INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

PROGRAMA DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

CREACIÓN DE UN MODELO PARA LA SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE UNA REGIÓN O INDUSTRIA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

POR

ROBERTO JAVIER RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

MONTERREY, N.L JULIO 2005

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

PROGRAMAS DE GRADUADOS EN ELECTRÓNICA, COMPUTACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis de Roberto Javier Rodríguez González sea aceptada como requisito para obtener el grado Académico de Maestro en Administración de Tecnologías de Información.

Comité de tesis:

Dr. Carlos Scheel Meyenberger
Asesor

Dr. Fernando Orozco Ruíz
Sinodal

Ing. María Angélica Martínez Medina
Sinodal

Dr. David Alejandro Garza Salazar
Director del Programa de Graduados en Electrónica, Computación, Información y Comunicaciones.

Dedicatoria

A mis padres que siempre
han sido mi ejemplo a seguir

A Wendy el amor de mi vida,
ya que su apoyo fue incondicional

A mis hermanos, porque aunque
estén lejos siempre los llevo conmigo

Agradecimientos

A Dios, por todas las bendiciones que he recibido y por darle a mí hermano una segunda oportunidad de vida.

A mis padres, porque sin ellos no estaría en donde estoy en estos momentos, ya que por ellos he llegado a ser la persona que soy.

A Wendy mi cielo, por haber compartido conmigo este proyecto y por sus palabras de aliento que me empujaban a seguir adelante.

A toda mi familia, porque siempre me estuvieron apoyando aunque estuvieran lejos.

Al Dr. Carlos Scheel, porque gracias a su guía y enseñanzas durante la investigación pude alcanzar el objetivo.

A Fernando Orozco y Angélica Martínez, por sus recomendaciones y sobre todo por haber aceptado participar en esta investigación.

CREACION DE UN MODELO PARA LA SIMULACION DEL COMPORTAMIENTO DE UNA REGION O INDUSTRIA

Tesista:
Roberto Javier Rodríguez González

Asesor:
Dr. Carlos Scheel Mayenberger

Sinodales:
Dr. Fernando Orozco Ruíz
Ing. Ma. Angélica Martínez Medina

Julio 2005

Tabla de contenido

I. ANTECEDENTES 10
1.1 Systems dynamics y su complejidad 10
1.1.1 Antecedentes históricos del pensamiento sistémico 11
1.2 Hipótesis 15
II. OBJETIVO 15
III. TEORIA 15
3.1 Atractividad 15
3.1.1 ¿De qué depende la atractividad de una región? 16
3.2 Innovación 18
3.2.1 Innovación de producto 19
3.2.2 Razones para la innovación 19
3.2.3 El proceso innovador puede nacer de diversas fuentes 20
3.2.4 Ventajas que puede aportar la innovación a una compañía 20
3.3 Generación de EVA y VD 21
3.3.1 El modelo del EVA 22
3.3.2 Explicación del concepto 23
IV. Competitividad 23
4.1 Concepto 23
4.2 Competitividad a nivel nacional o regional 24
4.3 Competitividad empresarial y sus factores determinantes 26
4.4 Factores sistémicos 28
4.5 Factores estructurales o sectoriales 28
4.6 Factores endógenos 28
4.7 Competitividad y patrones de competencia sectorial 29
V. MODELO 30
5.1 Modelo Empresa 30
5.2 Modelo Industria 32
5.3 Modelo Región 33
5.4 Diagramas (Loops) e Historias 34
5.4.1 Historia del diagrama causal de Innovación 35
5.4.2 Historia del diagrama causal de VA y VD 37
5.4.3 Historia del diagrama causal de Atractividad 39
5.5 Diagrama Causal del índice de competitividad 40
5.5.1 Historia del diagrama causal de Índice de Competitividad 40
5.6 Diagrama Causal del GMS 41
5.6.1 Historia del diagrama causal del Global Market Share 42
5.7 Diagrama Causal del Número de patentes generadas 43
5.7.1 Historia del diagrama causal de Número de Patentes Generadas 43
5.8 Diagrama Causal del MVA 44
5.8.1 Historia del diagrama causal de MVA 45
5.9 Definición de variables 46
5.10 Variables Controlables, No controlables y de Resultado 64
5.10.1 Tabla 64
VI. Diagrama Causal del modelo 68
6.1 Diagrama de bloques del modelo 69
6.2 Ecuaciones del modelo 70
VII. ESCENARIOS 71
Escenario 1 71

Escenario 2 73
Escenario 3 74
Análisis de Sensibilidad 76
Pruebas del modelo 85
7.1 Incremento en la atractividad de la región como consecuencia del clima de Negocios en la región. 85
7.2 Crecimiento del PIB 87
7.3 Inversión Extranjera 88
7.4 Patentes Producidas 89
7.5 Competitividad mediante la inversión en tecnología 90
7.6 Personal especializado de acuerdo al número de empresas 91
7.7 Adecuación de Límites 92
7.8 Evaluación de Parámetros 92
VIII. Caso de la industria aeroespacial 92
Definición de la industria aeroespacial 92
Sistema Extendido de Valor (EVS) 94
Mercado para servicios de soporte 95
Comportamiento de la inversión con el porcentaje de costos de producción como variable sensible. 97
Comportamiento de la inversión con el porcentaje de costos de producción como variable sensible. 97
Comportamiento de la producción con el porcentaje para insumos como variable sensible. 98
Comportamiento de la inversión con el porcentaje para insumos como variable sensible. 99
Comportamiento de las exportaciones con el porcentaje para insumos como variable sensible. 99
Comportamiento de la inversión con el porcentaje de atractividad como variable sensible. 103
Comportamiento de la inversión con el porcentaje de capital de riesgo compartido de mexicanos como variable sensible 105
Variables no sensibles 106
Preguntas que debe responder el modelo: 107
Escenario 1: Incremento de la producción y las exportaciones 107
Escenario 2: Incremento en la infraestructura de las empresas 110
Escenario 3: Incremento en el porcentaje dedicado a investigación y desarrollo como aumento en las mejoras y contribución para la producción. 112
Estrategias 115
Políticas 115
X. CONCLUSIONES 116
XI. BIBLIOGRAFÍA 118
XII. ANEXOS 121

Índice de Figuras

Figure1 Competitividad 24
Figure 2 Competitividad Empresarial 27
Figure 3 Modelo Empresa (VER ANEXO 1) 31
Figure 4 Modelo Industria 32
Figure 5 Modelo Región 33
Figure 6 Diagrama Causal de Innovación 34
Figure 7 Diagrama causal de generación de VA y VD 36
Figure 8 Diagrama causal de atractividad 38
Figure 9 Diagrama causal del índice de competitividad 40
Figure 10 Diagrama causal del GMS 41
Figure 11 Diagrama causal del número de patentes generadas 43
Figure 12 Diagrama causal del MVA 44
Figure 13 Variables controlables, No controlables y de Resultado 67
Figure 14 Diagrama causal del modelo 68
Figure 15 Diagrama de bloques de modelo 69
Figure 16 Incremento en la atractividad 71
Figure 17 Atractividad reflejada por el tamaño del mercado 72
Figure 18 Atractividad reflejada por la inversión en infraestructura 72
Figure 19 Generación de valor agregado y valor diferencial 73
Figure 20 Generación de VA y VD con el índice de competitividad 74
Figure 21 Comportamiento de la competitividad 74
Figure 22 Comportamiento de la competitividad con el GMS 75
Figure 23 Comportamiento de la competitividad como consecuencia de la inversión 76
Figure 24 Comportamiento del PIB dedicado a la industria 78
Figure 25 Comportamiento de la tecnología en exportaciones 79
Figure 26 Comportamiento del capital a R&D 80
Figure 27 Comportamiento del total de inversión en tecnología 81
Figure 28 Comportamiento de los centros de R&D 82
Figure 29 Comportamiento del total de inversión de la industria privada 83
Figure 30 Comportamiento de la tecnología en exportaciones 84
Figure 31 Comportamiento de la inversión 85
Figure 32 Incremento en la atractividad de la región 86
Figure 33 Crecimiento del Producto Interno Bruto 87
Figure 34 Comportamiento de la inversión extranjera directa 88
Figure 35 Número de Patentes Producidas 89
Figure 36 Competitividad mediante la inversión en tecnología 90
Figure 37 Personal especializado de acuerdo con el número de empresas 91
Figure 38 Sistema Extendido de Valor (EVS) 94
Figure 39 Mercado para servicios de soporte 95
Figure 40 Industria Aeroespacial, una industria global 96
Figure 41 Inversión con el porcentaje de costos de producción 97
Figure 42 Producción con el porcentaje de insumos 99
Figure 43 Inversión con el porcentaje para insumos 99
Figure 44 Exportaciones con el porcentaje para insumos 100
Figure 45 Producción con el porcentaje para insumos como variable sensible 101
Figure 46 Comportamiento de la inversión y las exportaciones con el porcentaje para insumos como variable sensible 102
Figure 47 Inversión con el porcentaje de atractividad como variable sensible 103

Figure 48 Comportamiento de la inversión con el porcentaje de atractividad como variable sensible 104
Figure 49 Comportamiento de la inversión con tasa destinada a infraestructura industrial como variable sensible 104
Figure 50 Comportamiento de la producción con tasa destinada a la industria como variable sensible 105
Figure 51 Inversión con porcentaje de capital de riesgo compartido de mexicanos 105
Figure 52 Producción con tasa destinada a infraestructura industrial como variable sensible 106
Figure 53 Estado inicial en la producción como consecuencia del aumento de las empresas 107
Figure 54 Estado inicial de la inversión en la producción y con respecto a las exportaciones 108
Figure 55 Escenario con costos de producción competitivos 109
Figure 56 Escenario exportaciones 110
Figure 57 Estado actual de la inversión en infraestructura 111
Figure 58 Escenario con .18 en tasa de inversión extranjera 111
Figure 59 Estado inicial en la producción como consecuencia de las mejoras de procesos 112
Figure 60 Inicial en la producción como consecuencia 113
Figure 61 Estado de la producción como consecuencia del porcentaje de inversión extranjera 113
Figure 62 Estado de la producción como consecuencia de la tasa de mejora de procesos 114
Figure 63 Estado de la producción como consecuencia del porcentaje de procesos de mejoras de producción 114

I. ANTECEDENTES

Todo surge por la necesidad de tener un instrumento de simulación de comportamiento de las industrias, que promuevan al empresariado local, a que se creen más y mejores empleos, que coadyuven a la innovación tecnológica local y al aprendizaje, y que incrementen la derrama económica vía remuneraciones, ventas al exterior de productos con alto valor agregado local, proveedores locales y multiplicación de servicios empresariales. Que se asienten sobre atractivos locales basados en la competitividad territorial, tanto en activos tangibles como intangibles, con conexión con el mundo para aprovechar las oportunidades globales y se distingan por su calidad y competitividad propias. Las intenciones estratégicas de largo plazo deberán relacionarse entonces, por ejemplo, con la incorporación del empresariado y del capital humano locales, con la incursión en nuevos sectores que incrementen la diversificación en industrias de mediana y alta tecnología, con una amplia inserción laboral y con el aprovechamiento de experiencias exitosas en otras partes del mundo, en particular, sobre articulación productiva en clusters (clusterización) y sobre detonación de actividades económicas en giros emergentes de la industria mundial a través de parque tecnológicos.

La industria manufacturera ha sido la principal fuente productora y distribuidora de progreso tecnológico, de innovación y de habilidades técnicas. La investigación y el desarrollo tecnológico marcan el paso del progreso en los países industrializados, donde las empresas fomentan e invierten en estudios y desarrollos, en universidades y en laboratorios especializados. Investigación y desarrollo es sólo una parte del proceso de desarrollo de tecnología; otros avances importantes ocurren en ingeniería, producción, compras o proveeduría, gestión de calidad y logística.

Se trata de asegurar una calidad de vida sostenible para la población, mediante la creación de una oferta de puestos de trabajo amplia y variada, igualando, a largo plazo, la cantidad y calidad del empleo de los países avanzados. Por ello, la región debe convertirse en un polo para crear y aplicar capital intelectual de cuya calidad dependerá la capacidad para superar fluctuaciones temporales del empleo, por estar presente en actividades punteras y de rápida adaptabilidad a los cambios.

1.1 Systems dynamics y su complejidad

La Teoría General de Sistemas se enmarca dentro de las Ciencias de la Complejidad. Como desarrollos prácticos de esta teoría tenemos el System Thinking o Pensamiento Sistémico como forma de estructurar nuestro conocimiento del sistema, y el System Dynamics o Dinámica de Sistemas para formalizar en un modelo de simulación nuestra percepción de la realidad y simular el impacto de diferentes alternativas.

1.1.1 Antecedentes históricos del pensamiento sistémico

Se expone la génesis y los aspectos más relevantes de las Ciencias de la Complejidad. Estas tienen una gestación relativamente reciente ya que se atribuyen sus orígenes a la década de los 80. Podemos hallar algunas de sus raíces en lo más antiguo de nuestra civilización, la antigua Grecia, para continuar con la Francia de la Ilustración, y llegar en un vertiginoso salto hasta en siglo XX en los Estados Unidos y Europa. Así pues es posible iniciar el viaje histórico de la mano de Aristóteles que en su "Metafísica" nos ofrece muchas e interesantes ideas sobre la complejidad y la posible existencia de una ciencia que se ocupe de ella, cuando considera que: "Aquí no sucede lo que con la línea, cuyas divisiones no acaban; el pensamiento tiene necesidad de puntos de parada". Y más adelante en su explicación de la ciencia más adecuada para abordarla, al exponer que: "Ninguno de los que se ocupan de las ciencias parciales, ni el geómetra, ni el aritmético intenta demostrar ni la verdad ni la falsedad de los axiomas. Los físicos son los únicos que han pretendido abrazar en una sola ciencia toda la naturaleza". También podemos hallar algunas referencias en Platón, donde la idea de complejidad está vinculada a su concepción del mundo como un todo, con un orden, organización y estructura donde todas las partes se hallan en armonía con las demás.

Por último este mundo armónico se trasforma en un mundo en movimiento de nuevo de la mano de Aristóteles, cuando indica que: "Si la totalidad del cuerpo esta ahora en este orden y más tarde en otra, y si forma parte de una totalidad, entonces no será el mundo el que se genere y se destruya, sino solamente la disposición de sus partes". Dejamos la antigua Grecia y tomamos el "Discours de la Méthode" del filósofo francés René Descartes que para abordar la complejidad nos propone la necesidad de segmentar el problema en tantos elementos como sea posible, aplicando en definitiva un enfoque reduccionista. Con ello se pretende abordar la complejidad reduciéndola a un conjunto de elementos y procesos tan simples como sea posible. Como concreción del enfoque reduccionista aparece el método analítico cuyo principio fundamental es "El todo es igual a la suma de las partes".

Este enfoque ha propiciado la fragmentación de las ciencias en ámbitos cada vez más especializados y aislados. Sus resultados han sido excelentes en el diseño de máquinas, y por lo tanto podemos considerarlo como uno de los pilares del progreso de los últimos siglos. Estos éxitos se han logrado en el diseño de máquinas, que son sistemas que podemos estudiar prácticamente aislados del entorno exterior y con un número de elementos o partes y procesos muy limitado, y en esencia fáciles de medir y analizar.

El estudio de los seres vivos, las complejas sociedades actuales, los conflictos entre desarrollo y medio ambiente, requieren un enfoque sin duda muy diferente, que sea capaz de abordar las múltiples relaciones que existen entre los elementos y la diversidad de procesos que se generan. Otro francés, ya en el

siglo pasado, a quien se considera como precursor de los postulados del caos. Henry Pioncaré, fundador de la topología algebraica, escribió: “Pequeñas diferencias en las condiciones iniciales engendran otras muy grandes en las situaciones resultantes, y el mínimo error en identificar las primeras ocasionaría un enorme error en identificar las últimas”. Alemania de su contemporáneo George Cantor con su Teoría de Conjuntos de 1885. Esta teoría fue consolidada por el inglés George Boole. Está teoría nació tras los trabajos de Cantor de las series trigonométricas. El primer apunte de esta teoría aparece en un artículo de la revista Crelle donde Cantor consideraba dos clases diferentes de infinitos (hasta entonces se consideraba que todos los infinitos tenían el mismo tamaño), los que se tienen una correspondencia de uno a uno con los números naturales, es decir los que se pueden numerar y los que no se pueden. En base a esto se introduce la idea de equivalencia de conjuntos, según la que dos conjuntos son equivalentes si se pueden poner en correspondencia de uno a uno.

Esta teoría define por primera vez piezas fundamentales de lo que posteriormente sería la Teoría de General de Sistemas, así aparece el concepto de conjunto de donde después nacerá el sistema, como una colección de cualquier tipo de objetos considerada como un todo, una multiplicidad vista como unidad; una entidad completa bien determinada. Los objetos que forman al conjunto son nombrados elementos del conjunto. Así pues todo conjunto es una colección de objetos, pero no toda colección de objetos es un conjunto. Esta afirmación es importante, porque no toda agrupación de elementos es un conjunto o un sistema. De esta forma, el ser elemento de es una relación binaria entre dos objetos de la Teoría de Conjuntos. La importancia de la Teoría de Conjuntos radica en que a partir de ella se puede reconstruir toda la matemática.
Si bien el planteamiento es correcto y útil, presenta algunas paradojas. Una de ellas es la Paradoja de Rusell según la que algunos conjuntos no son miembros de si mismos. Así por ejemplo un conjunto de personas, como un equipo de fútbol, no es una persona. Poco después apareció el Teorema de Göedel que justifica que ningún sistema axiomático puede producir todos los teoremas de la Teoría de los Números, y por lo tanto la deducción de la matemática por la lógica será siempre incompleta.
Precisamente las proposiciones incompletas son las que son autoreferencias, como la paradoja de Rusell, que se vuelve en contra de su propio autor al permitir explicar los fallos de su propia teoría. Podemos ver en estas autoreferencias una fuente de limitaciones que vamos a tener siempre al intentar aplicar la lógica a los conceptos matemáticos. Y en la vida real las autoreferencias son cada vez más frecuentes, y por lo tanto las paradojas también los son.

El principio holístico definido por Smuts hacia 1930, rompe con la visión reduccionista de Descartes y establece en cambio que “El todo no es igual a la suma de las partes”, lo cual ha sido generalmente interpretado como “El todo es más que la suma de las partes”.

En el ámbito empresarial es conveniente pensar que el todo es a veces “más” y con mucha frecuencia “menos” que la suma de las partes. En los años 40 tenemos a Von Newman autor de la Teoría de Autómatas investigando el origen de la vida, y a Von Bertalanffy que expone la Teoría General de Sistemas como un intento de unificación de las teorías anteriores sobre sistemas cada una de un ámbito diferente. Según esta teoría las propiedades de los sistemas no pueden ser descritos de forma significativa en base al análisis de sus elementos separados. La comprensión de los sistemas solo es posible cuando se estudian los sistemas globalmente, involucrando todas las interdependencias de los subsistemas. La Teoría General de Sistemas se fundamenta en tres principios: - Los sistemas existen dentro de sistemas. – Los sistemas son abiertos. – Las funciones de un sistema dependen de su estructura. Podemos citar también en los años 40 a la Teoría de la Información de Claude Shannon. Explica el proceso de transformación de la información a través de la Fuente, que es el componente que determina el tipo de mensaje que se transmitirá y su grado de complejidad, el Transmisor, que es el medio técnico que transforma el mensaje originado por la fuente en señales apropiadas, Canal, como medio que transporta las señales en el espacio, Receptor, que es el recurso técnico que transforma las señales recibidas, y Destino, como componente al cual está dirigido el mensaje, incluyendo el Ruido como aspecto significativo entendido como las distorsiones originadas en forma externa al proceso de comunicación. Los problemas que plantea Shannon, tienen que ver con la cantidad de información, la capacidad del canal de comunicación, el proceso de codificación que puede utilizarse para cambiar el mensaje en una señal y los efectos del ruido. En los sistemas encontramos elementos relacionados entre si tanto por canales físicos, como una mano lo está a su brazo, como por canales de información, como un semáforo indica si debemos o no cruzar una calle. En realidad estos últimos son los más frecuentes en el mundo real.

A principios de los años 50 Nober Wiener y Arthur Rosenblueth aplican los conceptos de la realimentación y el control, en un nuevo concepto, la Cibernética, con aplicaciones tecnológicas pero con una vocación de abordar las ciencias biológicas y sociales. La Teoría de Juegos en los años 60 de John Von Neumann realiza una interesante aportación al servir de base en la toma de decisiones en un entorno no definido. El objetivo de esta teoría no es el análisis de las probabilidades o de los elementos aleatorios sino del comportamiento estratégico de los jugadores. Son muy frecuentes las situaciones en las que el resultado final depende de las decisiones de diferentes elementos o jugadores. Por ello se dice de un comportamiento sigue una estrategia cuando se adopta teniendo en cuenta la influencia conjunta sobre el resultado propio y ajeno de las decisiones propias y ajenas. En esta teoría se plantea la existencia de dos clases de juegos. Si los jugadores pueden comunicarse entre ellos y negociar los resultados se tratará de juegos cooperativos, en los que las decisiones se centran en el análisis de las posibles coaliciones y su estabilidad. En cambio en los juegos no cooperativos los jugadores no pueden llegar a acuerdos previos;

es el caso de los juegos conocidos el dilema del prisionero o el modelo del halcón y la paloma.

Más adelante en la Sinergética, del griego cooperación, alumbrada por Hermann Haken de los años 70, que estudia el proceso de formación de las estructuras de los sistemas, al disminuir sus grados de libertad de un sistema inestable hasta hacerlo estable, mediante la aparición de un parámetro que esclaviza los grados de libertad del sistema, que es el llamado principio esclavizador. En este aspecto este concepto coincide con el paradigma de la Teoría de los Sistemas Disipativos de Prigogine. En resumen, podemos considerar a la Sinergética como un campo de investigación interdisciplinario que trata de la cooperación espontánea de diferentes subsistemas dentro de un sistema. Es útil para estudiar propiedades de los sistemas complejos que no se hallan en sus etapas iniciales pero sí como consecuencia de la cooperación de las partes. Aparecen así nuevas estructuras que podrían ser temporales, espaciales o funcionales. El concepto de equifinalidad de Von Bertalanffy que ilustra como muchos sistemas llegarán al mismo estado final sea cual sea el estado inicial y las condiciones externas. Y también el concepto de isomorfismo, que se deriva de la existencia de analogías entre el funcionamiento de los sistemas biológicos y los automáticos. Todo esto sirve de base para la aparición en los años 80 de las Ciencias de la Complejidad, como un conjunto de disciplinas con unos pocos rasgos distintivos: la vocación interdisciplinaria como contraposición a las diferentes disciplinas científicas y el holismo como visión de la globalidad frente a la especialización del reduccionismo.

Todos estos pasos de la historia reciente han aparecido como natural respuesta a las cada vez más patentes limitaciones del método científico basado exclusivamente en un enfoque reduccionista para abordar la complejidad de los problemas actuales, debido a que ya no es posible realizar experimentos porque existe un alto número de variables que intervienen sobre las que no siempre tenemos un exhaustivo conocimiento, y también por la posibilidad de que existan e intervengan factores que nos son desconocidos al trabajar en entornos o sistemas abiertos, difíciles de acotar. A la vez se han planteado nuevas preguntas, derivadas de la necesidad de comprender la esencia que convierte al todo en algo diferente de la suma de sus partes, es decir de la necesidad de comprender la aparición de las propiedades emergentes que posee el sistema en su conjunto, y que no son específicas de ninguno de sus elementos o componentes.

1.2 Hipótesis

¿Es posible generar cierto grado de atractividad regional utilizando una estrategia de política industrial adecuada considerando los diferentes niveles? (región, industria y empresa).

II. OBJETIVO

Desarrollar una herramienta para lograr que los tomadores de decisiones en política industrial puedan generar atractividad en la industria.

III. TEORIA

Como primer punto tenemos la atractividad, la cual nos lleva a preguntarnos ¿Cómo es que una región es atractiva? Una región atractiva es la que atrae y retiene talento humano e inversión, porque ofrece uno de los mejores estándares en calidad de vida y en la que el recurso humano se convierte en capital estratégico para el desarrollo de la misma, además de ser una región con condiciones óptimas para hacer negocios, ahora bien los factores que la determinan se muestran a continuación.

3.1 Atractividad

A continuación se muestran los factores para determinar la atractividad de la industria.

El tamaño del mercado

Hay que definir el tamaño total del mercado así como el segmento de mercado al cual se va enfocar la empresa, si hay un mercado viable y que potencial de crecimiento existe además de esto se crea una descripción del mercado objetivo (sean los clientes personas físicas o empresas) utilizando:

- Geografía
- Estilo de vida
- Género
- Edad
- Ocupación
- Tamaño de las empresas

Temporalidad

Las características clave de este fenómeno, según las principales variables que afectan al mercado laboral son (edad, sexo, ramas de actividad, territorio, nivel formativo, ocupación).

1.2 Hipótesis

¿Es posible generar cierto grado de atractividad regional utilizando una estrategia de política industrial adecuada considerando los diferentes niveles? (región, industria y empresa).

II. OBJETIVO

Desarrollar una herramienta para lograr que los tomadores de decisiones en política industrial puedan generar atractividad en la industria.

III. TEORIA

Como primer punto tenemos la atractividad, la cual nos lleva a preguntarnos ¿Cómo es que una región es atractiva? Una región atractiva es la que atrae y retiene talento humano e inversión, porque ofrece uno de los mejores estándares en calidad de vida y en la que el recurso humano se convierte en capital estratégico para el desarrollo de la misma, además de ser una región con condiciones óptimas para hacer negocios, ahora bien los factores que la determinan se muestran a continuación.

3.1 Atractividad

A continuación se muestran los factores para determinar la atractividad de la industria.

El tamaño del mercado

Hay que definir el tamaño total del mercado así como el segmento de mercado al cual se va enfocar la empresa, si hay un mercado viable y que potencial de crecimiento existe además de esto se crea una descripción del mercado objetivo (sean los clientes personas físicas o empresas) utilizando:

- Geografía
- Estilo de vida
- Género
- Edad
- Ocupación
- Tamaño de las empresas

Temporalidad

Las características clave de este fenómeno, según las principales variables que afectan al mercado laboral son (edad, sexo, ramas de actividad, territorio, nivel formativo, ocupación).

1.2 Hipótesis

¿Es posible generar cierto grado de atractividad regional utilizando una estrategia de política industrial adecuada considerando los diferentes niveles? (región, industria y empresa).

II. OBJETIVO

Desarrollar una herramienta para lograr que los tomadores de decisiones en política industrial puedan generar atractividad en la industria.

III. TEORIA

Como primer punto tenemos la atractividad, la cual nos lleva a preguntarnos ¿Cómo es que una región es atractiva? Una región atractiva es la que atrae y retiene talento humano e inversión, porque ofrece uno de los mejores estándares en calidad de vida y en la que el recurso humano se convierte en capital estratégico para el desarrollo de la misma, además de ser una región con condiciones óptimas para hacer negocios, ahora bien los factores que la determinan se muestran a continuación.

3.1 Atractividad

A continuación se muestran los factores para determinar la atractividad de la industria.

El tamaño del mercado

Hay que definir el tamaño total del mercado así como el segmento de mercado al cual se va enfocar la empresa, si hay un mercado viable y que potencial de crecimiento existe además de esto se crea una descripción del mercado objetivo (sean los clientes personas físicas o empresas) utilizando:

- Geografía
- Estilo de vida
- Género
- Edad
- Ocupación
- Tamaño de las empresas

Temporalidad

Las características clave de este fenómeno, según las principales variables que afectan al mercado laboral son (edad, sexo, ramas de actividad, territorio, nivel formativo, ocupación).

Intensidad de la competencia

La intensidad de la competencia es un elemento determinante para que el mercado sea más o menos atractivo y la rivalidad entre los competidores depende de los siguientes factores:

- Grado de concentración al sector
- Diferenciación del producto
- Barreras de salida

Oportunidades y retos emergentes

Las organizaciones en el siglo XXI enfrentan muchos retos, incluyendo:

- Rentabilidad
- Competitividad
- Globalización
- Rapidez en los cambios
- Adaptabilidad
- Crecimiento
- Tecnología

Requerimientos de capital

Requerimiento económico regional de pequeñas y medianas empresas, pues solo una fracción de la actividad económica está globalizada, pero requiere en cambio de esta infraestructura que sólo puede ser rentable si sirve además a la economía local o regional, a su vez generadora de empleo.

3.1.1 ¿De qué depende la atractividad de una región?

En lo esencial, podría decirse que esta condición depende de la presencia (o ausencia) de un conjunto de atributos preexistentes y/o configurados a lo largo de su específica historia productiva. Desde la perspectiva de las empresas multinacionales, “en una visión amplia, la atractividad tiende a englobar todas las fortalezas y debilidades del país receptor, comprendiendo las ventajas comparativas, el clima de inversión, el riesgo-país y la calidad de las empresas locales recomprables por las multinacionales” (Andreff, 1996: 32). Marconnet y Fremeaux (1996: 70), por su parte, destacan que en la atractividad inciden factores tales como costo y calidad de la mano de obra, calidad del tejido industrial local para la subcontratación, calidad de las infraestructuras de transportes y comunicaciones, apertura del mercado de capitales y existencia de ayudas políticas a la inversión. Desde otro punto de vista, a partir de las explicaciones provistas por las nuevas teorías del crecimiento endógeno (Romer, Lucas, Barro, etc.), es posible inferir que los lugares con mayor potencial endógeno serían los que cuentan con una superior acumulación de

capital físico, de capital humano y de capital técnico y conocimientos (Guellec y Ralle, 1995).

Sin duda, el hecho de que atributos de esta naturaleza sean considerados habitualmente para elaborar las calificaciones de riesgo-país y de competitividad, es un claro indicador de la importancia que los propietarios del capital efectivamente les otorgan cuando adoptan sus decisiones acerca del destino de sus inversiones[1]. Tanto a escala internacional como nacional, la mayor o menor presencia de estos atributos influye decisivamente en las decisiones de los propietarios del capital sobre donde y como localizar o deslocalizar sus inversiones. Es, por tanto, la atractividad inicial de cada territorio lo que condiciona sus perspectivas de acumulación y de crecimiento en el nuevo escenario globalizado. Por lo tanto, aquellos territorios nacionales o subnacionales que a lo largo de su historia productiva han realizado mayores avances en su modernización capitalista, logrando conformar un ambiente económico atractivo, son los que están en mejores condiciones para enfrentar sus procesos futuros de acumulación y crecimiento. A escala internacional esto se traduce en que, atendiendo a las diferencias de atractividad existentes entre países, los flujos de FDI se dirigen de manera preferente hacia los países desarrollados y, en segundo lugar, hacia las economías emergentes, con lo que se contribuye a retroalimentar los procesos de concentración de las inversiones en las economías de mayor desarrollo relativo.

Es así que la desigualdad en la dotación de los atributos que caracterizan la atractividad de cada lugar, configura la base sobre la que se reproducen estructuras territoriales jerarquizadas, que tienden a dibujar un mapa (internacional, inter-regional e intraregional) signado por el crecimiento divergente, donde la concentración y la desigualdad se ubican como rasgos congénitos. En efecto, dadas las externalidades positivas de los stocks acumulados de capital físico, de capital humano y de conocimientos, lo habitual es que se desencadenen procesos de retroalimentación de carácter acumulativo, donde los territorios dotados de una mayor acumulación inicial de este tipo de factores, se constituyen en focos de atracción para nuevas inversiones, que les permiten seguir aumentando sus niveles de acumulación de período en período. Allí donde esta dinámica de retroalimentación comienza a operar, las tendencias a la concentración y a la divergencia no deberían mostrar síntomas relevantes de reversión.

A partir de esta aproximación de carácter general, ahora es posible intentar identificar en forma más precisa los lugares concretos en los que, al interior de esos territorios de mayor atractividad relativa, tienden a materializarse dichos flujos de capital. A estos efectos, es necesario establecer cuales son los sectores y tipos de actividad a los que preferentemente se dirigen esos flujos y, a partir de allí, identificar cuales son los factores de localización privilegiados por

1 Ubicación en ranking de competitividad 1999 según World Economic Forum, 199 (El Mercurio, Santiago, 14/julio/1999)

estos sectores y actividades al momento de decidir su específica ubicación territorial.

3.2 Innovación

Innovación es la introducción de nuevas ideas, productos, servicios y prácticas con la intención de ser útiles (aunque algunas no lo consiguen vistas con perspectiva). Un elemento esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial. La innovación ha delimitado y cambiado la historia humana. Los planificadores económicos ven toda innovación como el arreglo de toda crisis del capitalismo y es el elemento central de muchas políticas para aumentar la competitividad a nivel corporativo o nacional. La teoría de la difusión de las innovaciones, el método en que las innovaciones son aceptadas por nuevos grupos de consumidores fue lanzada por Everett Rogers, quien se basó en estudios previos de Gabriel Tarde.

Si la innovación es empujada por los proveedores (basada en nuevas posibilidades tecnológicas) o por la demanda (basada en necesidades sociales y del mercado) ha sido un asunto muy debatido. Un punto de vista es que "el reconocimiento de la demanda es un factor más frecuente en innovación que el reconocimiento del potencial técnico." (Marquis 1969)

La innovación en los negocios se consigue de diferentes maneras prestando ahora mucha atención a la investigación y desarrollo para "innovaciones rompedoras". Pero las innovaciones pueden ser desarrolladas por meras modificaciones realizadas en la práctica del trabajo, por intercambios y combinaciones de experiencia profesional y de muchas otras maneras. Las innovaciones más radicales y revolucionarias suelen provenir de I+D mientras que las más incrementales suelen emerger de la práctica pero existen excepciones a cualquiera de estas dos tendencias.

La innovación no necesita ser tecnológica. Por ejemplo cuando McDonald's aplicó el concepto de línea de producción para crear un restaurante, pudo utilizar trabajadores con poca experiencia para fabricar grandes cantidades de alimento en una calidad estándar y de forma muy rápida inventando la industria del fast food. Hoy podría haberse protegido por una patente americana del Método de Negocio aunque no se produjo ninguna novedad tecnológica.

Otro ejemplo de esto es el caso Ford *"Construiré un automóvil para la gran multitud, proclamó Ford; y esa idea fue entonces revolucionaria, porque el coche se convirtió pronto en un símbolo de "status" concienzudamente fabricado por artesanos". Ford, así como Gates en la industria de la informática, no inventó el*

automóvil ni la cadena de montaje: se propuso hacer un auto para todo el mundo". [2]

La innovación podría ser incrementada con las siguientes teorías y prácticas específicas como TRIZ, la teoría de resolución de problemas de invención.

"(Innovación es) una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción." – Everett M. Rogers, 1995

"Innovación es la secuencia de actividades por las cuales un nuevo elemento es introducido en una unidad social con la intención de beneficiar la unidad, una parte de ella o a la sociedad en conjunto. El elemento no necesita ser enteramente nuevo o desconocido a los miembros de la unidad, pero debe implicar algún cambio discernible o reto en el status quo." – Michael A. West; James L. Farr, 1990.

Innovación para una red específica, de acuerdo con Regis Cabral, es un nuevo elemento introducido en la red que cambia aunque sea momentáneamente, el costo de las transacciones entre al menos dos actores, elementos o nodos, en la red. Cabral, R. (1998)

Podemos darnos cuenta que no es necesario hacer un gran producto o necesitar grandes inversiones, lo que realmente se necesita es conocer bien el negocio y tomar en cuenta todas la variables para modificar procesos que lleven a la empresa o industria a revolucionar los mercados.

3.2.1 Innovación de producto

La innovación de producto es una de las estrategias de empresa encaminada a ganar competitividad en el mercado mediante ahorros de costos de producción o distribución mediante éxitos comerciales (aumento de ventas, fidelización de clientes, aumento de cuota de mercado, etc.)

3.2.2 Razones para la innovación

- Mejora la relación con el cliente al presentarle nuevos beneficios.
- Permite nuevos modelos de ventas.
- Aumenta el nivel de ventas al presionar sobre el índice de sustitución de producto.
- Mejora la imagen de empresa presentándola como activa y moderna.
- Establece barreras de entrada a la competencia.

[2] http://www.ganaropciones.com/ford.htm

3.2.3 El proceso innovador puede nacer de diversas fuentes

- Por iniciativa del cliente o distribuidor. En ocasiones, es el propio cliente o distribuidor el que solicita un producto exclusivo que se puede llegar a fabricar, incluso, con su propia marca.
- Por necesidad. Por ejemplo, para cumplir con la normativa vigente.
- Por iniciativa del departamento comercial o de marketing al detectar una nueva necesidad en el mercado o un nuevo nicho de venta.
- Por iniciativa del departamento de Investigación y Desarrollo.

