

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
ESCUELA DE POST - GRADO**



---

**EL MODELO DE SIMULACIÓN DINÁMICA PROPUESTO  
PARA LA GESTIÓN DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE  
DEL MANTARO 2008 - 2009**

---

**TESIS PARA OPTAR GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN  
GESTIÓN EMPRESARIAL**

**TESISTA:**

ULISES CASTRO ARROYO

**ASESOR:**

DR. LORENZO PASQUEL LOARTE

**HUÁNUCO - PERÚ  
2017**

*DEDICATORIA*

A mis padres: Trinidad y Alejandro, por su guía y apoyo constante. A Normita por su amor y apoyo así mismo a mis hermanos y amigo Abel.

***AGRADECIMIENTO***

A la Universidad Hermilio Valdizan de Huánuco que me dio la oportunidad de graduarme de Maestro y al Dr. Lorenzo Pasquel Loarte por su asesoría realizada.

## RESUMEN

El presente trabajo en estudio se circunscribe a la investigación de tipo Descriptivo ex post facto, cuyo propósito será conocer mediante un modelo de simulación dinámica el comportamiento de las variables que intervienen en la Gestión del Turismo Rural en el Valle del Mantaro.

Para la realización de la investigación se empleará el método de la Observación, Descriptivo, Deductivo, Inductivo, Análisis, Síntesis y Sistémico. Donde el diseño de la investigación es Transaccional Descriptivo.

Comprobándose que existe escaso desarrollo del turismo rural dentro del valle del Mantaro debido a una deficiente planeación y gestión. Llegando a una conclusión del estudio, se obtuvo que con una eficiente gestión del turismo rural muestre una mejora de los atractivos turísticos, esto se debe a un aumento de las reservas de bosques, calidad del medio ambiente y la calidad del agua, dando lugar a una posición competitiva del turismo así como un aumento de la productividad y cambio en la estructura e innovación en los servicios y cultura ambiental. Repercutiendo a una mejora de la calidad en los servicios que brinda a toda la población turística.

Palabra clave: Modelo, Simulación, Dinámica, Sistemas, Turismo Rural, y Gestión.

## SUMMARY

The present study is limited to the research of Descriptive ex post facto type, whose purpose will be to know through a dynamic simulation model the behavior of the variables involved in Rural Tourism Management in the Mantaro Valley.

For the realization of the investigation will be used the method of Observation, Descriptive, Deductive, Inductive, Analysis, Synthesis and Systemic. Where the research design is Transactional Descriptive.

It is verified that there is little development of rural tourism within the Mantaro valley due to poor planning and management. Arriving at a conclusion of the study, it was obtained that with an efficient management of the rural tourism shows an improvement of the tourist attractions, this is due to an increase of the reserves of forests, quality of the environment and the quality of the water, giving place ha A competitive position of tourism as well as an increase of the productivity and change in the structure and innovation in the services and environmental culture. Repercutiendo to an improvement of the quality in the services that it offers to all the tourist population.

Keyword: Model, Simulation, Dynamics, Systems, Rural Tourism, and Management.

## INTRODUCCIÓN

La Presente tesis Titulada; “EL MODELO DE SIMULACION DINAMICA PROPUESTO PARA LA GESTION DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE DEL MANTARO 2008-2009”, es una propuesta de trabajo que tiene por objetivo, evaluar el efecto de un modelo de Gestión del Turismo Rural aplicado en el valle del Mantaro, que conlleva a elevar el nivel de vida de los recursos humanos, elevando la calidad de los servicios que brindan al turista nacional o extranjero.

La tesis se estructuro en cinco capítulos: En el primer capítulo se desarrolló el problema de la investigación en estudio, descripción del problema, formulación del problema, sus objetivos, así como las hipótesis y las variables, su justificación e Importancia En el segundo capítulo se realizaron el marco teórico, antecedentes de estudio, bases teóricas, definiciones conceptuales y bases epistémicas. En el tercer capítulo aborda el marco metodológico descripción del método y diseño, población y muestra. En el cuarto capítulo encontramos la formulación del modelo, orígenes del valle del Mantaro, Proceso de construcción de un modelo en dinámica de sistemas, modelo de simulación dinámica del turismo rural en el valle del Mantaro y el capítulo cinco presenta el análisis de los resultados finales, abordamos a las conclusiones y sugerencias. El estudio obtuvo que con una eficiente gestión del turismo rural muestre una mejora de los atractivos turísticos, esto se debe a un aumento de las reservas de bosques, calidad del medio ambiente y la calidad del agua, dando lugar a una posición competitiva del turismo así como un aumento de la productividad y cambio en la estructura e innovación en los servicios y cultura ambiental.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
SUMMARY	V
INTRODUCCIÓN	VI
INDICE	VII

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1. Problema general	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Hipótesis	6
1.4.1. Hipótesis general	6
1.4.2. Hipótesis específicos	6
1.5. Variables	6
1.6. Justificación e importancia	7
1.7. Viabilidad	8
1.8. Limitaciones	8

### CAPITULO II

#### MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes	9
2.2. Bases Teóricas	29
2.2.1 Enfoque de Sistemas	29

## VIII

2.2.2	Metodologías Sistémicas	35
2.2.3	Método Sistémico Integrado	36
2.2.4	Dinámica de Sistemas	37
2.2.4.1.	Origen de la Dinámica de Sistemas	37
2.2.4.2.	¿Qué es la Dinámica de Sistemas?	39
2.2.4.3.	Diagramas de Forrester	49
2.2.4.4.	Estructuras Elementales	53
2.2.5	Modelos	57
2.2.6	Clasificación de los Modelos	58
2.2.7	El Turismo Rural	69
2.3.	Definiciones Conceptuales	72
2.4.	Bases Epistémicas	76

## CAPITULO III

### MARCO METODOLOGICO

3.1.	Descripción del método y diseño	91
3.2.	Población y muestra	92
3.3.	Técnicas para el procesamiento de datos	93
3.4.	Formulación del modelo	94
3.4.1.	Orígenes del valle del Mantaro	94
3.4.2.	Límites del Valle del Mantaro	95
3.4.3.	Extensión y División Política	96
3.4.4.	Clima	96
3.4.5.	Altitud	96
3.4.6.	Población	97
3.4.7.	Viviendas	98
3.4.8.	Flujo Turístico, Establecimiento de Hospedajes y Restaurantes	100
3.5.	PROCESO DE CONSTRUCCION DE UN MODELO EN DINAMICA DE SISTEMAS	106



3.5.1. Información Cualitativa	106
3.6. MODELO DE SIMULACION DINAMICA DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE DEL MANTARO SIN POLITICAS DE GESTION	110
3.6.1. Variables del Modelo y Diagrama Causal	110
3.6.2. Diagrama de Forrester del Modelo	116
3.6.3. Validación del Modelo	122
3.7. MODELO DE SIMULACION DINAMICA PARA LA GESTION DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE DEL MANTARO CON POLITICAS DE GESTION	124
3.7.1. Propuesta para la Gestión del Turismo Rural en el Valle del Mantaro	124
3.7.2. Variables del Modelo y Diagrama Causal	125
3.7.3. Diagrama de Forrester del Modelo	132
3.7.4. Validación del Modelo	139
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>ANALISIS DE RESULTADOS</b>	
4.1. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACION	141
<b>CAPITULO V</b>	
<b>DISCUSION DE RESULTADOS</b>	170
<b>CONCLUSIONES</b>	175
<b>SUGERENCIAS</b>	177
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	178
<b>ANEXOS</b>	181

**LISTA DE ANEXOS**

		Pág.
Anexo 1	Matriz de consistencia	182
Anexo 2	Ecuaciones del Modelo de Simulación sin Gestión	184
Anexo 3	Ecuaciones del Modelo de Simulación con Gestión	193
Anexo 4	Recursos Turísticos del Valle del Mantaro	204

**LISTA DE TABLAS**

		Pág.
Tabla 3.1	Población	92
Tabla 3.2	Evaluación del Atractivo de la Región	94
Tabla 4.1	Población de la Provincia de Huancayo	97
Tabla 4.2	Población de la Provincia de Concepción	97
Tabla 4.3	Población de la Provincia de Jauja	97
Tabla 4.4	Población de la Provincia de Chupaca	97
Tabla 4.5	Viviendas de la Provincia de Huancayo	98
Tabla 4.6	Viviendas de la Provincia de Concepción	98
Tabla 4.7	Viviendas de la Provincia de Jauja	99
Tabla 4.8	Viviendas de la Provincia de Chupaca	99
Tabla 4.9	Región Junín infraestructura turística 2006	100
Tabla 4.10	Región Junín infraestructura turística 2006	100
Tabla 4.11	Región Junín infraestructura turística 2006	101
Tabla 4.12	Servicios Turísticos	101
Tabla 4.13	Arribo de Turistas Nacionales en la Región 2006	102
Tabla 4.14	Arribo de Turistas al Valle del Mantaro 2006	102
Tabla 4.15	Departamento Junín: flujo turístico nacional y extranjero en los establecimientos de hospedaje por categoría: 1997 - 2003	103
Tabla 4.16	Departamento Junín: pernoctación en los establecimientos de hospedaje por categoría: 1997 - 2002	104
Tabla 4.17	Evaluación de la calidad del medio ambiente	107
Tabla 4.18	Evaluación de la calidad del agua	108
Tabla 4.19	Evaluación de la calidad de recursos humanos	108
Tabla 4.20	Evaluación de la calidad de vida	109
Tabla 4.21	Evaluación de la cooperación y comunicación	109
Tabla 4.22	Evaluación de la visión	110
Tabla 4.23	VARIABLES del modelo sin gestión	110
Tabla 4.24	Análisis de sensibilidad sin actuación	122
Tabla 4.25	Implementación de Políticas de Gestión del Turismo Rural en el Valle del Mantaro	124
Tabla 4.26	VARIABLES del Modelo con Gestión	125
Tabla 4.27	Análisis de sensibilidad con actuación	139
Tabla 5.1	Resultados del modelo de simulación de la calidad de vida	142
Tabla 5.2	Resultados del modelo de simulación de la calidad del medio ambiente	144

Tabla 5.3	Resultados del modelo de simulación del comportamiento de la reserva de bosques	147
Tabla 5.4	Resultados del modelo de simulación de la calidad de agua	149
Tabla 5.5	Resultados del modelo de simulación del comportamiento del atractivo turístico	152
Tabla 5.6	Resultados del modelo de simulación del comportamiento del atractivo turístico	156
Tabla 5.7	Resultados del modelo de simulación del comportamiento del producto turístico	157
Tabla 5.8	Resultados del modelo de simulación de la afluencia de turistas	159
Tabla 5.9	Resultados del modelo de simulación de los restaurantes	162
Tabla 5.10	Resultados del modelo de simulación de los hospedajes	164
Tabla 5.11	Resultados del modelo de simulación del empleo	167

**LISTA DE FIGURAS**

		Pág.
Figura 2.1	Estructura Dinámica del Turismo	11
Figura 2.2	Presentación de Escenarios	12
Figura 2.3	Diagrama causal del modelo dinámico reducido	16
Figura 2.4	Estructura de los bucles de crecimiento de las ventas, retraso en el servicio y expansión de la capacidad productiva	25
Figura 2.5	Enfoque analítico clásico	33
Figura 2.6	Enfoque sistémico	34
Figura 2.7	Enfoque sistémico integrado	36
Figura 2.8	Procesos de intervención para el modelado con dinámica de sistemas	43
Figura 2.9	Diagrama de forrester de un nivel	50
Figura 2.10	Diagrama de forrester de un flujo	50
Figura 2.11	Diagrama de forrester de una v. auxiliar	51
Figura 2.12	Diagrama de forrester de una tabla	52
Figura 2.13	Diagrama de forrester de una tasa	52
Figura 2.14	Bucles de realimentación positiva	54
Figura 2.15	Bucles de realimentación negativa	55
Figura 2.16	Bucles de realimentación negativa con retardo	57
Figura 2.17	Clasificación de los modelos	59
Figura 2.18	El movimiento de sistemas	80
Figura 2.19	Metodología de sistemas blandos	86
Figura 4.1	Diagrama causal sin políticas de gestión	114
Figura 4.2	Diagramas de Forrester del Modelo sin Gestión	116
Figura 4.3	Análisis de sensibilidad de la variable atractivo turístico	122
Figura 4.4	Análisis de sensibilidad de la variable producto turístico	123

Figura 4.5	Diagrama causal con políticas de gestión	130
Figura 4.6	Diagramas de Forrester del Modelo sin Gestión	132
Figura 4.7	Análisis de sensibilidad de la variable atractivo turístico	139
Figura 4.8	Análisis de sensibilidad de la variable producto turístico	140
Figura 5.1	Resultados del modelo de simulación de la calidad de vida	147
Figura 5.2	Resultados del modelo de simulación de la calidad del medio ambiente	149
Figura 5.3	Resultados del modelo de simulación del comportamiento de la reserva de bosques	152
Figura 5.4	Resultados del modelo de simulación de la calidad de agua	155
Figura 5.5	Resultados del modelo de simulación del comportamiento del atractivo turístico	158
Figura 5.6	Resultados del modelo de simulación del comportamiento del atractivo turístico	160
Figura 5.7	Resultados del modelo de simulación del comportamiento del producto turístico	163
Figura 5.8	Resultados del modelo de simulación de la afluencia de turistas	166
Figura 5.9	Resultados del modelo de simulación de los restaurantes	168
Figura 5.10	Resultados del modelo de simulación de los hospedajes	171
Figura 5.11	Resultados del modelo de simulación del empleo	173

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

En las últimas décadas, la industria turística se ha convertido en uno de los rengones de mayor rentabilidad económica a nivel internacional, argumento que legaliza su adopción como sector estratégico para el desarrollo. El mercado Turístico se ha comportado de forma estable y ha estado dominado por la oferta, sin embargo, hoy se observa un cambio acelerado en su comportamiento.