3.2.4 Ventajas que puede aportar la innovación a una compañía

- Ahorro de costos.
  - Disminución de los procesos de fabricación.
  - Optimización de los diferentes procesos de fabricación.
  - Productividad por aumento de la mecanización.
  - Disminución de materia prima.
  - Menor costo de manipulación y transporte.
    - Optimización del espacio.
    - Reducción del número de referencias.
- Distribución y venta.
  - Mejora en el nivel de exposición del producto ante el consumidor.
  - Mejor calidad del envase, mayor amplitud de facing, caja expositora.
  - Mejora en el acceso al producto. Mayor facilidad de apertura o cierre del embalaje.
  - Mayor comodidad de reposición en el lineal.
  - Menor tiempo de reconocimiento, apertura o traslado en el punto de venta.
- Logística
  - Mayor facilidad de apilamiento.
  - Menor espacio de paletizado.
  - Menor espacio de almacenaje.
  - Optimización de la carga.
- Cambio de material.
  - Material de fabricación más ecológico.
  - Material de fabricación más ligero.
  - Material de fabricación más barato.
  - Material de fabricación más limpio o estético.
- Mayor grado de información al consumidor.
  - Visualización del producto mediante ventanas.
  - Información más clara de las ventajas o prestaciones del producto.
  - Reclamo en punto de venta mediante mensajes publicitarios impresos en el embalaje.
- Mejora estéticas
  - Mejora de la imagen externa del producto o de la marca.

    - Diferente presentación del envase.
    - Embalaje más atractivo.
- Ecología
    - Disminución del peso del embalaje (menor tasa de Punto Verde)
    - Eliminación de componentes contaminantes.
    - Utilización de materiales biodegradables.
- Mejor protección del producto ante agentes externos.
    - Mayor higiene para el consumidor final.
    - Mayor grado de conservación (productos alimentarios).
- Ergonomía.
    - Mayor facilidad de montaje y desmontaje.
    - Mayor rapidez en la identificación de sus funcionalidades.
    - Mayor facilidad de manejo.
- Mayor número de prestaciones. Pensemos por ejemplo en el aumento de funcionalidades del teléfono móvil.
- Mayor seguridad en su manejo. Cierre de seguridad. Niveles de protección.
- Mayor duración.

3.3 Generación de EVA y VD

El EVA es un concepto que se ha conocido en Latinoamérica en la década de los años noventa, a pesar que las teorías económicas y financieras desarrollaron elementos aproximados desde hace algo más de un siglo. Alfred Marshall fue el primero que expresó una noción de EVA, en 1980, en su obra capital The Principles of Economics: “Cuando un hombre se encuentra comprometido con un negocio, sus ganancias para el año son el exceso de ingresos que recibió del negocio durante al año sobre sus desembolsos en el negocio. La diferencia entre el valor de la planta, los inventarios, etc., al final y al comienzo del año, es tomada como parte de sus entradas o como parte de sus desembolsos, de acuerdo a si se ha presentado un incremento o un decremento del valor. Lo que queda de sus ganancias después de deducir los intereses sobre el capital a la tasa corriente es llamado generalmente su beneficio por emprender a administrar”.
La idea del beneficio residual apareció en la literatura de la teoría contable en las primeras décadas de este siglo; se definía como el producto de la diferencia entre la utilidad operacional y el costo de capital. La empresa General Electric lo estuvo utilizando a partir de los años veinte. Posteriormente, en los 70, algunos académicos finlandeses lo estuvieron usando y, entre ellos, Virtanen lo define como un complemento del retorno sobre la inversión (Return Over Investement, ROI) para la toma de decisiones.

Peter Drucker en un artículo para Harvard Business Review se aproxima al concepto de creación de valor cuando expresa lo siguiente: “Mientras que un negocio tenga un rendimiento inferior a su costo de capital, operará a

pérdidas". No importa que pague un impuesto como si tuviera una ganancia real. La empresa aun deja un beneficio económico menor a los recursos que devora…mientras esto sucede no crea riqueza, la destruye". Teniendo en cuenta estos antecedentes, ¿Por qué la aparición de EVA sólo en los años recientes?

EVA resume las iniciales en inglés de las palabras Economic Value Added o Valor Económico Agregado en español. EVA es también llamado EP (Economic Profit) o utilidad económica, término usado por otra firma consultora, Mc Kinsey & Co.. Otros términos derivados del Ingreso Residual son aproximados a EVA, aunque no tengan las características de la marca registrada por Stern Stewart. Simplemente cada consultora ha desarrollado su propio concepto, aunque todos se refieren a aspectos semejantes. La metodología de EVA supone que el éxito empresarial está relacionado directamente con la generación de valor económico, que se calcula restando a las utilidades operacionales el costo financiero por poseer los activos que se utilizaron en la generación de dichas utilidades.

3.3.1 El modelo del EVA

Toda empresa o industria tiene diferentes objetivos de carácter económico – financiero. A continuación se enuncian los más importantes:

1. Aumentar el valor de la empresa y, por lo tanto, la riqueza de los propietarios. Este objetivo incluye las siguientes metas:
    - Obtener la máxima utilidad con la mínima inversión de los accionistas.
    - Lograr el mínimo costo de capital.

2. Trabajar con el mínimo riesgo. Para conseguirlo, se deben lograr las siguientes metas:
    - Proporción equilibrada entre el endeudamiento y la inversión de los propietarios.
    - Proporción equilibrada entre obligaciones financieras de corto plazo y las de largo plazo.
    - Cobertura de los diferentes riesgos: de cambio, de intereses del crédito y de los valores bursátiles.

3. Disponer de niveles óptimos de liquidez. Para ello se tienen las siguientes metas:
    - Financiamiento adecuado de los activos corrientes.
    - Equilibrio entre el recaudo y los pagos.

3.3.2 Explicación del concepto

El valor económico agregado o utilidad económica es el producto obtenido por la diferencia entre la rentabilidad de sus activos y el costo de financiación o de capital requerido para poseer dichos activos. EVA es más que una medida de actuación, es parte de una cultura: la de Gerencia del Valor, que es una forma para que todos los que toman decisiones en una empresa se coloquen en una posición que permita delinear estrategias y objetivos encaminados fundamentalmente a la creación de valor.

Si a todos los ingresos operacionales se le deducen la totalidad de los gastos operacionales, el valor de los impuestos y el costo de oportunidad del capital se obtiene el EVA. Por lo tanto, en esta medida se considera la productividad de todos los factores utilizados para desarrollar la actividad empresarial. En otras palabras, el EVA es el resultado obtenido una vez se han cubierto todos los gastos y satisfecho una rentabilidad mínima esperada por parte de los accionistas. Es decir, el valor económico agregado o utilidad económica se fundamenta en que los recursos empleados por una empresa o unidad estratégica de negocio (UEN) debe producir una rentabilidad superior a su costo, pues de no ser así es mejor trasladar los bienes utilizados a otra actividad. Esto obliga a un análisis más profundo que el desarrollado por los indicadores tradicionales de crecimiento en ingresos, utilidades y activos como factores de evaluación del desempeño. Esto, además, obliga a una presentación más clara de los balances para establecer los diferentes recursos, bienes y derechos empleados por cada unidad estratégica de negocio en su proceso de generación de utilidades y flujo de caja.

La toma de decisiones puede ser influida por el tipo de indicadores seleccionados para medir el desempeño. Empresas dirigidas hacia el uso de parámetros como la utilidad neta, los diferentes márgenes de ganancias o el crecimiento de las ventas pueden desarrollar un punto de vista miope e ignoran otros elementos de análisis como la racionalización del capital de trabajo o la productividad derivada del uso de la capacidad instalada. La evaluación de dichas oportunidades solo puede basarse en el uso de indicadores enfocados en el concepto de valor.

IV. Competitividad

4.1 Concepto

Hace ya tiempo que el tema de competitividad está en el centro de la preocupación de gobiernos, instituciones internacionales, organizaciones privadas, empresas, etc. Sin embargo es un concepto difuso que admite diferentes aproximaciones, lo que determina que muchas veces se habla de cosas diferentes bajo el mismo nombre.

3.3.2 Explicación del concepto

El valor económico agregado o utilidad económica es el producto obtenido por la diferencia entre la rentabilidad de sus activos y el costo de financiación o de capital requerido para poseer dichos activos. EVA es más que una medida de actuación, es parte de una cultura: la de Gerencia del Valor, que es una forma para que todos los que toman decisiones en una empresa se coloquen en una posición que permita delinear estrategias y objetivos encaminados fundamentalmente a la creación de valor.

Si a todos los ingresos operacionales se le deducen la totalidad de los gastos operacionales, el valor de los impuestos y el costo de oportunidad del capital se obtiene el EVA. Por lo tanto, en esta medida se considera la productividad de todos los factores utilizados para desarrollar la actividad empresarial. En otras palabras, el EVA es el resultado obtenido una vez se han cubierto todos los gastos y satisfecho una rentabilidad mínima esperada por parte de los accionistas. Es decir, el valor económico agregado o utilidad económica se fundamenta en que los recursos empleados por una empresa o unidad estratégica de negocio (UEN) debe producir una rentabilidad superior a su costo, pues de no ser así es mejor trasladar los bienes utilizados a otra actividad. Esto obliga a un análisis más profundo que el desarrollado por los indicadores tradicionales de crecimiento en ingresos, utilidades y activos como factores de evaluación del desempeño. Esto, además, obliga a una presentación más clara de los balances para establecer los diferentes recursos, bienes y derechos empleados por cada unidad estratégica de negocio en su proceso de generación de utilidades y flujo de caja.

La toma de decisiones puede ser influida por el tipo de indicadores seleccionados para medir el desempeño. Empresas dirigidas hacia el uso de parámetros como la utilidad neta, los diferentes márgenes de ganancias o el crecimiento de las ventas pueden desarrollar un punto de vista miope e ignoran otros elementos de análisis como la racionalización del capital de trabajo o la productividad derivada del uso de la capacidad instalada. La evaluación de dichas oportunidades solo puede basarse en el uso de indicadores enfocados en el concepto de valor.

IV. Competitividad

4.1 Concepto

Hace ya tiempo que el tema de competitividad está en el centro de la preocupación de gobiernos, instituciones internacionales, organizaciones privadas, empresas, etc. Sin embargo es un concepto difuso que admite diferentes aproximaciones, lo que determina que muchas veces se habla de cosas diferentes bajo el mismo nombre.

En general se pueden identificar dos grandes aproximaciones al concepto. Una que pone el foco en las condiciones para el desarrollo de los negocios en un determinado país o región y otra que, en cambio, pone el foco en las características estructurales de los sectores y en las capacidades estratégicas de las empresas.

Si bien constituyen aproximaciones distintas, que usan metodología diferente y tienen también diferentes implicancias, tienen áreas de superposición. Así, por ejemplo, las políticas macroeconómicas, o las infraestructuras generales son tomadas en cuenta para caracterizar las condiciones para desarrollar negocios en un país, pero también conforman factores sistémicos que influyen en el desempeño de sectores y empresas. Asimismo, los avances en nuevas tecnologías que se utilizan para caracterizar la mayor o menor capacidad de países y regiones como áreas competitivas para el futuro, tienen fuerte incidencia en los cambios estructurales que se dan en los sectores y en las estrategias que pueden implementar las empresas. En todo caso son focos distintos con implicancias conceptuales diferentes.

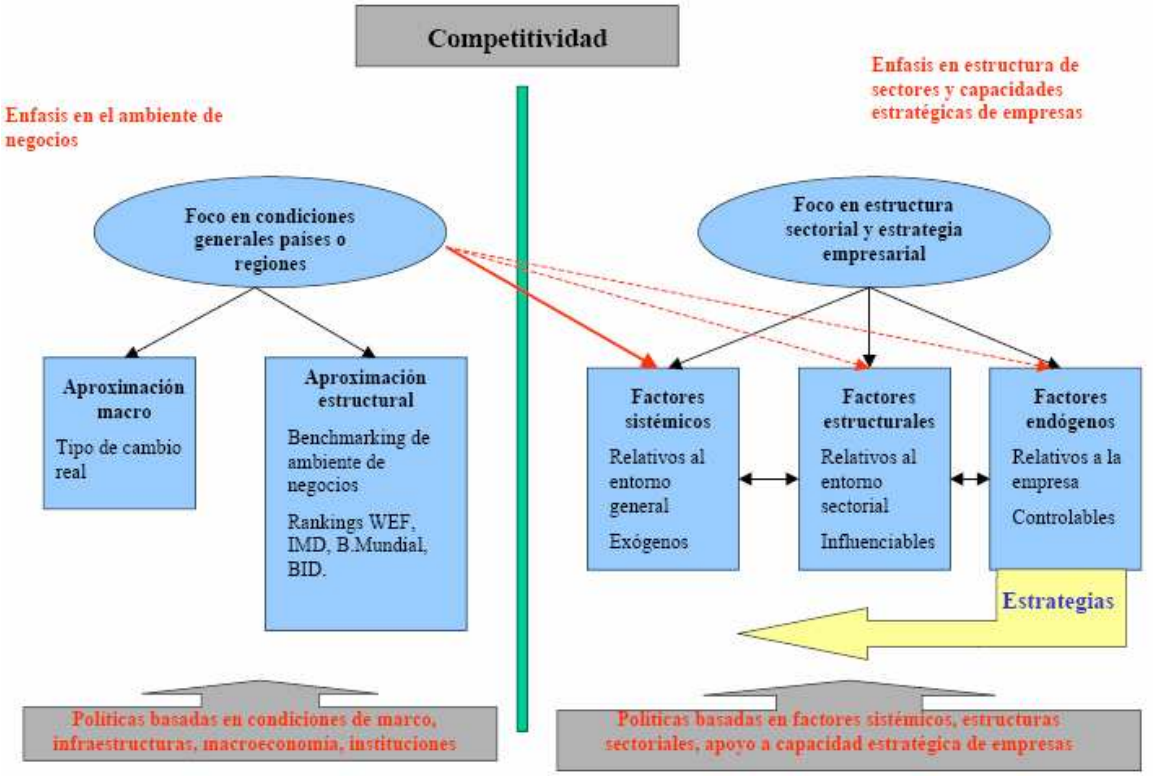


Figure1 Competitividad

4.2 Competitividad a nivel nacional o regional

Muchas veces hoy se hace referencia a la competitividad asociada a los países o regiones. En este sentido, existen a su vez dos aproximaciones. La primera es la macroeconómica: se dice que un país es competitivo si tiene un tipo de

cambio real alto en relación a los países relevantes desde el punto de vista comercial. Esta aproximación se concentra en los efectos de corto plazo sobre los precios relativos de las políticas cambiarias, asumiendo los factores estructurales subyacentes constantes. Este es un uso común entre economistas que analizan la coyuntura. Sin embargo, habitualmente se usa el término en una acepción diferente y más amplia que involucra los aspectos estructurales que afectan el performance de las economías en el largo plazo, y tienden a estar relacionados con productividad, habilidades e innovación. De hecho se publican y utilizan índices que miden la competitividad de los países y establecen rankings, en función de diferentes factores o aspectos asumidos como claves. Estos indicadores son tenidos en cuenta por los empresarios, formuladores de política, analistas, instituciones internacionales, etc. Diversas organizaciones especializadas como el World Economic Forum (WEF) y el Instituto para el Desarrollo Internacional (IMD) realizan una especie de benchmarking en función de ciertos elementos que se entienden claves para la "competitividad de los países".[3] Esta aproximación, incluso es tomada por organizamos internacionales como el BID y el Banco Mundial en la formulación de sus estrategias de apoyo.[4] El concepto de competitividad a este nivel ha sido discutido recientemente. El crítico más connotado que ha tenido este concepto ha sido Krugman, para quien "competitividad es una palabra sin sentido cuando se aplica a economías nacionales. Y la obsesión con la competitividad es incorrecta y peligrosa". Krugman critica las aproximaciones de este tipo (que usan el concepto de competitividad como de competencia entre países) ya que desconocen la teoría de ventajas comparativas.[5] De todas formas, las condiciones de los países y regiones para que sus empresas desarrollen actividades competitivas se constituye en un tema válido cuando se tienen en cuenta las fallas de mercado que inciden en la forma que se relacionan los países. Cuando se levantan supuestos como competencia perfecta, mercados eficientes, productos homogéneos, libre acceso a tecnología sin costos de aprendizaje, ausencia de externalidades y de economías de escala, los países pueden mejorar la posición de sus empresas y sectores interviniendo para remediar o explotar las fallas de mercado. En todo caso, la competitividad debería ser analizada en este contexto.[6] En este sentido, se plantea cuales son las condiciones que hacen que un lugar sea atractivo para la actividad empresarial, la inversión y el crecimiento. Las empresas desarrollan su actividad vinculadas a un área que constituye su

3 Ver Lall, S.: Comparing National Competitive Performance: An Economic Analysis of World Economic Forum's Competitiveness Index, Queen Elizabeth House Working Paper No. 61, Oxford, January 2001.

4 El BID ha publicado su informe de Progreso Económico y Social en América Latina 2001, dedicado a la Competitividad: Motor del Crecimiento (Washington D.C., 2001).

5 Competitiveness: A Dangerous Obsession o The Illusion of Conflict in International Trade, en Pop internationalism, MIT Press, 1996.

6 Lall (op.cit.2001), En la medida que existen fallas de mercado, hay un campo para el análisis de competitividad. Este será modesto y parcial, usando información limitada y herramientas de análisis de equilibrio parcial desde distintas ramas del análisis económico como formación de capital tanto físico como humano, innovación, financiamiento de riesgo, política de competencia, movilidad de factores y clusters.

base (región, país, etc.). El rol que juegan los países o regiones en el desarrollo de la capacidad de desarrollar ventajas competitivas de sus empresas no es neutro. Obviamente esto se vincula al tema de las políticas públicas. En esta línea se inscriben los trabajos de Porter[7], Krugman[8], etc. Que rescatan la importancia de los entornos regionales y las concentraciones geográficas como generadoras de sinergias y facilitadores de clusters de industrias en ciertas áreas. Esto está relacionado con la presencia de rendimientos crecientes a escala y externalidades, especialmente en un contexto en que el principal factor generador de ventajas competitivas para las empresas es el conocimiento. Este es un tipo de enfoque que ha inspirado la discusión sobre la aplicación de políticas de apoyo al desarrollo empresarial (por ejemplo desarrollo de clusters).

4.3 Competitividad empresarial y sus factores determinantes

Otra manera de abordar el tema es tomar como punto de partida la competitividad de las empresas, entendiendo que una empresa es competitiva cuando genera un proceso de adecuación interactiva entre sus estrategias y el entorno (social, macroeconómico, sectorial), que le permite obtener una rentabilidad sostenida, acorde con el patrón de competencia sectorial. Más allá de la forma en que la empresa se posicione, sea a través de la adecuación de sus estrategias internas (por ejemplo reducción de costos, mejora de eficiencia) o de la modificación del entorno sectorial (por ejemplo generación de barreras a la entrada), su competitividad se mide por los resultados. Si no es competitiva, tiene una posición de mercado no sostenible, y si no cambia finalmente desaparecerá[9]. Este concepto se puede vincular al desarrollo de ventajas competitivas por parte de las empresas. De esta manera, una empresa alcanza ventajas competitivas cuando tiene mejores resultados que el promedio de la industria. Para esto la empresa debe crear más valor que sus competidores, siendo el valor creado la diferencia entre el valor para el consumidor del bien producido y el valor sacrificado para producirlo. El mayor campo de análisis a este nivel es el de la organización industrial y la gestión estratégica. En la terminología estratégica, las empresas tienen competencias esenciales sobre las cuales construir sus ventajas competitivas. Estas están compuestas básicamente por recursos (como activos que tienen las empresas) y capacidades (como clusters de actividades que las empresas hacen particularmente bien, lo que las diferencia de sus competidores) que constituyen activos intangibles únicos[10]. En el convencimiento de que las fuentes de ventajas competitivas en las empresas son los intangibles (o más genéricamente, el capital intelectual entendiendo por tal capital humano, capital estructural y capital relacional), se ha desarrollado literatura y práctica de consultoría sobre gestión

7 Porter, M.: La Ventaja Competitiva de las Naciones, Vergara, 1990.

8 (Principles of Economics, 1890) en Peddling Prosperity, Norton, 1994, p.225 y ss.

9 Programa COMISEC/ BID-UE-PNUD, 1994, Competitividad y Estrategia. Competitividad e información. Informe final de síntesis, Montevideo.

10 Besanko, Dranove & Shanley: Economics of Strategy, Wiley, 1996.

estratégica, capital intelectual, gestión del conocimiento, etc. En definitiva, el conocimiento y su gestión se ha transformado en un tema central en las empresas y también a nivel global, dadas sus especificidades desde el punto de vista económico y sus repercusiones en términos de políticas. En todo caso, queda claro que la competitividad no es un "estadio" a alcanzar, sino un proceso continuo de esfuerzos conjuntos hacia la adquisición de atributos diferenciales. Es un proceso continuo y, de largo aliento, en el que los resultados se obtienen en el largo plazo[11]. Esto implica una visión sistémica en que hay aspectos que pertenecen al sistema, y por tanto determinan el comportamiento empresarial, pero no son modificables por las empresas, y otros en los que las empresas pueden influir en mayor o menor grado. Este enfoque sistémico ha sido adoptado en algunos programas enfocados a analizar y proponer acciones para la mejora de competitividad sectorial, aunque no ha tenido impacto en la formulación de políticas públicas o, en muchos casos, en la aproximación de organizaciones empresariales. Asimismo han sido adoptados para plantear modelos conceptuales de análisis de los factores clave para la construcción de espacios regionales que incentiven la competitividad de sus empresas[12]. Uno de estos enfoques sistémicos, que plantea cuatro niveles cuyos elementos interactúan para definir la capacidad competitiva de una empresa, se presenta en la siguiente gráfica.

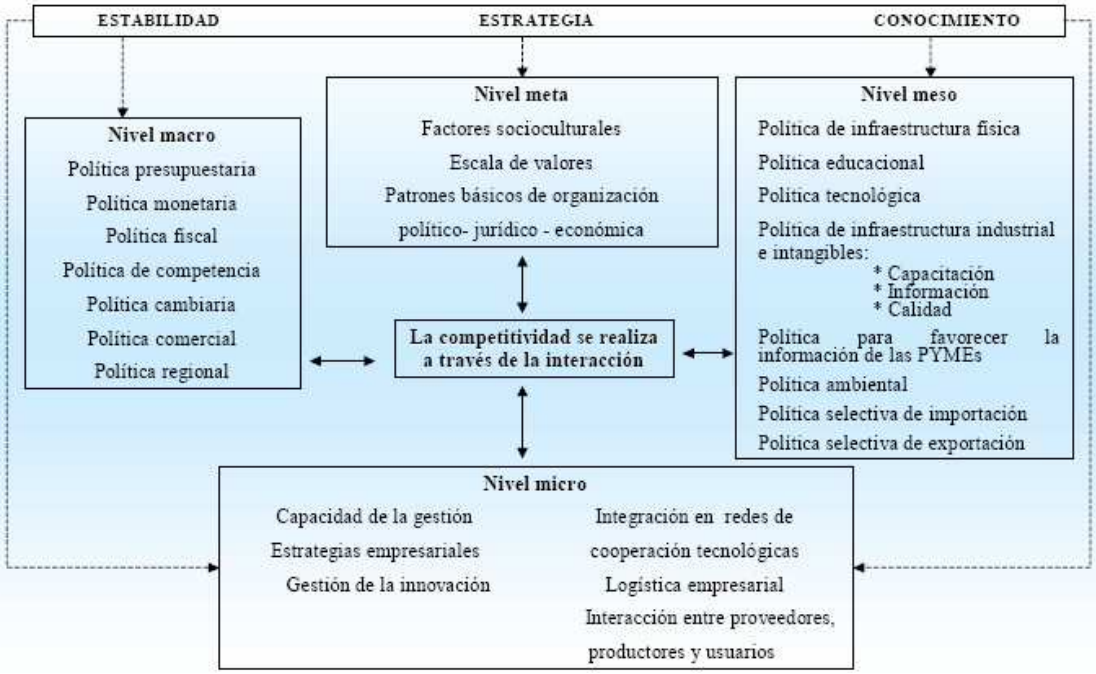


Figure 2 Competitividad Empresarial

Fuente: "Construyendo la Competitividad Industrial", Ministerio de Industria, Energía y Minería, 1999.

11 Ministerio de Industria, Energía y Minería, Uruguay: Construyendo la Competitividad Industrial, Montevideo, 1999.

12 Ministerio de Industria, Energía y Minería, Uruguay: Construyendo la Competitividad del MERCOSUR, Montevideo, 1998, y Fundación Círculo de Montevideo, Más allá de las ideologías, el desafío de la competitividad, Octava reunión plenaria, Santiago de Compostela, abril de 2001.

4.4 Factores sistémicos

Son exógenos a las firmas, no dependiendo de sus acciones o estrategias, constituyen en este sentido externalidades para las empresas del sector. Se incluyen dentro de este tipo de factores:

- Los aspectos macroeconómicos y de política económica (política comercial, política cambiaria, política fiscal y tributaria, política crediticia y de tasas de interés).
- Los aspectos político-institucionales (como el uso del poder de compra del Estado).
- Los aspectos socio culturales (valores predominantes, patrones básicos de organización social).
- El mercado laboral y factores sociales (como disponibilidad y calificación de la mano de obra, grado de sindicalización).
- Los servicios de infraestructura (disponibilidad, calidad y costo de telecomunicaciones, energía, transporte y servicios tecnológicos).
- El marco regulatorio (como regulación laboral, protección a patentes y marcas, preservación ambiental, protección al consumidor).

4.5 Factores estructurales o sectoriales

Son aquellos que caracterizan el ambiente competitivo que enfrentan directamente las firmas y que ellas pueden influir, aunque no controlar completamente. Son factores de carácter estructural, asociados a una perspectiva de mediano y largo plazo. Esquemáticamente, pueden ordenarse en cuatro niveles:

- Condiciones de base de oferta y demanda (disponibilidad de materias primas, características de la tecnología, marco regulatorio específico, características de la demanda, condiciones de comercialización y compra).
- Estructura propiamente dicha (concentración de los mercados, diferenciación de producto, existencia de barreras a la entrada, diversificación e integración vertical, organización de las cadenas, grado de terciarización de las actividades).
- Estrategias de los competidores (intensidad y características de la competencia, existencia de competidores potenciales y productos sustitutos, amenazas de entrada, regulación de la competencia, grupos estratégicos).
- Características de la información (el acceso a la información tecnológica y de mercados puede configurar oportunidades de importancia).

4.6 Factores endógenos

Son los factores asociados a las estrategias de las firmas, y se vinculan a su capacidad para definir e implementar estrategias tendientes a incrementar la

productividad en sentido amplio (valor de producto por unidad de recursos)[13], o a modificar las estructuras de mercado en su favor, de forma de alcanzar una rentabilidad sostenida y adecuada al patrón de competencia sectorial. Esta capacidad puede traducirse a nivel interno en:

- Capacidad estratégica (definición de estrategias competitivas adecuadas);
- Posicionamiento productivo (como escala de producción, flexibilidad productiva, eficiencia y adecuación de los equipos y procesos utilizados, capacidad innovadora y de adaptación de tecnología, control de calidad).
- Posicionamiento comercial (como adecuación de los productos, funcionalidad de los canales de comercialización, estrategias de marketing).
- Posicionamiento en recursos humanos (como gestión interna, proceso de selección, capacitación y formación permanente, estímulos para la productividad y la mejora del desempeño).
- Posicionamiento financiero (como liquidez y grado de endeudamiento).

Adecuando esta categorización de los factores a la terminología del análisis estratégico, los factores endógenos de competitividad constituyen las denominadas Fortalezas y Debilidades, mientras que los factores de competitividad sistémicos y estructurales corresponden a las Oportunidades o Amenazas.

4.7 Competitividad y patrones de competencia sectorial

Las empresas deben formular y gestionar sus estrategias dentro del contexto en que actúan y en función de sus posibilidades de control de los diversos factores. Estas estrategias, se definen y ejecutan a distintos niveles, e incluyen la elección del ámbito de mercado (estrategias de foco o de diversificación), la modalidad de competencia en los diferentes segmentos de mercado y productos elegidos (incrementar la productividad y modificar las estructuras de mercado o la percepción que los competidores tienen de la acción de la empresa)[14], y la definición de acciones a encarar a nivel de cada área interna de la empresa (producción, comercialización, recursos humanos, finanzas, sistemas de información, logística). En la determinación de estas estrategias es fundamental tener en cuenta los patrones de competencia en el sector.

De hecho, pueden combinarse los factores determinantes de la competitividad empresarial a nivel de los sectores, con las estrategias de desarrollo de ventajas competitivas acordes a los patrones de competencia en cada uno de ellos. En general, se plantean las estrategias basadas en ventajas en costos o en

13 Porter, M. (1990) The competitive advantage of nations. Free Press, New York y Krugman, P. (1994) Peddling Prosperity. Norton, USA.

14 Ejemplos típicos de este tipo de estrategias, son la generación endógena o deliberada de barreras a la entrada (inversión en capacidad ociosa, apropiación de la tecnología, dominio de la materia prima o los canales de comercialización, etc.), acceso y desarrollo de canales de comercialización, verticalización productiva, redes de información.

diferenciación. Adicionalmente, algunos autores han incorporado dos elementos, que constituyen énfasis particulares: flexibilidad e innovación.[15] Si bien, de alguna manera, una estrategia de flexibilidad es una forma de diferenciación, y una estrategia de innovación puede generar, a su vez, ventajas por costo o por diferenciación, puede resultar útil diferenciarlas como aspectos a analizar. En este sentido, entonces, las empresas podrían desarrollar ventajas competitivas a través de:

- Costos
- Diferenciación
- Flexibilidad
- Innovación

El desarrollo de ventajas competitivas a través de estrategias basadas en reducción de costos, será más adecuada cuando los productos son homogéneos o existen economías de escala no utilizadas por los competidores. Cuando una empresa en este caso es competitiva, tendrá costos promedio inferiores a los de sus competidores, sea por el costo de los insumos o por mayor productividad debido a la eficiencia de sus procesos (X-efficiency) o economías de escala. Esto se refleja también las participaciones de mercado (costos marginales menores que los competidores lleva a aumentar participación de mercado). Estas empresas requieren tecnologías actualizadas en plantas con alta intensidad de capital, generadoras de economías de escala, en las que son también importantes el acceso a materias primas y energía. La misma eficiencia en costos, a su vez, se requiere a los sistemas de logística.

En los casos de productos diferenciados, y en los que el desarrollo de economías de escala no es posible o ya ha sido hecho por los competidores, las estrategias basadas en la atractividad o en el mayor valor del bien producido para el consumidor son las más relevantes.

V. MODELO

A continuación se muestran 3 modelos: Empresa, Industria y Región, en cada uno de ellos se puede observar las entradas que se identificaron de diferentes fuentes tanto de IMD, UNIDO, e investigaciones de diversas industrias tales como de software, automotriz, aeroespacial y electrodomésticos, a continuación se presenta la siguiente figura del modelo de Empresa.

5.1 Modelo Empresa

Para este modelo se identificaron las siguientes entradas:

15 Desafios Competitivos para a Industria Brasileira. Rio de Janeiro, Ed. Campus., 1996.

diferenciación. Adicionalmente, algunos autores han incorporado dos elementos, que constituyen énfasis particulares: flexibilidad e innovación.[15] Si bien, de alguna manera, una estrategia de flexibilidad es una forma de diferenciación, y una estrategia de innovación puede generar, a su vez, ventajas por costo o por diferenciación, puede resultar útil diferenciarlas como aspectos a analizar. En este sentido, entonces, las empresas podrían desarrollar ventajas competitivas a través de:

- Costos
- Diferenciación
- Flexibilidad
- Innovación

El desarrollo de ventajas competitivas a través de estrategias basadas en reducción de costos, será más adecuada cuando los productos son homogéneos o existen economías de escala no utilizadas por los competidores. Cuando una empresa en este caso es competitiva, tendrá costos promedio inferiores a los de sus competidores, sea por el costo de los insumos o por mayor productividad debido a la eficiencia de sus procesos (X-efficiency) o economías de escala. Esto se refleja también las participaciones de mercado (costos marginales menores que los competidores lleva a aumentar participación de mercado). Estas empresas requieren tecnologías actualizadas en plantas con alta intensidad de capital, generadoras de economías de escala, en las que son también importantes el acceso a materias primas y energía. La misma eficiencia en costos, a su vez, se requiere a los sistemas de logística.

En los casos de productos diferenciados, y en los que el desarrollo de economías de escala no es posible o ya ha sido hecho por los competidores, las estrategias basadas en la atractividad o en el mayor valor del bien producido para el consumidor son las más relevantes.

V. MODELO

A continuación se muestran 3 modelos: Empresa, Industria y Región, en cada uno de ellos se puede observar las entradas que se identificaron de diferentes fuentes tanto de IMD, UNIDO, e investigaciones de diversas industrias tales como de software, automotriz, aeroespacial y electrodomésticos, a continuación se presenta la siguiente figura del modelo de Empresa.

5.1 Modelo Empresa

Para este modelo se identificaron las siguientes entradas:

15 Desafios Competitivos para a Industria Brasileira. Rio de Janeiro, Ed. Campus., 1996.

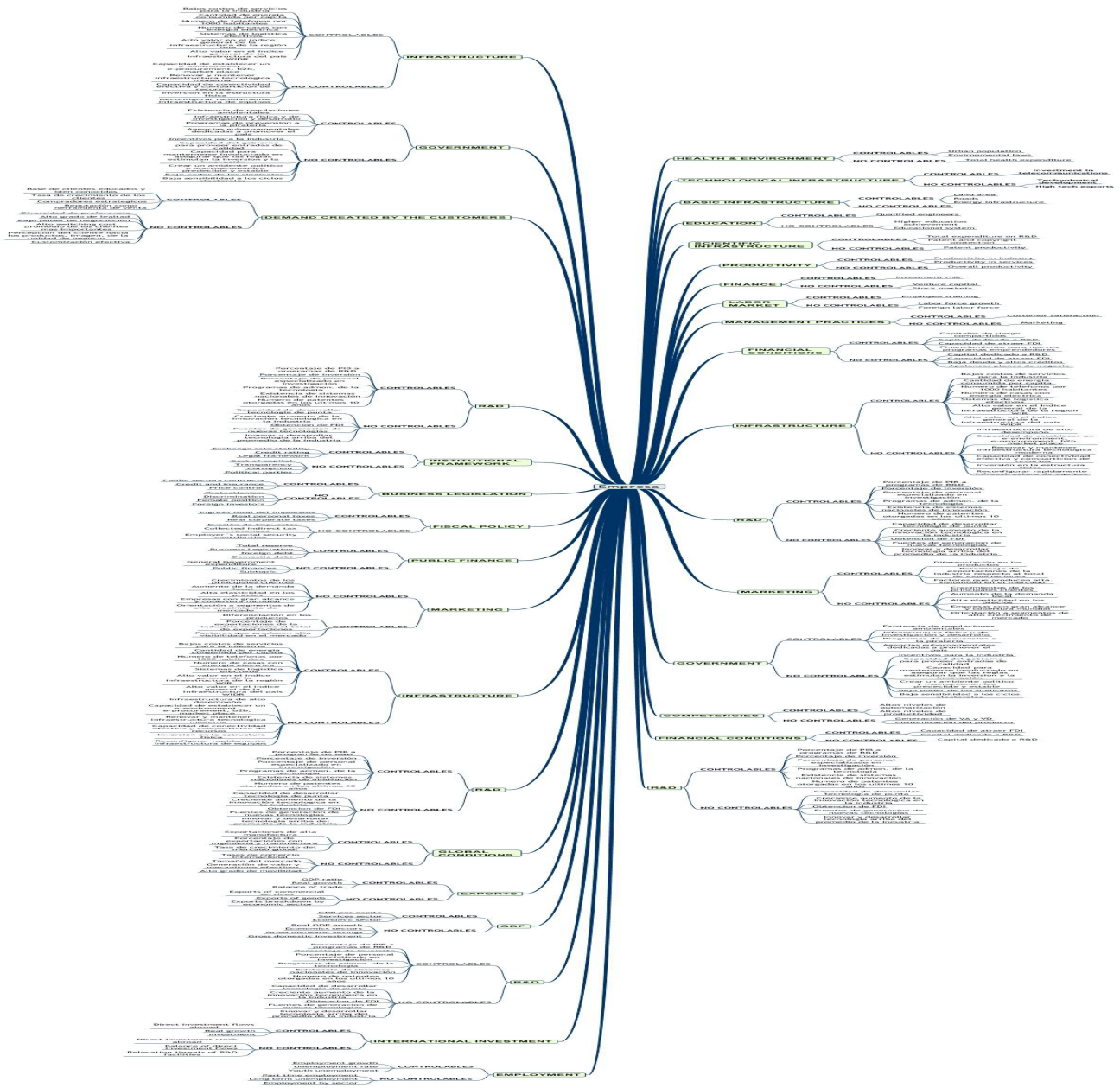


Figure 3 Modelo Empresa (VER ANEXO 1)

5.2 Modelo Industria

En este modelo se pueden observar todas las entradas que fueron identificadas para la industria.