Mientras otros países de la región se hacían más atractivos para el turismo mundial, el Perú dejó de serlo en virtud de los problemas de estabilidad social y política que tenía. Recién en la década de los 90 el país ha iniciado un proceso de claro desarrollo pero aún no se ha logrado recuperar la participación que tuvo el país en la región en 1980 (6.5%). Esto quiere decir que existe mucho margen aún por recuperar en materia de turismo en el país, especialmente como consecuencia de políticas de diversificación de atracciones.

El Perú, explica actualmente alrededor del 4% del turismo internacional en América Latina y el 0.13% a nivel mundial. Si se mantuvieran esas proporciones, solo por efectos de crecimiento del turismo mundial se llegaría a recibir unos 1.4 millones de turistas hacia el año 2010. A esto habría que adicionarse los esfuerzos realizados por las empresas e instituciones vinculadas al turismo país.

Sin embargo, no es claro que la oferta de servicios turísticos esté preparada para recibir un incremento tan elevado en la demanda. La oferta se ha venido desarrollando de manera desordenada, concentrada y en sectores muy específicos, basándose especialmente en inversiones realizadas por empresas extranjeras.

Los modelos de simulación dinámica, se esta extendiendo cada vez mas en la sociedad contemporánea, sus éxitos mas notables han tenido lugar en el campo militar, la exploración espacial y la administración.

Todos los problemas contemporáneos de la sociedad están relacionados con el desarrollo, que es la disminución de la vulnerabilidad a los factores externos y el logro de un mayor control sobre el destino y el entorno. El desarrollo global, regional, urbano, rural, industrial, económico, social y de recursos son sólo casos especiales del mismo fenómeno.

En países como España, EE.UU, Francia, Italia, etc. se han desarrollado modelos dinámicos para el turismo donde se consideran todas las variables que pueden influir y pueden ser determinantes en

el sistema como la cultura, la contaminación del medio ambiente, el producto turístico, el flujo de turistas, la capacidad hotelera, atractivo de la región, cambios en las políticas, inversión, etc.

La actividad turística rural del Valle del Mantaro presenta desarticulación entre los diferentes componentes de la oferta turística y la Demanda. Los demandantes (los turistas) son muy diversos y cada uno de ellos tiene necesidades diferentes. En ese sentido, para las empresas es útil identificar a los diferentes tipos de demandantes y clasificarlos de acuerdo a segmentos de mercado a fin de desarrollar productos específicos a cada necesidad. La oferta en el sector turismo rural es complicado puesto que, en rigor, no existe un producto que se pueda atribuir a este sector. En la práctica, existe una importante gama de empresas que ofertan bienes y servicios que potencialmente pueden ser considerados como turísticos, aunque muchas de ellas pueden no estar de acuerdo en que lo que ofertan sean productos de turismo.

Lamentablemente es la oferta efectiva la que establece la cantidad de atracciones disponibles a corto plazo y son estas las atracciones que usualmente son promocionadas por el sector privado. Para ampliar la oferta de atracciones turísticas, debido a su carácter de bienes públicos, es necesaria la intervención estatal. En un país con necesidades tan grandes como el Perú, esta intervención suele ser reducida o lenta.

Nuevas tendencias comienzan a surgir en el mundo de hoy, en el que aparece un nuevo tipo de viajero que busca una experiencia

distinta, menos masiva y con un mejor contacto con las sociedades rurales. A las comunidades que empiezan a tomar algunas iniciativas para incorporarse a los circuitos turísticos más consolidados del Perú, se les presenta una magnífica alternativa económica de desarrollo y el turismo rural comunitario podría convertirse en uno de los medios más eficientes para mejorar la calidad y el bienestar de vida de los pueblos más excluidos del Perú.

Sin embargo, todavía tenemos que asumir grandes retos en los que la planificación estratégica debe ser prioritaria, para que nuestras comunidades oferten un producto competitivo e innovador y con una participación directa, proponiendo así un modelo que sea sostenible y orientado a la demanda, que mantenga la cultura tradicional de las comunidades andinas y los pueblos del Perú, basado en una estrecha relación entre cultura y naturaleza.

Existe una red sumamente compleja de entidades vinculadas al que hacer turístico rural en el Valle del Mantaro. En el caso de las entidades del Estado existe un importante grado de desarticulación entre las diversas instancias, lo cual se manifiesta también en su relación con el sector privado, a pesar que este último pueda tener una representación más homogénea. El problema es que esta desarticulación se ve reflejada en los índices de satisfacción del turista y puede eventualmente reducir los beneficios generados por esfuerzos que se realizan en sectores muy específicos. En este sentido, una de la externalidades más importantes que se debe



impulsar en este sector es precisamente la articulación de las diversas instituciones vinculadas al sector.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general:**

¿Cómo el modelo de simulación dinámica contribuye a la Gestión del Turismo Rural en el Valle del Mantaro?

### **1.2.2. Problemas específicos:**

a) ¿En qué medida el modelo de simulación dinámica permitirá mejorar la desarticulación de la demanda y la oferta del turismo rural del Valle del Mantaro?

b) ¿En qué medida el modelo de simulación dinámica permitirá definir el producto turístico del turismo rural del Valle del Mantaro?

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo general:**

Diseñar un modelo de simulación dinámica para la gestión del turismo rural en el Valle del Mantaro.

### **1.3.2. Objetivos específicos:**

a) Analizar mediante un modelo de simulación dinámica el impacto de la desarticulación de la demanda y la oferta del turismo rural del Valle del Mantaro.

- b) Determinar mediante un modelo de simulación dinámica la definición del producto turístico del turismo rural del Valle del Mantaro.

## 1.4. HIPÓTESIS

### 1.4.1. Hipótesis general:

El modelo de simulación dinámica del turismo rural nos permite conocer el comportamiento de todos los agentes participantes en la actividad turística bajo diferentes escenarios el cual contribuye a una gestión eficiente del turismo rural en el Valle del Mantaro.

### 1.4.2. Hipótesis específicos:

- a) El modelo de simulación dinámica permite mejorar la desarticulación de la demanda y la oferta del turismo rural del Valle del Mantaro.
- b) El modelo de simulación dinámica nos permite identificar las variables que determinan la definición del producto turístico del turismo rural del Valle del Mantaro.

## 1.5. VARIABLES

Identificación de Variables

Independiente (X) : Modelo de Simulación Dinámica

Dependiente (Y) : Gestión del Turismo Rural

VARIABLES	INDICADORES	INDICE
<b>V2:</b> Modelos de Simulación Dinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población</li> <li>• Hospedajes</li> <li>• Restaurantes</li> <li>• Flujo de Turistas</li>   <li>• Calidad del Medio Ambiente</li> <li>• Producto Turístico</li>   <li>• Atractivo Turístico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitantes</li> <li>• N° de Hospedajes.</li> <li>• N° de Restaurantes</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> </ul>
<b>V1:</b> Gestión del Turismo Rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión de futuro</li> <li>• Cooperación y comunicación de las autoridades</li> <li>• Valores compartidos</li> <li>• Promoción turística</li> <li>• Conciencia Turística</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> <li>• Excelente Muy Bueno, Bueno, Regular, Malo</li> </ul>

## 1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

### 1.6.1. Justificación

El trabajo de investigación presentado se justifica en la medida que nos permitirá conocer mediante la simulación de un MODELO DINAMICO de cómo la actividad turística genera una serie de interrelaciones e intercambios que tienen consecuencias de muchos tipos, pero fundamentalmente económicas y ahora también ecológicas. La dinámica de Sistemas ha demostrado ser una herramienta analítica eficaz en una variedad ancha de situaciones, académicas y prácticas; se usan para manejar los proyectos más eficazmente y evaluar la magnitud de fuentes de costos, etc. La simulación, como instrumento en el análisis económico y en la construcción de modelos, es particularmente útil

en la investigación de la conducta dinámica de los sistemas económicos en el tiempo.

### **1.6.2. Importancia**

En estos últimos años la actividad turística es considerada de gran importancia para el desarrollo económico del país. El turismo tiene un efecto directo sobre la Balanza Comercial de los países que reciben viajeros del exterior, balanza que suele ser favorable. El Turismo Interno o sean los viajes que hacen los nacionales de un país dentro de su propio territorio, genera beneficios comparables a la balanza comercial pues distribuye el ingreso, ya que el dinero ganado en una zona se gasta en otra, mejorando las condiciones de vida de las comunidades locales.

### **1.7. VIABILIDAD**

El presente trabajo es viable por las siguientes razones:

- Se cuenta con bibliografía adecuada al alcance del investigador.
- Se cuenta con los recursos financieros de parte del investigador
- Se cuenta con los recursos de materiales y tecnologías
- Accesibilidad a la información DIRCETUR - JUNIN

### **1.8. LIMITACIONES**

Las limitaciones del presente trabajo son:

- Disponibilidad de tiempo
- Jurados revisores residen en Huánuco
- Asesor reside en Huánuco

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES**

**CUEVA JIMÉNEZ, Luis U. “MODELO DINÁMICO DEL DESTINO TURÍSTICO EN ESPAÑA”. (2001).**

Esta investigación genera una teoría dinámica de la actividad turística y proporciona una explicación endógena de su evolución en el núcleo receptor. El modelo desarrollado incorpora diferentes participantes de la actividad turística: los turistas, extranjeros y nacionales; la infraestructura básica para su atención; y las condiciones medioambientales en su interacción con el turismo. También muestra cómo estos sectores, juntamente con la cultura local, determinan el producto, la imagen del destino y la experiencia turística. Finalmente, dicha experiencia influirá en la toma de las decisiones del turista potencial.

La teoría del turismo mediante la Dinámica de Sistemas, se ha validado de manera empírica calibrando el binomio estructura - comportamiento de la actividad turística en España. Superada la fase de validación del modelo, se le utiliza para experimentar con políticas, generar escenarios y se enseña su uso como herramienta para el aprendizaje.

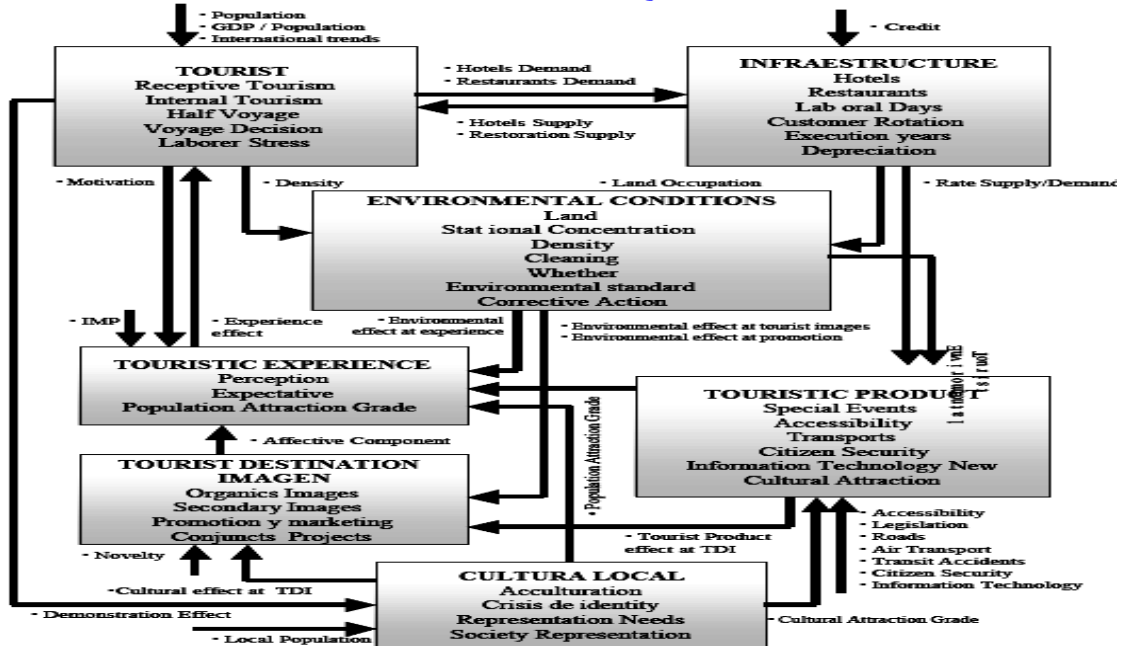
Una hipótesis dinámica es una explicación de cómo una estructura causa la conducta determinada. En el resumen, las hipótesis dinámicas planteadas son las siguientes:

- La complejidad del turismo obliga entender y negociar un grupo de variables correspondiendo a los ambientes diversos del conocimiento, por esta razón se pone necesario una administración multidisciplinaria del destino turístico.
- Una tendencia existente es evaluar la administración del destino turístico para las variables fáciles de cuantificar, ignorándose los aspectos culturales y medioambientales.
- El turista potencial percibe cierta imagen del destino que lo impele viajar, aumentando el número de visitantes y la "percepción" que el destino es atractivo.
- La decisión de viajar a cierto destino turístico se explica por el cognitivo del componente y afectivo que la promoción y comercialización del producto turístico llevan puesto la imagen del destino turístico y las expectativas desarrollada en la mente del consumidor.