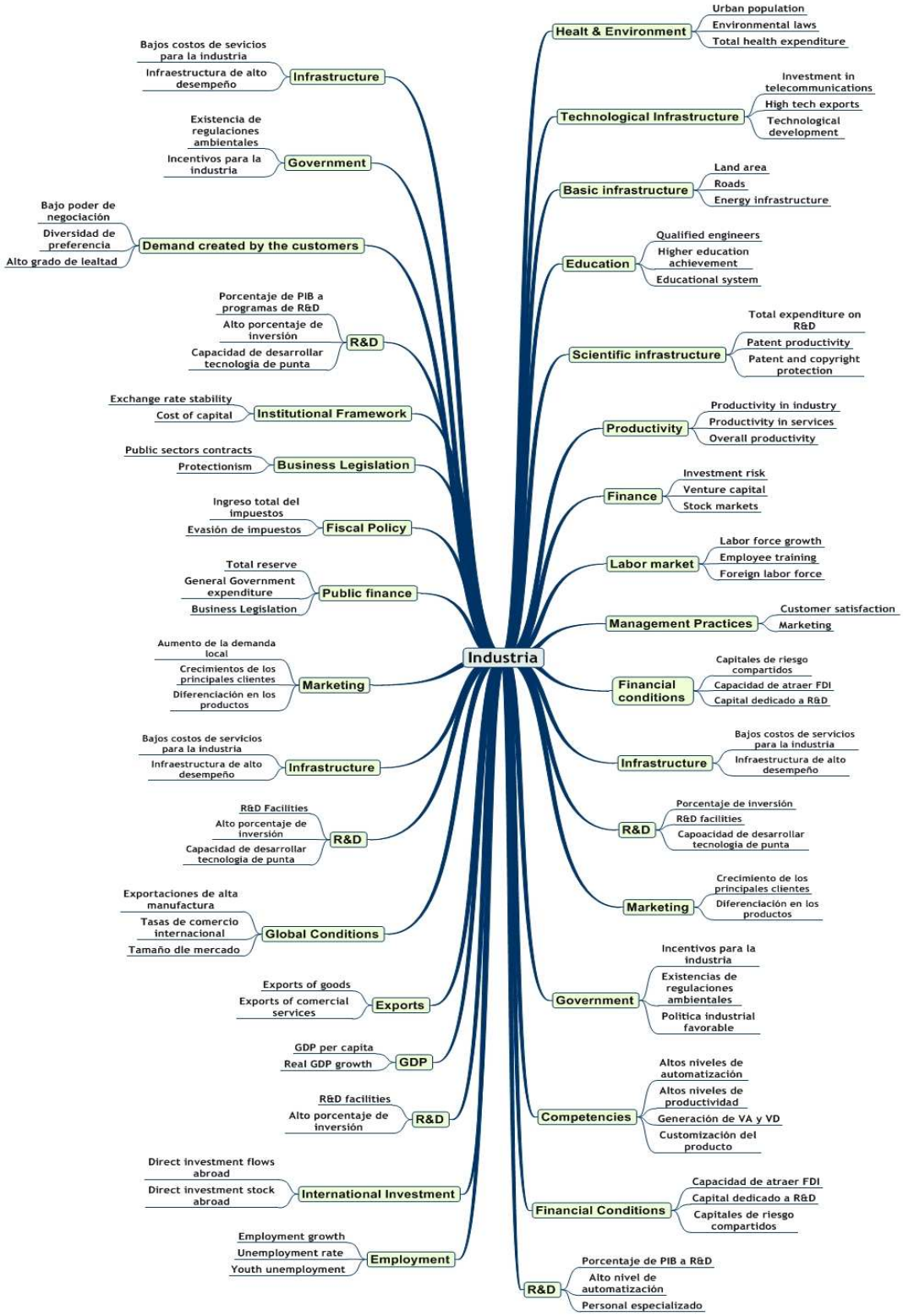


Figure 4 Modelo Industria

5.3 Modelo Región

Como entradas principales se identificaron ocho variables o factores que hacen del modelo sensible a cualquier cambio de estas.

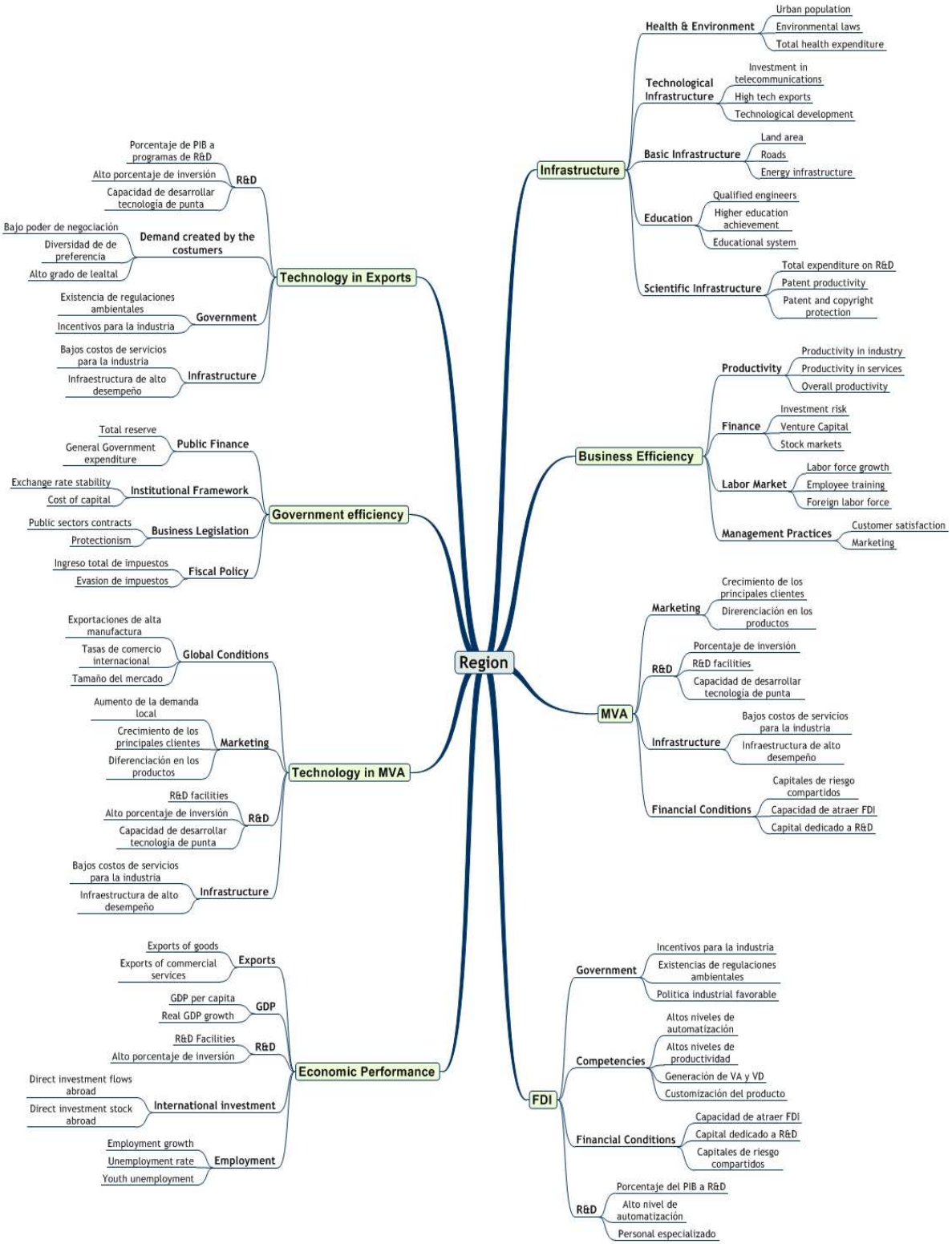


Figure 5 Modelo Región

5.4 Diagramas (Loops) e Historias

A continuación se presentarán las historias que fueron elaboradas a través del diagrama causal de innovación, atractividad y generación de VA y VD. Estos diagramas presentan las entradas del lado izquierdo que son las variables que se identificaron como productoras y del derecho se encuentran las variables de salida. El modelo que se busca obtener esta basado en estos 3 diagramas, para poder disminuir la complejidad de cómo generar atractividad en la región.

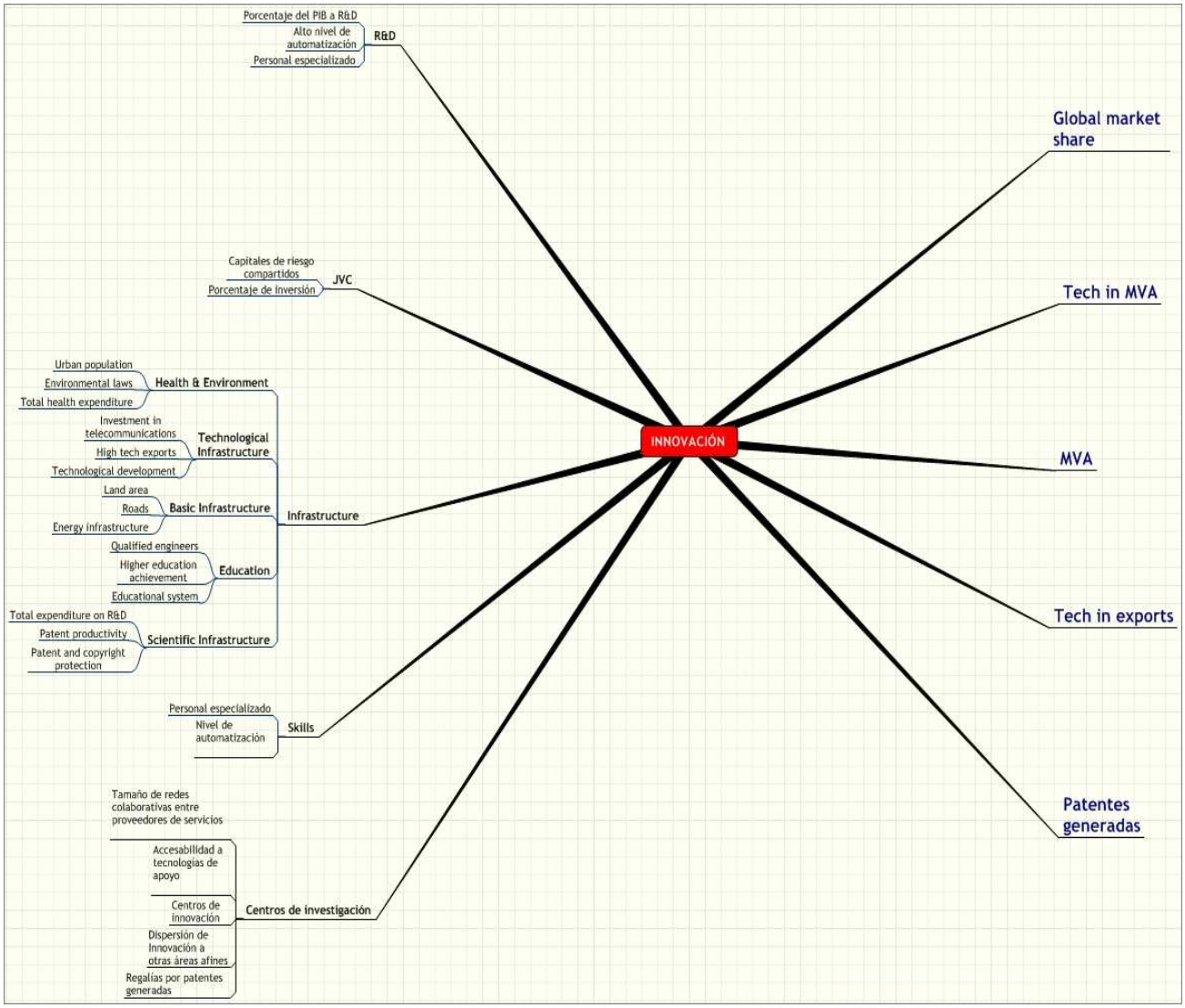


Figure 6 Diagrama Causal de Innovación

5.4.1 Historia del diagrama causal de Innovación

- Si aumenta el porcentaje del PIB en R&D aumenta el Global Market share.
- Si aumenta el Global Market Share, aumenta el personal especializado y la tecnología en exportaciones.
- Si disminuyen los capitales de riesgos compartidos; disminuye el porcentaje de inversión.
- Si disminuye porcentaje de inversión aumenta la dispersión de innovación en otras áreas.
- Si aumenta la dispersión de innovación en otras áreas, aumentan las regalías por patentes generadas.
- Si aumentan las regalías por patentes generadas aumentan los centros de investigación.
- Si aumentan los centros de investigación aumenta el tamaño de redes colaborativas entre proveedores de servicios.
- Si aumentan las redes colaborativas entre proveedores de servicios aumenta el Global Market Share.

A continuación se presentarán las historias que fueron elaboradas a través del diagrama causal de Generación de VA y VD.

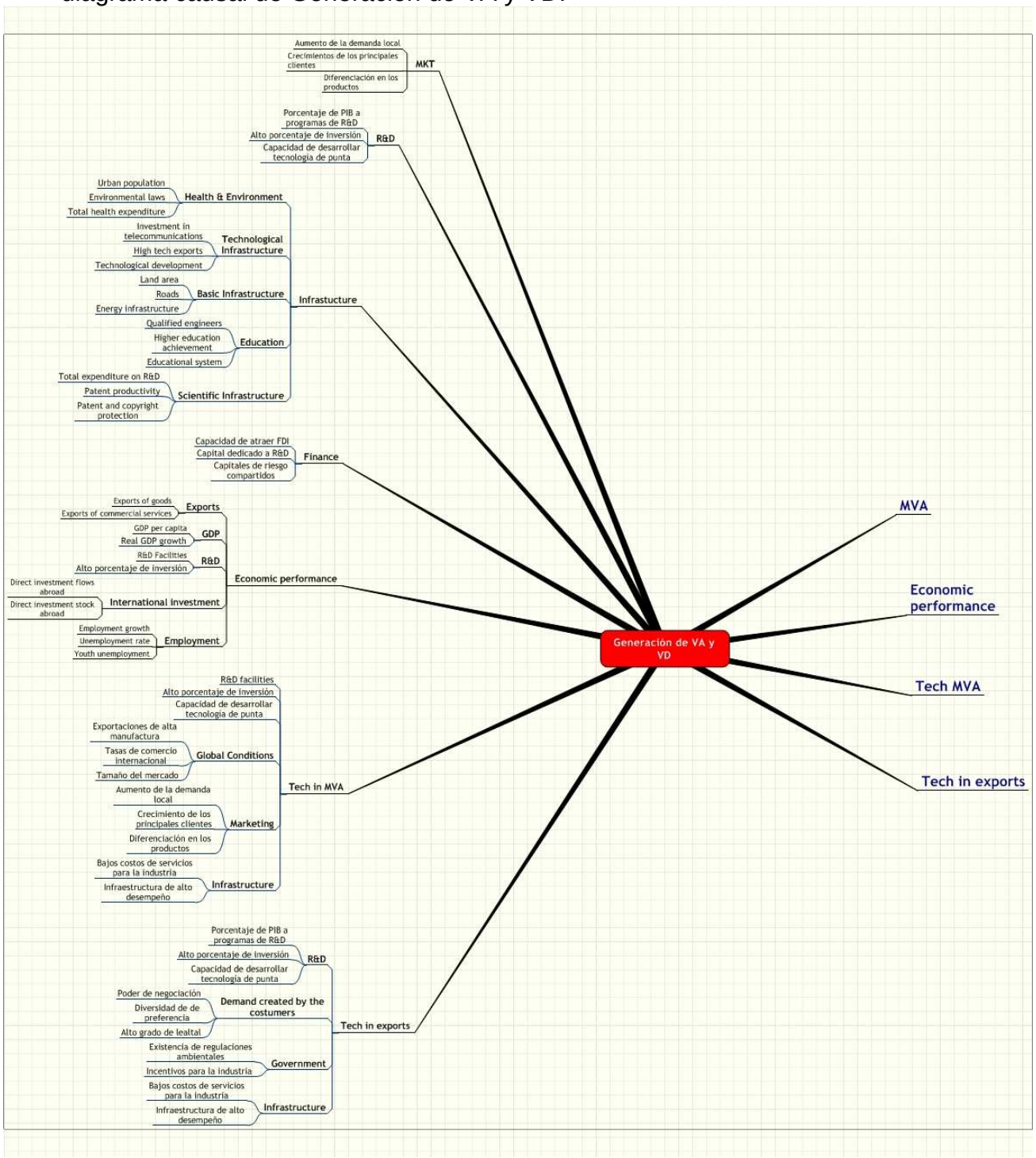


Figure 7 Diagrama causal de generación de VA y VD

5.4.2 Historia del diagrama causal de VA y VD

- Si aumenta la demanda local y existe un crecimiento en los principales clientes, aumenta la diferenciación en los productos.
- Si aumenta la diferenciación en los productos, aumenta la capacidad de desarrollar tecnología de punta.
- Si aumenta la capacidad de desarrollar tecnología de punta, aumenta el porcentaje del PIB a programas de R&D.
- Si aumenta la tecnología en exportaciones, aumenta el MVA.
- Si disminuye la capacidad de atraer FDI, aumenta el riesgo en capitales compartidos.
- Si aumenta el GDP, aumenta la tecnología en exportaciones.
- Si disminuye el tamaño del mercado, aumentan los costos de servicios para la industria.
- Si aumentan los costos de servicios para la industria, disminuye la demanda creada por los clientes.
- Si disminuye la demanda creada por los clientes, aumentan los incentivos para la industria.
- Si aumentan los incentivos para la industria, disminuyen las regulaciones gubernamentales.
- Si disminuyen las regulaciones gubernamentales, aumenta la demanda local y existe un crecimiento en los principales clientes.

A continuación se presentarán las historias que fueron elaboradas a través del diagrama causal de Atractividad.

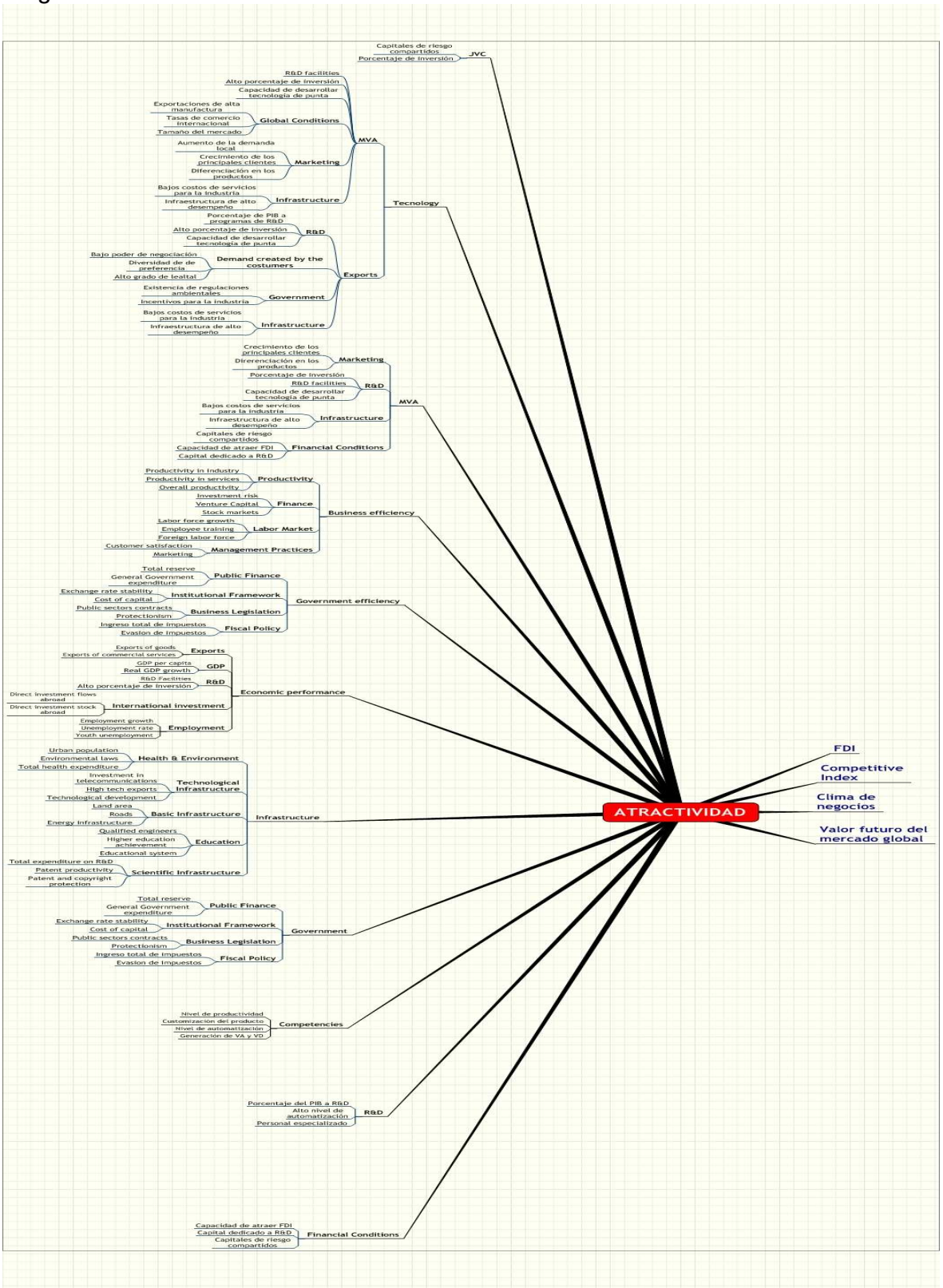


Figure 8 Diagrama causal de atractividad

5.4.3 Historia del diagrama causal de Atractividad

- Si aumenta el porcentaje de inversión, disminuye el capital de riesgo compartido.
- Si disminuye el capital de riesgo compartido, aumenta el índice de competitividad.
- Si aumenta el índice de competitividad, aumenta la capacidad de producir tecnología de punta.
- Si aumenta la capacidad de producir tecnología de punta, aumenta el FDI.
- Si aumenta el FDI, aumenta el empleo y el clima de negocios.
- Si aumenta la educación, la salud y el ambiente, aumenta el valor futuro del mercado global.
- Si disminuye el valor futuro del mercado global, disminuye la generación de VA y VD.
- Si disminuye la generación de VA y VD aumenta la evasión de impuestos.
- Si aumenta la evasión de impuestos, aumenta la inestabilidad en las finanzas.
- Si aumenta el capital dedicado a investigación y desarrollo, aumenta el personal especializado.
- Si aumenta el personal especializado, aumentan los niveles de productividad.
- Si aumenta el nivel de productividad aumentan los niveles de automatización.
- Si aumenta el nivel de automatización, el porcentaje de inversión.

A continuación se muestran los diagramas más relevantes así como sus relaciones e historias que fueron obtenidos de las salidas (outputs) de los diagramas causales de Atractividad, Innovación y generación de VA y VD.

5.5 Diagrama Causal del índice de competitividad

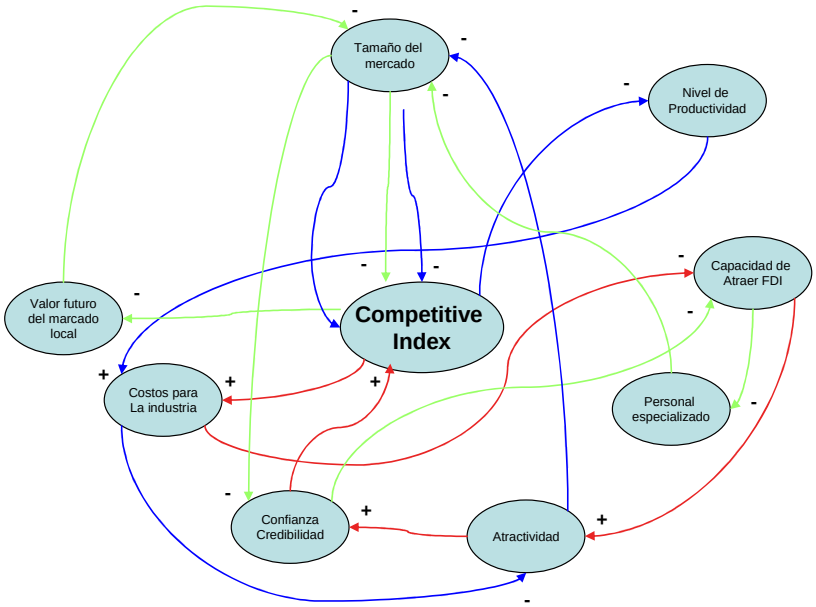


Diagrama causal de Competitive Index

Figure 9 Diagrama causal del índice de competitividad

5.5.1 Historia del diagrama causal de Índice de Competitividad

- Si aumenta el índice de competitividad, disminuyen los costos para la industria.
- Si disminuyen los costos para la industria, aumenta la capacidad de atraer FDI.
- Si aumenta la capacidad de atraer FDI, aumenta la atractividad.
- Si aumenta la atractividad, aumenta la confianza y la credibilidad en la industria.
- Si aumenta la confianza y la credibilidad en la industria, aumenta el índice de competitividad.
- Si disminuye el índice de competitividad, disminuye el valor futuro del mercado local.
- Si disminuye el valor futuro del mercado local, disminuye la confianza y credibilidad en la industria.

- Si disminuye la confianza y credibilidad en la industria, disminuye la capacidad de atraer FDI.
- Si disminuye la capacidad de atraer FDI, disminuye el personal especializado.
- Si disminuye el personal especializado, disminuye el tamaño del mercado.
- Si disminuye el tamaño del mercado, disminuye el índice de competitividad.
- Si disminuye el índice de competitividad, diminuye el nivel de productividad.
- Si diminuye el nivel de productividad, aumentan los costos para la industria.
- Si aumentan los costos para la industria, disminuye la atractividad.
- Si disminuye la atractividad, disminuye el tamaño del mercado.
- Si disminuye el tamaño del mercado, disminuye el índice de competitividad.

5.6 Diagrama Causal del GMS

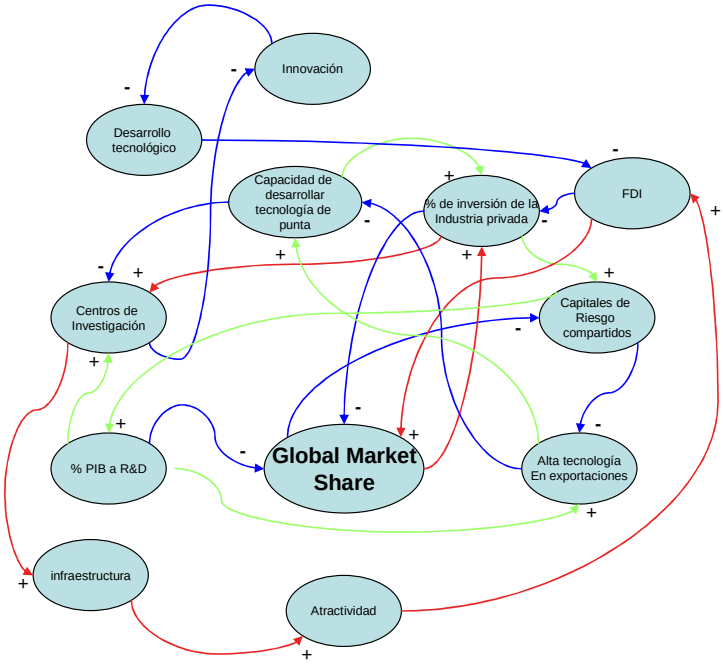


Diagrama causal de Global Market Share

Figure 10 Diagrama causal del GMS

5.6.1 Historia del diagrama causal del Global Market Share

- Si aumenta el porcentaje de inversión de la industria privada, aumentan los centros de investigación.
- Si aumentan los centros de investigación, aumenta la infraestructura.
- Si aumenta la infraestructura, aumenta la atractividad.
- Si aumenta la atractividad, aumenta el FDI.
- SI aumenta el FDI, aumenta el global market share.
- Si aumenta el global market share, aumenta el porcentaje de inversión de la industria privada.
- Si disminuye el porcentaje del PIB a R&D, disminuye el global market share.
- Si disminuye el global market share, disminuye el capital de riesgo compartido.
- Si disminuye el capital de riesgo compartido, disminuye la alta tecnología en exportaciones.
- Si disminuye la alta tecnología en exportaciones, disminuye la alta capacidad de desarrollar la alta tecnología de punta.
- Si disminuye la alta capacidad de desarrollar la alta tecnología de punta, disminuyen los centros de investigación.
- Si disminuyen los centros de investigación, disminuye la innovación.
- Si disminuye la innovación, disminuye el desarrollo tecnológico.
- Si disminuye el desarrollo tecnológico, disminuye el FDI.
- Si disminuye el FDI, disminuye el porcentaje de inversión de la industria privada.
- Si disminuye el porcentaje de inversión de la industria privada, disminuye el global market share.
- Si aumenta la capacidad de desarrollar la tecnología de punta, aumenta el porcentaje de inversión de la industria privada.
- Si aumenta el porcentaje de inversión de la industria privada, aumenta el capital de riesgo compartido.
- Si aumenta el capital de riesgo compartido, aumenta el porcentaje del PIB a R&D.
- Si aumenta el porcentaje del PIB a R&D, aumenta la alta tecnología en exportaciones.
- Si aumenta la alta tecnología en exportaciones, aumenta la capacidad de desarrollar la tecnología de punta.

5.7 Diagrama Causal del Número de patentes generadas

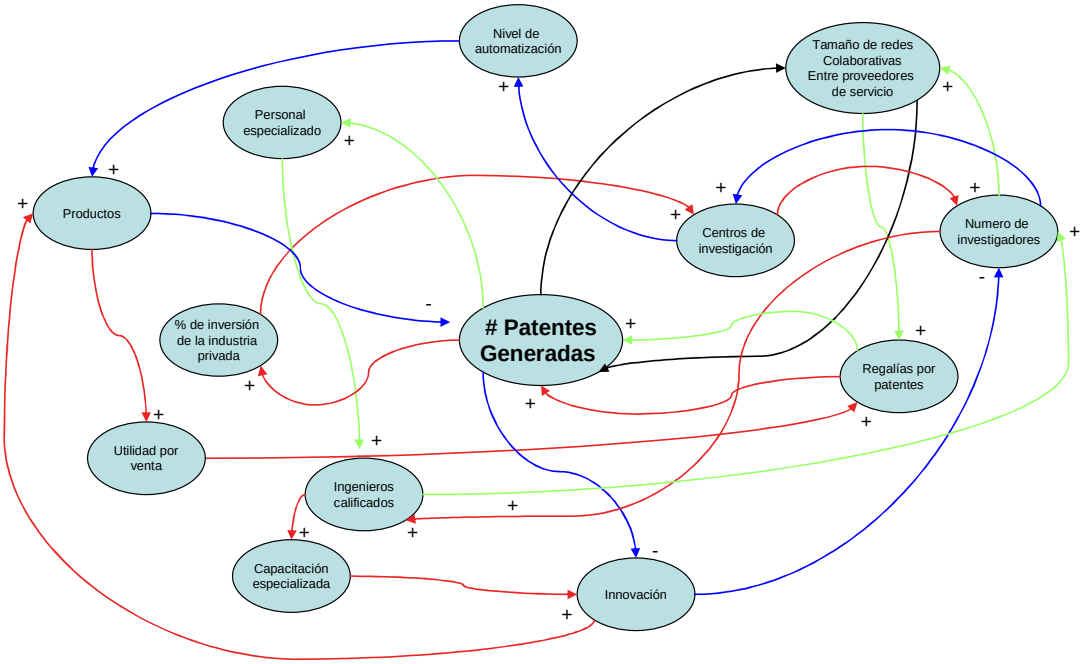


Figure 11 Diagrama causal del número de patentes generadas

5.7.1 Historia del diagrama causal de Número de Patentes Generadas

- Si aumenta el porcentaje de inversión de la industria privada, aumentan los centros de investigación.
- Si aumentan los centros de investigación, aumenta el número de investigadores.
- Si aumenta el número de investigadores, aumentan los Ingenieros calificados.
- Si aumentan los Ingenieros calificados, aumenta la capacitación especializada.
- Si aumenta la capacitación especializada, aumenta la innovación.
- Si aumenta la innovación, aumentan los productos.
- Si aumentan los productos, aumenta la utilidad por venta.
- Si aumenta la utilidad por venta, aumentan las regalías por patentes.
- Si aumentan las regalías por patentes, aumentan los números de patentes generadas.
- Si aumentan los números de patentes generadas, aumenta el porcentaje de inversión en la industria privada.

- Si disminuye el número de productos, disminuye el número de patentes generadas.
- Si disminuye el número de patentes generadas, disminuye la innovación.
- Si disminuye la innovación, aumenta el número de investigadores.
- Si aumenta el número de investigadores, aumentan los centros de investigación.
- Si aumentan los centros de investigación, aumenta el nivel de automatización.
- Si aumenta el nivel de automatización, aumenta el número de productos.
- Si aumenta el número de patentes generadas, aumenta el personal especializado.
- Si aumenta el personal especializado, aumentan los ingenieros calificados.
- Si aumentan los ingenieros calificados, aumenta el número de investigadores.
- Si aumenta el número de investigadores, aumenta el tamaño de redes colaborativas entre proveedores de servicio.
- Si aumenta el tamaño de redes colaborativas entre proveedores de servicio, aumentan las regalías por patentes.
- Si aumentan las regalías por patentes, aumenta el número de patentes generadas.

5.8 Diagrama Causal del MVA

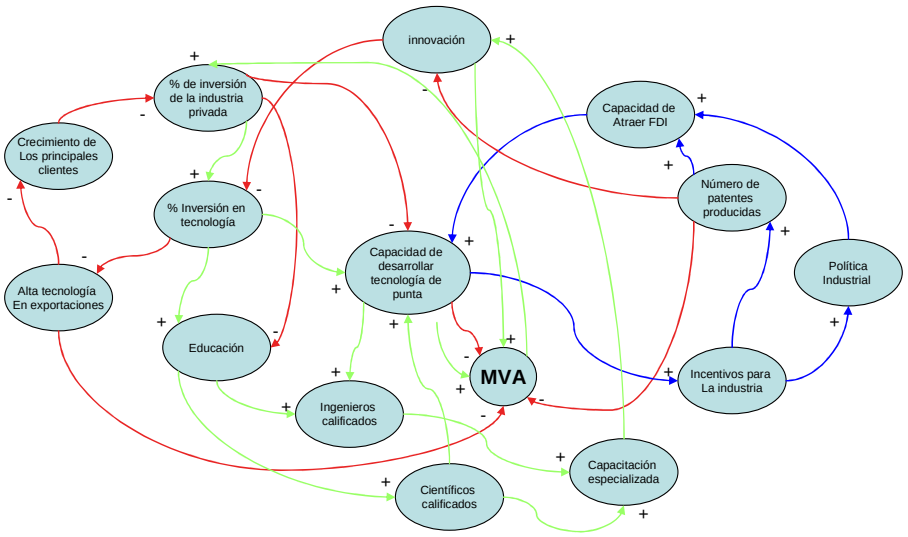


Diagrama causal de MVA

Figure 12 Diagrama causal del MVA

5.8.1 Historia del diagrama causal de MVA

- Si aumenta el porcentaje de inversión de la industria privada, aumenta el porcentaje de inversión en Tecnología.
- Si aumenta el porcentaje de inversión en Tecnología, aumenta la capacidad de desarrollar tecnología de punta.
- Si aumenta la capacidad de desarrollar tecnología de punta, aumentan los ingenieros calificados.
- Si aumentan los ingenieros calificados, aumenta la capacitación especializada.
- Si aumenta la capacitación especializada, aumenta la innovación.
- Si aumenta la innovación, aumenta el MVA.
- SI aumenta el MVA, aumenta el porcentaje de inversión de la industria privada.
- Si aumenta la capacidad de desarrollar tecnología de punta, aumentan los incentivos para la industria.
- Si aumentan los incentivos para la industria, aumenta el número de patentes producidas.
- Si aumenta el número de patentes producidas, aumenta la capacidad de atraer FDI.
- Si aumenta la capacidad de atraer FDI, aumenta la capacidad de desarrollar tecnología de punta.
- Si disminuye el número de patentes producidas, disminuye la innovación.
- Si disminuye la innovación, disminuye el porcentaje de inversión en Tecnología.
- Si disminuye el porcentaje de inversión en Tecnología, disminuye la tecnología en exportaciones.
- Si disminuye la tecnología en exportaciones, disminuyen los principales clientes.
- Si disminuyen los principales clientes, disminuye el porcentaje de inversión de la industria privada.
- Si disminuye el porcentaje de inversión de la industria privada, disminuye la capacidad de desarrollar tecnología de punta.
- Si disminuye la capacidad de desarrollar tecnología de punta, disminuye el MVA.
- SI disminuye el MVA, disminuye el número de patentes producidas.

5.9 Definición de variables

Esta lista de variables se define mediante las relaciones que se obtuvieron en los diagramas causales, que incluye una descripción así como unidad en la que se mide.

Acerca de los influjos de la Inversión Extranjera	
Número de empresas	Es el número de empresas que existen en la región, que se dedican a la producción de bienes y servicios. **Unidad:** Unidades
Personal en la Industria	Es el total de personal con el que cuentan las industrias en la región que se esté modelando. **Unidad:** Unidades
Número de investigadores	Es el total de investigadores con el que cuenta la industria que se este modelando. **Unidad:** Unidades
Porcentaje de inversión dedicada a infraestructura	Es el porcentaje en que del total que se invierte en infraestructura, se aumenta la inversión extranjera. **Unidad:** Porcentaje
Tamaño del mercado	Se cuantifica mediante el total de la población que vive en la zona, calculando la población flotante aquella que, aunque no vive ahí, pasa gran parte del día en la zona trabajando, estudiando, etc. **Unidad:** Unidades
Capital dedicado a R&D	Este capital es una proporción del FDI dedicado a la investigación y desarrollo, necesarios para un desempeño eficiente. **Unidad:** Millones de dlls
Ingreso total de impuestos	Es el ingreso que recibe el país por concepto de todos los impuestos que se cobran. **Unidad:** Millones de pesos
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la

	región para la inversión. En este factor se adopta el Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países. **Unidad:** Índice
FDI	Este influjo incluye todas las entradas derivadas de la inversión extranjera directa (FDI). **Unidad:** Monetaria ($)
Nivel de Automatización	Es el nivel en el que se eficientizan los procesos para generar un ahorro en tiempo y dinero. **Unidad:** Índice
Capitales de riesgo compartidos	La utilización de capital de riesgo es de primordial importancia para las empresas, ya que los recursos frescos aportados permiten fortalecer su estructura financiera, consolidar operaciones o desarrollar programas de expansión. **Unidad:** Millones de dlls
Infraestructura de alto desempeño	Capacidades tecnológicas de conectividad, plataforma de hardware y software existentes en la organización. **Unidad:** Millones de dlls
Nivel de Productividad	La productividad es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados. La productividad aumenta cuando existe una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes. **Unidad:** Porcentaje
Estabilidad de la moneda	El objetivo no es llegar a algún nivel de tipo de cambio objetivo, sino mitigar las variaciones exageradas de la paridad de la moneda nacional en el corto plazo. **Unidad:** Índice

Acerca de los influjos del Índice de Competitividad	
Valor futuro del mercado local	Es el valor que se puede llegar a obtener en un mercado mediante los diferentes escenarios que se pueden plantear. **Unidad:** Índice
Costos para la industria	Es el total de costos de salarios, fletes, impuestos y otros costos, que no se consideran en los insumos, que afectan la producción de bienes y servicios de la región. **Unidad:** Millones de dlls
Confianza y credibilidad en la industria	Esperanza firme que se tiene de alguien o de algo. Es este caso de la credibilidad de la industria que se esta modelando. **Unidad:** Índice
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la región para la inversión. En este factor se adopta el Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países **Unidad:** Índice
Personal Especializado	Es la demanda de personal especializado para la productividad y la sobrevivencia de las empresas mexicanas, así como para el desarrollo económico, ecológico y social del país. **Unidad:** Numero de personas
Índice de competitividad	Son cuatro factores que integran el índice de competitividad, desempeño económico, eficiencia empresarial, gobernabilidad e infraestructura. **Unidad:** Índice
Tamaño del mercado	Cuantificando el total de la población que esta laborando activamente en la zona, calculando la población flotante. **Unidad:** Número de personas
Nivel de	La productividad es la razón entre la cantidad producida y los

Productividad	insumos utilizados. La productividad aumenta cuando existe una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes. **Unidad:** Porcentaje
Capacidad de atraer FDI	Son las diferentes maneras de atraer capital extranjero al país, ya sea por beneficios de la región o características específicas en algún producto. **Unidad:** Índice

Acerca de los influjos del Clima de Negocios	
Porcentaje de inversión en tecnología nacional	Es el porcentaje que se invierte en tecnología en el país en las industrias en cierto periodo de tiempo pudiendo este no ser constante. **Unidad:** Porcentaje
Porcentaje inversión en R&D pública	Es el porcentaje de que se invierte en las industrias públicas para la investigación y desarrollo de nuevos productos o servicios. **Unidad:** Porcentaje
Porcentaje inversión en R&D privada	Es el porcentaje del total de inversión extranjera que se dedica a la investigación y desarrollo. **Unidad:** Porcentaje
Centros de R&D	Son los centros que se crean para la investigación y desarrollo en el país. **Unidad:** Número de centros
Porcentaje de inversión en tecnología extranjera	Es el porcentaje del total de inversión extranjera dedicado a la tecnología. **Unidad:** Porcentaje
Porcentaje inversión en tecnología	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología en dependencias públicas.

pública	**Unidad:** Porcentaje
Tasa de comercio internacional	Tasa anual del 10 % desde mediados de 1980, dando a muchos países en desarrollo un notable grado de prosperidad y crecimiento. **Unidad:** Porcentaje
Infraestructura de alto desempeño	Capacidades tecnológicas de conectividad, plataforma de hardware y software existentes en la organización. **Unidad:** Millones de dlls
Tamaño del mercado local	Cuantificando el total de la población que laborando activamente en la zona, calculando la población flotante **Unidad:** Número de personas
Clima de negocios	Es la facilidad que se da a la industria para poder establecerse en determinadas zonas y poder lograr un crecimiento. **Unidad:** Índice
FDI	Este influjo incluye todas las entradas derivadas de la inversión extranjera directa (FDI). **Unidad:** Millones de dlls
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la región para la inversión. En este factor se adopta el Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países. **Unidad:** Índice
Costos para la industria de producción	Es el total de costos de salarios, fletes, impuestos y otros costos, que no se consideran en los insumos, que afectan la producción de bienes y servicios de la región. **Unidad:** Millones de dlls
Capitales de riesgo compartidos	Es el tipo de financiamiento buscando por compañías en etapas tempranas que buscan crecer rápido los cuales son aportados por instituciones bancarias o sociedades privadas.

	La utilización de capital de riesgo es de primordial importancia para las empresas, ya que los recursos frescos aportados les permiten fortalecer su estructura financiera, consolidar operaciones o desarrollar programas de expansión. **Unidad:** Millones de dlls
Exportaciones de Alta manufactura	Conjunto de mercancías que se venden a otros países en donde el valor agregado a precios de mercado es la diferencia entre el valor de los productos ofertados y el valor de los consumos intermedios. **Unidad:** Millones de dlls

Acerca de los influjos del Clima de Negocios	
Crecimiento del GDP	Está definido como el valor total de todos los bienes y servicios producidos dentro de un territorio en un periodo de tiempo específico, comúnmente se hace por año. **Unidad:** Porcentaje
Tasa de desempleo	Es la tasa de gente desempleada en el país. **Unidad:** Porcentaje
Exportación de bienes	Es el valor del total de bienes exportados. **Unidad:** Porcentaje
Valor futuro del mercado global	Es el valor que se puede llegar a obtener en un mercado mediante los diferentes escenarios que se pueden plantear. **Unidad:** Índice
Inversión del extranjero en infraestructura	Es una parte de los capitales extranjeros que son destinados para el mejoramiento, implantación de una infraestructura necesaria para el buen funcionamiento de la industria en la región. **Unidad:** Millones de dlls

Valor futuro del mercado local	Es el valor que se puede llegar a obtener en un mercado local mediante los diferentes escenarios que se pueden plantear. **Unidad:** Índice
Crecimiento en empleo	Tasa de gente empleada en el país. **Unidad:** Porcentaje
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la región para la inversión. En este factor se adopta el Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países. **Unidad:** Índice
Tasa de comercio internacional	Tasa anual del 10 % desde mediados de 1980, dando a muchos países en desarrollo un notable grado de prosperidad y crecimiento **Unidad:** Porcentaje
Desarrollo tecnológico	Es el desarrollo que el país ha logrado en un lapso de tiempo en tecnología. **Unidad:** Índice
Aumento de la demanda local	Porcentaje de la demanda del mercado local. **Unidad:** Porcentaje
Tamaño del mercado	Cuantificando el total de la población que vive en la zona, calculando la población flotante. **Unidad:** Número de personas
Infraestructura	Es el grado en el cual, los recursos tecnológicos, científicos y humanos resuelven las necesidades del negocio. **Unidad:** Millones de dlls.

Acerca de los influjos del Global Market Share	
Desarrollo tecnológico	Es el desarrollo que el país ha logrado en un lapso de tiempo en tecnología. **Unidad:** Índice
Innovación	Proceso de comercialización de nuevos productos, de implantación de técnicas productivas diferentes de las existentes o de apertura de nuevos mercados, que ayuda a estimular el desarrollo económico de cualquier sociedad o nación. También se llama así el proceso de transformación de un producto ya existente, modificando sus características para perfeccionarlo o creando aplicaciones nuevas. **Unidad:** Índice
Capacidad de desarrollar tecnología de punta	Es la capacidad de la industria de poder desarrollar tecnología de primer nivel que ayude a la generación de ventajas competitivas. **Unidad:** Porcentaje
Porcentaje de inversión de la industria privada	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología en las industrias privadas. **Unidad:** Porcentaje
FDI	Este influjo incluye todas las entradas derivadas de la inversión extranjera directa (FDI). **Unidad:** Millones de dlls
Centros de investigación	Son los centros que se crean para la investigación y desarrollo en el país. **Unidad:** Número de centros
Capital de riesgo compartido	La utilización de capital de riesgo es de primordial importancia para las empresas, ya que los recursos frescos aportados permiten fortalecer su estructura financiera, consolidar operaciones o desarrollar programas de expansión.

	Unidad: Millones de pesos
Porcentaje del PIB a R&D	Tasa del producto interno bruto dedicada específicamente a investigación y desarrollo. Esta tasa surge debido a que el PIB se destina a diversos sectores y no solamente a una industria. **Unidad:** Porcentaje
Global Market Share	Valor en el que se encuentran divididos los mercados a nivel mundial. **Unidad:** Porcentaje
Infraestructura	Es el grado en el cual, los recursos tecnológicos, científicos y humanos resuelven las necesidades del negocio. **Unidad:** Millones de dlls.
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la región para la inversión. En este factor se adopta el Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países. **Unidad:** Índice
Alta tecnología en exportaciones	Son los factores tecnológicos de los países en vías de desarrollo para llegar a ser internacionalmente competitivos en exportaciones manufacturadas. **Unidad:** Millones de dlls.

Acerca de los influjos Tecnología en MVA	
Alta tecnología en exportaciones	Son los factores tecnológicos de los países en vías de desarrollo para llegar a ser internacionalmente competitivos en exportaciones manufacturadas. **Unidad:** Millones de dlls.
Capacidad de desarrollar tecnología de	Es la capacidad de la industria de poder desarrollar tecnología de primer nivel que ayude a la generación de ventajas competitivas.

punta	**Unidad:** Porcentaje
Porcentaje de inversión de la industria privada	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología en las industrias privadas. **Unidad:** Porcentaje
Tecnología en MVA	Son los factores tecnológicos de los países en vías de desarrollo para llegar a ser internacionalmente competitivos en valor agregado en manufactura. **Unidad:** Porcentaje
Innovación	Proceso de comercialización de nuevos productos, de implantación de técnicas productivas diferentes de las existentes o de apertura de nuevos mercados, que ayuda a estimular el desarrollo económico de cualquier sociedad o nación. También se llama así el proceso de transformación de un producto ya existente, modificando sus características para perfeccionarlo o creando aplicaciones nuevas. **Unidad:** Índice
Numero de patentes producidas	Es el número de proyectos que se convierten en patentes producidas y aprobadas. Resulta del capital para investigación y desarrollo que se invierte en proyectos para producir patentes y que si llegan a convertirse en patentes efectivas. **Unidad:** Unidades de patentes
Infraestructura de alto desempeño	Infraestructura escalable en la cual construimos una arquitectura que supera los estándares de un alto desempeño y confiabilidad, únicos en el mundo. **Unidad:** Millones de dlls.
Generación de VA y VD	Determina el valor de la empresa por su capacidad de rendimiento, así como la habilidad de la administración para diseñar estrategias dirigidas hacia la creación de valor. **Unidad:** Índice
Costos para la industria de	Es el total de costos de salarios, fletes, impuestos y otros costos, que no se consideran en los insumos, que afectan la

producción	producción de bienes y servicios de la región. **Unidad:** Millones de dlls.
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la región para la inversión. En este factor se adopta el Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países. **Unidad:** Índice
Crecimiento de los principales clientes	Crecimiento de las principales firmas debido al aumento en la demanda local. **Unidad:** Porcentaje
FDI	Este influjo incluye todas las entradas derivadas de la inversión extranjera directa (FDI). **Unidad:** Millones de dlls.
Aumento de la demanda local	Es el aumento en la producción para abastecer a los compradores interesados en nuestros productos. **Unidad:** Porcentaje
Acerca de los influjos del MVA	
Crecimiento de los principales clientes	Crecimiento de las principales firmas debido al aumento en la demanda local. **Unidad:** Porcentaje
Alta tecnología en exportaciones	Son los factores tecnológicos de los países en vías de desarrollo para llegar a ser internacionalmente competitivos en exportaciones manufacturadas. **Unidad:** Millones de dlls.
Porcentaje de inversión de la industria privada	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología en las industrias privadas. **Unidad:** Porcentaje

Porcentaje de inversión en tecnología nacional	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología. **Unidad:** Porcentaje
Innovación	Proceso de comercialización de nuevos productos, de implantación de técnicas productivas diferentes de las existentes o de apertura de nuevos mercados, que ayuda a estimular el desarrollo económico de cualquier sociedad o nación. También se llama así el proceso de transformación de un producto ya existente, modificando sus características para perfeccionarlo o creando aplicaciones nuevas. **Unidad:** Índice
Capacidad de desarrollar tecnología de punta	Es la capacidad de la industria de poder desarrollar tecnología de primer nivel que ayude a la generación de ventajas competitivas. **Unidad:** Porcentaje
Ingenieros calificados	Personal capacitado comprometido a dar lo mejor de si y ser lo mejor para ellos mismos y para sus clientes. **Unidad:** Número de Personas
MVA	Se refiere al valor adicional creado para cierta etapa de la producción. En economía neoclásica moderna, especialmente en macroeconomía, se refiere a la contribución de los factores de producción. **Unidad:** Porcentaje
Científicos calificados	Personal capacitado para resolver eficientemente los problemas que se presenten en la entidad donde se este modelando. **Unidad:** Personas
Capacidad de atraer FDI	Son las diferentes maneras de atraer capital extranjero al país, ya sea por beneficios de la región o características específicas en algún producto. **Unidad:** Índice
Capacitación	Aprendizaje, habilidades y herramientas otorgadas a las

especializada	personas con el fin de que brinden un mejor desempeño en las actividades que realizan. **Unidad:** Porcentaje
Numero de patentes producidas	Es el número de proyectos que se convierten en patentes producidas y aprobadas. Resulta del capital para investigación y desarrollo que se invierte en proyectos para producir patentes y que si llegan a convertirse en patentes efectivas. **Unidad:** Unidades de patentes
Incentivos para la industria	Estímulos ofrecidos a las diferentes industrias con el fin de obtener mayor producción y rendimientos. **Unidad:** Millones de dlls.
Educación	Transmisión de conocimientos, costumbres y valores a un grupo de gente, con el fin de que éstos los asimilen y los lleven a la práctica. **Unidad:** No aplica
Acerca de los influjos de la Tecnología en Exportaciones	
Generación de VA y VD	Determina el valor de la empresa por su capacidad de rendimiento, así como la habilidad de la administración para diseñar estrategias dirigidas hacia la creación de valor. **Unidad:** Índice
Porcentaje de inversión de la industria privada	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología en las industrias privadas. **Unidad:** Porcentaje
Capacidad de desarrollar tecnología de punta	Es la capacidad de la industria de poder desarrollar tecnología de primer nivel que ayude a la generación de ventajas competitivas. **Unidad:** Porcentaje
Tamaño del mercado	Cuantificando el total de la población que vive en la zona, calculando la población flotante (aquella que, aunque no vive ahí, pasa gran parte del día en la zona trabajando,

	estudiando, etcétera. **Unidad:** Porcentaje
FDI	Este influjo incluye todas las entradas derivadas de la inversión extranjera directa (FDI). **Unidad:** Millones de dlls.
Porcentaje del PIB a R&D	Tasa del producto interno bruto dedicada específicamente a investigación y desarrollo. Esta tasa surge debido a que el PIB se destina a diversos sectores y no solamente a una industria. **Unidad:** Porcentaje
Tecnología en exportaciones	Medios tecnológicos cuya finalidad es ayudar y mejorar el proceso de exportación. **Unidad:** Millones de dlls.
Crecimiento de los principales clientes	Crecimiento de las principales firmas debido al aumento en la demanda local. **Unidad:** Porcentaje
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la región para la inversión. En este factor se adopta el Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países. **Unidad:** Índice
Incentivos para la industria	Estímulos ofrecidos a las diferentes industrias con el fin de obtener mayor producción y rendimientos. **Unidad:** Millones de dlls.
Costos para la industria de producción	Es el total de costos de salarios, fletes, impuestos y otros costos, que no se consideran en los insumos, que afectan la producción de bienes y servicios de la región. **Unidad:** Millones de dlls.

Infraestructura de alto desempeño	Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización que brinde un alto desempeño. **Unidad:** Millones de dlls.
Innovación	Proceso de comercialización de nuevos productos, de implantación de técnicas productivas diferentes de las existentes o de apertura de nuevos mercados, que ayuda a estimular el desarrollo económico de cualquier sociedad o nación. También se llama así el proceso de transformación de un producto ya existente, modificando sus características para perfeccionarlo o creando aplicaciones nuevas. **Unidad:** Índice
Número de patentes producidas	Es el número de proyectos que se convierten en patentes producidas y aprobadas. Resulta del capital para investigación y desarrollo que se invierte en proyectos para producir patentes y que si llegan a convertirse en patentes efectivas. **Unidad:** Unidades de patentes

Acerca de los influjos del Número de patentes generadas	
Personal especializado	Es la demanda de personal especializado para la productividad y la sobrevivencia de las empresas mexicanas, así como para el desarrollo económico, ecológico y social del país. **Unidad:** Número de personas
Numero de productos	Cantidad de productos existentes en la industria que se esté modelando. **Unidad:** Unidades
Porcentaje de inversión de la industria privada	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología en las industrias privadas. **Unidad:** Porcentaje

Utilidad por venta	Ganancia que queda por unidad vendida. **Unidad:** Millones de dlls.
Ingenieros calificados	Personal capacitado comprometido a dar lo mejor que puede dar y ser lo mejor para ellos mismos y para sus clientes. **Unidad:** Número de personas
Capacitación especializada	Aprendizaje, habilidades y herramientas otorgadas a las personas con el fin de que brinden un mejor desempeño en las actividades que realizan. **Unidad:** Porcentaje
Número de patentes producidas	Es el número de proyectos que se convierten en patentes producidas y aprobadas. Resulta del capital para investigación y desarrollo que se invierte en proyectos para producir patentes y que si llegan a convertirse en patentes efectivas. **Unidad:** Unidades de patentes
Innovación	Proceso de comercialización de nuevos productos, de implantación de técnicas productivas diferentes de las existentes o de apertura de nuevos mercados, que ayuda a estimular el desarrollo económico de cualquier sociedad o nación. También se llama así el proceso de transformación de un producto ya existente, modificando sus características para perfeccionarlo o creando aplicaciones nuevas. **Unidad:** Índice
Centros de investigación	Lugares diseñados para el estudio, y desarrollo de productos, industrias, etc. **Unidad:** Número de centros
Número de investigadores	Gente encargada de llevar a cabo investigaciones de diferentes índoles para varias industrias. **Unidad:** Número de personas
Regalías por patentes	Cantidad de dinero recibida por la utilización de una patente anteriormente registrada por una persona acreditada.

	Unidad: Millones de dlls.

Acerca de los influjos del Desarrollo Económico	
Porcentaje de inversión en tecnología nacional	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología. **Unidad:** Porcentaje
Porcentaje del PIB a R&D	Tasa del producto interno bruto dedicada específicamente a investigación y desarrollo. Esta tasa surge debido a que el PIB se destina a diversos sectores y no solamente a una industria. **Unidad:** Porcentaje
Aumento de la demanda local	Es el aumento en la producción para abastecer a los compradores interesados en nuestros productos. **Unidad:** Porcentaje
FDI	Este influjo incluye todas las entradas derivadas de la inversión extranjera directa (FDI). **Unidad:** Millones de dlls.
Porcentaje de inversión de la industria privada	Es el porcentaje del total de inversión dedicado a la tecnología en las industrias privadas. **Unidad:** Porcentaje
Generación de VA y VD	Determina el valor de la empresa por su capacidad de rendimiento, así como la habilidad de la administración para diseñar estrategias dirigidas hacia la creación de valor. **Unidad:** Índice
Desarrollo económico	Desarrollo de un país en relación a su progreso tecnológico, económico y social. **Unidad:** Millones de dlls.
Atractividad	Es el porcentaje en el que se afecta la atractividad de la región para la inversión. En este factor se adopta el

	Internacional Country Risk Guide, que según el Banco Mundial, toma en cuenta distintos factores para evaluar el riesgo político, financiero y económico de los países. **Unidad:** Índice
Capital dedicado a R&D	Monto invertido para el crecimiento de las investigaciones y el desarrollo de nuevos productos o servicios. **Unidad:** Millones de dlls.
Crecimiento del empleo	Aumento de vacantes disponibles para ser cubiertas por mano de obra calificada. **Unidad:** Porcentaje

5.10 Variables Controlables, No controlables y de Resultado

De la lista que se tiene de variables se definió cuales son controlables, cuales no los son y cual es la variable que se obtiene como resultado, esto es con el fin de poder manipular el modelo que se busca crear.

5.10.1 Tabla

Variables Controlables	Variables NO Controlables	Variables de Resultado
Numero de empresas	Estabilidad en la moneda	FDI
Capital	Ingreso total de impuestos	
Porcentaje de inversión dedicado a R&D	Capitales de riesgo compartidos	
Porcentaje de inversión dedicado a infraestructura	Atractividad	
Personal en la industria	Nivel de automatización	
Numero de investigadores	Nivel de productividad	
Tamaño del mercado	Infraestructura de alto desempeño	
Personal especializado	Confianza y credibilidad en la industria	Índice de Competitividad
Tamaño del mercado	Atractividad	
Costos para la industria	Capacidad de atraer FDI	
	Nivel de productividad	
	Valor futuro del mercado local	
Porcentaje de inversión en tecnología nacional (Pública y Privada)	Atractividad	Clima de Negocios
Costos para la industria	FDI	
Tamaño del mercado	Tasas de comercio internacional	
Centros de R&D	Infraestructura de alto desempeño	
Restricciones ambientales	Porcentaje de inversión en tecnología extranjera (Pública y Privada)	
	Capitales de riesgo compartidos	
	Exportaciones de alta	

	manufactura	
Tamaño del mercado	Crecimiento del GDP	Valor Futuro del Mercado Global
Infraestructura	Desarrollo tecnológico	
Restricciones ambientales	Aumento de la demanda local	
	Exportación de bienes	
	Valor futuro del mercado local	
	Atractividad	
	Tasas de comercio internacional	
	Porcentaje de inversión del extranjero en tecnología	
	Crecimiento en empleo	
	Tasa de desempleo	
Porcentaje de inversión de la industria privada	Desarrollo tecnológico	Global Market Share
Porcentaje de PIB a R&D	Innovación	
Infraestructura	Atractividad	
Centros de investigación	FDI	
	Capacidad de desarrollar tecnología de punta	
	Capitales de riesgo compartidos	
	Alta tecnología en exportaciones	
Número de patentes producidas	Innovación	Tecnología en MVA
Porcentaje de inversión de la industria privada	Capacidad de desarrollar tecnología de punta	
Costos para la industria	Alta tecnología en exportaciones	
Infraestructura	Aumento de la demanda local	
	Crecimiento de los principales clientes	
	Atractividad	

	Generación de VA y VD	
	FDI	
Ingenieros calificados	Educación	MVA
Porcentaje de inversión de la industria privada	Alta tecnología en exportaciones	
Científicos calificados	Crecimiento de los principales clientes	
Capacitación especializada	Innovación	
Porcentaje de inversión en tecnología	Capacidad de desarrollar tecnología de punta	
Número de patentes producidas	Incentivos para la industria	
Política industrial	Capacidad de atraer FDI	
Porcentaje del PIB a R&D	Generación de VA y VD	Tecnología en Exportaciones
Porcentaje de inversión de la industria privada	Capacidad de desarrollar tecnología de punta	
Tamaño del mercado	FDI	
Costos para la industria	Diversidad de preferencia en los productos	
Numero de patentes producidas	Atractividad	
Infraestructura	Crecimiento de los principales clientes	
	Incentivos para la industria	
	Innovación	
Número de productos	Innovación	Número de patentes producidas
Personal especializado	Regalías por patentes	
Porcentaje de inversión de la industria privada	Tamaño de redes colaborativas entre proveedores de servicio	
Ingenieros calificados	Nivel de automatización	
Capacitación especializada		
Utilidad por venta		
Numero de investigadores		
Centros de investigación		

Porcentaje PIB a R&D	FDI	Economic Performance
Porcentaje de inversión de la industria privada	Generación de VA y VD	
Infraestructura	Aumento de la demanda local	
	Porcentaje de inversión en tecnología	
	Gastos totales en salud	
	Carreteras	
	Atractividad	
	Crecimiento en el empleo	
	Capital dedicado a R&D	

Figure 13 Variables controlables, No controlables y de Resultado

VI. Diagrama Causal del modelo

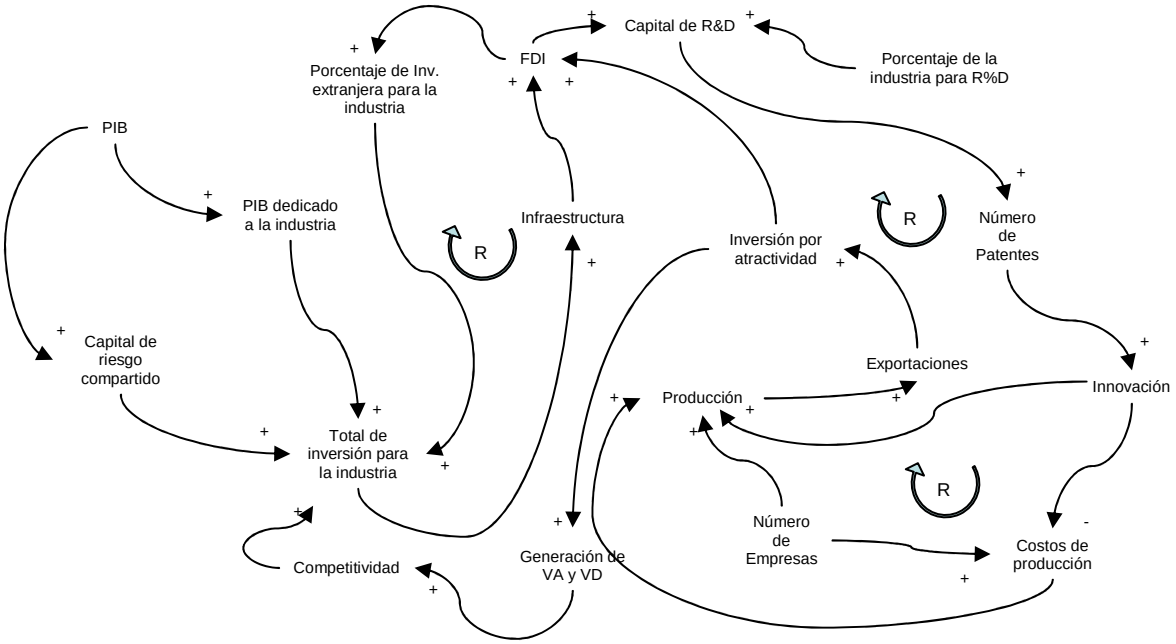


Figure 14 Diagrama causal del modelo

6.1 Diagrama de bloques del modelo

Enseguida se muestra el diagrama de bloques así como sus ecuaciones, este modelo fue realizado con la herramienta iThink, para poder probar nuestra hipótesis.

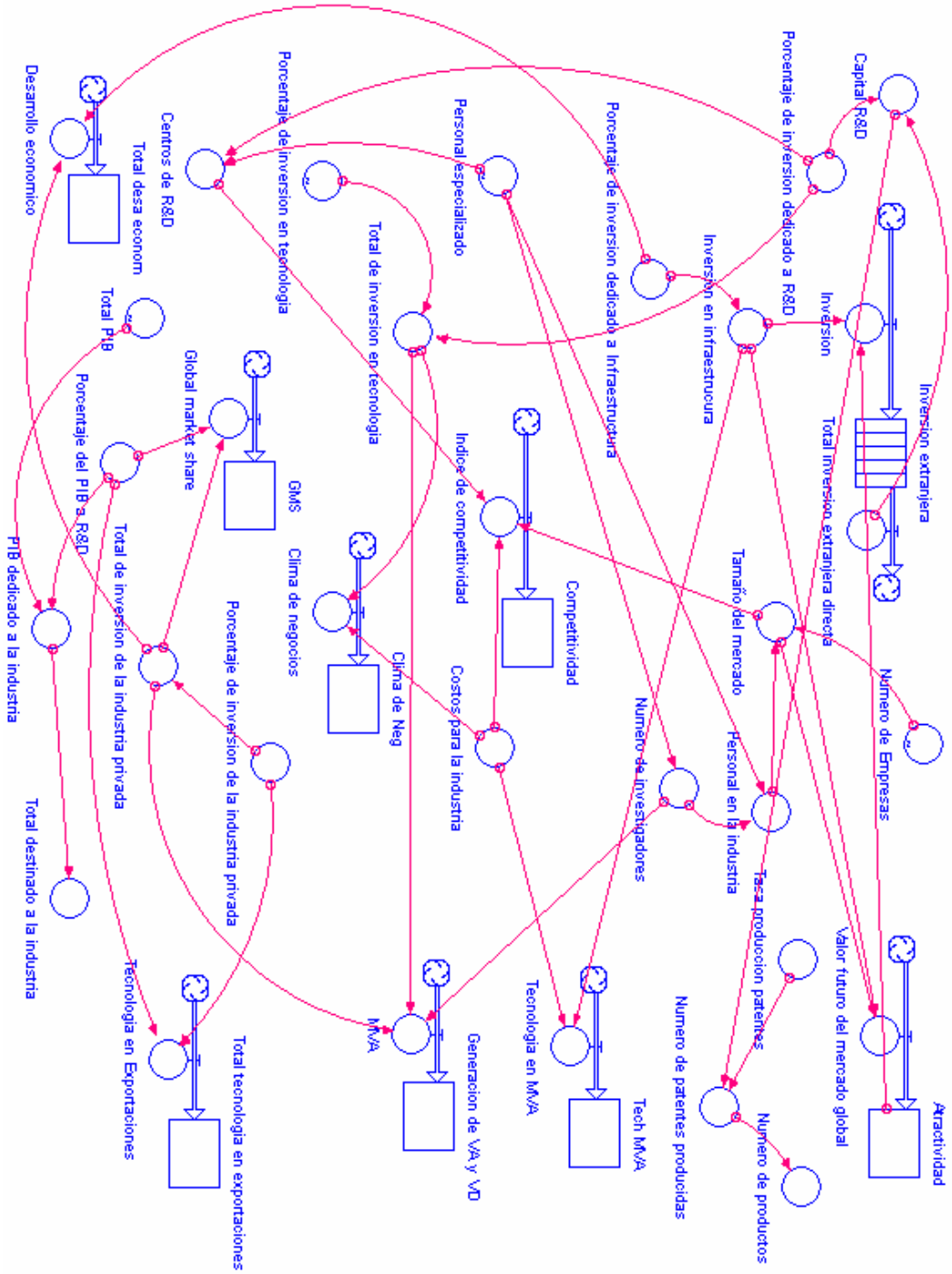


Figure 15 Diagrama de bloques de modelo

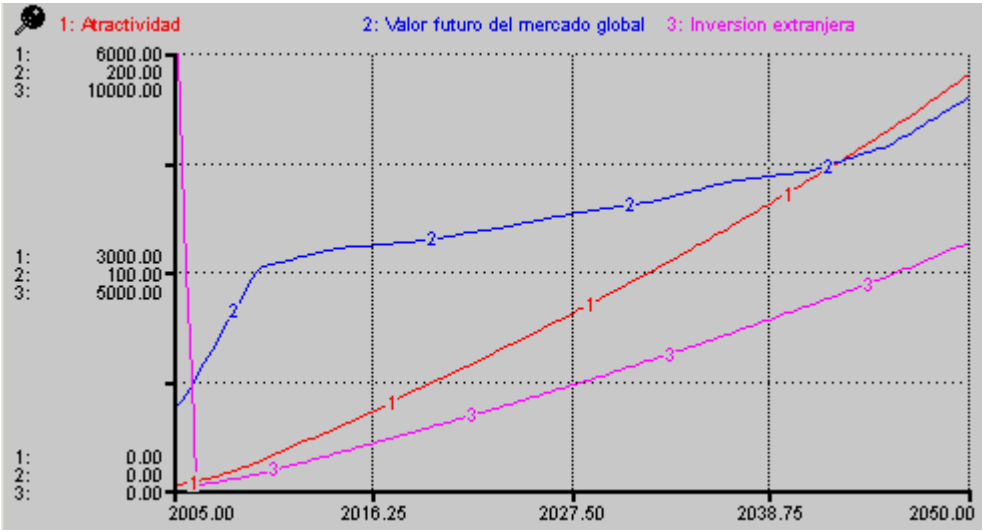
6.2 Ecuaciones del modelo

Atractividad(t) = Atractividad(t - dt) + (Valor_futuro_del_mercado_global) * dt
INIT Atractividad = Valor_futuro_del_mercado_global
INFLOWS:
Valor_futuro_del_mercado_global = Inversion_en_infraestrucura*Tamaño_del_mercado
Clima_de_Neg(t) = Clima_de_Neg(t - dt) + (Clima_de_negocios) * dt
INIT Clima_de_Neg = Clima_de_negocios
INFLOWS:
Clima_de_negocios = Total_de_inversion_en_tecnologia*Costos_para_la_industria
Competitividad(t) = Competitividad(t - dt) + (Indice_de_competitividad) * dt
INIT Competitividad = Indice_de_competitividad
INFLOWS:
Indice_de_competitividad = (Tamaño_del_mercado*Costos_para_la_industria)/Centros_de_R&D
Generacion_de_VA_y_VD(t) = Generacion_de_VA_y_VD(t - dt) + (MVA) * dt
INIT Generacion_de_VA_y_VD = MVA
INFLOWS:
MVA = (Total_de_inversion_en_tecnologia+Total_de_inversion_de_la_industria_privada)/Numero_de_investigadores
GMS(t) = GMS(t - dt) + (Global_market_share) * dt
INIT GMS = Global_market_share
INFLOWS:
Global_market_share = Porcentaje_del_PIB_a_R&D*Total_de_inversion_de_la_industria_privada
Inversion_extranjera(t) = Inversion_extranjera(t - dt) + (Inversion - Total_inversion_extranjera_directa) * dt
INIT Inversion_extranjera = 5000
TRANSIT TIME = 1
INFLOW LIMIT = INF
CAPACITY = INF
INFLOWS:
Inversion = Inversion_en_infraestrucura+Atractividad
OUTFLOWS:
Total_inversion_extranjera_directa = CONVEYOR OUTFLOW
Tech_MVA(t) = Tech_MVA(t - dt) + (Tecnologia_en_MVA) * dt
INIT Tech_MVA = Tecnologia_en_MVA
INFLOWS:
Tecnologia_en_MVA = Costos_para_la_industria*Inversion_en_infraestrucura
Total_desa_econom(t) = Total_desa_econom(t - dt) + (Desarrollo_economico) * dt
INIT Total_desa_econom = Desarrollo_economico
INFLOWS:
Desarrollo_economico = Porcentaje_de_inversion_dedicado_a_Infraestructura*Total_de_inversion_de_la_industria_privada
Total_tecnologia_en_exportaciones(t) = Total_tecnologia_en_exportaciones(t - dt) + (Tecnologia_en_Exportaciones) * dt
INIT Total_tecnologia_en_exportaciones = Tecnologia_en_Exportaciones
INFLOWS:
Tecnologia_en_Exportaciones = Porcentaje_del_PIB_a_R&D*Porcentaje_de_inversion_de_la_industria_privada
Capital_R&D = Total_inversion_extranjera_directa*Porcentaje_de_inversion_dedicado_a_R&D
Centros_de_R&D = Personal_especializado*Porcentaje_de_inversion_dedicado_a_R&D
Costos_para_la_industria = .9
Inversion_en_infraestrucura = Porcentaje_de_inversion_dedicado_a_Infraestructura
Numero_de_investigadores = Personal_especializado
Numero_de_patentes_producidas = Capital_R&D*Tasa_produccion_patentes
Numero_de_productos = Numero_de_patentes_producidas
Personal_en_la_industria = Numero_de_investigadores+Personal_especializado
PIB_dedicado_a_la_industria = Porcentaje_del_PIB_a_R&D*Total_PIB
Porcentaje_del_PIB_a_R&D = .0149
Porcentaje_de_inversion_dedicado_a_Infraestructura = .5
Porcentaje_de_inversion_dedicado_a_R&D = .18
Porcentaje_de_inversion_de_la_industria_privada = 20
Tamaño_del_mercado = Numero_de_Empresas+Personal_en_la_industria
Tasa_produccion_patentes = .03
Total_destinado_a_la_industria = PIB_dedicado_a_la_industria
Total_de_inversion_de_la_industria_privada = Porcentaje_de_inversion_de_la_industria_privada
Total_de_inversion_en_tecnologia = Porcentaje_de_inversion_dedicado_a_R&D*Porcentaje_de_inversion_en_tecnologia
Numero_de_Empresas = GRAPH(TIME)
(2005, 56.0), (2010, 179), (2014, 193), (2019, 195), (2023, 203), (2028, 213), (2032, 220), (2037, 235), (2041, 240), (2046, 260), (2050, 300)
Personal_especializado = GRAPH(TIME)
(2005, 10.0), (2010, 12.0), (2014, 14.0), (2019, 16.0), (2023, 18.0), (2028, 20.0), (2032, 22.0), (2037, 24.0), (2041, 26.0), (2046, 28.0), (2050, 30.0)
Porcentaje_de_inversion_en_tecnologia = GRAPH(TIME)
(2005, 5.00), (2010, 4.00), (2014, 6.00), (2019, 3.00), (2023, 7.00), (2028, 8.00), (2032, 8.00), (2037, 9.00), (2041, 7.00), (2046, 9.00), (2050, 10.0)
Total_PIB = GRAPH(TIME)
(1980, 948), (1987, 1030), (1994, 1312), (2001, 1772), (2008, 2456), (2015, 3284), (2022, 3356), (2029, 3716), (2036, 4760), (2043, 5408), (2050, 7388)

VII. ESCENARIOS

Escenario 1

Comportamiento de la atractividad y valor futuro del mercado global como consecuencia de la inversión extranjera.