- Los turistas exigen los servicios, pero si éstos no están satisfechos con la oferta existente, ellos fuerzan a una inversión más grande, después de un retardo responsable para la financiación y la construcción.
- Las condiciones del ambiente determinan una calidad medioambiental percibida. Esto es comparado con una norma y en caso de la diferencia existente, determinará una correctiva acción que permiten la restauración de las condiciones medioambientales.

**FIGURA 2.1: ESTRUCTURA DINÁMICA DEL TURISMO**

**Illustration Num. 3. General Structures of the Dynamics of a Tourist Destination**

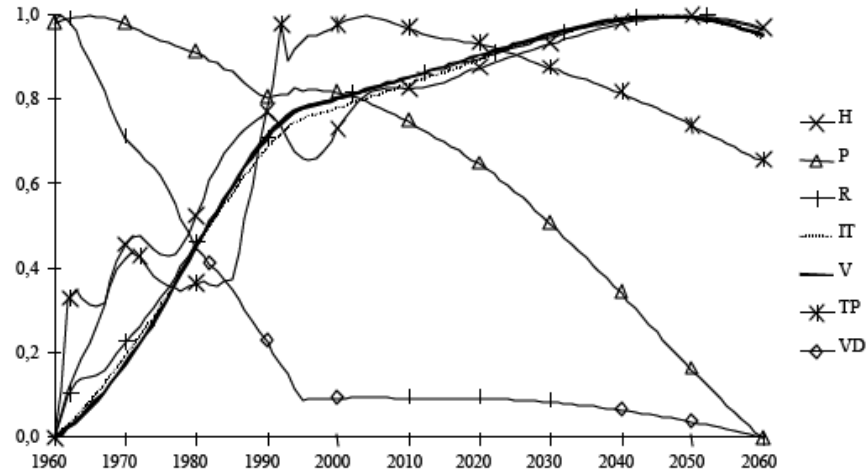


Source: CUEVA J., Luis. 1999. *Dinámica de un destino turístico. Una explicación endógena del turismo interior en España mediante DS*

Fuente: Cueva Jiménez (2001)

## FIGURA 2.2: PRESENTACIÓN DE ESCENARIOS

Illustration Num. 7. Time Graph of Base Scenario



Source: CUEVA JIMÉNEZ, Luis. 1999. *Dinámica de un destino turístico. Una explicación endógena del turismo interior en España mediante Dinámica de Sistemas*

Fuente: Cueva Jiménez (2001)

El la figura muestra la conducta del sistema modelado que empieza de la estructura y los valores iniciales, la ejecución del programa para un horizonte de simulación equivale a cien años: 1960-2060.

Este grafico nos permite afirmar lo siguiente: la visita de turistas extranjeros tienen un crecimiento sostenido hasta mediado de próximo siglo, luego comienza a descender. Por otro lado, la oferta de alojamientos de hotel y de restaurantes sigue la tendencia de adaptarse a la demanda, mientras muestra una conducta cualitativamente similar al de los turistas. El incremento de las infraestructuras causa presión del suelo que deteriora las condiciones medioambientales, mientras afectando al producto turístico, y la experiencia turística se desploma la década inmediata siguiente,



mientras causando que la capacidad del destino turístico de restaurar el psicosocial de equilibrio del turista está significativamente al principio reducida del nuevo milenio. En las fechas más tarde, las proporciones cayentes de llegadas, hechura que el destino recupera su capacidad de restaurar el sicosocial de equilibrio del turista.

Por otro lado la cultura local y la imagen del destino turístico, ellos mantienen la constante el nivel alcanzado. En el primer caso, es debido a que el número de cobertores de los turistas disminuya y las condiciones económicas de la población local extendieron para mejorar causando que el proceso de la aculturación disminuya igual que la demostración de efecto.

En general, el deterioro del ambiente, el producto y la experiencia turística, así como una cultura e imagen del destino turístico que se queda relativamente constante, ellos determinan la decisión de viajar a los destinos turísticos los cuales pueden hacer disminuir significativamente el flujo de turistas.

**MODELO DINÁMICO REDUCIDO, Isabel Ramos, Miguel Toro, Mercedes Ruiz (2001).<sup>1</sup>** “Modelo Dinámico Reducido para Proyectos de Desarrollo de Software”. (2002). Poder realizar estimaciones en las primeras etapas de un proyecto software, etapas en las que aún se dispone de poca información sobre el mismo. Especialmente para:

---

<sup>1</sup> Isabel Ramos, Miguel Toro, Mercedes Ruiz: (2001); “V.1 INFORME TÉCNICO: LSI-2001-01”, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Facultad de Informática y Estadística, Universidad de Sevilla, Sevilla, España, pp. 15-82.

- Aquellas organizaciones o empresas que no disponen de una base histórica de proyectos, o la información necesaria para definir tanto las características del entorno de desarrollo en el que se trabaja (relativas al proyecto y a la organización o empresa) como las características que permitan definir el grado de madurez adquirido.
- Las organizaciones o empresas que trabajan en entornos de desarrollos diferentes y/o variables.
- Obtener reglas de gestión donde intervenga un número reducido de parámetros.

El Modelo Dinámico Reducido (MDR) se ha obtenido a partir del estudio realizado a modelos dinámicos para proyectos de I+D (Investigación y Desarrollo) y a modelos dinámicos para proyectos de software. El MDR mantiene la estructura en subsistemas del Modelo de Abdel-Hamid y Madnick, y se ha implantado en el entorno de simulación Vensim (Ventana Simulation V. 4.0).

### **Modelo Dinámico Reducido (MDR)**

En la Figura N° 1.4, se muestra el diagrama del MDR. En él se recogen los principales bucles de realimentación y las variables fundamentales de un modelo dinámico de *Proyectos de Desarrollo de Software (PDS)*. A continuación se describirán las relaciones recogidas en dicho diagrama y los modos de comportamiento más comunes de la mayoría de los gestores de proyectos.

Basándonos en la experiencia y/o en métodos de estimación tradicionales (COCOMO, Walston-Felix, Técnicas de Descomposición, etc.) se obtienen las estimaciones iniciales del tiempo de desarrollo, el tamaño de producto en líneas de código fuente a partir del cual se estima el tamaño del producto en número de tareas a realizar, el esfuerzo y el número de técnicos que corresponderían a los valores iniciales de las variables de nivel o estado (variables cuya evolución es significativa para el estudio del sistema), tamaño del proyecto en tiempo, tamaño del proyecto en tareas, tamaño del proyecto en esfuerzo y número de técnicos, respectivamente.

Conforme el PDS avanza se va recibiendo información sobre el número de *tareas acabadas* y *tareas pendientes* para acabar (progreso) y se va confrontando dicha información con las estimaciones iniciales, para decidir si se modifican o no, especialmente en lo que afecta al esfuerzo, el tiempo y el número de técnicos, ya que el tamaño real del proyecto en número de tareas no se conocerá hasta bien avanzado el PDS, cuando empiezan a aparecer las *tareas nuevas* (síndrome del 90 %). Estas tareas nuevas aumentarán con el número de *tareas descubiertas* no previstas.

Las modificaciones de las estimaciones iniciales se llevan a cabo mediante la llamada *presión* del proyecto, la cual viene dada por la diferencia existente, en cada momento, entre el *esfuerzo estimado para acabar*, que dependerá del progreso del proyecto y de las tareas



rotación de los mismos (tiempo medio de un técnico en la empresa). Lo anterior, afectará al esfuerzo diario disponible para la realización de tareas y a la productividad de los técnicos y por tanto al progreso del proyecto.

***d Técnicos / d t = Contratación - Despido – Rotación***

La relación entre el nivel de técnicos y la productividad no es lineal. Al aumentar el nivel de técnicos aparecen dos tipos de pérdidas de productividad: las debidas a las líneas de comunicación (oral y escrita) que se establecen en el equipo de trabajo y las debidas a las actividades de formación y adecuación llevadas a cabo por el personal experto para integrar al personal inexperto en el proyecto. La productividad también se verá afectada de manera positiva al aumentar la dedicación real de los técnicos. Este aumento de la dedicación viene producido por una eliminación de los tiempos muertos, motivada por un incremento de la presión, y del nivel de aprendizaje y conocimiento que tienen los técnicos sobre el proyecto, lo cual irá aumentando con el progreso del mismo. Lo anterior, recogido en el diagrama de la Figura N° 1.4, se puede ver, donde se representa las variables que afectan a la productividad haciendo que aumente (+) o disminuya (-).

$$\mathbf{Productividad = f (Técnicos + , Comunicación / formación - , Dedicación + , Aprendizaje + )}$$

Por otro lado, cuando la presión es positiva se suele corregir el retraso detectado actuando, además de sobre el número de técnicos,

sobre la dedicación real de los técnicos al proyecto y/o reduciendo los niveles de calidad del producto final. Estos factores actúan de manera directa sobre la generación de errores, debido al aumento de personal inexperto en el proyecto, a la aparición de los síntomas de cansancio de los técnicos y a la disminución del esfuerzo diario dedicado a revisión.

En contraposición, cuanto mayor es el número de errores producidos, mayor será el esfuerzo necesario para detección y revisión de errores, en detrimento del esfuerzo diario para realización de tareas.

En definitiva, los comportamientos más usuales en los modelos dinámicos de PDS dependen del conocimiento que se tenga en cada momento de la presión, tanto en plazo o como en esfuerzo. Estos comportamientos están recogidos también en el MDR y se resumen a continuación.

**E. GARCÍA, Norberto: “EL TURISMO EN EL PERÚ: perspectivas de crecimiento y generación de empleo”. 2000<sup>2</sup>.**

En Perú tiene en el turismo un sector con enorme potencial de desarrollo. No solo cuenta con importantes recursos turísticos con potencial para atender todos los segmentos del mercado, sino que su cultura tradicional y diversa ofrece una amplia gama de posibilidades a los turistas que lo visitan.

---

<sup>2</sup> COMISIÓN NACIONAL DE INVERSIÓN Y TECNOLOGÍAS EXTRANJERAS. Perú. Estadísticas de Inversión Extranjera. Lima. Febrero, 2001.

Además, su variada cultura gastronómica es de fácil adaptación a los gustos de visitantes la cual le está permitiendo adquirir rápidamente reconocimiento internacional.

Durante la década de los ochenta el desarrollo del turismo fue prácticamente nulo. En efecto, entre 1980 y 1990, el número de turistas extranjeros se redujo de 373 mil a 352 mil visitantes, lo cual, como se muestra más adelante, se explica principalmente por el clima de inestabilidad económica y de violencia terrorista que vivió el país en dicha década. A partir de 1990, se aplican en el país un conjunto de medidas orientadas a estabilizar el país y reformar el patrón de crecimiento de la economía.

Esto originó inicialmente un periodo de estancamiento, pero desde 1992 la economía empieza a crecer a tasas elevadas hasta 1995 y a partir de esta fecha se ha observado una notoria desaceleración. Simultáneamente, a partir de 1992 se empiezan a conseguir claros logros sobre la violencia terrorista, capturándose a los líderes de las dos principales agrupaciones subversivas existentes con lo cual se redujeron notablemente los atentados terroristas y se mejoró sustancialmente la imagen del Perú en el exterior.

En suma, en la década de los noventa se logra estabilizar al país tanto social como económicamente lo cual ha generado un clima de confianza por parte de la comunidad internacional.

Estos cambios han influido decisivamente en la evolución del turismo en el país, a partir de 1993 el número de turistas ha

empezado a crecer a tasas fenomenales lográndose casi triplicar en sólo 5 años. A partir de ese mismo año, los ingresos de divisas generadas por este sector empiezan a crecer a tasas de 20% anual hasta 1998 año en que se generaron 913 millones de dólares en divisas.