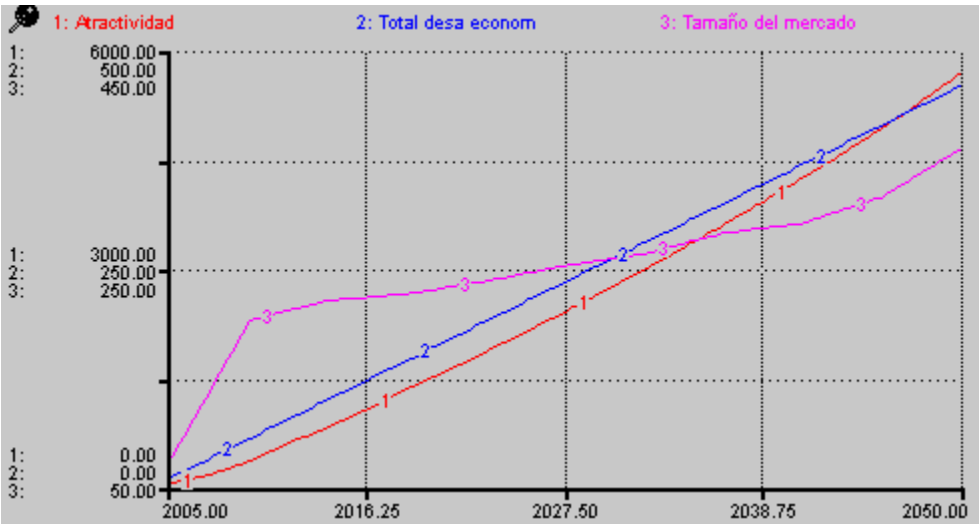


Incremento en la atractividad como consecuencia de la inversión extranjera y como se ve reflejado el valor futuro del mercado global

Figure 16 Incremento en la atractividad

El comportamiento apunta hacia un incremento en la atractividad de la región debido a la inversión extranjera de manera constante y estable por lo que se genera un valor del mercado global de confianza y credibilidad para los negocios en la región.

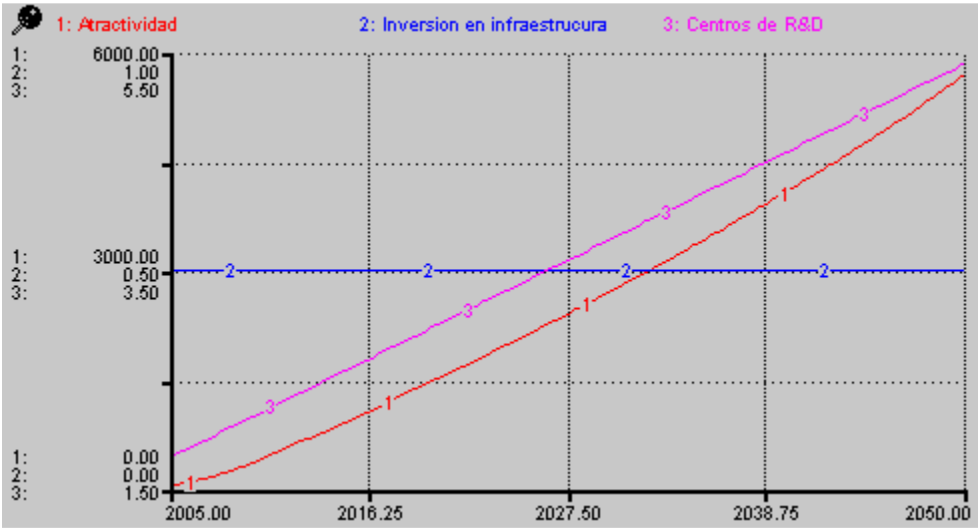
Ahora bien veamos la atractividad en la región a través del tamaño del mercado y del total del desarrollo económico.



Atractividad reflejada por el tamaño del mercado así como el total de desarrollo económico en la región

Figure 17 Atractividad reflejada por el tamaño del mercado

En el caso de cómo se comporta la atractividad en base a la inversión en infraestructura y los centros de R&D.



Atractividad reflejada por la inversión en infraestructura que tiene un valor fijo y por los centros de R&D que se producen

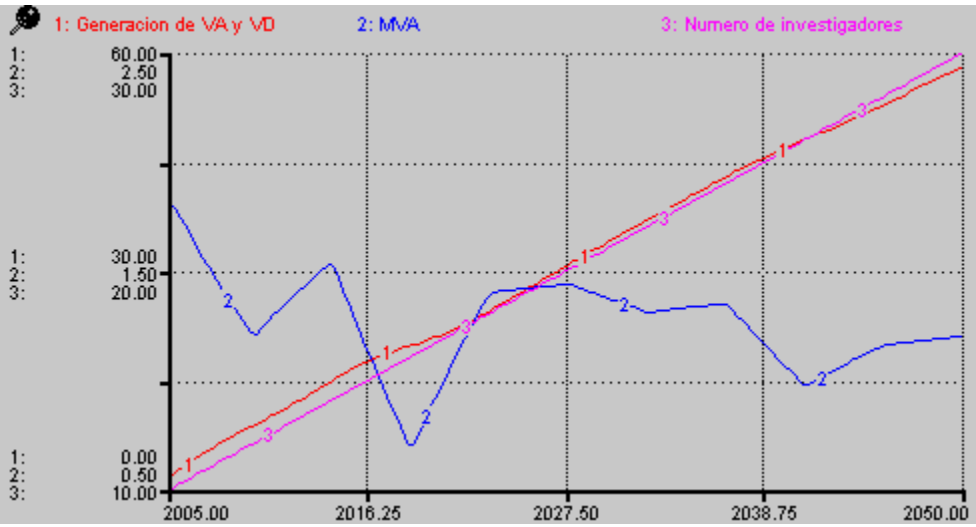
Figure 18 Atractividad reflejada por la inversión en infraestructura

La atractividad representa para la región la forma en que se mide el desarrollo lo cual la convierte en un lugar con mayores características para poder invertir, aunado a la inversión en tecnología, así como el desarrollo de centros de R&D

genera valor en la región para obtener como consecuencia mayor inversión extranjera directa.

Escenario 2

Generación de valor agregado y valor diferencial en los productos y/o servicios con el MVA y el número de investigadores para generar este valor.

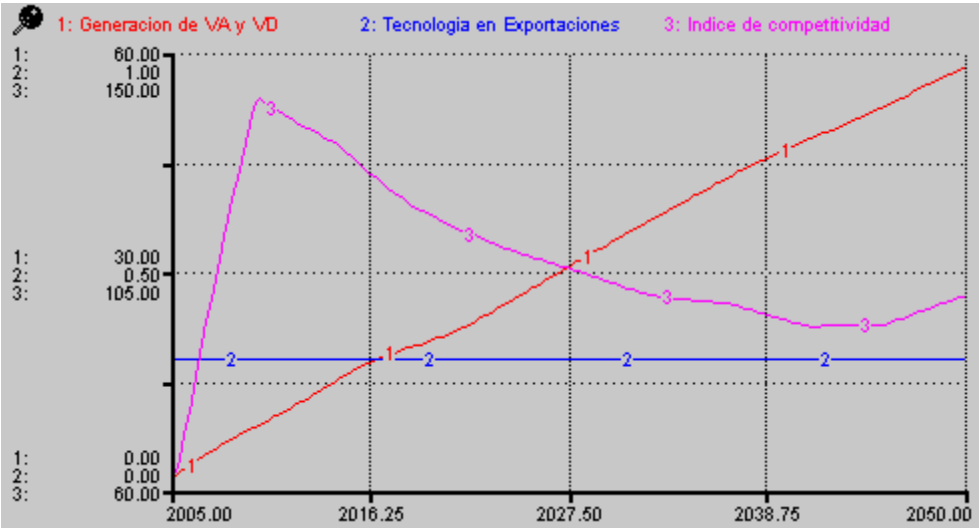


Generación de valor agregado y valor diferencial en los productos y/o servicios con el MVA y el número de investigadores para generar este valor

Figure 19 Generación de valor agregado y valor diferencial

En esta grafica se observa el comportamiento de que para seguir manteniendo un valor agregado y diferencial en los productos y/o servicios se necesita ir aumentando el número de investigadores los cuales compensan los picos que se tiene en la variable de MVA.

Ahora si comparamos la generación de valor agregado y valor diferencial con el índice que competitividad que se puede llegar a tener, además de la tecnología en exportaciones, como se muestra en la siguiente gráfica.



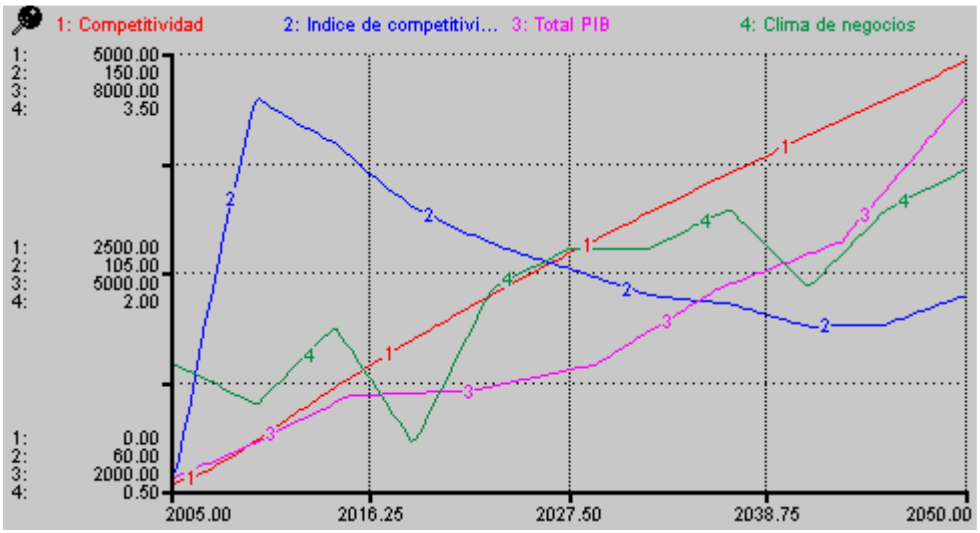
Generación de valor agregado y valor diferencial con el índice de competitividad, utilizando la tecnología para exportaciones

Figure 20 Generación de VA y VD con el índice de competitividad

En esta grafica se muestra que aunque exista tecnología de exportaciones como una variable fija y nuestra generación de valor agregado y diferencial vaya en aumento, a partir del 2009 la variable del índice de competitividad marca un descenso pronunciado debido a que no se tiene suficiente credibilidad ni confianza en los productos.

Escenario 3

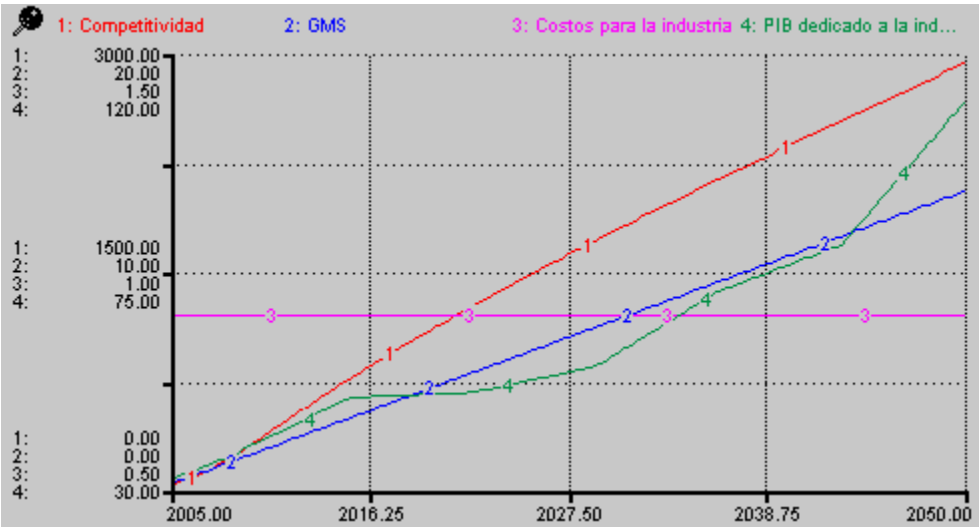
Comportamiento de la competitividad con el índice de competitividad, clima de negocios y total del PIB.



Comportamiento de la competitividad con el índice de competitividad, clima de negocios y total del PIB

Figure 21 Comportamiento de la competitividad

Se puede observar el índice de competitividad a partir del año 2007 un decremento, que es ocasionado por la inestabilidad en el clima de negocios, lo que ocasiona que el total del PIB no aumento de una manera más rápida, empieza a despegar esta variable hasta el año 2040, y esto logra que la competitividad se mantenga estable.

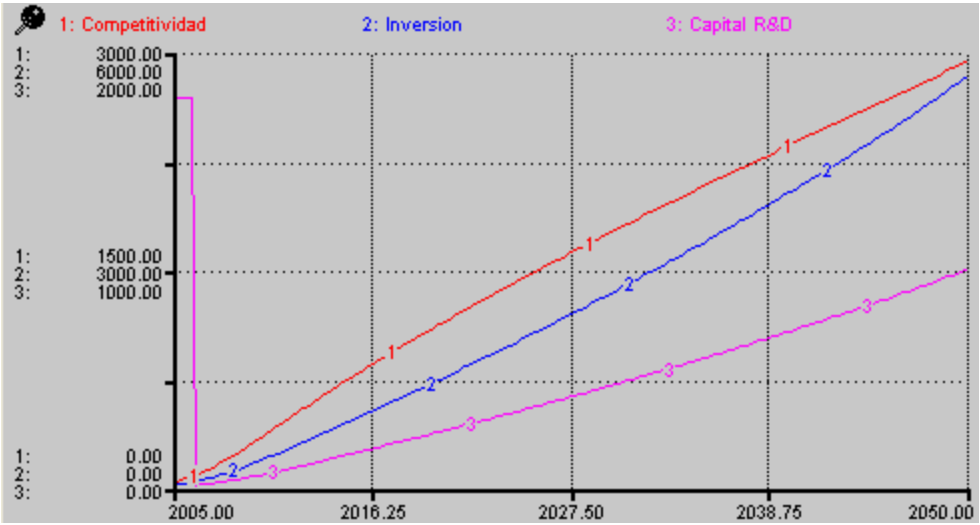


Comportamiento de la competitividad con Global Market Share,
costos para la industria y PIB dedicado a la industria

Figure 22 Comportamiento de la competitividad con el GMS

Como se puede observar en la grafica anterior y en esta el nivel de competitividad no varia, por lo que significa que estas variables como lo es el PIB dedicado a la industria, el GMS, y los costos que en esta caso con fijos no afectan directamente el rendimiento de la competitividad.

Por último se muestra la variable de competitividad como consecuencia de la inversión total y el capital para R&D.



Comportamiento de la competitividad como consecuencia de la inversión total y el capital destinado para R&D

Figure 23 Comportamiento de la competitividad como consecuencia de la inversión

En este último resultado podemos apreciar como el capital para R&D se reduce a casi cero debido a la poca inversión, a partir del año 2010 se empieza a recuperar tanto la inversión como el capital para R&D por lo que la competitividad se mantiene en aumento debido a esto.

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad es usado para determinar cuan sensitivo es un modelo a los cambios de los valores de cierto parámetros y a los cambios de la estructura. Los parámetros de sensibilidad generalmente se determinan mediante una serie de evaluaciones en los cuales el modelador prueba un conjunto de valores para ver los cambios causados en el comportamiento dinámico de los bloques. La sensibilidad es una herramienta útil en la construcción del modelo así como en la evaluación del mismo.

Muchos de los parámetros en los modelos dinámicos de sistemas representan cantidades que son muy difíciles o imposibles de medir con exactitud dentro del mundo real, en consecuencia cuando se construye un modelo dinámico el modelador esta generalmente inseguro de que parámetros debe elegir y cuales se pueden estimar.

Permite determinar que nivel de exactitud es necesario para que un parámetro sea lo suficientemente útil y válido en un modelo. El análisis de sensibilidad también indica cuales valores deben ser usados en el modelo. Si el modelo se comporta como se observa en el mundo real, esto es una indicación que los valores de los parámetros reflejan, al menos en parte al mundo real.

La sensibilidad ayuda al modelador a entender la dinámica de un sistema, experimentando con una gran cantidad de rangos de valores los

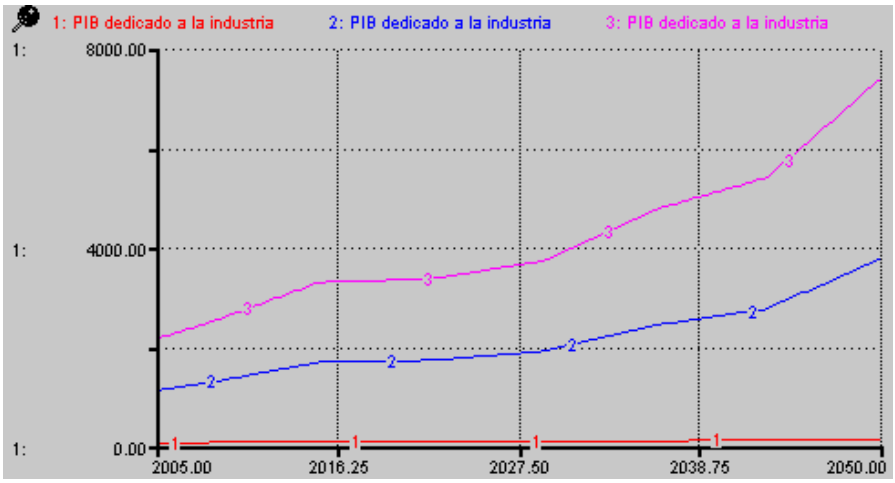
comportamientos de un sistema en situaciones extremas. Descubriendo que el sistema tiene grandes cambios en su comportamiento, debido a un cambio en los valores de los parámetros se puede identificar un punto de apalancamiento en el modelo.

A continuación se muestra cada gráfica y tabla que fueron realizadas en el análisis de sensibilidad.

Se realizaron movimientos con el Porcentaje del PIB a R&D afectando así directamente tanto al PIB dedicado a la industria como a la Tecnología en Exportaciones.

Years	1: PIB dedica	2: PIB dedica	3: PIB dedica
2005.00	2,162.86	2,162.86	2,162.86
2007.00	2,358.29	2,358.29	2,358.29
2009.00	2,574.29	2,574.29	2,574.29
2011.00	2,810.86	2,810.86	2,810.86
2013.00	3,047.43	3,047.43	3,047.43
2015.00	3,284.00	3,284.00	3,284.00
2017.00	3,304.57	3,304.57	3,304.57
2019.00	3,325.14	3,325.14	3,325.14
2021.00	3,345.71	3,345.71	3,345.71
2023.00	3,407.43	3,407.43	3,407.43
2025.00	3,510.29	3,510.29	3,510.29
2027.00	3,613.14	3,613.14	3,613.14
2029.00	3,716.00	3,716.00	3,716.00
2031.00	4,014.29	4,014.29	4,014.29
2033.00	4,312.57	4,312.57	4,312.57
2035.00	4,610.86	4,610.86	4,610.86
2037.00	4,852.57	4,852.57	4,852.57
2039.00	5,037.71	5,037.71	5,037.71
2041.00	5,222.86	5,222.86	5,222.86
2043.00	5,408.00	5,408.00	5,408.00
2045.00	5,973.71	5,973.71	5,973.71
2047.00	6,539.43	6,539.43	6,539.43
Final	7,105.14	7,105.14	7,105.14

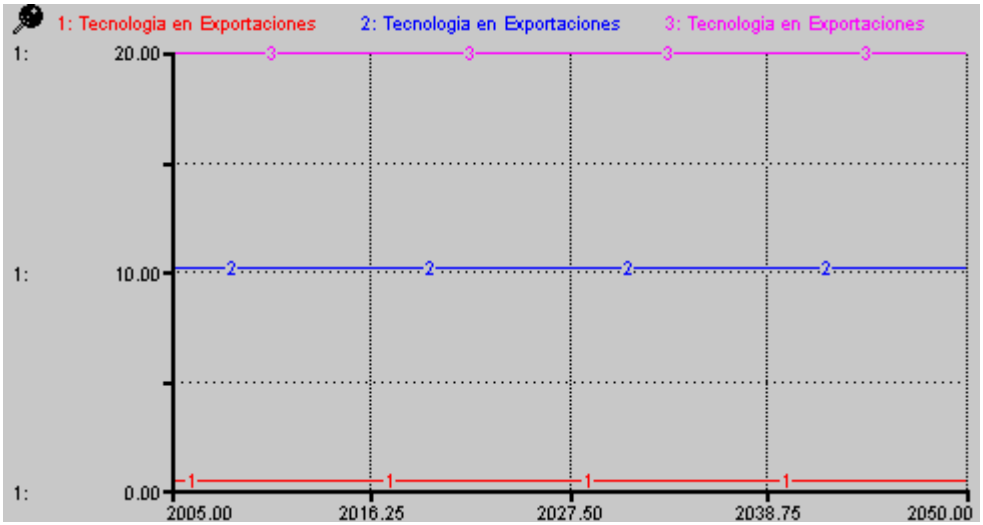
Como observamos en la tabla de la izquierda al modificar los valores de la variable porcentaje del PIB a R&D los valores del PIB dedicado a la industria aparecen sin ningún cambio por lo tanto esta es una variable que no es sensible a este cambio.



Comportamiento del PIB dedicado a la industria con el porcentaje del PIB a R&D como variable sensible

Years	1: Tecnologia en Exp	2: Tecnologia en Exp	3: Tecnologia en Exp
2005.00	0.30	10.15	20.00
2007.00	0.30	10.15	20.00
2009.00	0.30	10.15	20.00
2011.00	0.30	10.15	20.00
2013.00	0.30	10.15	20.00
2015.00	0.30	10.15	20.00
2017.00	0.30	10.15	20.00
2019.00	0.30	10.15	20.00
2021.00	0.30	10.15	20.00
2023.00	0.30	10.15	20.00
2025.00	0.30	10.15	20.00
2027.00	0.30	10.15	20.00
2029.00	0.30	10.15	20.00
2031.00	0.30	10.15	20.00
2033.00	0.30	10.15	20.00
2035.00	0.30	10.15	20.00
2037.00	0.30	10.15	20.00
2039.00	0.30	10.15	20.00
2041.00	0.30	10.15	20.00
2043.00	0.30	10.15	20.00
2045.00	0.30	10.15	20.00
2047.00	0.30	10.15	20.00

Figure 24 Comportamiento del PIB dedicado a la industria

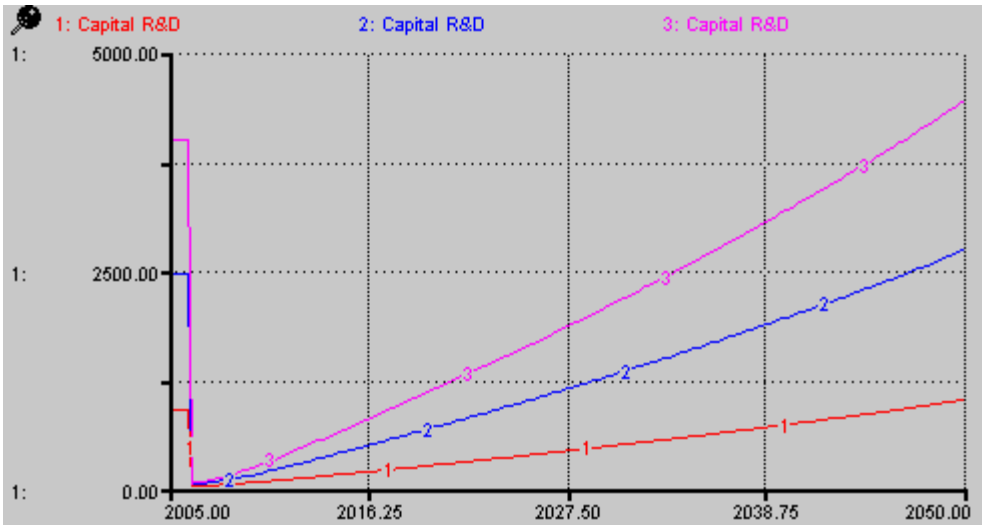


Comportamiento de la tecnología de Exportaciones con el porcentaje del PIB a R&D como variable sensible

Se realizaron movimientos utilizando como variable sensible el Porcentaje de Inversión dedicado a R&D afectando así directamente tanto Capital a R&D, Total de inversión en Tecnología y a los Centros de R&D.

Years	1: Capital R&	2: Capital R&	3: Capital R&
2005.00	900.00	2,450.00	4,000.00
2007.00	17.39	47.33	77.27
2009.00	42.50	115.68	188.87
2011.00	77.22	210.21	343.20
2013.00	115.02	313.11	511.20
2015.00	154.26	419.93	685.60
2017.00	194.34	529.04	863.73
2019.00	234.90	639.45	1,044.00
2021.00	276.12	751.66	1,227.20
2023.00	318.30	866.48	1,414.67
2025.00	361.47	984.00	1,606.53
2027.00	405.75	1,104.54	1,803.33
2029.00	451.13	1,228.09	2,005.04
2031.00	497.44	1,354.16	2,210.87
2033.00	544.63	1,482.62	2,420.60
2035.00	593.10	1,614.56	2,636.02
2037.00	643.09	1,750.65	2,858.20
2039.00	694.30	1,890.05	3,085.80
2041.00	746.24	2,031.42	3,316.60
2043.00	799.11	2,175.36	3,551.60
2045.00	853.83	2,324.32	3,794.80
2047.00	910.57	2,478.77	4,046.98

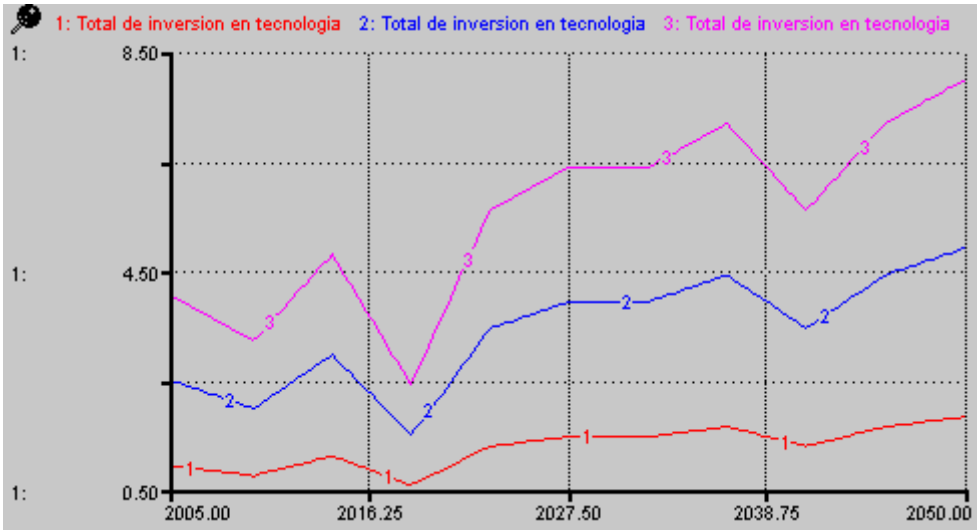
Figure 25 Comportamiento de la tecnología en exportaciones



Comportamiento del Capital a R&D con el porcentaje de Inversión dedicado a R&D como variable sensible

Years	1: Total de inve	2: Total de inve	3: Total de inve
2005.00	0.90	2.45	4.00
2007.00	0.82	2.23	3.64
2009.00	0.74	2.01	3.29
2011.00	0.84	2.29	3.73
2013.00	1.00	2.72	4.44
2015.00	0.96	2.61	4.27
2017.00	0.72	1.96	3.20
2019.00	0.62	1.69	2.76
2021.00	0.94	2.56	4.18
2023.00	1.26	3.43	5.60
2025.00	1.34	3.65	5.96
2027.00	1.42	3.87	6.31
2029.00	1.44	3.92	6.40
2031.00	1.44	3.92	6.40
2033.00	1.48	4.03	6.58
2035.00	1.56	4.25	6.93
2037.00	1.58	4.30	7.02
2039.00	1.42	3.87	6.31
2041.00	1.26	3.43	5.60
2043.00	1.42	3.87	6.31
2045.00	1.58	4.30	7.02
2047.00	1.68	4.57	7.47
Final	1.76	4.79	7.82

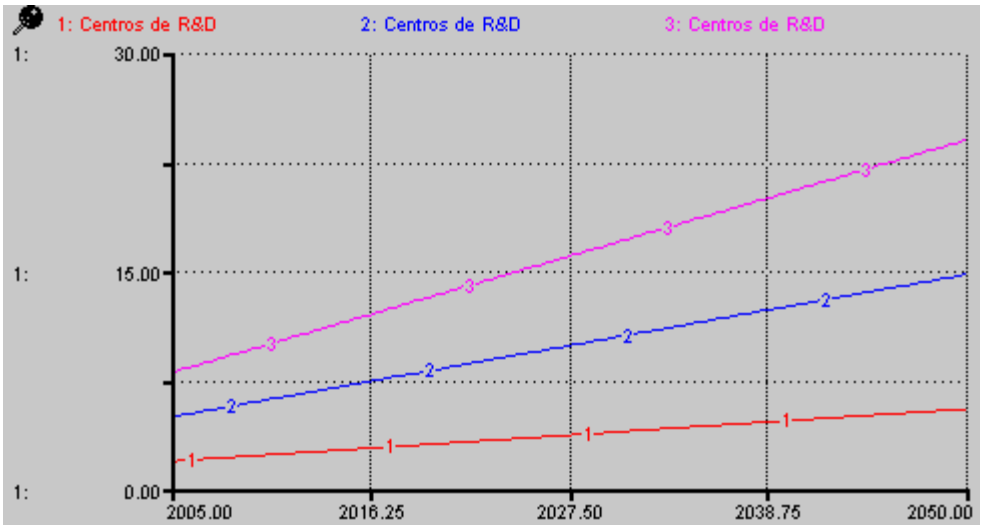
Figure 26 Comportamiento del capital a R&D



Comportamiento del Total de Inversión en tecnología con el porcentaje de Inversión dedicado a R&D como variable sensible

Years	1: Centros de	2: Centros de	3: Centros de
2005.00	1.80	4.90	8.00
2007.00	1.96	5.34	8.71
2009.00	2.12	5.77	9.42
2011.00	2.28	6.21	10.13
2013.00	2.44	6.64	10.84
2015.00	2.60	7.08	11.56
2017.00	2.76	7.51	12.27
2019.00	2.92	7.95	12.98
2021.00	3.08	8.38	13.69
2023.00	3.24	8.82	14.40
2025.00	3.40	9.26	15.11
2027.00	3.56	9.69	15.82
2029.00	3.72	10.13	16.53
2031.00	3.88	10.56	17.24
2033.00	4.04	11.00	17.96
2035.00	4.20	11.43	18.67
2037.00	4.36	11.87	19.38
2039.00	4.52	12.30	20.09
2041.00	4.68	12.74	20.80
2043.00	4.84	13.18	21.51
2045.00	5.00	13.61	22.22
2047.00	5.16	14.05	22.93
Final	5.32	14.48	23.64

Figure 27 Comportamiento del total de inversión en tecnología



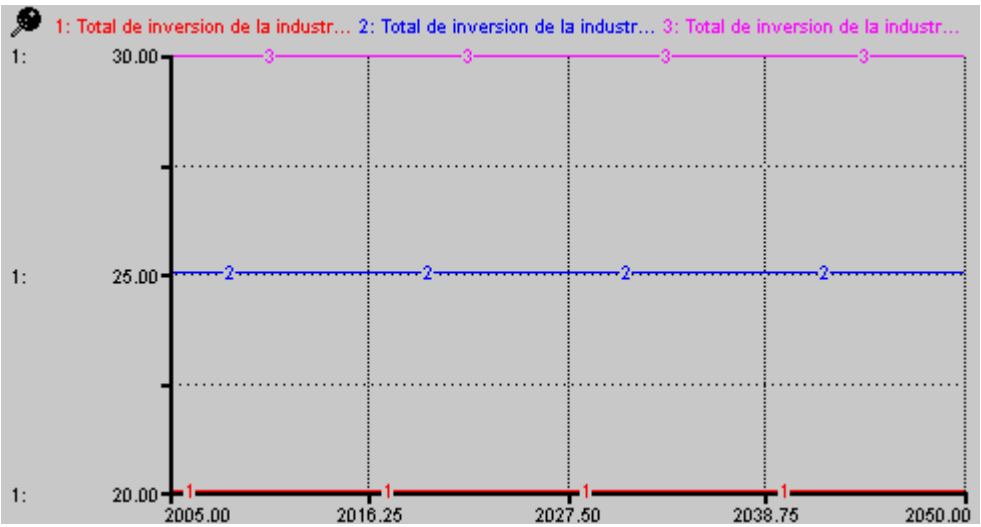
Comportamiento de los Centros de R&D con el porcentaje de Inversión dedicado a R&D como variable sensible

Se realizaron movimientos utilizando como variable sensible el Porcentaje de Inversión de la Industria Privada afectando así directamente tanto el Total de Inversión de la industria privada como a la Tecnología en Exportaciones.