En los últimos dos años el Gobierno ha empezado a prestar bastante atención a este sector. El año 1998 fue declarado oficialmente el "Año de los 600 mil turistas" y 1999 es el "Año del turismo interno". Se creó un Viceministerio específico de turismo el cual ha diseñado un "Plan Maestro" para el sector. Se han dado leyes promocionales específicas aun cuando su impacto todavía no es claro dado que, como se mostrará más adelante, muchos de los problemas se ubican precisamente en el terreno institucional. En todo caso, lo cierto es que nunca antes ha habido tanta voluntad política para el desarrollo de este sector.

Las predicciones internacionales sobre la materia apuntan a señalar que el turismo puede desarrollarse aun más en el futuro cercano. Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), el turismo internacional no solo ha crecido a tasas fenomenales en la presente década sino que en los siguientes podría mejorar aun más: pasaría de 625 millones en 1998 a 672 millones en el año 2000 y a 1047 millones en el año 2010. De acuerdo a estas predicciones América Latina se vería particularmente beneficiada por este "boom" del turismo mundial llegando casi a duplicar el número de visitantes hacia el año 2010.



El Perú, explica actualmente alrededor del 4% del turismo internacional en América Latina y el 0.13% a nivel mundial. Si se mantuvieran esas proporciones, solo por efectos de crecimiento del turismo mundial se llegaría a recibir unos 1.4 millones de turistas hacia el año 2010. A esto habría que adicionarse los esfuerzos realizados por las empresas e instituciones vinculadas al turismo país.

Sin embargo, no es claro que la oferta de servicios turísticos esté preparada para recibir un incremento tan elevado en la demanda. Como se verá mas adelante, la oferta se ha venido desarrollando de manera desordenada, concentrada y en sectores muy específicos, basándose especialmente en inversiones realizadas por empresas extranjeras, con lo cual las filtraciones hacia fuera se deben haber incrementado.

**BARRERA Ernesto: “TURISMO RURAL: Una Actividad Innovadora”. 2000.**

Hoy en día, las microempresas rurales, en conjunto con los pequeños productores agrícolas, buscan desarrollar nuevas actividades que contribuyan a mejorar sus ingresos y calidad de vida familiar.

El Turismo Rural constituye una interesante e innovadora alternativa para que el mundo rural incorpore nuevas perspectivas de desarrollo económico y social, atendiendo a una creciente demanda de los habitantes de las grandes ciudades - especialmente motivados por su vida acelerada y constantes cambios - por sistemas de vida

rurales que les aseguren actividades recreativas, culturales y de esparcimiento.

A partir de estas nuevas necesidades, surge el Turismo Rural, como una actividad turística diferente, no masiva, con una recepción y hospitalidad que pueden ser ofrecidos por los habitantes de zonas rurales.

No obstante ésta es una fuente innovadora en el ámbito rural, debe ser proyectada como una actividad complementaria a las labores agropecuarias tradicionales, ya que genera oportunidades de negocios para los habitantes rurales al utilizar de una forma integral e innovadora sus recursos (capital, infraestructura, mano de obra, etc.) y los de su entorno.

### ***Experiencias Relevantes***

Las diversas experiencias demuestran que el Turismo Rural planificado y organizado puede aportar a los pequeños agricultores y las microempresas rurales, un nuevo negocio que genere fuentes de ingreso por la venta de servicios, tales como alojamiento, comidas, organización de actividades o venta de productos.

Para promover los recursos naturales y socioculturales con que cuenta el ámbito rural, éstos deben ser presentados como un producto exclusivo y de calidad, con el objetivo de poder competir con otras alternativas de turismo a gran escala.

Además de generar una nueva oportunidad de negocio, el Turismo Rural actúa como motor de desarrollo económico y social

para la localidad o región. Esto ocurrirá, principalmente, debido al mejoramiento de la infraestructura y telecomunicaciones, un mayor desarrollo de la microempresa al incrementarse la demanda de sus productos y servicios, el desarrollo de la industria de la recreación, y el mejoramiento indirecto del sector agrícola al favorecerse el consumo de productos de calidad típicos de algunas zonas, como miel, quesos, embutidos, etc. Como consecuencia de este desarrollo, el Turismo Rural podría contribuir a disminuir el éxodo rural, crear nuevas fuentes de trabajo, proteger el medio ambiente, estimular la asociatividad, etc.

En los próximos años, se espera que el Turismo Rural crezca, en el ámbito mundial, a una tasa de 22 a 23%, según la Organización Mundial del Turismo. En América del Sur, el crecimiento promedio anual del turismo rural es cercano al 5%. Esta tendencia internacional indica que las áreas rurales, serán las más atractivas para la inversión destinada al turismo vacacional. En Europa, todos los países tienen un amplio desarrollo del Turismo Rural. El programa de Desarrollo Rural de América Latina - el Programa LEADER - invierte alrededor del 50% de su presupuesto en proyectos de Turismo Rural.

También, existen importantes experiencias relacionadas con el Turismo Rural en Brasil, Uruguay, Paraguay, Chile y Argentina, especialmente con las comunidades indígenas.

En Argentina, durante los últimos años, aumentó considerablemente el Turismo Rural en la zona de la Patagonia, registrándose 65 establecimientos rurales que ofrecen numerosas

modalidades turísticas explotadas por productores agropecuarios, entre ellas el Agroturismo con un 41% y el Turismo Deportivo con un 31%.

Con respecto a Uruguay, el Turismo Rural se concentra principalmente en las estancias y hoteles de campo.

En Brasil es también una actividad importante. Entre las actividades agrícolas y no agrícolas - como son, por ejemplo, las fiestas de rodeo, remates y exposiciones agropecuarias -, se movilizaron cerca de 3.3 billones de dólares en 1996; lo cual representa la mitad de las exportaciones de soya, café y jugo de naranja, de ese mismo año.

Chile también ha experimentado avances significativos, sobre todo el interés por el Agroturismo y el Turismo Rural entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos. Es así que, existe un interés por recorrer rutas interiores; el atractivo de las riberas de lagos y ríos ha inducido el desarrollo de una pequeña hotelería familiar, camping, cabañas y otros alojamientos ofrecidos por residentes de las propias localidades.

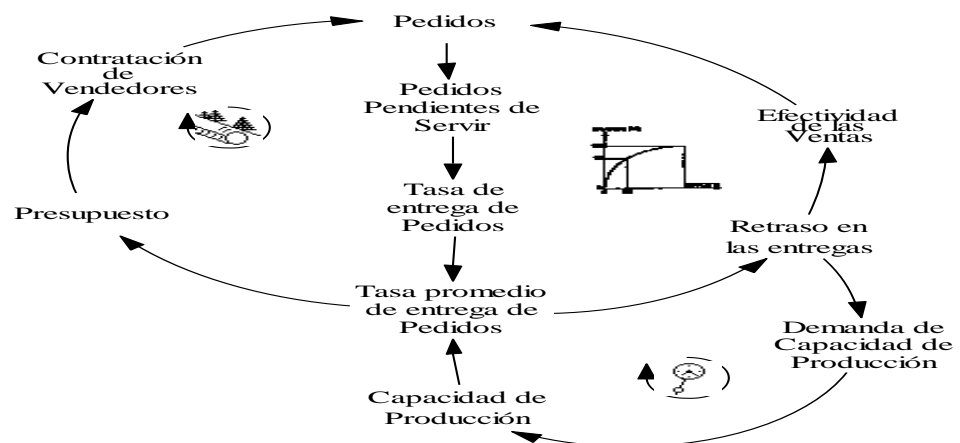
En los países de Centro América y el Caribe, como por ejemplo Costa Rica, una de las principales preocupaciones sobre el Turismo Rural es la conservación de la flora y la fauna; es decir, encontrar el equilibrio entre el uso sostenible de los recursos naturales y culturales, la mejora en la calidad de vida de las poblaciones locales y el éxito económico de las empresas. Por ejemplo, el año pasado,

ingresaron 260 mil ecoturistas; por este concepto, ese país obtuvo cerca de US\$ 600 millones.

**PÉREZ RÍOS**<sup>3</sup> desarrollo un *modelo de simulación del crecimiento del mercado de un nuevo producto (2001)*. El objetivo en este caso es el análisis del comportamiento del sistema. Cómo influyen sobre la estructura las diferentes políticas de la empresa y los retardos en la toma y ejecución de las decisiones.

En este modelo se puede observar cómo incluso en el caso de la existencia de un mercado ilimitado para los productos ofrecidos por una empresa, ésta puede presentar un comportamiento de crecimiento, de estancamiento, o incluso de descenso en las ventas; y ello en función de la política seguida en cuanto a la inversión en capital productivo.

FIGURA 2.4: ESTRUCTURA DE LOS BUCLES DE CRECIMIENTO DE LAS VENTAS, RETRASO EN EL SERVICIO Y EXPANSIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA.



Fuente: Pérez Ríos (2001)

<sup>3</sup> PEREZ RIOS, José, (2001); *“Función de la Dinámica de Sistemas en la formación de directivos de empresa”*, Universidad de Valladolid, Departamento de Economía y Administración de Empresas, Madrid, España, pp. 95-102.

***Acción de fuerza de ventas***

El bucle nº 1 según la figura 1.3, es un bucle de realimentación positiva, en el que se considera el esfuerzo comercial de la empresa, y cuya manifestación es la contratación de vendedores. A mayor presupuesto disponible para el aumento de la fuerza de ventas, mayor serán las ventas (pedidos). La consecuencia de unas superiores ventas será la disponibilidad de un presupuesto mayor para seguir incrementando la fuerza de ventas. Los bucles positivos son aquellos en los que la modificación en una variable del sistema produce una alteración en éste, que se traducirá en una variación adicional en la misma variable, de igual sentido que la inicial.

***Efecto inducido por el retraso en las entregas***

En el bucle nº 2 se considera el efecto producido por el retraso en las entregas (consecuencia de la acumulación de pedidos pendientes de servir) sobre la efectividad de la fuerza de ventas. Es un bucle de realimentación negativa, que trata de ajustar la tasa de pedidos para que se iguale a la capacidad de producción de la empresa. Los bucles negativos persiguen un objetivo y tratan de ajustar la actividad a un valor determinado. En este bucle se muestra cómo un aumento en los pedidos produce un incremento en el retraso de las entregas, lo cual afecta negativamente a la efectividad de la fuerza de ventas, al hacer menos atractivo el producto. La consecuencia de ello será una disminución de los pedidos.

### ***Incidencia de la consideración de la capacidad productiva***

El bucle nº 3 hace referencia a la capacidad de producción. La demanda de capacidad de producción adicional es función en este caso del retraso en las entregas únicamente. El aumento en la cantidad de pedidos pendientes de servir, y que se traduce en un mayor retraso en las entregas, es un indicador de que la capacidad productiva es insuficiente, a lo que se responderá con una demanda de capacidad productiva adicional. Una vez materializada ésta, disminuirá el retraso en las entregas.

Este es también un bucle negativo, que trata de modificar la capacidad productiva para ajustar el retraso en las entregas a un determinado valor fijado por la dirección de la empresa. La exposición detallada de estos bucles, así como la relación de ecuaciones que configuran este modelo, está contenida en Forrester (1981).

### ***Resultados de algunas simulaciones***

Se muestra el efecto de las diferentes políticas de la empresa, tanto en lo referente al esfuerzo comercial, como al criterio a utilizar para fijar el objetivo de retraso admisible en las entregas. El resultado de simular la evolución de los pedidos registrados, fuerza de ventas e inventario de pedidos pendientes de servir, cuando se hace intervenir únicamente el bucle nº 1 (contratación de vendedores) se da un crecimiento exponencial ilimitado en los pedidos.

La necesidad impuesta por la magnitud y velocidad de los cambios que se están produciendo en el entorno en el que se operan

las empresas, de una comprensión de las interacciones tanto del entorno con la empresa como entre los diferentes subsistemas que la configura, plantea la conveniencia de complementar la formación de los futuros directivos con las materias y enfoques metodológicos que permitan la consideración y comprensión de estos aspectos. Se presenta a la Dinámica de Sistemas como una metodología útil para esta finalidad y se muestra un programa que persigue la exposición del alumno, tanto en el entorno en el cual se desarrolla su actividad la empresa, como al funcionamiento de los diferentes subsistemas que la constituyen.

La comprensión del funcionamiento del sistema empresa puede ser alcanzada de una forma gradual, al ser considerados, en primer lugar, los diferentes subsistemas que lo configuran de modo aislado, y posteriormente ir añadiendo de forma progresiva nuevos subsistemas. Ello permite analizar el impacto producido por dichas adiciones en el comportamiento del sistema empresa. La simulación a lo largo de este proceso de diferentes políticas en cada uno de los subsistemas, así como en el sistema global, permite incrementar de forma importante la comprensión del funcionamiento tanto de los diferentes subsistemas de la empresa como de esta en su totalidad.



## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Enfoque de Sistemas

**Martínez (2000)**<sup>4</sup> manifiesta que a partir del período de la posguerra se han dado tres Desarrollos Tecnológicos paralelos interdependientes, cuyo impacto cultural, conocido como “revolución sistémica”, ha sido comparado con el de la revolución industrial por su alcance y profundidad. Estos desarrollos son:

- El de la informática;
- El de un conjunto de disciplinas afines, tales como la cibernética, la investigación de operaciones, la teoría de la información, la teoría de autómatas, etc., caracterizadas entre otros aspectos por su sustrato matemático y su vinculación en alguna forma a conceptos y/o prácticas del ámbito de la informática; y el pensamiento sistémico.

Dado el abuso del que han sido objeto el sustantivo “sistemas” y el adjetivo “sistémico”, no resulta fácil caracterizar de una manera adecuada al pensamiento sistémico. Probablemente lo mejor que pueda decirse al respecto, atendiendo sobre todo a las intenciones declaradas por los autores más reconocidos en la materia y a los productos por ellos generados, es que se trata de una aproximación transdisciplinaria, holística y relacional a aspectos complejos de la realidad. Transdisciplinaria porque pretende emplear conceptos, modelos y teorías que posean

---

<sup>4</sup> MARTÍNEZ, Eduardo. “Ciencia, Tecnología y Desarrollo”. Edit. Nueva Sociedad, Buenos Aires, Argentina; 2000. p. 131-144.

validez a lo ancho del abanico de todas las disciplinas científicas. Holística en el sentido de rechazar procedimientos analíticos tradicionales y explicaciones lineales en términos de causas y efectos, exigiendo por el contrario la consideración simultánea de todas las interacciones y relaciones relevantes vigentes en el seno del objeto de estudio y entre éste y su entorno o medio ambiente. Relacional porque se ocupa precisamente de dichas interacciones y relaciones y no de la naturaleza substancial del objeto de estudio (14).

El campo de aplicación del pensamiento sistémico. Para ello se concibe el universo de los fenómenos observables como dividido en tres grandes grupos: los de simplicidad organizada, los de complejidad organizada y los de complejidad desorganizada. A cada uno de estos tipos de fenómenos se dice que corresponde un conjunto específico de métodos para su estudio: los analíticos tradicionales, los sistémicos y los estadísticos, respectivamente (14).

**Morecroft, J. y J. Sterman (1998)**<sup>5</sup> el pensamiento sistémico es un nivel más amplio, el pensamiento sistémico abarca una amplia y heterogénea variedad de métodos, herramientas y principios, todos orientados a examinar la interrelación de fuerzas que forman parte de un proceso común. Este campo incluye la cibernética y la teoría del caos, la terapia gestáltica, la obra de Gregory Bateson, Russell Ackoff, Eric Tris, Ludwig Von Bertalanffy

---

<sup>5</sup> MORECROFT, J. y STERMAN J. "Modeling for Learning Organizations". Productivity Press, London, England; 1998. p. 128 -136.

y el Santa Fe Institute, y una docena de técnicas prácticas para graficación de procesos. Estos diversos enfoques comparten una idea rectora: la conducta de todos los sistemas sigue ciertos principios comunes, cuya naturaleza estamos descubriendo y analizando.

La manera de «aproximarse» a los problemas con criterio sistémico es lo que acostumbramos a llamar «approach» o enfoque sistémico, y ello es el resultado de un deseo, o al menos una actitud, de aprehender el fenómeno o problema a estudiar en toda su amplitud y globalidad. Veamos un ejemplo, relativamente reciente, en que, faltando el enfoque sistémico, el objetivo buscado fue neutralizado por sus consecuencias nocivas, juzgadas erróneamente como «marginales». Este es el caso de la construcción de la presa de Assuán en Egipto, cuyo proyecto, decidido y ejecutado no hace muchos años, fue realizado con un notable esfuerzo y enorme coste, teniendo una serie de nefastas consecuencias que cuestionan muy seriamente su utilidad final (16).

A continuación, las consecuencias más importantes:

1. El hundimiento de la industria sardinera egipcia del Mediterráneo, al ser retenida por la presa la rica carga de limo orgánico que arrastraba el río Nilo.
2. Esta retención del limo supone también que las tierras del valle inferior del río Nilo, antes tan fértiles, tienen que ser ahora

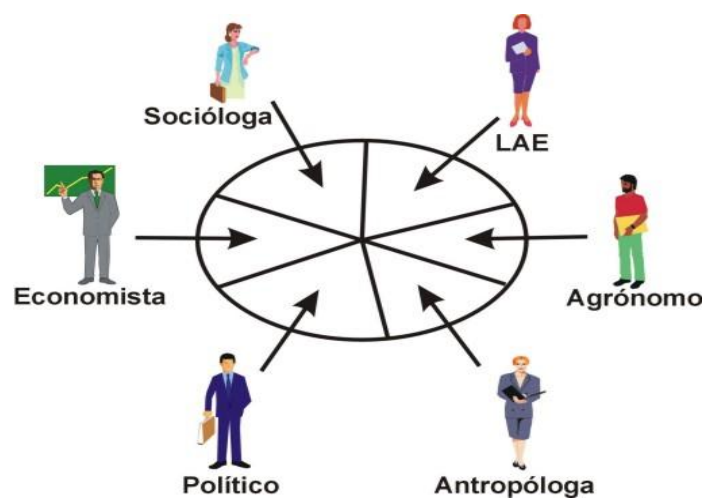
tratadas con abonos químicos. El gobierno egipcio, en consecuencia, ha debido construir fábricas de fertilizantes que emplean una sustanciosa parte de la energía eléctrica que suministra la presa.

3. El embalse formado, llamado lago Nasser, tiene 320 Km. de longitud y se esperaba llegar a regar con él 800.000 hectáreas de terreno. Pero la evaporación, en el mismo embalse y canales de riego, es tan grande a causa de la elevada temperatura que, en proporción, se dispone ahora de menos agua que antes.
4. La temible enfermedad de la bilharziasis, que acorta la vida a sólo 25 años, y es conocida desde la época de los faraones, se ha extendido espectacularmente por todo el bajo y alto Egipto. Las aguas cálidas y lentas de las zanjas de riego suministran el medio ideal para el desarrollo de los caracoles portadores de la enfermedad, así como de sus larvas, extendiéndola por todas partes a donde la irrigación llega y haciéndolo, además, a lo largo de todo el año, pues las acequias están ahora siempre llenas de agua.
5. La bilharziasis provoca en el hombre un agotamiento y una lasitud extremos, lo que, a la larga, ha hecho disminuir el rendimiento agrícola, en lugar de incrementarlo, como se había previsto, gracias a la presa.

La primera reflexión que hacemos de esta exposición de desastrosas consecuencias es que el Ingeniero tiene hoy día medios que, de usarlos, le hubieran permitido medir los efectos no deseables de la construcción de la presa. Estos medios están basados en el concepto de sistema y parten del principio de que EL TODO no es la simple suma de las partes. Es una actitud diferente a la basada en los principios reduccionista y causalista del Cartesianismo que han sido la base del pensamiento racional y cuyo paradigma científico es la llamada Mecánica Racional, donde la reversibilidad es aceptada (16).

Cuando el determinismo cartesiano (figura 1.3), fruto de los anteriores principios, se ha querido aplicar a complejos fenómenos organizativos, ecológicos, sociales o económicos de hoy día, su fracaso, como el caso citado de la presa de Assuán, ha sido rotundo.

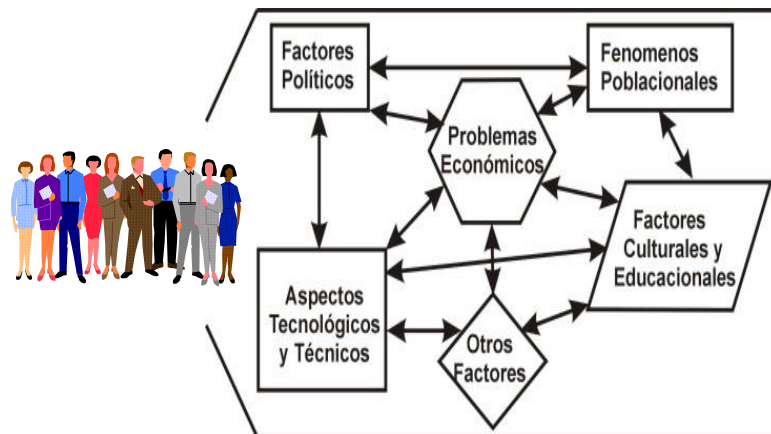
**FIGURA 2.5: ENFOQUE ANALÍTICO CLÁSICO**



**Fuente:** Morecroft, J. y J. Sterman: (1998)

**Torron (1997)**<sup>6</sup> parece obvio que, más importante que EL TODO y que las partes, son los vínculos de las partes entre sí, con EL TODO y con el contexto (figura 1.4). Pero no es tan obvio, ni es la última moda. Casi puede decirse que es una revolución mental que, arrancando de los filósofos presocráticos, impacta hoy en las organizaciones ¿Porqué? Porque la actual "sociedad del conocimiento" requiere no tanto "mano de obra" sino mayormente "cerebro de obra", funcionando ya no por "mando" sino por interacción (figura 1.3). Cuando falla la interacción, todos los restantes esfuerzos se frustran. El tema va más allá del "trabajo en equipo", tiene que ver con la complejidad de múltiples variables con las realimentaciones que aumentan los desvíos, con la causación mutua, con la dinámica de los efectos demorados y demás características de los sistemas que se manifiestan en las organizaciones (27).

**FIGURA 2.6: ENFOQUE SISTÉMICO**



**Fuente:** Senge, Peter (1998)

<sup>6</sup> TORRON DURAN, Ricardo. "Análisis de Sistemas". Isdefe, Madrid, España; 1997. p. 45-50.

**Senge (1998)**<sup>7</sup> hay una forma del pensamiento sistémico que se ha vuelto sumamente valiosa como idioma para describir el logro de un cambio fructífero en las organizaciones. Esta forma, llamada “Dinámica de Sistemas”.

### **2.2.2. Metodologías Sistémicas**

**Martínez (2000)**<sup>8</sup> el pensamiento sistémico se desarrolló en dos líneas bastante independientes y que incluso parten de orígenes distintos. Por un lado se tiene la generación de filosofías, marcos conceptuales y teorías de carácter sistémico – general. Por otro lado, está el de metodologías desarrolladas para hacer frente a los problemas de diseño, diagnóstico y administración de sistemas complejos en los que interactúan permanentemente aspectos psicológicos, sociales, tecnológicos, materiales, financieros, etc. este es el tipo de sistemas que Checkland llama “de actividad humana”, que Emery y Trist denominan “sociotécnicos” y que Wymore caracteriza como “sistemas complejos hombre/máquina de gran escala”.

Un antecedente de estas metodologías lo constituye sin duda la investigación de operaciones, con lo que se pretendió imprimir un carácter científico y riguroso del proceso de toma de decisiones y a la administración en general. En la actualidad, la investigación de operaciones es considerada como una metodología presistémica y agotada en cuanto a su potencial. En el desarrollo de esta

---

<sup>7</sup> SENGE, Peter, ROBERTS, Charlotte, ROSS, Richard, SMITH, Bryan, KLEINER, Art: “La quinta disciplina en la práctica”. Ediciones Granica, Barcelona, España; 1998. p. 193.

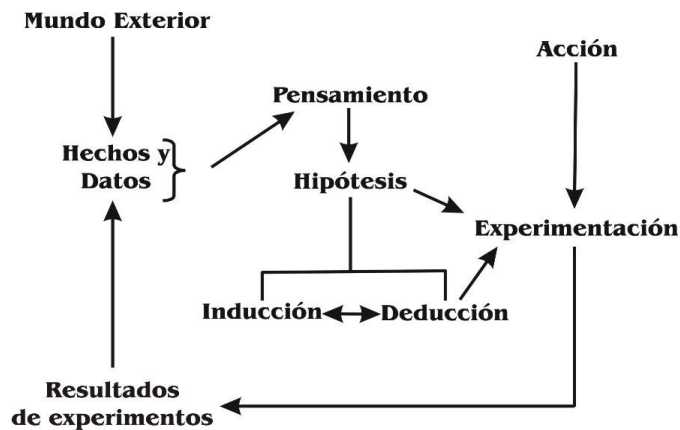
<sup>8</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P. 149-155.

investigación se usó algunas metodologías sistémicas vigentes en la actualidad en la práctica profesional de consultores en ingeniería y/o administración (14).

### 2.2.3. Método Sistémico Integrado

El método sistémico integrado en virtud de su origen, debe ser global, abarcando no sólo los métodos de análisis y síntesis sino además la inducción, la hipótesis y el experimento, considerados como métodos complementarios e integrables, que se necesitan mutuamente y se refuerzan mediante su empleo conjugado. El método sistémico se revela asimismo como un procedimiento clasificatorio, además de poseer una perspectiva axiológica (14).

**FIGURA 2.7: MÉTODO SISTÉMICO INTEGRADO**



Fuente: MARTÍNEZ, EDUARDO (2000)

Generalizando el esquema, el proceso puede comenzar en cualquier dirección, surgiendo circuitos iterativos metodológicos que confirman o niegan los resultados de cada etapa. Tanto el comienzo



como la orientación dependerán de las circunstancias, por lo que en cada caso deberá iniciarse el proceso por donde resulte más conveniente y eficaz. Conviene incluir en el método experimental sistémico el “experimento mental” (modelos mentales), en el cual no se utilizan instrumentos físicos, sino conceptos (14).

**Rodríguez (1994)**<sup>9</sup> la simulación debe incluirse también, ya que es un tipo de experimento, cuyas variables pueden representar datos reales. La metodología sistémica específica se ha mostrado muy fecunda. Los principios fundamentales, tales como totalidad, centralización, diferenciación, parte directiva, sistema abierto y cerrado, finalidad, equifinalidad, crecimiento alométrico, crecimiento relativo, etc. han sido aplicados de múltiples maneras y con gran eficacia.

## **2.2.4. Dinámica de Sistemas**

### **2.2.4.1. Origen de la Dinámica de Sistemas**

**Richardson (1998)**<sup>10</sup> el origen de la dinámica de sistemas se encuentra ligado al desarrollo de una aplicación práctica para la Compañía Sprague Electric. La compañía Sprague Electric era una empresa que fabricaba componentes electrónicos de alta precisión. Normalmente sus clientes eran empresas de material electrónico destinado a usuarios altamente especializados. Por la naturaleza del mercado,

---

<sup>9</sup> RODRÍGUEZ DELGADO, Rafael. “Teoría de Sistemas y Gestión de las Organizaciones”. Instituto Andino de Sistemas, Lima; 1994. p. 35.

<sup>10</sup> RICHARDSON, George P. “Feedback Thought in Social Science and Systems Theory”. Philadelphia, P.A., University of Pennsylvania Press, EE.UU; 1998. p. 92-108.

constituido por unos pocos clientes muy fuertes, cabría esperar que el flujo de pedidos se mantuviera aproximadamente constante.

Sin embargo, a mediados de los años 50, se observó que los pedidos sufrían unas fuertes oscilaciones. Oscilaciones que, por otra parte, recuerdan a las que presentan los servomecanismos incorrectamente compensados (18).

Se encargó a un equipo del **M.I.T.**, bajo la dirección de Jay W. Forrester, en el estudio de este problema. Inicialmente se emplearon las técnicas de investigación operativa, construyéndose un modelo muy complejo con el que realizar simulaciones del tipo Monte Carlo. Sin embargo Forrester comprendió pronto que este tipo de estudios no conducían a resultados satisfactorios, al tiempo que descubría el papel primordial que jugaban en el funcionamiento del proceso las estructuras de realimentación de información que se presentaban en el mismo (18).

A partir de este trabajo, Forrester sistematizó sus ideas y su metodología dando lugar a la dinámica industrial, que a finales de la década de los años 50 estaba ya elaborada y empezó a ser objeto de una aplicación sistemática a distintos casos prácticos. En la actualidad se han realizado cientos de aplicaciones de estas técnicas con resultados positivos. Se puede considerar ya una metodología convencional (18).

Las aplicaciones urbana y mundial de la dinámica industrial hicieron comprender que la primitiva denominación era insatisfactoria, y que la metodología era lo suficientemente potente como para abordar una amplia clase de los sistemas sociales. Por ello, se cambió la denominación de dinámica industrial por la de dinámica de sistemas, que es la que ahora se utiliza (18).

#### **2.2.4.2. ¿Qué es la Dinámica de Sistemas?**

**Aracil (2000)**<sup>11</sup> la Dinámica de Sistemas es una metodología sistémica que combina la teoría, los métodos y la filosofía para analizar el comportamiento de los sistemas. La dinámica de sistemas surgió de la búsqueda de una mejor comprensión de la administración. Su aplicación se ha extendido ahora al cambio medioambiental, la política, la conducta económica, la medicina y la ingeniería, así como a otros campos. La dinámica de sistemas muestra cómo van cambiando las cosas a través del tiempo.

A mediados de los 60, Forrester propone la aplicación de la técnica que había desarrollado originalmente para los estudios industriales, a sistemas urbanos. Surge así lo que se denominó la dinámica urbana en la que las variables consideradas son los habitantes en un área urbana, las viviendas, las empresas, etc. Una aplicación análoga a la

---

<sup>11</sup> ARACIL SANTOJA, Javier. "Dinámica de Sistemas". Edit. ISDEFE, Madrid, España; 2000. p. 12-1.

dinámica urbana la constituye la dinámica regional. Con estos modelos se pretende aportar un elemento auxiliar para la planificación urbana y regional, representando las interacciones que se producen entre las principales magnitudes socio-económicas del área correspondiente, y generando, a partir de ellas, las evoluciones de las magnitudes consideradas significativas: habitantes, indicadores económicos, etc. para, a partir de estas evoluciones, planificar las necesidades de infraestructura y otras (4).

A finales del decenio de los 60 se produce el estudio que posiblemente más haya contribuido a la difusión de la dinámica de sistemas. Se trata del primer informe al Club de Roma, sobre los límites al crecimiento, que se basó precisamente en un modelo de dinámica de sistemas, en el que se analizaba la previsible evolución de una serie de magnitudes agregadas a nivel mundial como son la población, los recursos y la contaminación. En este modelo se analizaba la interacción de estas magnitudes y se ponía de manifiesto cómo, en un sistema, debido a las fuertes interacciones que se producen en su seno, la actuación sobre unos elementos, prescindiendo de los otros, no conduce a resultados satisfactorios. El informe correspondiente tuvo una gran incidencia en la opinión pública y ha sido objeto de múltiples debates, tanto a favor como en contra. Recientemente se ha publicado una reelaboración de

sus conclusiones, en la que prácticamente se mantienen las recomendaciones de aquel informe (4).

La dinámica de sistemas conduce a una representación matemática aproximada de la realidad, facilitando el trabajo multidisciplinario al presentar una nueva sismología más cercana al lenguaje natural, haciendo que la integración de diferentes puntos de vista sea menos traumática. Los resultados son más palpables, de manera especial en el área de las ciencias sociales, donde se presentan las principales dificultades en la formalización matemática de sus conceptos. La metodología de modelación con dinámica de sistemas consta de tres fases generales: conceptualización, formulación y evaluación (4).

Hoy en día, el campo de la dinámica de sistemas se extiende por el mundo entero. En un gran número de países existen centros de investigación universitarios.

La Dinámica de Sistemas ha demostrado ser una herramienta analítica eficaz, actualmente viene siendo usado por varias corporaciones tanto de los Estados Unidos y a nivel mundial. Muchas de las aplicaciones de la dinámica de sistemas, en la investigación académica y en consultorías, involucran la valoración cuantitativa de los costos y beneficios de varios programas, retrospectivamente y probablemente (4).

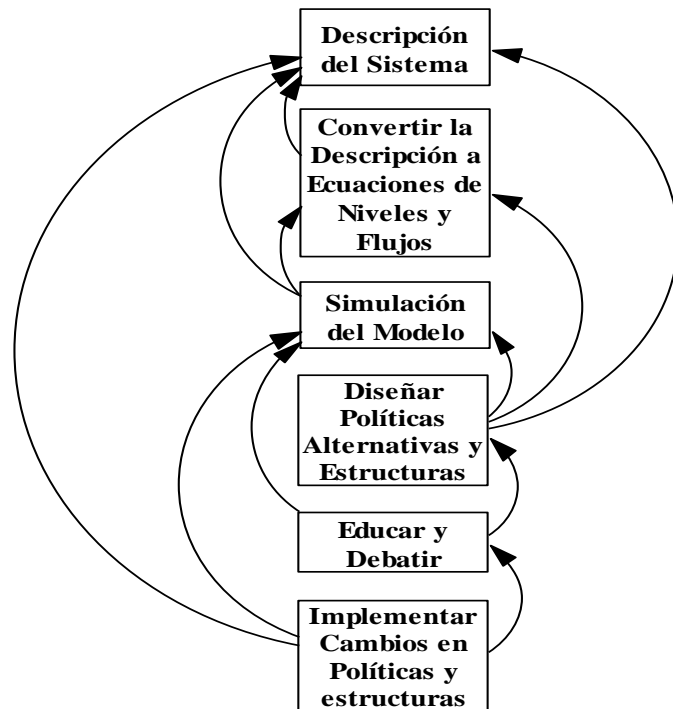
Se usan modelos de dinámica de sistemas ampliamente en la Administración y dirección de proyectos, incluso en proyectos de gran escala, como en la construcción naval, defensa, construcción aeroespacial, civil, plantas de energía eléctrica, gestión de desarrollo de software, planificación, etc. Los modelos se han usado para manejar los proyectos más eficazmente y evaluar la magnitud y fuentes de costos y horarios, etc (4).

Por ejemplo, en los EE.UU. El Departamento de Energía ha usado la dinámica de sistemas para la planificación del sistema de energía doméstica, para producir las previsiones detalladas y análisis de la política de políticas de energía desde 1978.

La difusión de la Dinámica de Sistemas en nuestros días se puede decir que constituye una de las herramientas sistémicas mas sólidamente desarrolladas y que mayor grado de aceptación e implantación han alcanzado (4).

La dinámica de sistemas muestra de qué modo la estructura de realimentación de una organización domina la toma de decisiones por parte de los individuos. La estructura realimentada se puede definir, en otras palabras, como aquellos procesos circulares en que las decisiones conllevan cambios que influyen en decisiones ulteriores. Todas las acciones tienen lugar dentro de tales estructuras circulares (4).

**FIGURA 2.8: PROCESOS DE INTERVENCIÓN PARA EL  
MODELADO CON DINÁMICA DE SISTEMAS**



**Fuente:** ARACIL, Javier (2000)

La dinámica de sistemas conduce a una representación matemática aproximada de la realidad, facilitando el trabajo multidisciplinario al presentar una nueva sismología más cercana al lenguaje natural, haciendo que la integración de diferentes puntos de vista sea menos traumática. Los resultados son más palpables, de manera especial en el área de las ciencias sociales, donde se presentan las principales dificultades en la formalización matemática de sus conceptos. La metodología de modelación con dinámica de sistemas consta de tres fases generales: conceptualización, formulación y evaluación (4).

**Rodrigues y Bowers (2000)**<sup>12</sup> hoy en día, el campo de la dinámica de sistemas se extiende por el mundo entero. En un gran número de países existen centros de investigación universitarios.

La Dinámica de Sistemas ha demostrado ser una herramienta analítica eficaz en una variedad ancha de situaciones, académicas y prácticas, repetidamente y esta siendo usado actualmente por varias corporaciones, incluso las empresas de *La Fortune 500*, ambos en los Estados Unidos y a nivel mundial, nosotros no podemos quedarnos inmersos en su uso. Muchas de las aplicaciones de la dinámica de sistemas, en la investigación académica y en consultorías, involucran la valoración cuantitativa de los costos y beneficios de varios programas, retrospectivamente y probablemente (20).

Se usan modelos de dinámica de sistemas ampliamente en la Administración y dirección de proyectos, incluso en proyectos de gran escala, como en la construcción naval, defensa, construcción aeroespacial, civil, y plantas de energía eléctrica, los modelos de dinámica de sistemas se usan ampliamente también en la gestión de desarrollo de softwares. Los modelos se han usado para

---

<sup>12</sup> RODRIGUES, Alexander and BOWERS, John. "System Dynamics in project management: a comparative analysis with traditional methods". MIT Sloan School. Cambridge, MA. EEUU; 2000. p. 121-125.



manejar los proyectos más eficazmente y evaluar la magnitud y fuentes de costos y horarios, etc. (20).

**Repenning (2001)**<sup>13</sup> por ejemplo, en los EE.UU. el Departamento de Energía ha usado la dinámica de sistemas para la planificación del sistema de energía doméstica, para producir las previsiones detalladas y análisis de políticas de energía desde 1978.

Al examinar una compañía, usamos nuestro conocimiento sobre la manera en que la estructura y las políticas determinan el comportamiento. Entrevistamos a la gente en relación al modo en que toman sus decisiones. Las declaraciones que describen los motivos por los cuales se toman las decisiones constituyen las políticas que gobiernan una determinada acción. Un modelo de dinámica de sistemas es una estructura de políticas en interacción. Ellas determinan las decisiones cotidianas. Cuando uso el término política, éste representa todas las causas de una acción y no solamente una norma formal escrita (19).