09:27 p.m. 22/06/2005

Years	1: Total de in	2: Total de in	3: Total de in
2005.00	20.00	25.00	30.00
2007.00	20.00	25.00	30.00
2009.00	20.00	25.00	30.00
2011.00	20.00	25.00	30.00
2013.00	20.00	25.00	30.00
2015.00	20.00	25.00	30.00
2017.00	20.00	25.00	30.00
2019.00	20.00	25.00	30.00
2021.00	20.00	25.00	30.00
2023.00	20.00	25.00	30.00
2025.00	20.00	25.00	30.00
2027.00	20.00	25.00	30.00
2029.00	20.00	25.00	30.00
2031.00	20.00	25.00	30.00
2033.00	20.00	25.00	30.00
2035.00	20.00	25.00	30.00
2037.00	20.00	25.00	30.00
2039.00	20.00	25.00	30.00
2041.00	20.00	25.00	30.00
2043.00	20.00	25.00	30.00
2045.00	20.00	25.00	30.00
2047.00	20.00	25.00	30.00
Final	20.00	25.00	30.00

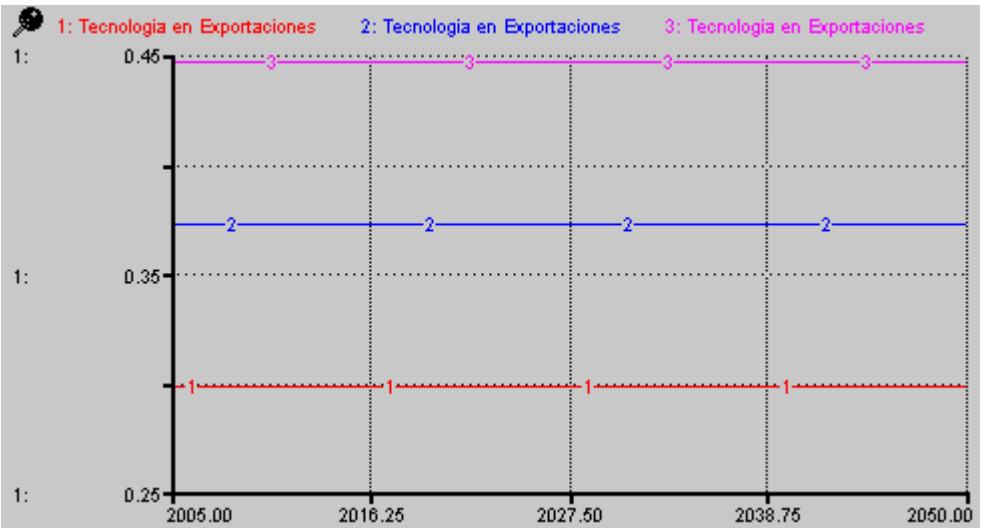
Figure 28 Comportamiento de los centros de R&D



Comportamiento del Total de inversión de la industria privada con el porcentaje de Inversión de la Industria privada como variable sensible

Years	1: Tecnologia	2: Tecnologia	3: Tecnologia
2005.00	0.30	0.37	0.45
2007.00	0.30	0.37	0.45
2009.00	0.30	0.37	0.45
2011.00	0.30	0.37	0.45
2013.00	0.30	0.37	0.45
2015.00	0.30	0.37	0.45
2017.00	0.30	0.37	0.45
2019.00	0.30	0.37	0.45
2021.00	0.30	0.37	0.45
2023.00	0.30	0.37	0.45
2025.00	0.30	0.37	0.45
2027.00	0.30	0.37	0.45
2029.00	0.30	0.37	0.45
2031.00	0.30	0.37	0.45
2033.00	0.30	0.37	0.45
2035.00	0.30	0.37	0.45
2037.00	0.30	0.37	0.45
2039.00	0.30	0.37	0.45
2041.00	0.30	0.37	0.45
2043.00	0.30	0.37	0.45
2045.00	0.30	0.37	0.45
2047.00	0.30	0.37	0.45

Figure 29 Comportamiento del total de inversión de la industria privada

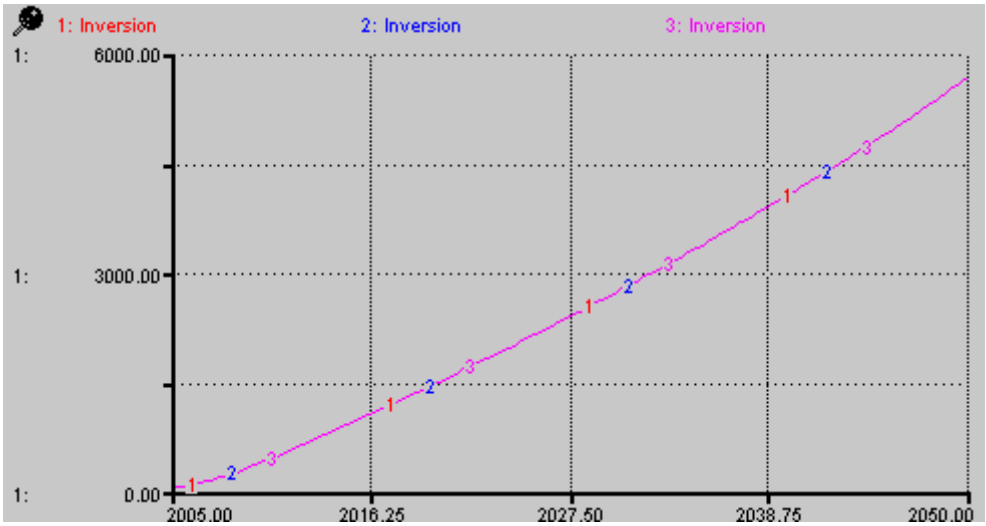


Comportamiento de la Tecnología en Exportaciones con el Porcentaje de Inversión de la Industria privada como variable sensible

Se realizaron movimientos utilizando como variable sensible la Inversión Extranjera afectando así directamente a la Inversión.

Years	1: Inversion	2: Inversion	3: Inversion
2005.00	43.25	43.25	43.25
2007.00	151.00	151.00	151.00
2009.00	315.19	315.19	315.19
2011.00	519.94	519.94	519.94
2013.00	733.44	733.44	733.44
2015.00	954.10	954.10	954.10
2017.00	1,177.94	1,177.94	1,177.94
2019.00	1,404.56	1,404.56	1,404.56
2021.00	1,635.90	1,635.90	1,635.90
2023.00	1,872.56	1,872.56	1,872.56
2025.00	2,115.06	2,115.06	2,115.06
2027.00	2,363.78	2,363.78	2,363.78
2029.00	2,618.29	2,618.29	2,618.29
2031.00	2,877.71	2,877.71	2,877.71
2033.00	3,142.57	3,142.57	3,142.57
2035.00	3,415.54	3,415.54	3,415.54
2037.00	3,696.75	3,696.75	3,696.75
2039.00	3,983.00	3,983.00	3,983.00
2041.00	4,273.25	4,273.25	4,273.25
2043.00	4,571.25	4,571.25	4,571.25
2045.00	4,879.92	4,879.92	4,879.92
2047.00	5,202.17	5,202.17	5,202.17

Figure 30 Comportamiento de la tecnología en exportaciones



Comportamiento de la Inversión con respecto a la Inversión Extranjera como variable

Figure 31 Comportamiento de la inversión

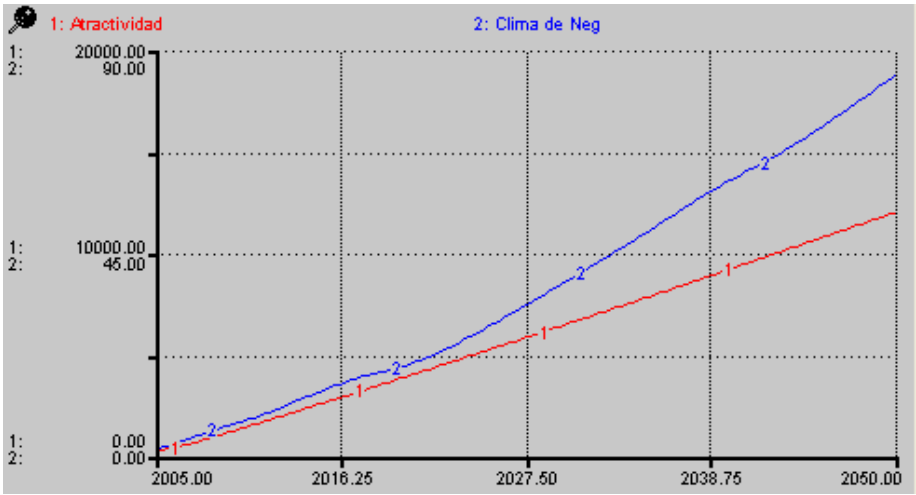
Se realizaron pruebas así como diferentes escenarios donde se observó el comportamiento de las variables y sus resultados en base a los cambios realizados.

Pruebas del modelo

7.1 Incremento en la atractividad de la región como consecuencia del clima de Negocios en la región.

Years	Atractividad	Clima de Neg
2005.00	188.00	1.35
2007.00	591.33	3.93
2009.00	1,049.33	6.27
2011.00	1,548.38	8.57
2013.00	2,055.15	11.33
2015.00	2,567.49	14.42
2017.00	3,081.38	16.94
2019.00	3,596.24	18.80
2021.00	4,113.90	21.13
2023.00	4,635.13	24.44
2025.00	5,160.35	28.33
2027.00	5,690.01	32.47
2029.00	6,223.75	36.79
2031.00	6,760.64	41.11
2033.00	7,301.08	45.46
2035.00	7,847.75	50.02
2037.00	8,400.87	54.79
2039.00	8,955.87	59.29
2041.00	9,510.87	63.31
2043.00	10,065.88	67.33
2045.00	10,620.88	71.83
2047.00	11,175.88	76.75
Final	11,730.88	81.91

Se puede observar el aumento en la atractividad de la región debido a un aumento constante del clima de negocios, dichas conductas son resultado de la introducción de valores al modelo causal y de bloques, en la grafica siguiente se puede observar este crecimiento.



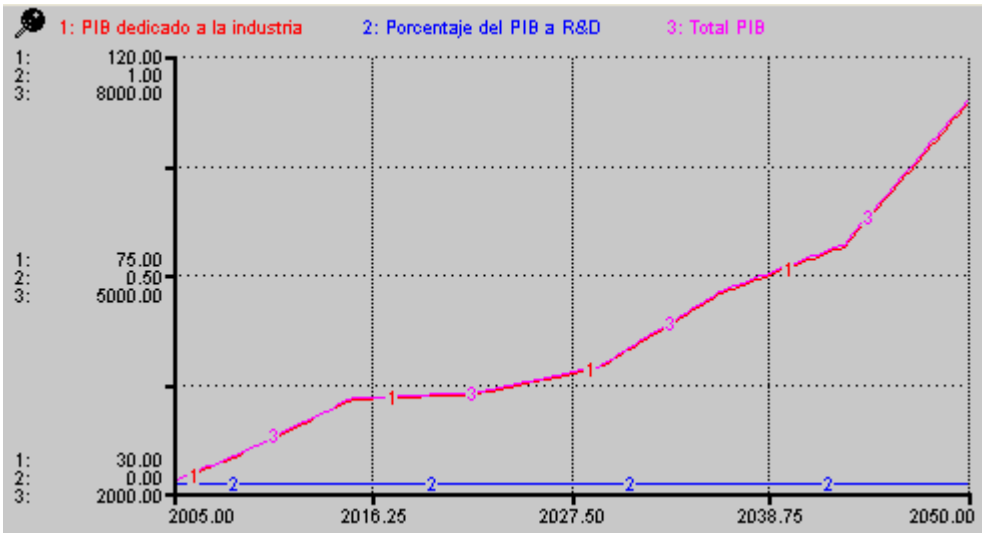
Incremento en la Atractividad de la región

Figure 32 Incremento en la atractividad de la región

7.2 Crecimiento del PIB

Years	Total PIB	PIB dedicado a la industria	Porcentaje del PIB a R&D
2005.00	2,162.86	32.23	0.01
2007.00	2,358.29	35.14	0.01
2009.00	2,574.29	38.36	0.01
2011.00	2,810.86	41.88	0.01
2013.00	3,047.43	45.41	0.01
2015.00	3,284.00	48.93	0.01
2017.00	3,304.57	49.24	0.01
2019.00	3,325.14	49.54	0.01
2021.00	3,345.71	49.85	0.01
2023.00	3,407.43	50.77	0.01
2025.00	3,510.29	52.30	0.01
2027.00	3,613.14	53.84	0.01
2029.00	3,716.00	55.37	0.01
2031.00	4,014.29	59.81	0.01
2033.00	4,312.57	64.26	0.01
2035.00	4,610.86	68.70	0.01
2037.00	4,852.57	72.30	0.01
2039.00	5,037.71	75.06	0.01
2041.00	5,222.86	77.82	0.01
2043.00	5,408.00	80.58	0.01
2045.00	5,973.71	89.01	0.01
2047.00	6,539.43	97.44	0.01
Final	7,105.14	105.87	0.01

En esta tabla observamos un comportamiento ascendente del producto interno bruto total, el porcentaje del PIB para R&D se mantiene constante y se puede apreciar en la grafica siguiente como van a la par tanto el porcentaje del PIB para R&D como el total del PIB, dichas conductas son resultado de la introducción de valores al modelo causal y de bloques.



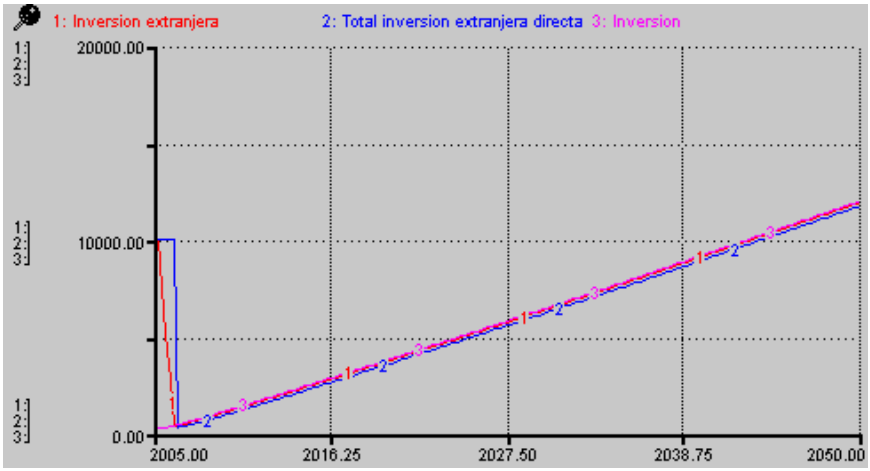
Crecimiento del Producto Interno Bruto total

Figure 33 Crecimiento del Producto Interno Bruto

7.3 Inversión Extranjera

Years	Inversion extranjera	Inversion	Total inversion extranjer
2005.00	10,000.00	770.94	10,308.78
2007.00	512.15	1,632.27	1,241.34
2009.00	959.90	2,596.31	2,163.89
2011.00	1,454.56	3,603.46	3,161.15
2013.00	1,960.17	4,623.03	4,175.48
2015.00	2,471.73	5,649.71	5,200.22
2017.00	2,985.45	6,678.39	6,228.10
2019.00	3,500.08	7,710.53	7,258.21
2021.00	4,017.08	8,749.42	8,293.99
2023.00	4,537.63	9,795.71	9,336.92
2025.00	5,062.04	10,850.60	10,387.94
2027.00	5,590.87	11,914.19	11,447.82
2029.00	6,123.94	12,984.85	12,515.64
2031.00	6,660.24	14,061.88	13,589.80
2033.00	7,199.84	15,148.69	14,671.55
2035.00	7,745.26	16,248.66	15,765.72
2037.00	8,297.30	17,357.75	16,872.11
2039.00	8,852.31	18,467.75	17,982.13
2041.00	9,407.31	19,577.75	19,092.13
2043.00	9,962.31	20,687.75	20,202.13
2045.00	10,517.31	21,797.75	21,312.13
2047.00	11,072.31	22,907.75	22,422.13

En esta tabla observamos que la inversión extranjera los primeros dos años es buena, pero después de eso se cae completamente y esto es debido a la poca inversión que en ese momento se dio, pero de ahí en adelante la inversión es constante aunque relativamente poca, existe la necesidad de buscar mayor inversión extranjera para la industria ya que de esto depende la atractividad de la región.



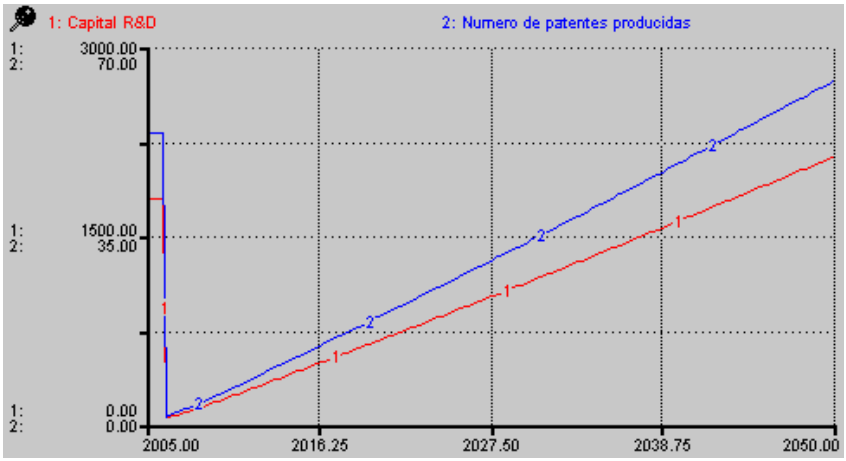
Comportamiento de la Inversión extranjera directa

Figure 34 Comportamiento de la inversión extranjera directa

7.4 Patentes Producidas

Years	Capital R&D	Numero de patentes
2005.00	1,800.00	54.00
2007.00	78.08	2.34
2009.00	156.83	4.70
2011.00	244.87	7.35
2013.00	335.67	10.07
2015.00	427.59	12.83
2017.00	520.03	15.60
2019.00	612.63	18.38
2021.00	705.57	21.17
2023.00	799.15	23.97
2025.00	893.40	26.80
2027.00	988.44	29.65
2029.00	1,084.27	32.53
2031.00	1,180.70	35.42
2033.00	1,277.69	38.33
2035.00	1,375.64	41.27
2037.00	1,474.79	44.24
2039.00	1,574.69	47.24
2041.00	1,674.59	50.24
2043.00	1,774.49	53.23
2045.00	1,874.39	56.23
2047.00	1,974.29	59.23
Final	2,074.18	62.23

Las patentes aumentan de manera proporcional al capital que se invierte por ejemplo para el año 2015 con una inversión de 427.59 millones de dlls. se tendrían 13 patentes, tanto que para el año 2050 con una inversión a la investigación y desarrollo de 2,074.18 millones de dlls. se tendrían 62 patentes.



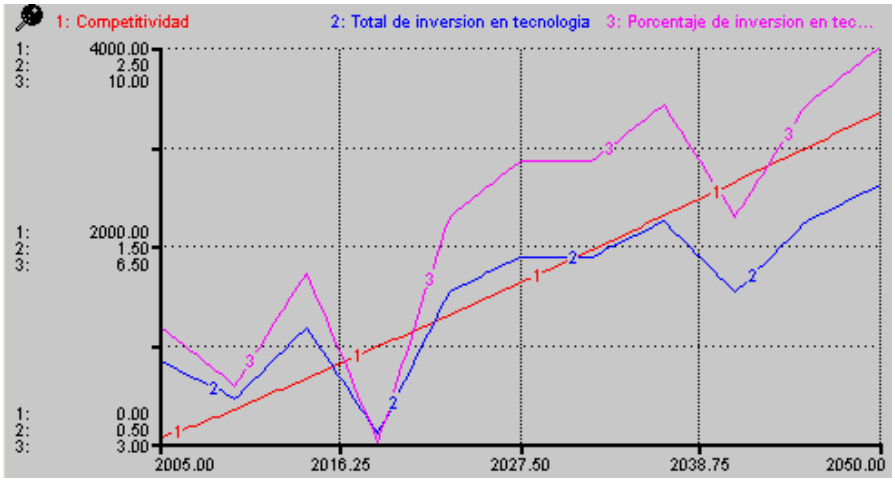
Número de patentes producidas

Figure 35 Número de Patentes Producidas

7.5 Competitividad mediante la inversión en tecnología

Years	Porcentaje de invers	Total de inversion e	Competitividad
2005.00	5.00	0.90	52.22
2007.00	4.56	0.82	164.26
2009.00	4.11	0.74	291.48
2011.00	4.67	0.84	430.10
2013.00	5.56	1.00	570.88
2015.00	5.33	0.96	713.19
2017.00	4.00	0.72	855.94
2019.00	3.44	0.62	998.95
2021.00	5.22	0.94	1,142.75
2023.00	7.00	1.26	1,287.53
2025.00	7.44	1.34	1,433.43
2027.00	7.89	1.42	1,580.56
2029.00	8.00	1.44	1,728.82
2031.00	8.00	1.44	1,877.96
2033.00	8.22	1.48	2,028.08
2035.00	8.67	1.56	2,179.93
2037.00	8.78	1.58	2,333.58
2039.00	7.89	1.42	2,487.74
2041.00	7.00	1.26	2,641.91
2043.00	7.89	1.42	2,796.08
2045.00	8.78	1.58	2,950.24
2047.00	9.33	1.68	3,104.41
Final	9.78	1.76	3,258.58

Se puede apreciar en la tabla de la izquierda como ayuda la inversión en tecnología para generar mayor competitividad para las empresas que destinan cierto porcentaje a la adquisición de nuevas tecnologías para poder generar más clientes lo que redituará en mayores ganancias.



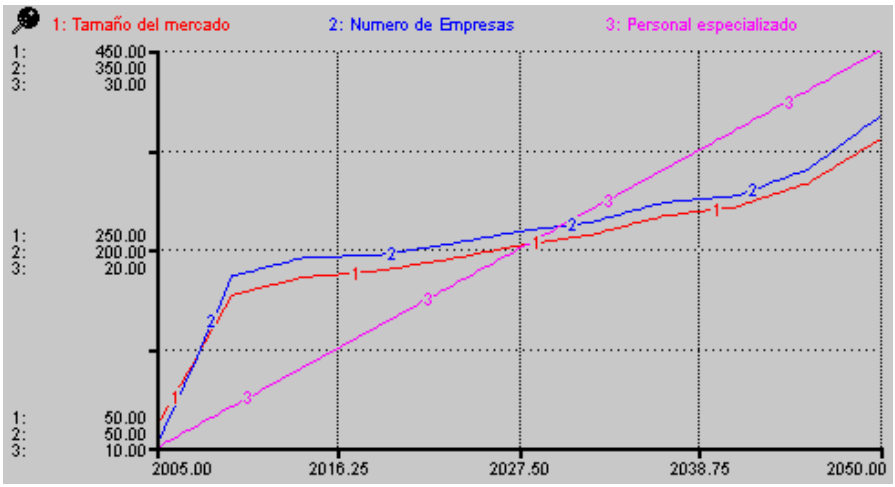
Competitividad mediante la inversión en tecnología

Figure 36 Competitividad mediante la inversión en tecnología

7.6 Personal especializado de acuerdo al número de empresas

Years	Tamaño del mercado	Numero de Empresas	Personal especializado
2005.00	76.00	56.00	10.00
2007.00	132.44	110.67	10.89
2009.00	188.89	165.33	11.78
2011.00	209.00	183.67	12.67
2013.00	217.00	189.89	13.56
2015.00	222.33	193.44	14.44
2017.00	225.00	194.33	15.33
2019.00	228.33	195.89	16.22
2021.00	233.67	199.44	17.11
2023.00	239.00	203.00	18.00
2025.00	245.22	207.44	18.89
2027.00	251.44	211.89	19.78
2029.00	256.67	215.33	20.67
2031.00	261.56	218.44	21.56
2033.00	268.22	223.33	22.44
2035.00	276.67	230.00	23.33
2037.00	284.00	235.56	24.22
2039.00	288.00	237.78	25.11
2041.00	292.00	240.00	26.00
2043.00	302.67	248.89	26.89
2045.00	313.33	257.78	27.78
2047.00	330.67	273.33	28.67
Final	350.22	291.11	29.56

Las variables tanto de número de empresas como el tamaño del mercado aumentan notoriamente, mientras que el personal especializado se mantiene constante, hay que observar que a partir del 2010 el aumento en las empresas tanto como el tamaño del mercado su aumento es muy poco pero la variable del personal especializado se mantiene ascendente lo que se traduce en que a pesar de que el numero de empresas no aumente, se siguen especializando sus empleados.



Personal especializado de acuerdo con el número de empresas

Figure 37 Personal especializado de acuerdo con el número de empresas

7.7 Adecuación de Límites

Las variables endógenas del modelo afectan de una manera importante, puesto que son datos muy precisos que tocan puntos clave para el comportamiento de la atractividad, innovación y generación de valor agregado y valor diferencial.

7.8 Evaluación de Parámetros

Los parámetros y variables utilizadas en el modelo fueron resultado del estudio de las características principales que fueron identificadas en la región, industria y empresa, además de revisar investigaciones de diferentes industrias, tales como la automotriz, aeroespacial, de software, electrodomésticos y biotecnología.

VIII. Caso de la industria aeroespacial[16]

Definición de la industria aeroespacial

Cuando en 1903 Wilbur y Orville Wright efectuaron con éxito su primer vuelo, la construcción de aviones era un oficio que practicaban inventores y aventureros de forma artesanal en pequeños talleres. La aportación pequeña, aunque decisiva, de los aviones militares de la Primera Guerra Mundial hizo que la construcción de aviones saliese de los talleres y pasara a la producción en serie.

Los aviones de segunda generación permitieron a los operadores de posguerra adentrarse en el ámbito comercial, principalmente en el transporte de correo y carga urgente. Por aquel entonces, los aviones de línea seguían sin presurizar, sus sistemas de calefacción eran deficientes y no podían volar por encima de condiciones climatológicas adversas. A pesar de estos inconvenientes, el tráfico de pasajeros aumento un 600% entre 1936 y 1941, aunque continuaba siendo un lujo solo al alcance de unos pocos.

Los significativos avances de la tecnología aeronáutica y la consiguiente utilización de la fuerza aérea durante la Segunda Guerra Mundial alentaron el vertiginoso crecimiento de la construcción aeronáutica que tuvo lugar en los Estados Unidos, el Reino Unido y la Unión Soviética tras la finalización del conflicto.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, los misiles tácticos y estratégicos, los satélites de navegación y reconocimiento, y las aeronaves tripuladas fueron ganando protagonismo en el ámbito aeronáutico militar. Las comunicaciones vía satélite y las tecnologías de control geográfico y de previsión meteorológica han ido ganando en importancia comercial. A finales del decenio de 1950, la aparición de los turborreactores comerciales hizo que los viajes en avión fueran

[16] Caso presentado por alumnos de postgrado de la materia “Modelación de la Dinámica de Sistemas”

7.7 Adecuación de Límites

Las variables endógenas del modelo afectan de una manera importante, puesto que son datos muy precisos que tocan puntos clave para el comportamiento de la atractividad, innovación y generación de valor agregado y valor diferencial.

7.8 Evaluación de Parámetros

Los parámetros y variables utilizadas en el modelo fueron resultado del estudio de las características principales que fueron identificadas en la región, industria y empresa, además de revisar investigaciones de diferentes industrias, tales como la automotriz, aeroespacial, de software, electrodomésticos y biotecnología.

VIII. Caso de la industria aeroespacial[16]

Definición de la industria aeroespacial

Cuando en 1903 Wilbur y Orville Wright efectuaron con éxito su primer vuelo, la construcción de aviones era un oficio que practicaban inventores y aventureros de forma artesanal en pequeños talleres. La aportación pequeña, aunque decisiva, de los aviones militares de la Primera Guerra Mundial hizo que la construcción de aviones saliese de los talleres y pasara a la producción en serie.

Los aviones de segunda generación permitieron a los operadores de posguerra adentrarse en el ámbito comercial, principalmente en el transporte de correo y carga urgente. Por aquel entonces, los aviones de línea seguían sin presurizar, sus sistemas de calefacción eran deficientes y no podían volar por encima de condiciones climatológicas adversas. A pesar de estos inconvenientes, el tráfico de pasajeros aumento un 600% entre 1936 y 1941, aunque continuaba siendo un lujo solo al alcance de unos pocos.

Los significativos avances de la tecnología aeronáutica y la consiguiente utilización de la fuerza aérea durante la Segunda Guerra Mundial alentaron el vertiginoso crecimiento de la construcción aeronáutica que tuvo lugar en los Estados Unidos, el Reino Unido y la Unión Soviética tras la finalización del conflicto.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, los misiles tácticos y estratégicos, los satélites de navegación y reconocimiento, y las aeronaves tripuladas fueron ganando protagonismo en el ámbito aeronáutico militar. Las comunicaciones vía satélite y las tecnologías de control geográfico y de previsión meteorológica han ido ganando en importancia comercial. A finales del decenio de 1950, la aparición de los turborreactores comerciales hizo que los viajes en avión fueran

[16] Caso presentado por alumnos de postgrado de la materia “Modelación de la Dinámica de Sistemas”

más rápidos y cómodos, con lo que se disparó el crecimiento del transporte aéro comercial.

La industria aeroespacial está clasificada como una de las industrias manufactureras más grandes en todo el mundo en término de personal empleado y producción. Aún y a pesar de su tamaño, fue una industria que nació en el sigo XX. Como un fenómeno político y social, la industria aeroespacial ha inflamado la imaginación de los jóvenes alrededor del mundo, inspirando nuevas escuelas de diseño industrial. Como un fenómeno económico, aeroespacial ha consumado la mayor cantidad de investigación y desarrollo en diferentes campos, subsidiando innovación y un basto número de componentes tecnológicos, evocando nuevas formas de producción, incitando a la elaboración de enormes complejos de manufacturación, inspirando nuevas técnicas de administración de tecnologías, apoyando a las economías regionales y justificando la incursión de los gobiernos dentro de estas economías. Ninguna otra industria ha sido tan persistente e hiperactiva con los aparatos burocráticos como la industria aeroespacial.

La industria aeroespacial invade en muchas otras industrias tales como viajes y turismo, telecomunicaciones, electrónica y computación, construcciones civiles así como suministros de defensa.

La industria aeroespacial está dedicada para empresas que diseñan y construyen vehículos que vuelan alrededor de nuestra atmósfera y el espacio exterior. (Bugos, S.F.)

Sistema Extendido de Valor (EVS)

Cadena de actividades que generan valor para la industria, agregando sus industrias complementarias de soporte y todas las instituciones que intervienen de manera directa en la posición competitiva de la industria.

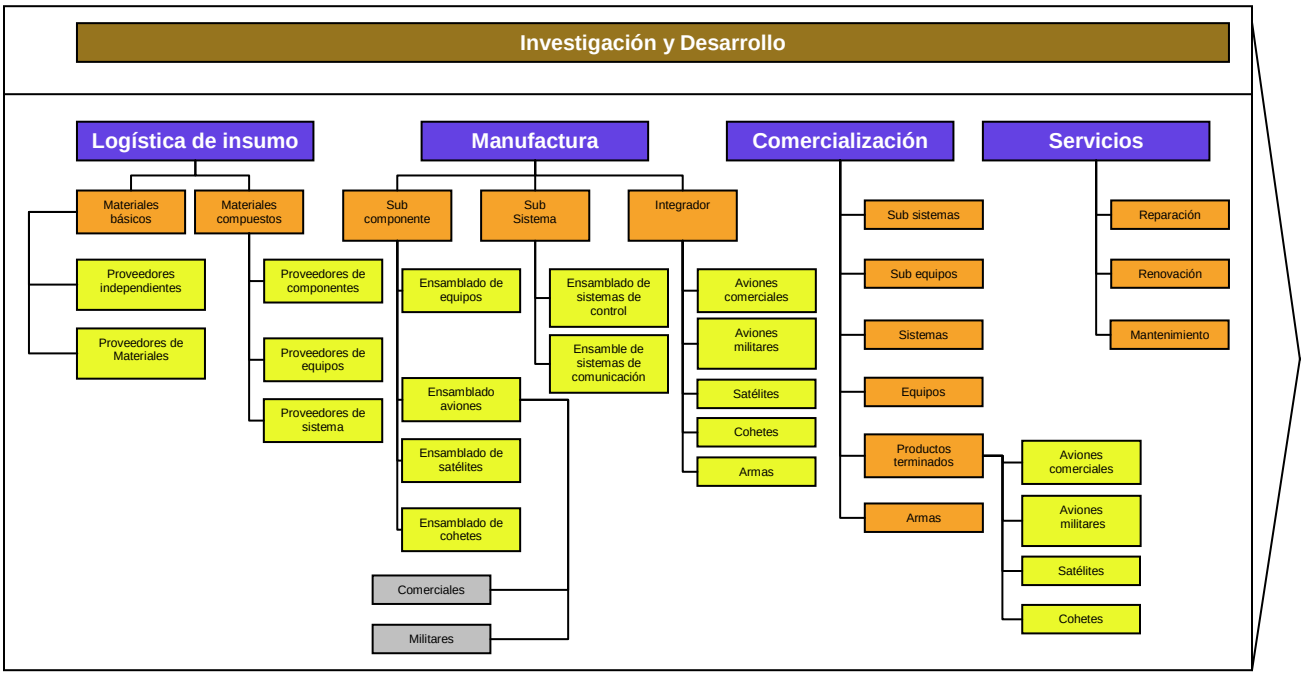


Figure 38 Sistema Extendido de Valor (EVS)

Mercado para servicios de soporte

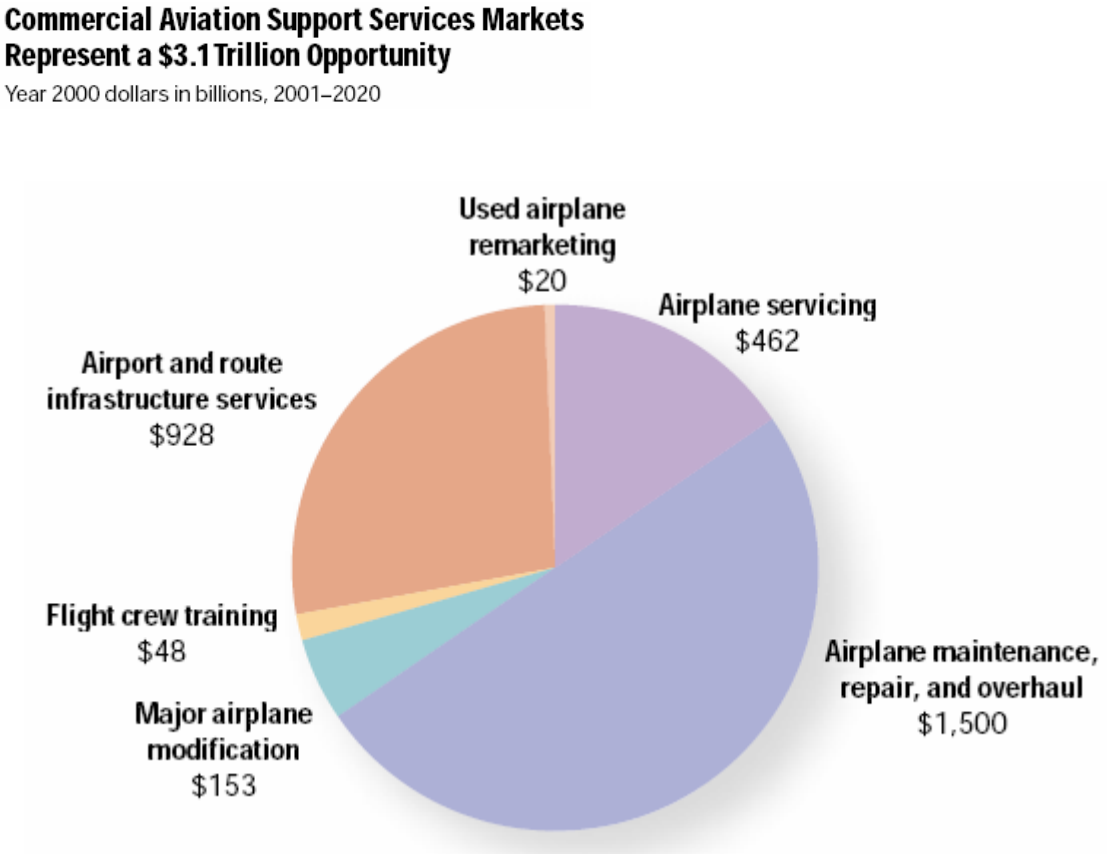


Figure 39 Mercado para servicios de soporte

La industria aeroespacial presenta grandes barreras de entrada para nuevos entrantes, especialmente al primer nivel de contratista principal. Allí donde la tecnología, las destrezas ("know how") y las infraestructuras se han erosionado o han desaparecido, resultan difícilmente recreables. En la mayoría de los mercados serán compañías americanas o europeas las que continuaran satisfaciendo las necesidades de los clientes a escala mundial en el altamente competitivo marcado global.

Aerospace – A Global Industry
2000 Comparative Aerospace
Industry Turnover +

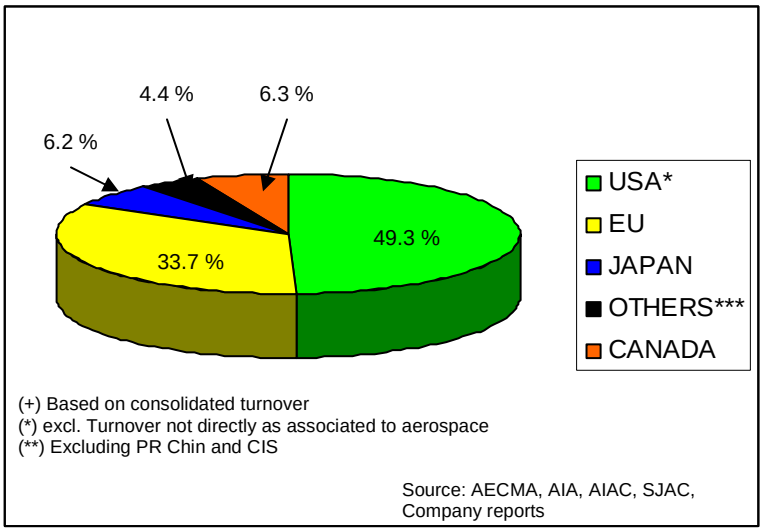


Figure 40 Industria Aeroespacial, una industria global

En esta parte se evaluará el modelo presentado mediante el análisis de sensibilidad según la descripción de Sterman.

Comportamiento de la inversión con el porcentaje de costos de producción como variable sensible.

Al realizar movimientos con la variable “Porcentaje de costos de producción” se afecta directamente tanto a la producción como a la inversión extranjera, puesto que al ser mas caros estos costos la inversión disminuye y por lo tanto la región se vuelve menos atractiva debido a estos. Los costos de producción reflejan los costos de los impuestos y los energéticos necesarios para producir bienes y servicios que posteriormente se exportan, según información del buró de censos de los estados unidos el 90% del valor de la producción es lo que cuesta producirla y esto ocurre en los paises mas competitivos como lo son Estados Unidos y Canadá mientras que en países como Japón el costo es incluso del 130%, asi que al tomar como variable sensible estos costos encontramos que en la gráfica los costos menores (la serie 1) representan un crecimiento exponencial y alto en la inversión extranjera mientras que los mayores casi aplanan por completo esta inversión volviéndola casi estable.

Untitled Table

01:46 p.m. 27/03/2005 Table 1: Page 7

Years	1: Inversion	2: Inversion	3: Inversion
Initial			
2005	7,487.65	5,146.30	2,804.94
2007	11,575.46	4,793.42	306.34
2009	24,493.64	8,840.58	431.72
2011	47,147.44	13,629.94	568.08
2013	72,016.87	16,781.16	732.87
2015	96,125.27	18,966.21	938.65
2017	110,527.10	19,501.83	1,044.22
2019	117,272.32	19,399.65	1,088.30
2021	136,573.09	21,312.50	1,162.85
2023	170,751.48	23,838.18	1,272.86
2025	202,301.48	24,916.53	1,442.08
2027	222,831.53	25,260.89	1,634.11
2029	220,590.71	24,032.86	1,598.17
2031	190,872.62	21,868.28	1,585.85
2033	164,231.66	21,908.32	1,651.03
2035	176,308.60	25,852.04	1,805.58
2037	217,353.22	31,376.38	2,065.09
2039	267,971.37	35,042.97	2,240.22
2041	313,604.85	38,705.83	2,160.14
2043	379,123.26	40,066.39	2,183.14
2045	493,697.45	45,819.15	2,303.76
2047	664,512.69	53,132.93	2,562.24
2049	873,560.99	59,657.25	2,973.26
2051	1,120,829.63	65,279.99	3,090.22
2053	1,408,838.26	68,942.09	3,333.63

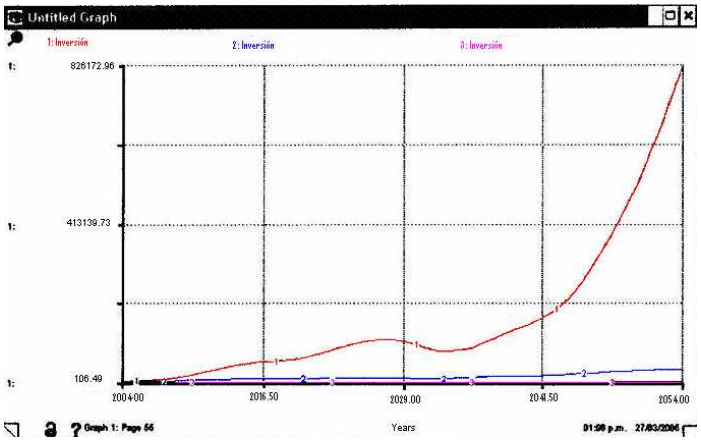


Figure 41 Inversión con el porcentaje de costos de producción

Comportamiento de la inversión con el porcentaje de costos de producción como variable sensible.

En las tablas de la izquierda se observa la influencia de los costos en la inversión extranjera. La inversión extranjera que entra en la industria es significantemente mayor en la serie 1 que es donde manejamos los costos de producción mas bajos en 80% suponiendo así que Monterrey sea capaz de bajarlos y volverse

muy competitivo incluso mas que Canadá y Estados Unidos en un corto plazo. La serie 2 nos muestra el comportamiento actual del modelo con costos del 90% mientras que la serie 3 nos muestra una inversión muy baja comparada con otras series pero que se decidió era importante mostrar pues refleja los costos más altos que son los que se encontraron en Japón con 130%.

Los valores de la serie para el 2053 muestran que la inversión extranjera es atraída por los costos de producción bajos de forma estrepitosa con 1,408,838.26 millones de pesos en la región que comparados con los 68,942.09 millones de la serie 3 denotan que si la región logra volverse competitiva en costos puede convertirse en una región atractiva e importante para la industria.

Porcentaje para insumos

Al poner la variable de porcentaje para insumos como sensible y ubicarla en valores que representen que del total del capital para la industria se toman porcentajes de 50, 60 y 70 para adquirir los insumos necesarios para la producción, se manifiesta en las gráficas un aumento en la capacidad de producción de las empresas de la región. Además este aumento en la producción se ve reflejado en el aumento de la inversión extranjera lo que se explica como un aumento de la capacidad de las exportaciones.

La producción y la inversión extranjera tienen un comportamiento muy similar al aumentar estas cantidades, lo que contrasta con el comportamiento de las exportaciones en las que se puede observar un comportamiento de crecimiento acelerado cuando se invierte más en los insumos, esto lo vemos en la serie tres de la gráfica de las exportaciones.

Comportamiento de la producción con el porcentaje para insumos como variable sensible.

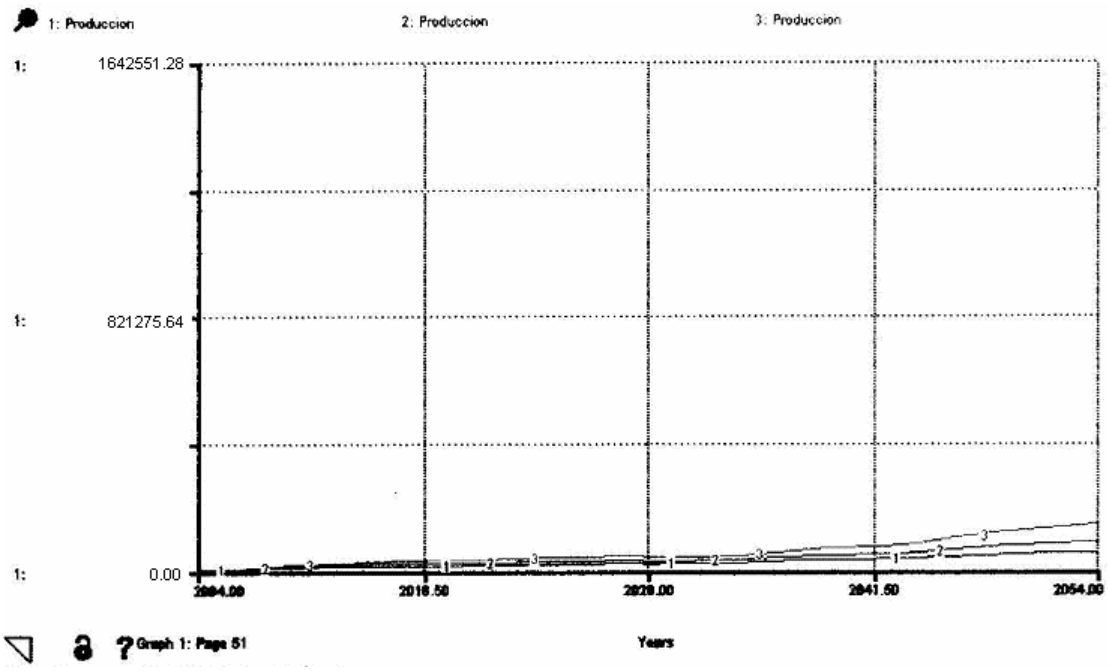


Figure 42 Producción con el porcentaje de insumos

Comportamiento de la inversión con el porcentaje para insumos como variable sensible.

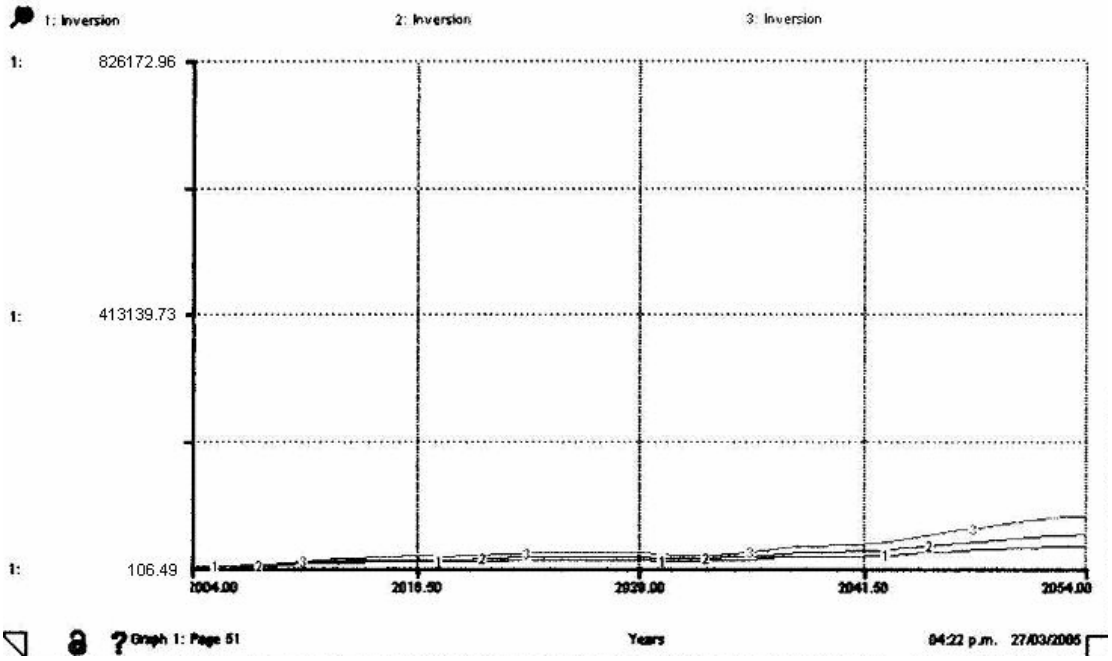


Figure 43 Inversión con el porcentaje para insumos

Comportamiento de las exportaciones con el porcentaje para insumos como variable sensible.

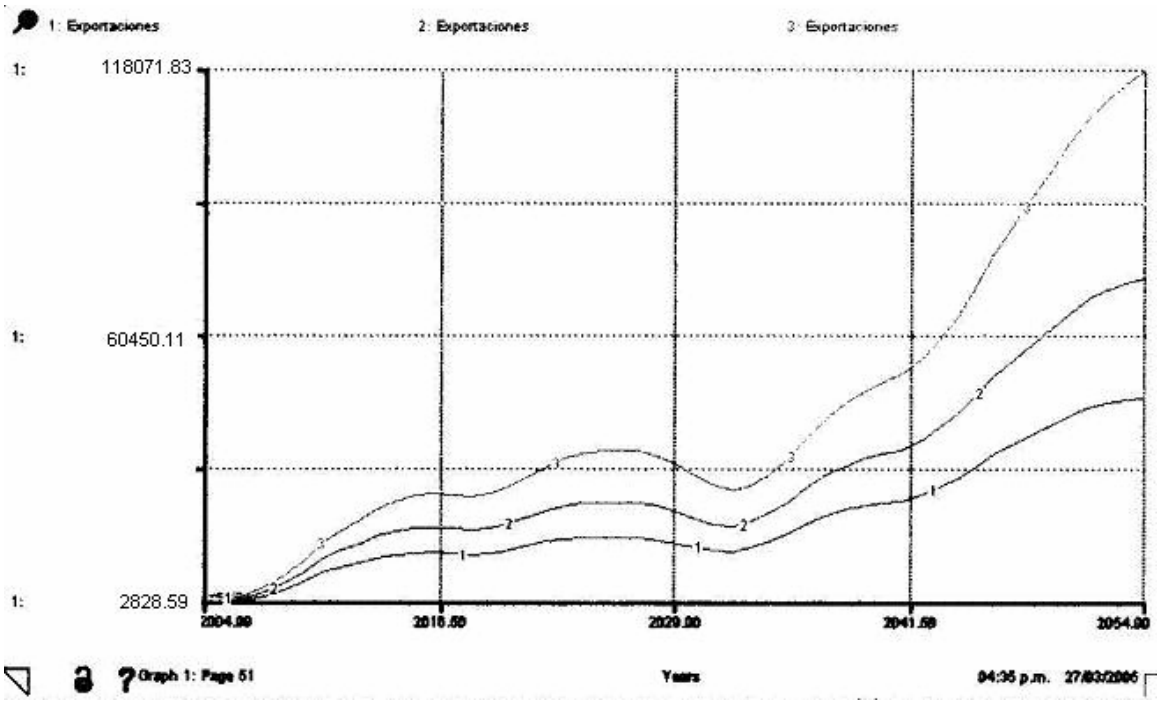


Figure 44 Exportaciones con el porcentaje para insumos

En la tabla podemos apreciar la cantidad en la que al aumentar el porcentaje del capital de la región dedicado a insumos, aumenta la producción.

La producción de las series 2 y 3 es mayor que la de la serie 1 debido a que el porcentaje para insumos se fijo en una cantidad mayor. La situación actual del modelo lo observamos en la serie 1 donde el 50% del total del capital dedicado a la industria es dedicado a la compra de insumos (materiales para producir los bienes y/o servicios).

En las series 2 y 3 se dedica el 60% y 70% respectivamente del total para la industria a la compra de insumos lo que resulta en una mayor producción, se observa que al invertir el 70% y 60% en insumos la producción crece con mayor velocidad en contraste con la situación actual.

Si el 70% del capital se dedicara a los insumos para la producción, esta crecería más del doble en comparación con de la serie 1 en la que se dedica solo el 50%. El crecimiento de la producción afecta de forma similar a las inversiones y es mucho más agudo en las exportaciones. En todas las gráficas y tablas podemos observar crecimientos mas o menos constantes hasta el 2041, a partir de ese tiempo el crecimiento es mayor en las dos últimas series respecto de la serie1.

Untitled Table

04:37 p.m. 27/03/2005 Table 1: Page 5

Years	1: Produccion	2: Produccion	3: Produccion
Initial			
2005	7,726.27	9,462.15	11,261.57
2007	10,752.06	13,609.82	16,773.91
2009	18,875.30	24,680.26	31,483.19
2011	25,147.51	34,128.57	46,407.70
2013	29,720.67	41,291.89	56,661.21
2015	33,209.50	46,671.77	65,221.80
2017	34,244.60	48,271.71	67,958.56
2019	34,606.80	48,717.22	68,622.49
2021	36,866.43	52,363.56	74,492.38
2023	39,843.12	57,503.72	83,401.43
2025	42,211.00	61,380.71	90,158.48
2027	44,029.06	63,946.06	94,125.87
2029	44,324.96	63,773.69	93,045.43
2031	44,650.06	62,829.29	89,312.71
2033	47,601.78	65,862.86	91,371.14
2035	54,705.06	76,139.03	105,812.98
2037	63,102.40	89,380.47	126,548.64
2039	67,989.47	97,822.36	141,327.75
2041	70,860.46	102,774.23	150,446.24
2043	75,367.27	110,337.95	163,690.90
2045	84,136.85	124,659.79	188,037.51
2047	95,062.90	142,686.40	219,257.39
2049	105,228.04	159,443.63	248,880.86
2051	113,554.20	173,617.21	274,709.73
2053	117,080.74	181,037.15	291,744.04

Figure 45 Producción con el porcentaje para insumos como variable sensible

05:03 p.m. 27/03/2005 Table 1: Page 5

Years	1: Inversion	2: Inversion	3: Inversion
Initial			
2005	5,146.30	5,614.57	6,082.84
2007	4,793.42	5,944.96	7,193.61
2009	8,840.58	11,222.93	13,926.70
2011	13,629.94	17,977.51	23,249.42
2013	16,791.16	22,783.37	30,542.56
2015	18,966.21	26,140.38	35,852.18
2017	19,501.83	27,010.43	37,448.56
2019	19,399.85	26,848.39	37,315.72
2021	21,312.50	29,591.35	41,297.87
2023	23,838.18	33,548.47	47,558.03
2025	24,916.53	35,445.83	51,049.48
2027	25,260.89	35,942.11	52,030.44
2029	24,032.86	34,041.92	49,154.25
2031	21,868.28	30,485.10	43,271.91
2033	21,908.32	29,876.81	41,232.92
2035	25,852.04	35,143.55	48,035.08
2037	31,376.38	43,205.03	59,738.87
2039	35,042.97	49,085.70	69,253.41
2041	36,705.83	52,051.91	74,697.03
2043	40,066.39	57,276.97	83,199.35
2045	45,819.15	66,315.09	97,899.95
2047	53,132.93	77,880.36	117,018.94
2049	59,657.25	88,348.09	134,954.89
2051	65,279.99	97,501.84	151,084.94
2053	68,942.09	104,008.19	163,716.11

Comportamiento de la inversión con el porcentaje para insumos como variable sensible

06:04 p.m. 27/03/2005 Table 1: Page 5

Years	1: Exportacio	2: Exportacio	3: Exportacio
Initial	4,000.00	4,000.00	4,000.00
2005	2,828.59	3,550.95	4,325.53
2007	5,243.59	6,666.56	8,255.12
2009	8,938.83	11,792.79	15,186.13
2011	11,197.66	15,307.84	20,548.62
2013	12,841.29	17,918.23	24,737.55
2015	13,360.61	18,798.08	26,337.84
2017	12,909.38	18,193.81	25,629.85
2019	13,963.64	19,669.49	27,727.27
2021	15,799.29	22,519.62	32,163.04
2023	16,611.22	24,054.36	35,046.11
2025	16,646.39	24,218.61	35,633.51
2027	16,107.34	23,371.19	34,385.97
2029	14,486.06	20,762.09	30,165.44
2031	13,658.73	19,097.93	26,929.43
2033	15,994.44	22,093.54	30,566.58
2035	19,748.98	27,577.59	38,439.35
2037	22,671.87	32,267.20	45,938.46
2039	24,081.41	34,747.54	50,411.89
2041	25,987.32	37,743.64	55,389.97
2043	29,552.71	43,405.94	64,663.93
2045	34,767.55	51,676.41	78,289.07
2047	39,060.41	58,793.53	90,733.88
2049	43,100.33	65,428.24	102,470.81
2051	46,946.16	70,422.36	111,973.17
2053	47,059.12	72,957.31	118,071.63

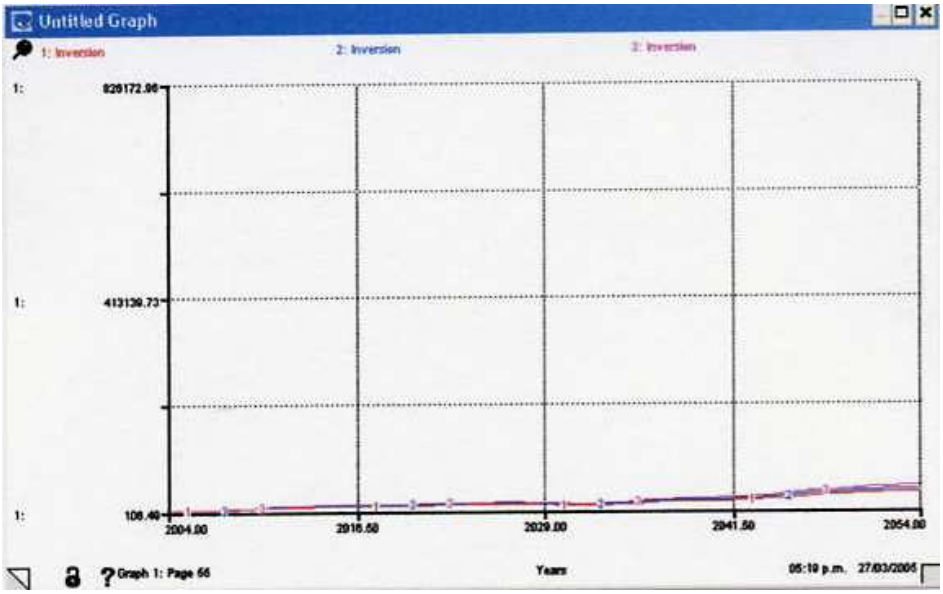
Comportamiento de las exportaciones con el porcentaje para insumos como variable sensible

Figure 46 Comportamiento de la inversión y las exportaciones con el porcentaje para insumos como variable sensible

Porcentaje de atractividad

La variable sensible “Porcentaje de Atractividad” es una variable relativa al riesgo que los inversionistas están dispuestos a correr en el país, depende en gran medida de las condiciones de estabilidad de México y de la forma en que es concebido por organismos internacionales como el Banco Mundial como lugar de inversión. En la grafica siguiente podemos observar que si México mejora la imagen ante la comunidad mundial y alcanza una calificación mayor al 67.4 en los próximos años la inversión extranjera aumenta. Esta calificación la variamos en solo 10 puntos en 50 años, es un aumento pequeño pero sería aventurado el considerar un aumento mayor.

Comportamiento de la inversión con el porcentaje de atractividad como variable sensible.



Untitled Table

05:24 p.m. 27/03/2005 Table 1: Page 6

Years	1: Inversion	2: Inversion	3: Inversion
Initial			
2005	5,114.31	5,515.78	5,920.97
2007	4,760.00	5,184.64	5,624.50
2009	8,774.07	9,623.56	10,513.98
2011	13,512.86	15,024.53	16,646.59
2013	16,624.55	18,666.29	20,904.69
2015	18,782.81	21,188.31	23,862.49
2017	19,311.78	21,811.24	24,608.63
2019	19,211.63	21,695.81	24,459.70
2021	21,103.97	23,849.47	26,931.70
2023	23,596.17	26,793.18	30,407.93
2025	24,657.43	28,093.38	32,012.05
2027	24,999.53	28,470.62	32,444.58
2029	23,787.64	27,042.29	30,765.16
2031	21,654.91	24,478.98	27,681.49
2033	21,706.96	24,353.39	27,316.77
2035	25,614.92	28,722.71	32,178.92
2037	31,076.67	35,014.83	39,415.95
2039	34,692.40	39,320.60	44,545.79
2041	36,327.47	41,341.23	47,050.14
2043	39,645.53	45,235.55	51,638.20
2045	45,323.00	51,933.05	59,553.79
2047	52,540.75	60,457.51	69,658.50
2049	58,978.53	68,082.82	78,743.83
2051	64,524.63	74,682.93	86,651.10
2053	68,127.98	79,107.43	92,126.95

Los datos que denotan que la inversión crece si la atractividad del país debido a la mayor seguridad para las inversiones.

Se observa que la inversión extranjera crece en mayor cantidad a partir del año 2041.

Cabe decir que el aumento en la atractividad que se observa en la gráfica y la tabla provocó un aumento austero en las inversiones, no así en las grafica de las exportaciones donde el aumento es mayor y se observa en la grafica inferior.

Figure 47 Inversión con el porcentaje de atractividad como variable sensible

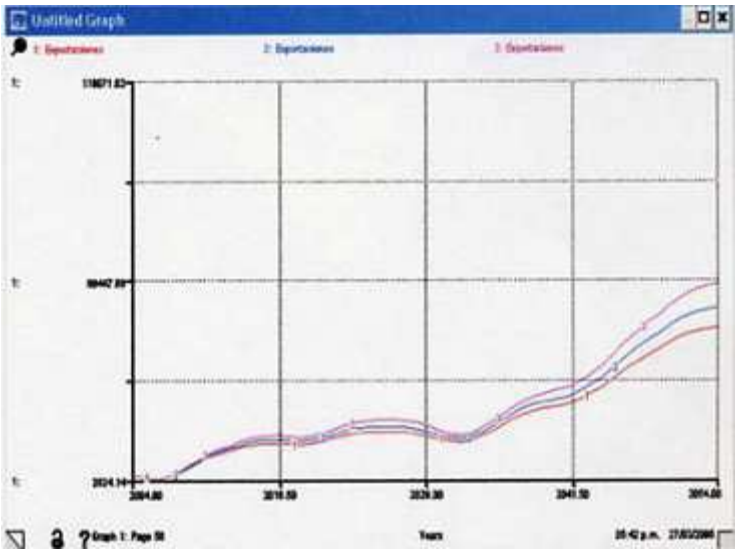


Figure 48 Comportamiento de la inversión con el porcentaje de atractividad como variable sensible

Tasa destinada del total de FDI a la infraestructura industrial

La "Tasa destinada a la infraestructura industrial" es una variable sensible puesto que sus efectos en las graficas de producción e inversión extranjera son muy visibles. Al considerar un aumento en el porcentaje que se aplica para infraestructura hasta la cantidad que se aplica a investigación y desarrollo, se obtienen gráficas en la serie 3 que denotan crecimientos exponenciales tanto en inversión como en producción.

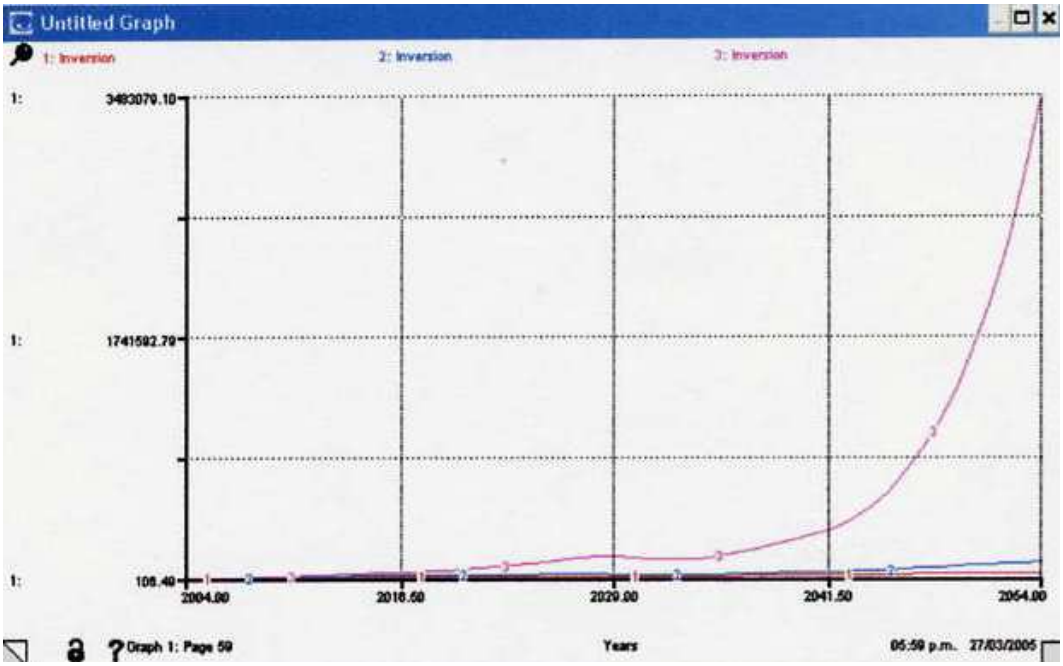


Figure 49 Comportamiento de la inversión con tasa destinada a infraestructura industrial como variable sensible

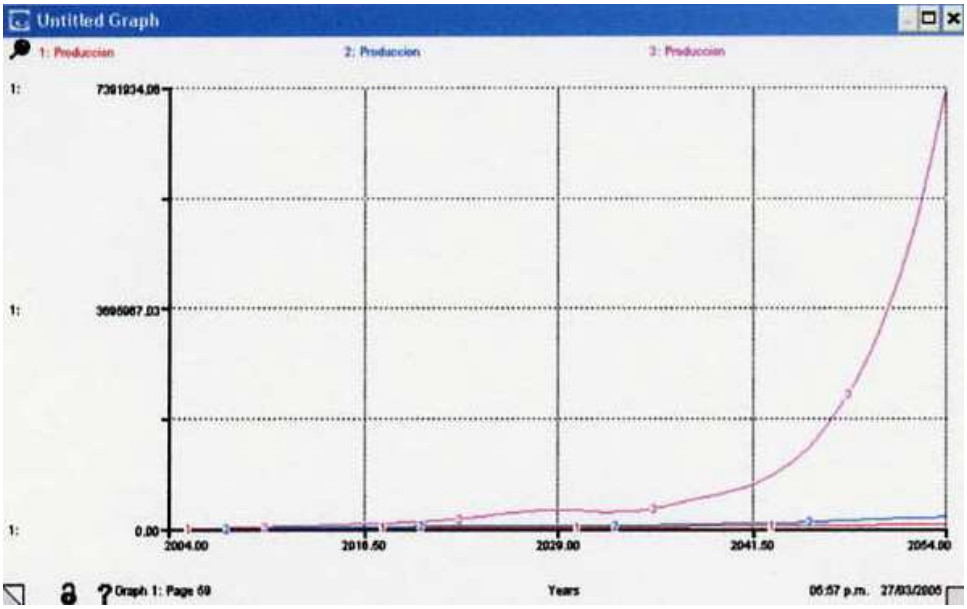


Figure 50 Comportamiento de la producción con tasa destinada a la industria como variable sensible

Porcentaje de capital de riesgo compartido de mexicanos

Al hacer las pruebas de sensibilidad con la variable "Porcentaje de capital de riesgo compartido de mexicanos" se observa que la inversión extranjera también aumenta como lo vemos en la siguiente gráfica. El aumento es austero y se observa mejor en la tabla adjunta.

Comportamiento de la inversión con el porcentaje de capital de riesgo compartido de mexicanos como variable sensible

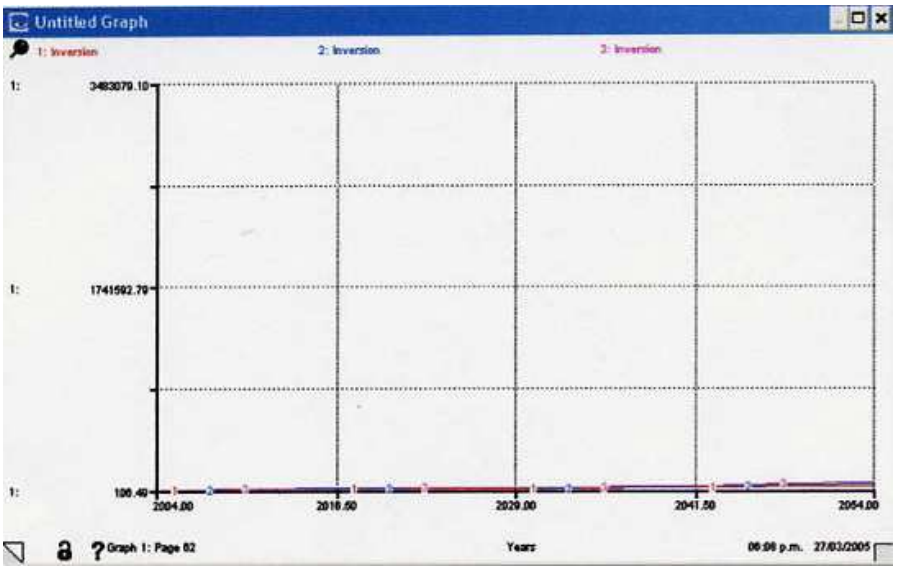


Figure 51 Inversión con porcentaje de capital de riesgo compartido de mexicanos

El aumento en el capital de riesgo compartido significa que México aumento la confianza y la inversión por esta industria. Este aumento de la apuesta mexicana por la región afecta de manera positiva a la inversión por atractividad, como lo vemos en la siguiente grafica.

Untitled Table

06:16 p.m. 27/03/2005 Table 1: Page 9

Years	1: Inversion	2: Inversion	3: Inversion
Initial			
2005	5,146.30	5,514.32	5,882.34
2007	4,793.42	6,436.06	8,078.71
2009	8,840.58	12,143.50	15,446.43
2011	13,829.94	18,771.99	23,914.05
2013	16,791.16	23,132.05	29,482.94
2015	18,966.21	26,155.11	33,344.01
2017	19,501.83	26,902.76	34,303.70
2019	19,399.65	26,770.92	34,142.19
2021	21,312.50	29,419.84	37,527.17
2023	23,838.18	32,913.52	41,988.85
2025	24,916.53	34,406.44	43,896.35
2027	25,260.89	34,884.39	44,507.90
2029	24,032.86	33,191.81	42,350.76
2031	21,868.28	30,205.27	38,542.26
2033	21,908.32	30,263.68	38,619.04
2035	25,852.04	35,715.01	45,577.98
2037	31,376.38	43,349.84	55,323.29
2039	35,042.97	48,417.62	61,792.27
2041	38,705.83	50,717.58	64,729.34
2043	40,066.39	55,363.37	70,660.34
2045	45,819.15	63,314.56	80,809.96
2047	53,132.93	73,422.70	93,712.48
2049	59,657.25	82,439.57	105,221.90
2051	65,279.99	90,210.76	115,141.54
2053	68,942.09	95,272.40	121,602.70

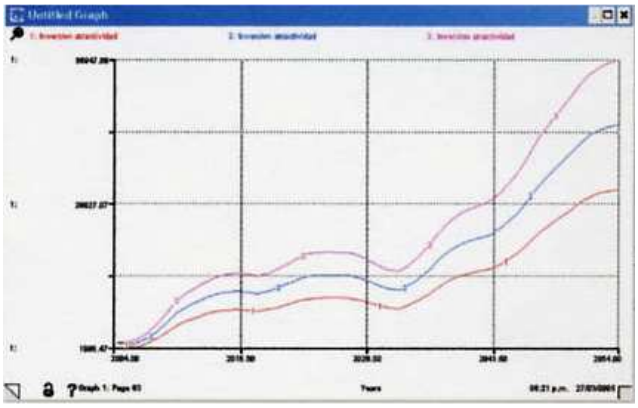


Figure 52 Producción con tasa destinada a infraestructura industrial como variable sensible

Variables no sensibles

Algunas variables no mostraron ser sensibles a las pruebas, es decir, no generaron variación dentro del modelo, por lo cual cualquier cambio en su valor, no genera ningún comportamiento novedoso en la estructura del modelo. Las variables no sensibles son:

- Porcentaje de la industria para I&D
- Porcentaje para infraestructura

Preguntas que debe responder el modelo:

a) ¿El incremento de la infraestructura industrial en las empresas dedicadas a la industria aeroespacial generará mayor atractividad para invertir por parte del extranjero?

b) ¿Si las exportaciones y la producción aumentan la región se hace mas atractiva para invertir?

c) La investigación y desarrollo puede ayudar a la región a incursionar dentro del mercado global mediante la mejora y contribución en la producción?

d) ¿Es el área de mantenimiento y la elaboración de partes de aviones un fuerte apalancador de la industria dentro de la región?

e) ¿La inversión directa del extranjero es un fuerte impulsor para el desarrollo industrial aeroespacial local?

f) ¿Los competidores consolidados obstaculizan la entrada al mercado global de la región?

Escenario 1: Incremento de la producción y las exportaciones

La industria aeroespacial en la región se comportó como se observa en la siguiente figura.