Las citadas entrevistas son extensas y exhaustivas. Se pueden realizar diversas sesiones con cada uno de los muchos individuos entrevistados. Las discusiones varían ampliamente, tratándose en ellas desde operaciones normales hasta acciones que serían la consecuencia de

---

<sup>13</sup> REPENNING, Nelson P. "A Simulation-Based Approach to Understanding the Dynamics of Innovation Implementation". System Dynamics Group, MIT, EE.UU; 2001. p. 53-58

diversos tipos de crisis. Examinamos los intereses individuales y la localización de centros de poder influyentes. Las entrevistas versan sobre lo que una persona hace para ayudar a resolver los graves problemas que afectan a la firma (19).

La conversación con un directivo puede develar la existencia de reglas claras que controlan las decisiones. Cuando hablamos con un segundo directivo sobre el primero, emerge el mismo panorama en cuanto a las políticas. Básicamente, los unos ven su comportamiento en lo referente a la toma de decisiones de la misma forma que lo hacen los demás. Existe una cierta coherencia al describir las políticas de actuación de una organización. Además, éstas se justifican como una ayuda a la hora de corregir las dificultades que sufre la compañía (19).

Durante el proceso de entrevistas, se utiliza el enfoque del estudio de casos. Esto es, un examen comprensivo establece el contexto del problema corporativo. Sin embargo, la debilidad del método del estudio de casos, si no va más allá del proceso de entrevistas, impide una solución fiable. Las entrevistas llevan a un modelo descriptivo que es demasiado complejo para que la mente humana lo pueda resolver fiablemente. Para aquellos que han estudiado matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, tal modelo descriptivo equivale a una

ecuación diferencial no-lineal y de alto orden. Ningún científico o matemático es capaz de resolver mentalmente un sistema de estas características. Igual que ocurre con el funcionamiento de una planta química, únicamente los métodos de simulación por ordenador pueden revelar el comportamiento implícito en las acciones de los muchos individuos interconectados que toman decisiones (19).

Después de describir políticas importantes, flujos de información e interconexiones dentro de una compañía, el paso siguiente consiste en trasladar dicha descripción a un modelo de ordenador. Un modelo tal permite a un ordenador representar el papel de cada punto de decisión en el sistema. El ordenador pasa la decisión de cada uno de los puntos a los otros puntos de decisión conectados para conformar así la base para la segunda ronda de decisiones. En otras palabras, en el ordenador existe una réplica de laboratorio de la compañía. Uno puede entonces observar la interacción del comportamiento de las políticas descritas en las entrevistas. No hay que olvidar que los sujetos entrevistados justificaron su conducta en la toma de decisiones en términos de ayudar a reducir los problemas corporativos (19).

**Forrester (1986)**<sup>14</sup> para sorpresa de quienes no conocen la engañosa naturaleza de los sistemas dinámicos complejos, un modelo de ordenador genera normalmente las mismas dificultades que una compañía ha estado experimentando. En pocas palabras, las políticas establecidas para resolver un problema son en realidad la causa del mismo. Tal situación puede crear una grave espiral descendente. Si se piensa que las políticas que se están siguiendo alivian un problema aunque, de un modo oculto, están causando el problema, entonces, a medida que éste se agudiza, aumentan las presiones para aplicar, aún con más fuerza, las mismas políticas que lo están causando.

En los primeros desarrollos de la dinámica de sistemas se descubren algunos hechos sorprendentes sobre las corporaciones que se aplican a todos los sistemas sociales:

- Primeramente, la mayor parte de los problemas se originan en causas internas, aunque generalmente se culpa a causas externas.
- En segundo lugar, las acciones que se emprenden, normalmente en la creencia de que son una solución

---

<sup>14</sup> FORRESTER, Jay W. "Diseñando el Futuro". System Dynamics Review, Sevilla, España; 1986. p. 12-45.

para los problemas, son a menudo la causa de los problemas que se están experimentando.

- En tercer lugar, la propia naturaleza de la estructura dinámica realimentada de un sistema social tiende a conducir, erróneamente, a acciones que son ineficaces e incluso contraproducentes.
- Y en cuarto lugar, los individuos disponen de suficiente información sobre un sistema como para permitir, con éxito, su modelado.

#### **2.2.4.3. Diagramas de Forrester**

**Aracil (1983)**<sup>15</sup> los diagramas de Forrester permiten expresar más claramente el tipo de variables que componen un modelo de Dinámica de Sistemas, determinando gráficamente qué variables son niveles, flujos, variables auxiliares, tasas, tablas, constantes o variables exógenas al sistema.

##### **a) Niveles**

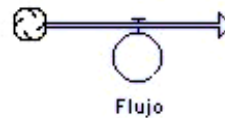
Las variables de nivel constituyen aquel conjunto de variables cuya evolución es significativa para el estudio del sistema. Los niveles representan magnitudes que acumulan los resultados de acciones tomadas en el pasado. Esta función de acumulación puede asimilarse a la del nivel alcanzado por un líquido en un depósito; de ahí proviene la denominación nivel.

---

<sup>15</sup> ARACIL SANTOJA, Javier, op. Cit. p. 18.24.

**FIGURA 2.9: DIAGRAMA DE FORRESTER DE UN NIVEL****b) Flujo**

Las variables de flujo determinan las variaciones en los niveles del sistema. Las variables de flujo caracterizan las acciones que se toman en el sistema, las cuales quedan acumuladas en los correspondientes niveles. Las variables de flujo determinan como se convierte la información disponible en una acción o actuación.

**FIGURA 2.10: DIAGRAMA DE FORRESTER DE UN****FLUJO****c) Variables Auxiliares**

Las variables auxiliares representan pasos o etapas en que se descompone el cálculo de una variable de flujo a partir de los valores tomados por los niveles. Se representa por medio de círculos, las variables auxiliares unen los canales de información entre variables de nivel y de flujo; en realidad son parte de las variables de flujo.

**FIGURA 2.11: DIAGRAMA DE FORRESTER DE UNA V.****AUXILIAR****d) Tablas**

Las tablas son variables auxiliares que permiten establecer el comportamiento de una variable dependiente en función de una independiente, de manera que de acuerdo a cómo se comporte la variable independiente, se ha de comportar la variable dependiente. Para la construcción de las tablas que se utilizan en un modelo de dinámica de Sistemas se toma información del mundo real, estableciéndose tablas empíricas del comportamiento de las variables. Cabe recalcar aquí también que la construcción de tablas tiene el supuesto de que el comportamiento futuro de las variables va a ser similar a cómo fue el comportamiento al momento en que se tomó la información, lo cual es cuestionable. Para paliar este tema es que se debe hacer un análisis de sensibilidad de los valores de las tablas a fin de analizar diversos comportamientos de las variables analizadas y su efecto en el comportamiento global del modelo.

FIGURA 2.12: DIAGRAMA DE FORRESTER DE UNA

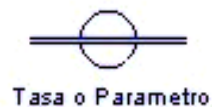


### e) Parámetros o Tasas

Los parámetros o Tasas son variables que adoptan un valor específico y que contribuyen en el comportamiento, usualmente, de los flujos. Se denominan parámetros o tasas porque pueden cambiar de valor de acuerdo a las preferencias del modelador en un momento dado. El cambio de los valores de las tasas puede afectar significativamente el comportamiento de un flujo y por ende el comportamiento del sistema total, lo cual puede apreciarse al momento de simular el comportamiento del sistema a través del computador.

FIGURA 2.13: DIAGRAMA DE FORRESTER DE UNA

TASA



### f) Constante o Variables Exógenas

Una constante o variable exógena es aquella que adopta un valor determinado y debe permanecer con ese valor a lo largo de toda simulación del modelo.

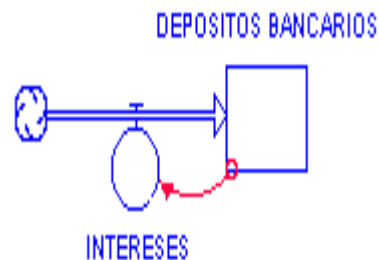


#### 2.2.4.4. Estructuras Elementales

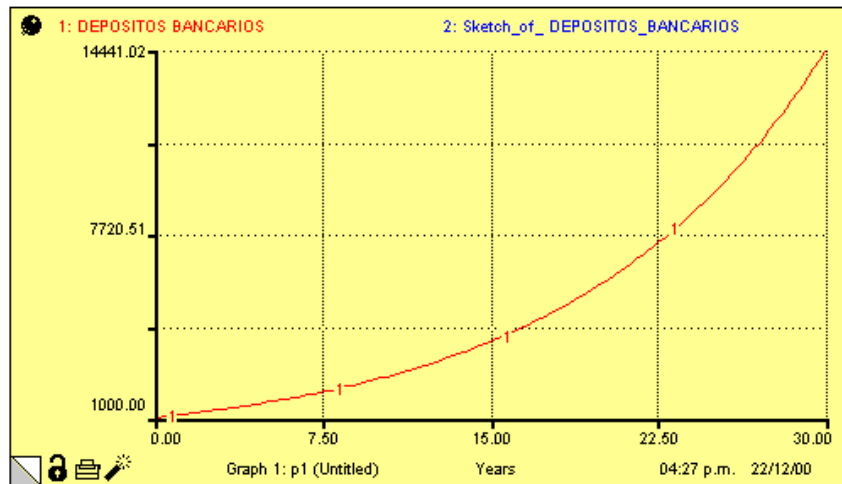
**Pérez (1992)**<sup>16</sup>, Los tipos de estructuras simples más interesantes que se encuentran en la práctica son los siguientes:

##### a) Retroalimentación Positiva

Un proceso se dice que es de tipo retroalimentación cuando las relaciones causales existentes entre las variables son todas directas o el número de relaciones inversa es un número par. El efecto de un proceso de retroalimentación positiva tiene la forma de una función exponencial que teóricamente tiende al infinito, de no establecerse un mecanismo que controle a éste (17).



<sup>16</sup> PÉREZ RÍOS, José. "Dirección Estratégica y Pensamiento Sistémico". Universidad de Valladolid; 1992. p. 24-32.

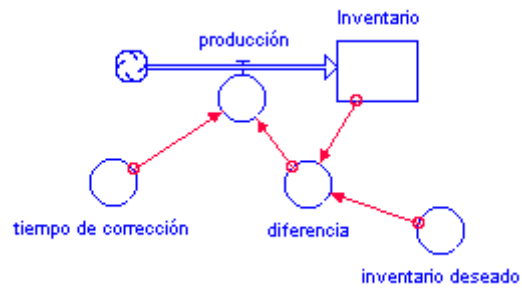
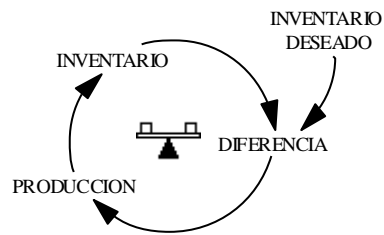
**Figura 2.14: BUCLES DE REALIMENTACIÓN POSITIVA**

**Fuente:** PÉREZ RÍOS (1992)

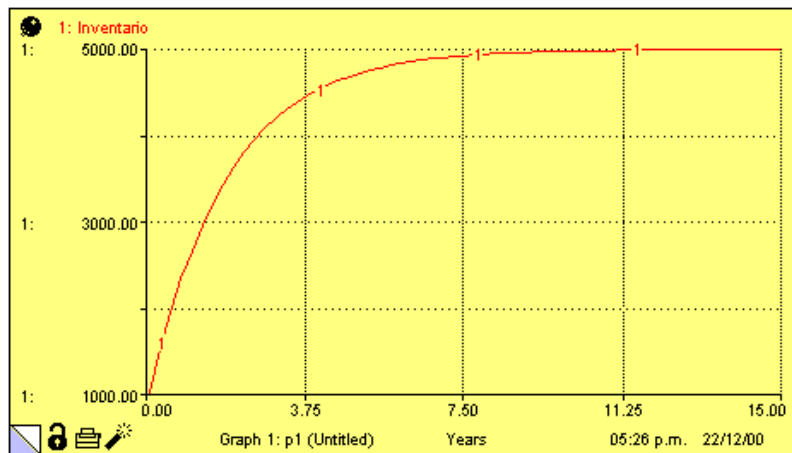
A más depósitos en el banco, mayores serán los intereses y a su vez los depósitos. El comportamiento de la variable depósitos, como se ilustra en el gráfico 2.2, es el de un crecimiento exponencial.

### **b) Retroalimentación Negativa**

Un proceso se dice que es de retroalimentación negativa cuando la cantidad de relaciones inversas es impar. El efecto de un proceso de retroalimentación negativa es aquel cuyo comportamiento trata de ajustarse a una meta u objetivo determinado previamente, quedando el sistema estable una vez que consigue su objetivo (17).