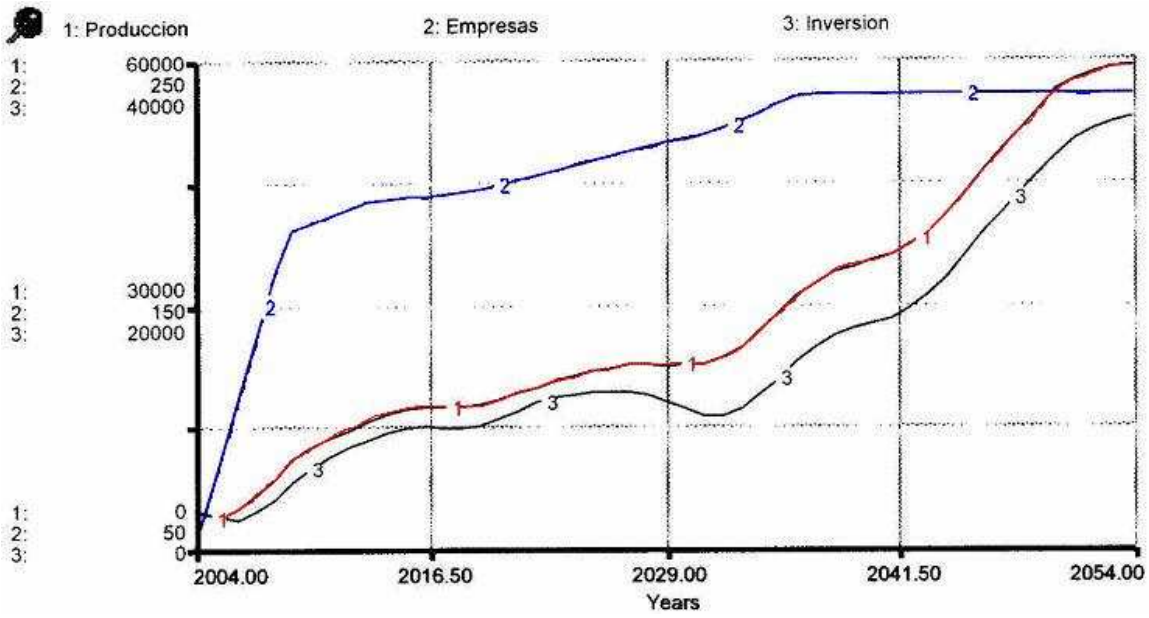


Figure 53 Estado inicial en la producción como consecuencia del aumento de las empresas

El comportamiento evidenciado por el modelo apunta hacia un incremento en el número de empresas lo que provoca una mayor capacidad de producción de bienes y servicios aeroespaciales. La producción y su venta a empresas extranjeras resultan en una inversión extranjera creciente que se puede observar a lo largo del modelo.

Ahora bien, la producción afecta la inversión extranjera en la región a través de las exportaciones como podemos observar en la siguiente grafica.

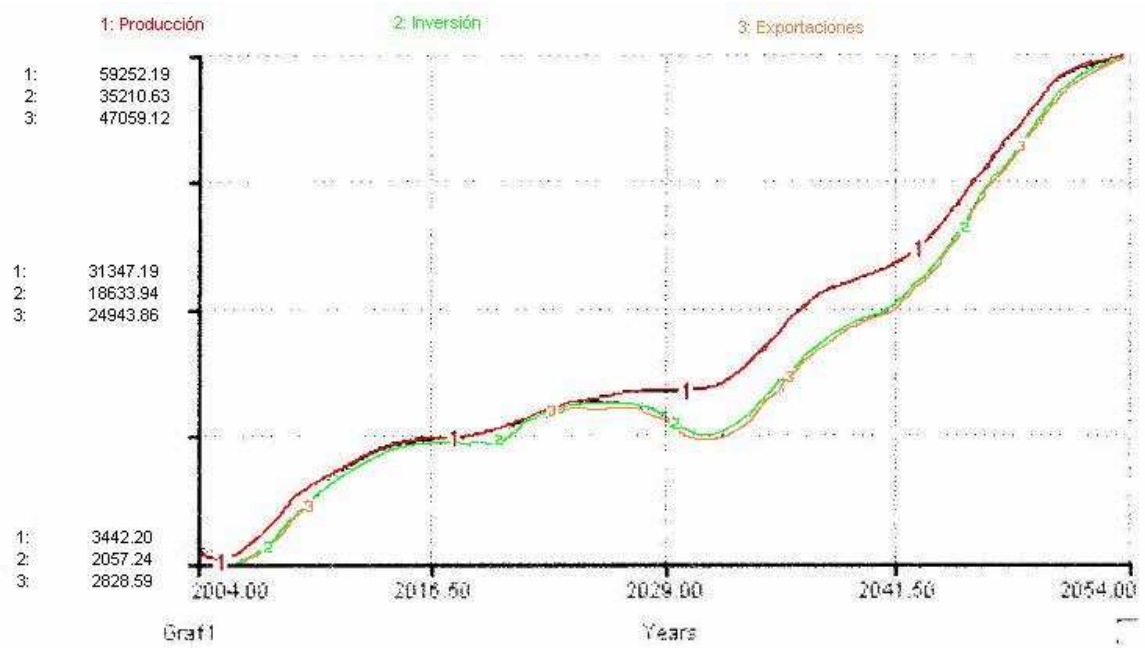


Figure 54 Estado inicial de la inversión en la producción y con respecto a las exportaciones

El aumento en la producción aporta una capacidad mayor de exportaciones para la región. Podemos observar claramente que entre el año 2029 y 2041 cuando el crecimiento en la producción disminuye también lo hacen las exportaciones que incluso lo hacen de una forma pronunciada.

El incremento en las exportaciones y la producción son proporcionales y probando el modelo con costos de producción competitivos resulta el siguiente comportamiento en una situación idealizada en la que los costos de producción de la región serían los más bajos del mercado y estarían en 80% del original 90% de la grafica menor.

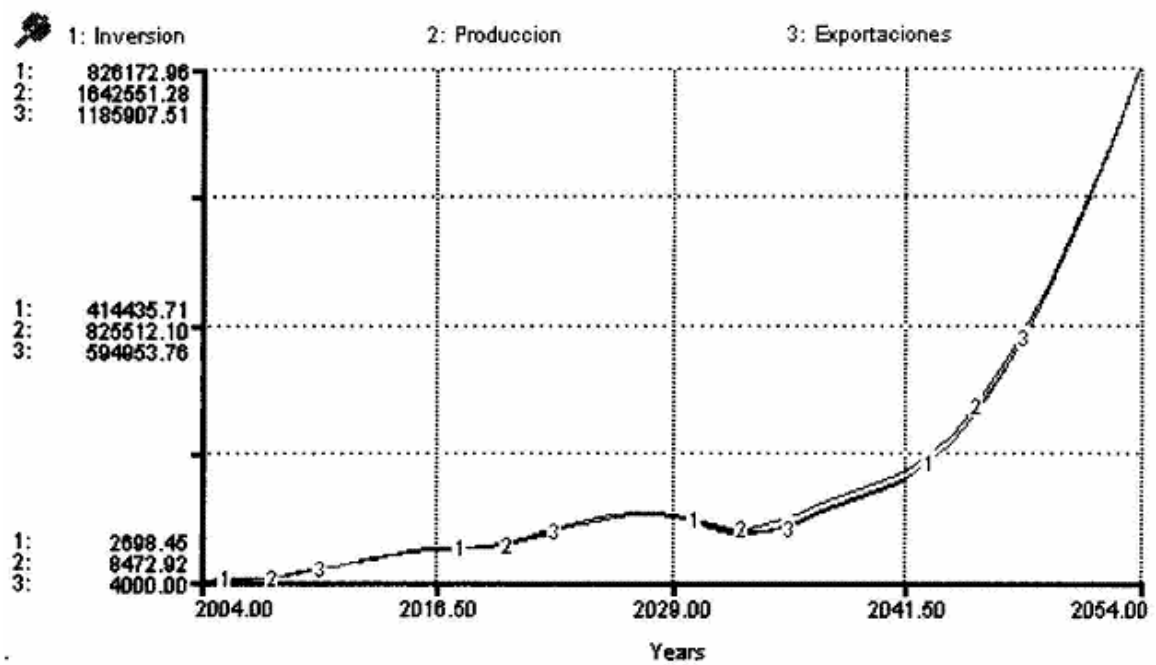


Figure 55 Escenario con costos de producción competitivos

En esta situación idealizada es posible observar que el crecimiento de las exportaciones, la producción y en consecuencia la inversión extranjera se vuelve exponencial a partir del 2041 y se puede decir continua de esta forma hacia después del 2054. Este comportamiento contrasta con el mostrado en la grafica anterior, que aunque en efecto muestra un aumento en los valores de la inversión extranjera los 35,210 millones de pesos que se obtienen con los costos de producción originales al 2054, son mucho menores a los 826,172 millones de pesos obtenidos con costos de producción competitivos al mismo año.

La inversión extranjera directa representa para la región la forma en la que se mide la atractividad para la industria. En la simulación, el aumento de la inversión extranjera, que ocurre en el modelo original significa que la región en efecto se vuelve mas atractiva para el desarrollo de la industria aeroespacial, siempre y cuando la producción y las exportaciones también aumenten sus valores, lo anterior responde afirmativamente a la pregunta que plantea si el aumento en las exportaciones y la producción de la región la vuelven un lugar mas atractivo para invertir. Aunado al comportamiento original, la segunda grafica nos reafirma que los costos competitivos resultan en una producción y exportaciones mayores, cuyo crecimiento es incluso exponencial en los últimos 10 años, atraen una cantidad de inversión extranjera.

Observando la siguiente grafica en la que se muestra una situación en la que la producción tiene un costo competitivo de 80% de su valor total y la atractividad de región debida a la visión que el Banco Mundial tiene de México como lugar de inversión (observada mediante la variable de porcentaje de atractividad) aumenta en 50 años de un 67% a un 77%. Cabe decir que la variable de

porcentaje de atractividad es medida de riesgo de las inversiones y toma en cuenta factores como riesgo político, financiero y económico del los países.

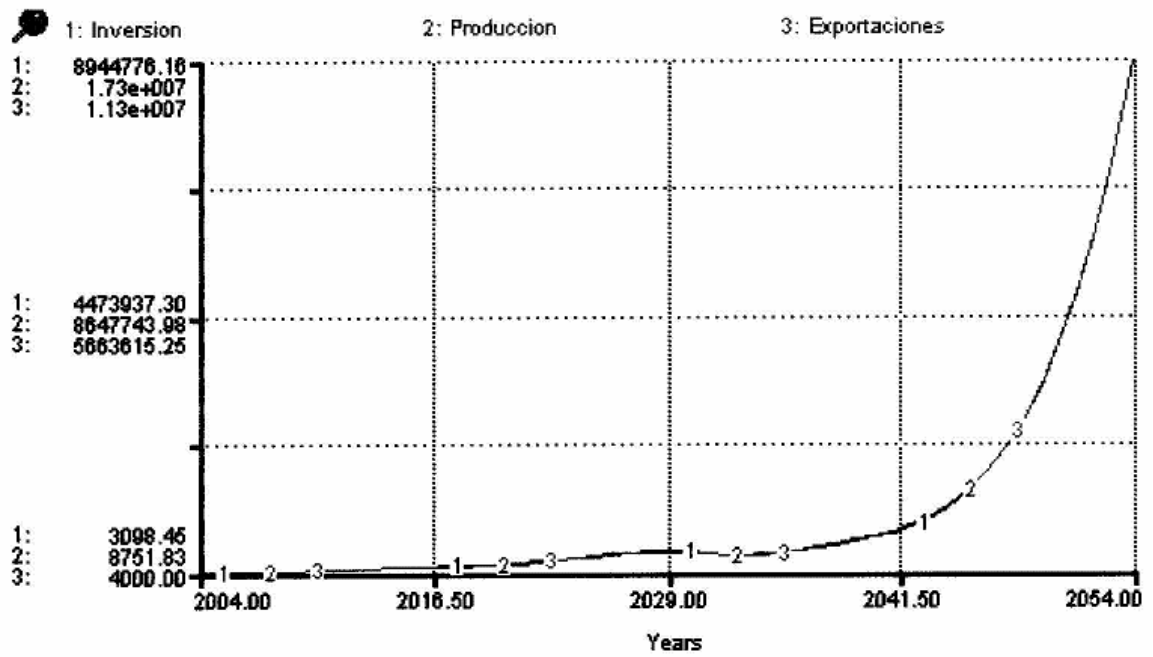


Figure 56 Escenario exportaciones

En esta grafica el comportamiento de las exportaciones, la producción y la inversión extranjera se vuelve hacía un crecimiento exponencial 25 años antes que en la grafica anterior lo que explica la inversión extranjera al 2054 de 8,944.776 millones de pesos. Ahora bien para mejorar el porcentaje de atractividad, el medio ambiente externo como los factores de política y economía de un país deberían mejorar o tener una perspectiva que nos lleve a una mejora de la imagen ante el Banco Mundial.

Se puede decir basándose en el análisis anterior, que la industria aeroespacial en la región Nuevoleonesa, logrando mantener un ritmo creciente de inversiones extranjeras se vuelve una región atractiva para las mismas debido a las exportaciones de bienes y servicios producidos.

Escenario 2: Incremento en la infraestructura de las empresas

Tomando en cuenta los valores de la tabla, se produjo la siguiente grafica, la cual forma parte de la corrida base del problema modelado. Como se observa en el modelo hay tres tasas de porcentaje que afectan directa o indirectamente.

Tabla de valores iniciales

Variable	Valor
Inversión en infraestructura	.136
Tasa de inversión en infraestructura por inversión extranjera	.082

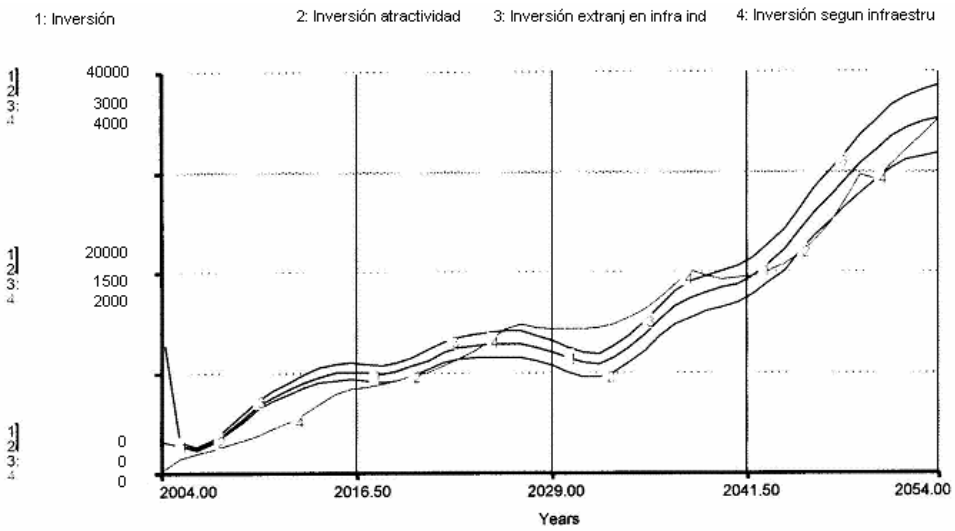


Figure 57 Estado actual de la inversión en infraestructura

Sin embargo como se mostró en el análisis de sensibilidad la variable que afecta el modelo es la tasa de inversión en infraestructura por inversión extranjera, la cual se modificó de .082 a .18

En la grafica siguiente es posible observar el crecimiento exponencial de la inversión extranjera al aumentar el porcentaje dedicado a la infraestructura por parte de la inversión extranjera. El valor modificado es de .18 es considerado debido a que es el porcentaje dedicado a investigación y desarrollo.

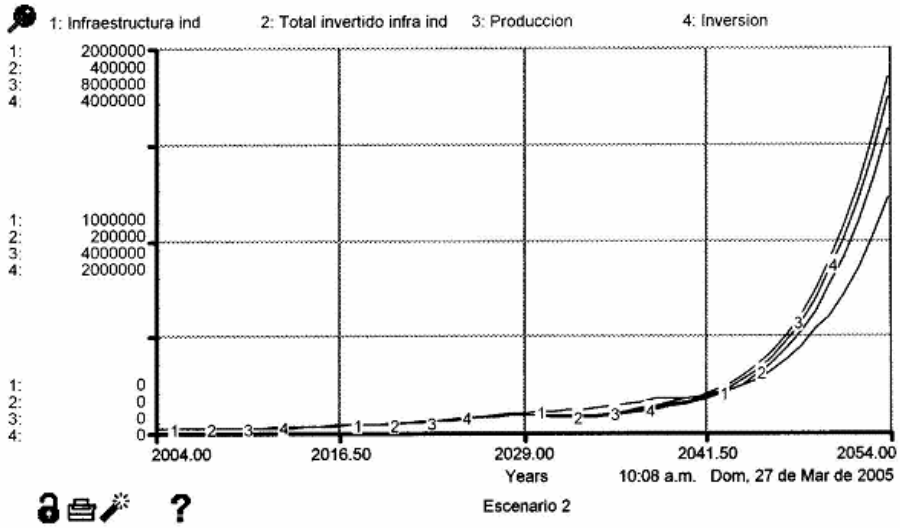


Figure 58 Escenario con .18 en tasa de inversión extranjera

Escenario 3: Incremento en el porcentaje dedicado a investigación y desarrollo como aumento en las mejoras y contribución para la producción.

Para este escenario, se analiza como influyen las mejoras de los procesos en los niveles de producción para la industria aeroespacial en Nuevo León. Se detectaron algunas variables mostradas en la tabla siguiente, con el fin de cambiar su valor para que afecten las mejoras de procesos y verificar como se comporta la producción para la industria aeroespacial.

Tabla de valores iniciales

Variable	Valor
Porcentaje de la industria para investigación y desarrollo	.18
Tasa de mejora de procesos	0.0015
Porcentaje por mejora de procesos a producción	1

La primera variable indica el porcentaje del total de inversión extranjera que se dedica a la investigación y desarrollo. La segunda, indica el porcentaje en que mejoran los procesos de producción al aplicarles reingeniería por el uso de patentes generadas. La última variable indica el porcentaje en el que las mejoras producen dinero para la producción.

Con ello en mente, a continuación se presenta la grafica del comportamiento actual y como es que se comporta la producción con los valores iniciales de las variables anteriormente descritas.

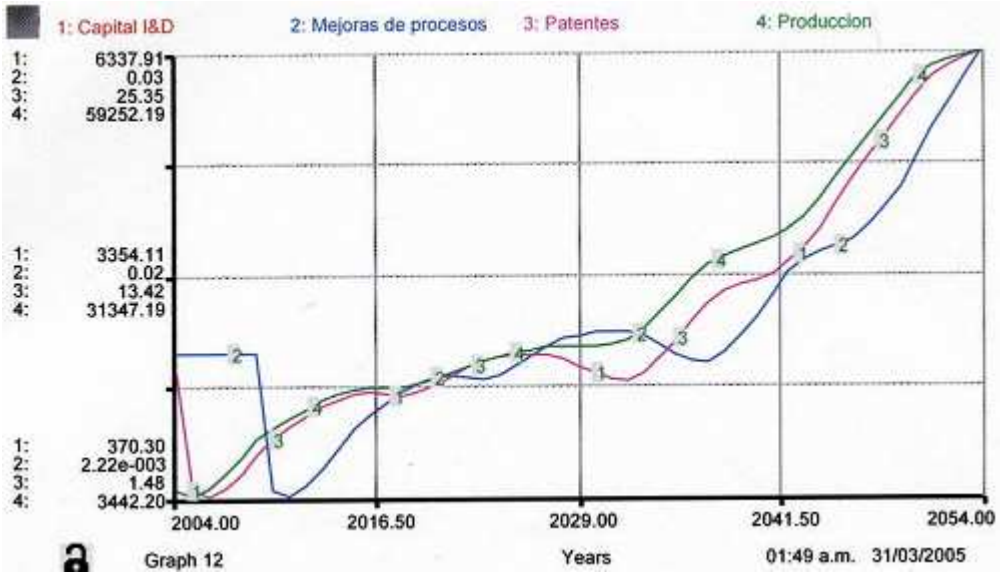


Figure 59 Estado inicial en la producción como consecuencia de las mejoras de procesos

Contribucion para la produccion

02:11 a.m. 31/03/2005 Table 3

Years	Capital I&D	Mejoras de proce	Patentes	Produccion
Initial	2,035.34	0.01	8.14	
2005	370.30	0.01	1.48	7,726.27
2007	678.32	0.01	2.71	10,752.06
2009	1,145.63	0.00	4.58	18,875.30
2011	1,444.87	0.00	5.78	25,147.51
2013	1,676.05	0.01	6.70	29,720.67
2015	1,765.90	0.01	7.06	33,209.50
2017	1,720.88	0.01	6.88	34,244.60
2019	1,861.75	0.01	7.45	34,606.80
2021	2,102.97	0.01	8.41	36,866.43
2023	2,229.87	0.01	8.92	39,843.12
2025	2,272.77	0.01	9.09	42,211.00
2027	2,210.54	0.01	8.84	44,029.06
2029	2,009.68	0.01	8.04	44,324.96
2031	1,914.24	0.01	7.66	44,650.06
2033	2,213.27	0.01	8.85	47,601.76
2035	2,705.09	0.01	10.82	54,705.06
2037	3,107.41	0.01	12.43	63,102.49
2039	3,265.77	0.01	13.06	67,989.47
2041	3,501.44	0.02	14.01	70,860.45
2043	3,954.45	0.02	15.82	75,367.27
2045	4,630.79	0.02	18.52	84,136.85
2047	5,224.08	0.02	20.90	95,062.90
2049	5,752.68	0.03	23.01	105,228.04
2051	6,151.77	0.03	24.61	113,554.20
2053	6,337.91	0.03	25.36	117,080.74

Figure 60 Inicial en la producción como consecuencia de las mejoras de procesos

Se puede observar que con un porcentaje inicial de .18 del total de la inversión destinado para investigación y desarrollo, con la tasa de mejora de procesos en 0.0015 y con el porcentaje por mejoras de procesos a producción en 1 se tiene un crecimiento suave, y que para el 2031, el crecimiento en los niveles de producción son mas grandes aun. En la tabla de la izquierda se puede observar que para el 2009, con los valores iniciales en las variables propuestos en el modelo, se tiene que la producción es de 18,875 millones de pesos. Con los mismos valores, para el año 2039 se tiene una producción de 67,989 millones.

Ahora bien se pretende verificar el comportamiento de la producción variando los porcentajes de las variables iniciales presentadas anteriormente. Modificando el porcentaje de la inversión extranjera para la investigación y desarrollo de la industria aeroespacial, de .18 a .50, se tiene el comportamiento presentado en la siguiente grafica.

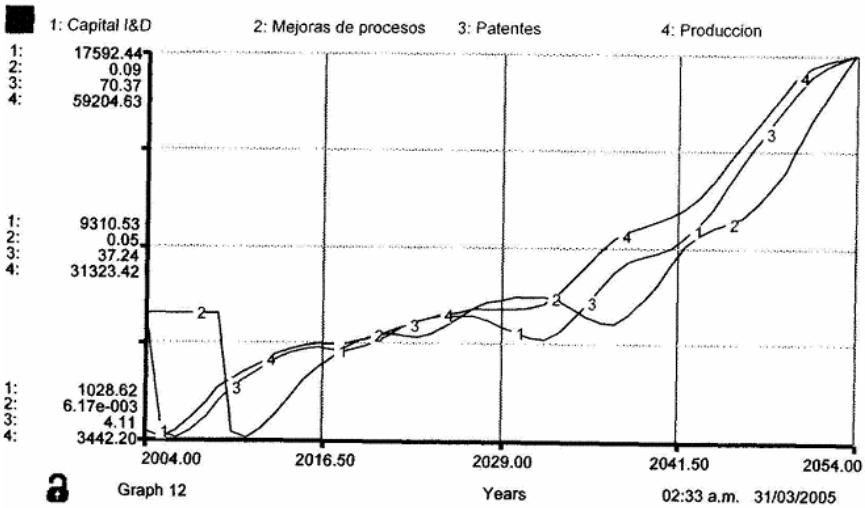


Figure 61 Estado de la producción como consecuencia del porcentaje de inversión extranjera

Como se puede observar en la grafica anterior, la producción no cambia con respecto a la original, lo que indica que esta variable no afecta los niveles de producción, obviamente, se incrementa con un 36% más el capital dedicado para investigación y desarrollo para la industria aeroespacial. Sin embargo, se puede apreciar que el número de patentes se incrementa notablemente, de 25 para el 2054 en la grafica original, a 70 patentes para el mismo año.

Modificando el porcentaje de la tasa de mejoras de procesos de 0.0015 a .3 se tiene el comportamiento mostrado en la siguiente grafica.

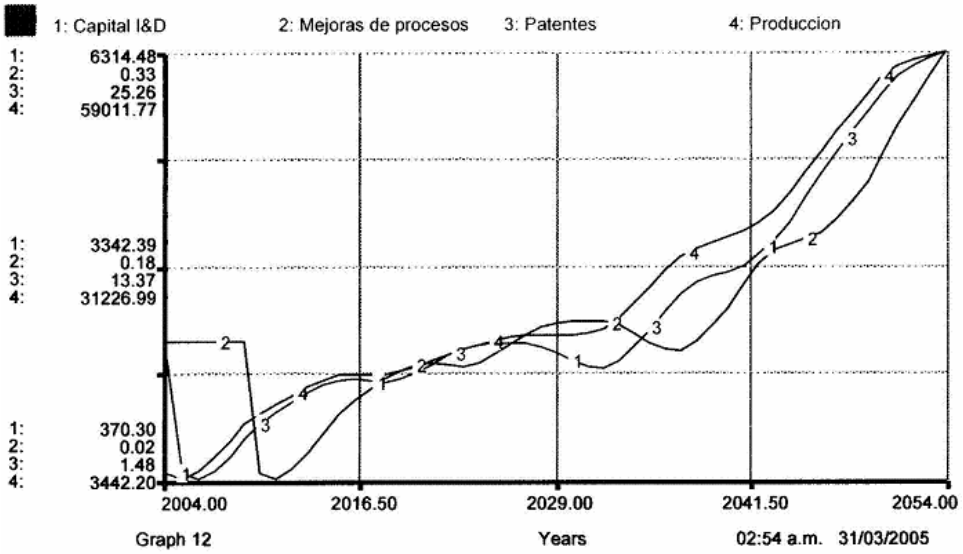


Figure 62 Estado de la producción como consecuencia de la tasa de mejora de procesos

Por último modificando el porcentaje por mejora de procesos a producción, de un 1 a un 3, se tiene el comportamiento mostrado en esta grafica.

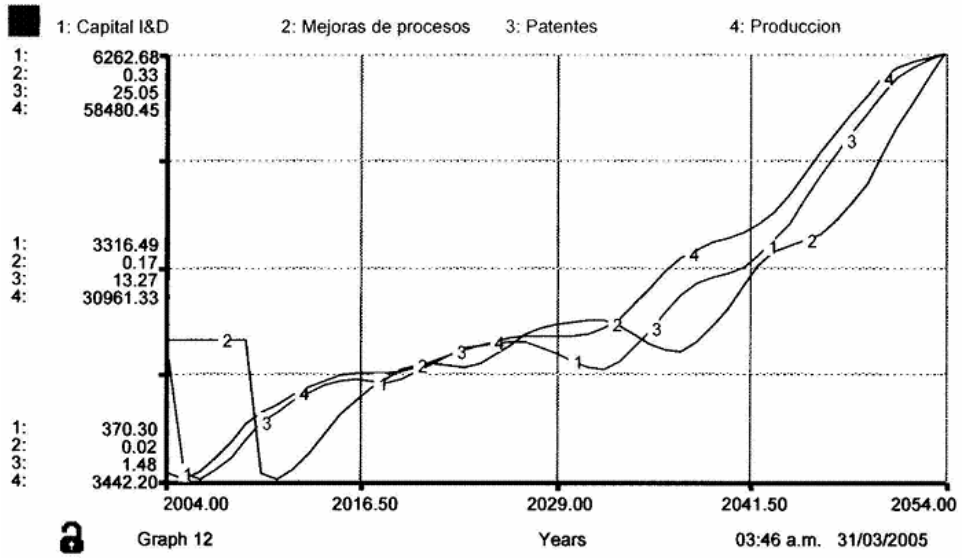


Figure 63 Estado de la producción como consecuencia del porcentaje de procesos de mejoras de producción

En el comportamiento inicial, para el 2054 se cuenta con una producción de 59252.19 millones son el porcentaje de procesos de producción al 1. Modificando dicho proceso a 3, se tiene una producción de 58,480 millones. Este último significa, que los procesos de mejoras incrementan, aunque en poco, los niveles de producción para la industria aeroespacial para la ciudad de Nuevo León.

Estrategias

1. Mejorar procesos de producción, logrado mediante la inversión de I&D para la industria aeroespacial en Nuevo León.
2. Fomentar el capital de riesgo compartido por los mexicanos para la industria aeroespacial.
3. Destinar un mayor porcentaje de la industria aeroespacial en insumos para la producción.
4. Conformar e integrar de la mejor manera los capitales destinados para la industria.

Políticas

Impulsar la inversión extranjera para la industria, incrementando la atractividad de la región a través de:

1. Disminución de costos de servicio para la industria.
2. Incrementar la investigación y desarrollo para la industria aeroespacial, mediante la implantación de centros de investigación.
3. Creación de programas universitarios para impulsar el conocimiento sobre la industria.
4. Buscar alianzas con jugadores de clase mundial dentro de la industria.
5. Mejorar la infraestructura de los sistemas de información, para mejorar las empresas de la región.
6. Fomentar la inversión gubernamental en capacitación para las empresas de aeroespacial actuales instaladas en la ciudad de Nuevo León.
7. Apoyar la certificación de las empresas existentes en la ciudad de industria aeroespacial.
8. mejorar la calidad de los productos y servicios ofrecidos por la industria, con el fin de asegurar el nivel de competitividad requerido para asegurar las exportaciones por parte de la industria aeroespacial en la ciudad de Nuevo León.

X. CONCLUSIONES

El modelo genérico elaborado permite observar los efectos a largo plazo en la región, industria y empresa, por lo que esta herramienta metodológica contribuye a hacer explícitas las relaciones causa-efecto. El hecho de establecer un modelo para estas relaciones, susceptible de simulación, constituye un apoyo significativo sobre la calidad de las decisiones directivas en una organización, permitiendo de esta manera la visualización de transacciones que deben llevarse a cabo entre los diferentes objetivos, esto con el fin de conseguir un desempeño adecuado, no necesariamente óptimo pero sí suficientemente robusto y viable, para el logro de objetivos estratégicos, ya que modelar una industria, empresa o región es una tarea complicada cuando no se cuenta con los recursos necesarios o mas aún cuando no se tiene la suficiente información para poder tomar las mejores decisiones. En estos tiempos se requiere de soluciones rápidas y precisas que apoyen de una mejor manera el potencial humano para el descubrimiento de soluciones, así como estar concientes de todo lo que afecta a estas.

El tener una perspectiva de lo que puede ocurrir dada la combinación de factores es una herramienta muy poderosa para cualquier empresa, industria o región ya que genera credibilidad en los negocios, lo cual se traduce en mayor inversión extranjera, inversión en infraestructura, pero sobre todo que generan un desarrollo económico para lograr un mejor nivel de vida que es a final de cuentas lo que se busca con este tipo de investigaciones.

Una vez analizado el modelo y las pruebas que se generaron se plantean a continuación una serie de políticas.

1. Ofrecer productos y/o servicios con mayor valor agregado para poder colocarlos y competir con empresas a nivel mundial.
2. Tratar de buscar programas gubernamentales para mejorar la infraestructura en las empresas e industrias.
3. Establecer programas para poder capacitar al personal, para que cada vez sea más la gente especializada que se tenga dentro de las empresas.
4. Buscar alianzas estratégicas para impulsar el desarrollo económico en la región.
5. Las empresas deben destinar un mayor porcentaje a la investigación y desarrollo.
6. Aumentar el número de investigadores para la generación de un mayor número de patentes en la industria.
7. Se debe de generar una cultura para los tomadores de decisiones de apoyarse en este tipo de herramientas para poder modelar su entorno, lo cual lo llevará a tomar las mejores decisiones.
8. Buscar la reducción de costos en las industrias para que queden márgenes de inversión para capacitación, infraestructura, etc.

9. Creación de un mayor número de centros de investigación y desarrollo que logren generar ese valor diferencial que es tan importante cuando las empresas lanzan sus productos.
10. Impulsar la certificación en las empresas para poder establecer relaciones y poder competir en igualdad de términos con empresas de clase mundial.

XI. BIBLIOGRAFÍA

http://es.wikipedia.org/wiki/InnovaciÃ³n
Visitado 14 de Mayo de 2005

http://www.argiropolis.com.ar/mundourbano/anteriores/14/Mattos2.htm
Visitado 14 de Mayo de 2005

http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/no%208/Eva1.htm
Visitado 20 de Mayo 2005

http://www.upcnet.es/~jmg2/syswa2k6.htm
Visitado el 20 de Mayo

http://www.ganaropciones.com/ford.htm
Visitado el 24 de Junio

http://www.esmas.com/emprendedores/startups/paraquesirve/400980.html
Visitado el 30 de Junio

http://www.ugt.es/union_semanal/union2130505.pdf
Visitado el 1 de Julio

http://html.rincondelvago.com/organizacion-de-empresas_7.html
Visitado el 1 de julio

http://www.valencia2015.org/plan/libros/peu_files/2.php
Visitado el 1 de Julio

http://www.bsiamericas.com/Mex+Introduccion+a+los+Sistemas+de+Administracion/index.xalter?print_only=1
Visitado el 1 de Julio

El BID ha publicado su informe de Progreso Económico y Social en América Latina 2001, dedicado a la Competitividad: Motor del Crecimiento (Washington D.C., 2001).

Competitiveness: A Dangerous Obsession o The Illusion of Conflict in International Trade, en Pop internationalism, MIT Press, 1996.

Porter, M.: La Ventaja Competitiva de las Naciones, Vergara, 1990.

Programa COMISEC/ BID-UE-PNUD, 1994, Competitividad y Estrategia. Competitividad e información. Informe final de síntesis, Montevideo.

Ministerio de Industria, Energía y Minería, Uruguay: Construyendo la Competitividad Industrial, Montevideo, 1999.

Principles of Economics, 1890 en Peddling Prosperity, Norton, 1994 pp 225.
Besanko, Dranove & Shanley: Economics of Strategy, Wiley, 1996.

ANDREFF, Wladimir (1996) - Les multinationales globales. Paris, La Decouverte

Ministerio de Industria, Energía y Minería, Uruguay: Construyendo la Competitividad del MERCOSUR, Montevideo, 1998, y Fundación Círculo de Montevideo, Más allá de las ideologías, el desafío de la competitividad, Octava reunión plenaria, Santiago de Compostela, abril de 2001.
Porter, M. (1990) The competitive advantage of nations. Free Press, New York y Krugman, P. (1994) Peddling Prosperity. Norton, USA.

Modelación de la Dinámica de Sistemas. México, Ed. Trillas., ITESM Universidad Virtual, 1998. Scheel, Carlos.

The World Competitiveness Yearbook 2004, IMD

Refining the Cabral-Dahab Science Park Management Paradigm', Int. J. Technology Management, Vol. 16, pp. 813-818; Cabral, R. (2003) 'Development, Science and' in Heilbron, J. (ed.), The Oxford Companion to The History of Modern Science, Oxford University Press, New York, pp. 205-207.

GUELLEC, Dominique y Pierre RALLE (1995) - Les nouvelles théories de la croissance. Paris, La Decouverte.

MARCONNET, Isabelle y Philippe FREMEAUX (1996) - "La nouvelle geographie de l'investissement internationale". Alternatives Economiques, num. 133, enero.

Ver Lall, S.: Comparing National Competitive Performance: An Economic Analysis of World Economic Forum's Competitiveness Index, Queen Elizabeth House Working Paper No. 61, Oxford, January 2001.

Lall (op.cit.2001), En la medida que existen fallas de mercado, hay un campo para el análisis de competitividad. Este será modesto y parcial, usando información limitada y herramientas de análisis de equilibrio parcial desde distintas ramas del análisis económico como formación de capital tanto físico como humano, innovación, financiamiento de riesgo, política de competencia, movilidad de factores y clusters.

Ejemplos típicos de este tipo de estrategias, son la generación endógena o deliberada de barreras a la entrada (inversión en capacidad ociosa, apropiación de la tecnología, dominio de la materia prima o los canales de comercialización,

etc.), acceso y desarrollo de canales de comercialización, verticalización productiva, redes de información.

Desafios Competitivos para a Industria Brasileira. Rio de Janeiro, Ed. Campus., 1996.

Caso: Industria Aeroespacial presentado por alumnos de posgrado de la materia de Modelación de la Dinámica de Sistemas
Integrantes:
- Gabriela García Rodríguez
- Luis Eduardo Valdéz Murillo
- Nestor Javier Escobar Ramírez
- Jorge Alfredo Medina Soto