**Figura 2.15: BUCLES DE REALIMENTACIÓN NEGATIVA**



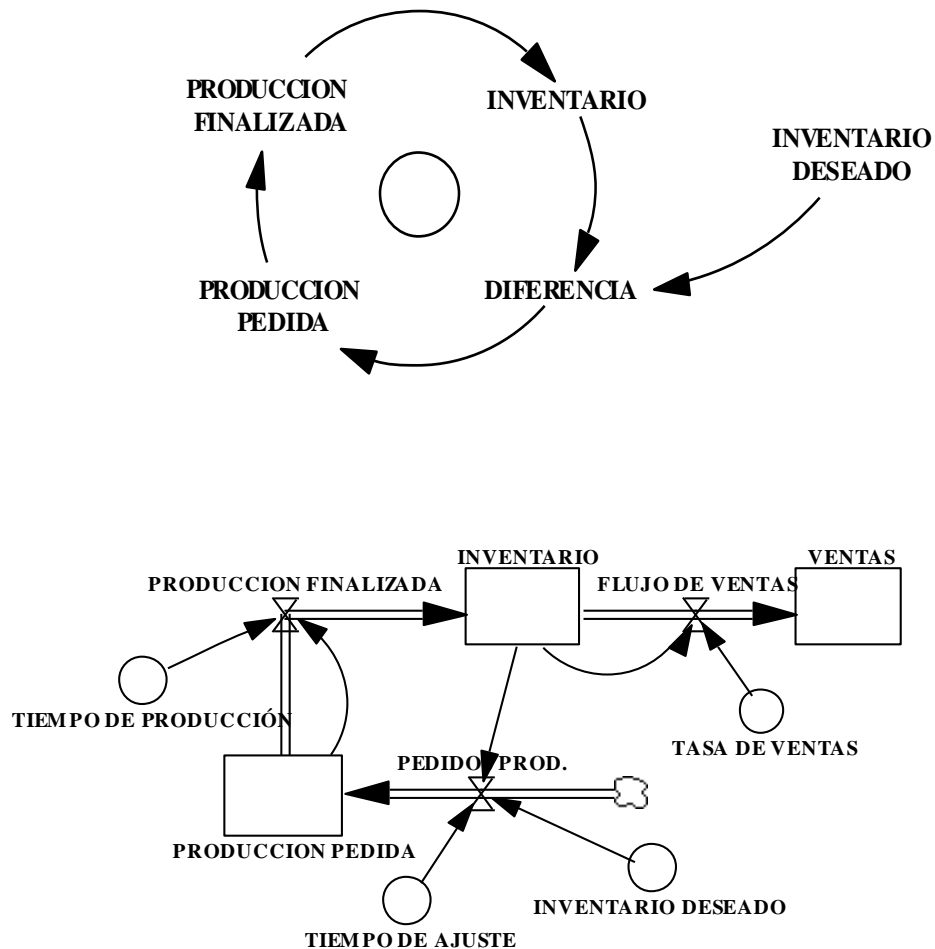
Fuente: PÉREZ RÍOS (1992)

Los bucles de realimentación negativa se caracterizan por un comportamiento autorregulador. Cualquier variación en una de las variables del bucle se atenúa a lo largo del mismo. En este tipo de bucles, el comportamiento está siempre orientado hacia un objetivo explícito o implícito. En el siguiente ejemplo el objetivo es mantener el “inventario” deseado. Como se puede ver en el gráfico 2.3, el valor de la variable “inventario”

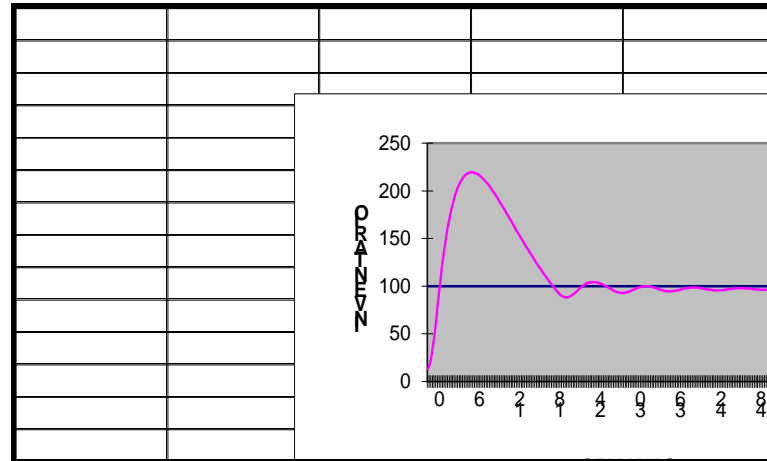
evolucionará hacia el valor establecido como objetivo para dicha variable (17).

**c) Retardos o Demoras**

Los retrasos entre las acciones y sus consecuencias están presentes en todos los sistemas humanos. Su presencia puede producir inestabilidad en el sistema, sobre todo si no están identificados. Por otro lado, su efecto será tanto más acusado cuanto mayor sea la duración del retraso.



**Grafico 2.16: BUCLES DE REALIMENTACIÓN NEGATIVA CON RETARDO**



Fuente: PÉREZ RÍOS (1992)

Un ejemplo en que está presente el retraso entre la acción (solicitar más producción) y su resultado (disponer de producción finalizada) se muestra en el grafico 2.4, donde se puede observar el comportamiento oscilatorio que presenta la variable “inventario” en su trayectoria hacia el valor establecido como objetivo (17).

### 2.2.5. Modelos

**Forrester (1961)**<sup>17</sup> los modelos pueden servir de base a las investigaciones experimentales, con un costo más bajo y en menor tiempo que si se ensayaran cambios en los sistemas reales. Los modelos de ciencia social necesitan ser modelos de sistemas, no

<sup>17</sup> FORRESTER, Jay W. “Dinámica Industrial”. Edit. Ateneo, Buenos Aires, Argentina; 1961. p. 49-53.

simplemente de componentes aislados del sistema de realimentación de información. Nuestro conocimiento descriptivo proporciona abundante material a partir del cual podemos formular modelos dinámicos.

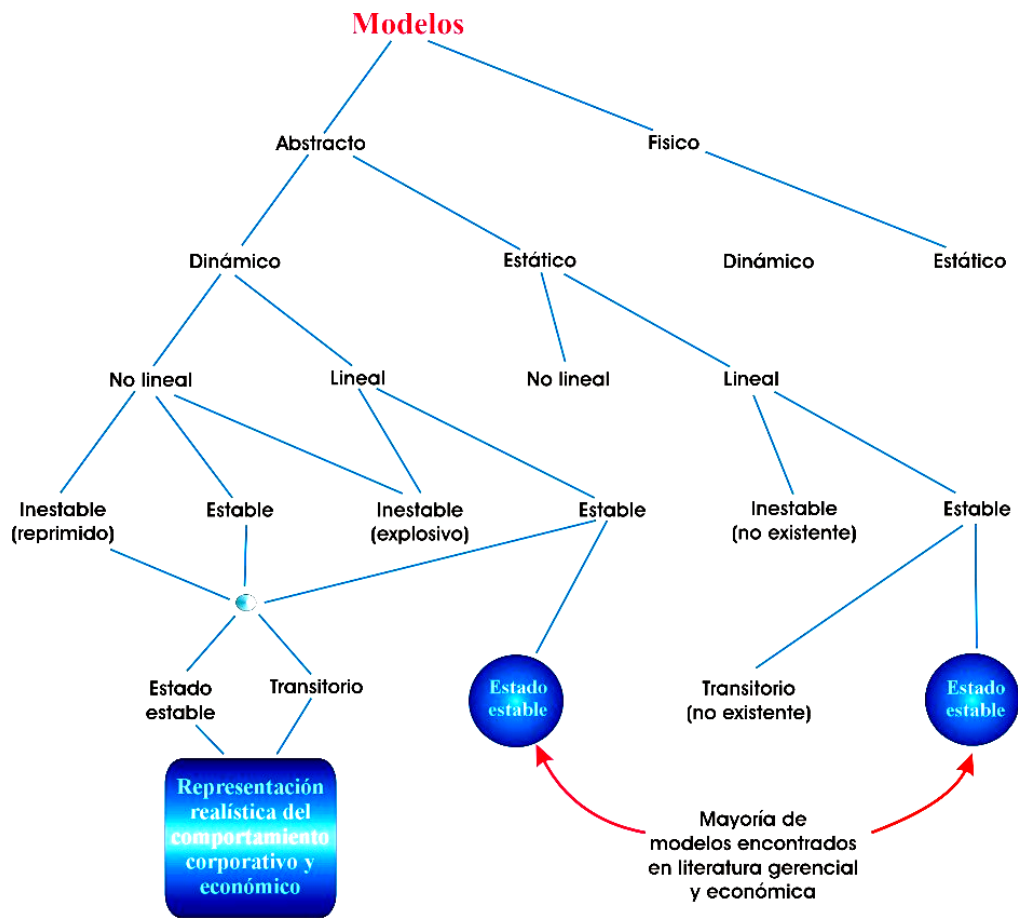
Los modelos han sido ampliamente aceptados como un medio para el estudio de fenómenos complejos. Un modelo es un sustantivo de algún equipo o sistema real. El valor de un modelo surge cuando este mejora nuestra comprensión de las características del comportamiento, en forma más efectiva que si se observara el sistema real (8).

Un modelo, comparado con el sistema real que representa, puede proporcionar información a costo más bajo y permitir el logro de un conocimiento más rápido de las condiciones que no se observan en la vida real.

#### **2.2.6. Clasificación de los modelos**

Es posible clasificar los modelos de muchas formas. La (figura 2.13) nos los muestra subdivididos en categorías que interesan aquí.

FIGURA 2.17: CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS



Fuente: FORRESTER, JAY W. (1961)

### a) Físicos o abstractos

En primer termino, los modelos pueden distinguirse como modelos físicos o modelos abstractos.

Los primeros son los más fáciles de comprender. Habitualmente se trata de replicas físicas, a menudo en escala reducida, de objetos de estudio. Los modelos físicos estáticos, como los modelos arquitectónicos, ayudan a ver las relaciones entre las proyecciones de planta y del espacio. Los modelos físicos dinámicos

son utilizados, como los túneles de viento, para mostrar las características aerodinámicas de ciertos diseños de aviones (8).

Un modelo abstracto es el constituido más por los símbolos que por los modelos físicos. Es mucho más común que el modelo físico, pero frecuentemente esta mucho menos reconocido como lo que es. El simbolismo utilizado puede ser un lenguaje escrito o un proceso del pensamiento (8).

Una imagen mental o una descripción verbal pueden formar un modelo de la organización corporativa y sus procesos. El gerente trabaja continuamente con estos modelos mentales y verbales de la empresa. Ellos no representan a la auténtica organización y no son necesariamente correctos sino que sustituyen en el pensamiento al sistema real que esta siendo representado (8).

Un modelo matemático es una subdivisión especial de los modelos abstractos. Está escrito en un lenguaje de símbolos matemáticos y como otros modelos abstractos, se trata de una descripción del sistema que representa. Los modelos matemáticos son de uso común pero más difíciles de comprender que los físicos y se representan con menor asiduidad en la vida diaria que los modelos verbales. Una ecuación relacionando la longitud y el peso de cada lado de un balancín es un modelo matemático estático. Las ecuaciones de tensión en una estructura forman un modelo matemático estático de las vigas y los soportes. Las ecuaciones de movimiento de los planetas que rodean al Sol componen un modelo matemático dinámico del sistema solar (8).



La notación matemática es un lenguaje más específico que el inglés, menos ambiguo. Por lo tanto un modelo matemático es una descripción más clara que la de la mayoría de los modelos verbales. En la confección del modelo comenzamos con uno verbal y después lo depuramos hasta que pueda ser traducido al lenguaje matemático. La traducción en si no es difícil. Los problemas de pasar las afirmaciones verbales a las afirmaciones matemáticas surgen cuando el modelo verbal inicial no es una descripción adecuada, y sus defectos se revelan en el intento de traducción (8).

El modelo matemático es valioso porque puede manejárselo mas fácilmente que a los modelos verbales o físicos. Su estructura lógica es más clara y puede utilizárselo con más rapidez a fin de predecir las posibles consecuencias de las suposiciones (8).

#### **b) Estático o dinámico**

Los modelos pueden o no representar situaciones que varían con el tiempo. Un modelo estático describe una relación que no cambia con el tiempo; uno dinámico se ocupa de las interacciones variables en el tiempo (8).

#### **c) Lineales o no lineales**

Los sistemas representados por un modelo pueden ser lineales o no lineales pueden clasificarse en forma similar.

En un sistema lineal, los efectos externos sobre el sistema son puramente aditivos. Una representación lineal de una fabrica seria aquella en la cual una duplicación de la tasa de pedidos entrantes

produciría, en cada momento de tiempo futuro, exactamente diez veces los cambios que vendrían de un incremento del 10% en los pedidos. En dicho modelo de fabrica no se permitirían limites de capacidad de producción; la productividad de hombre por hora no disminuiría en la medida en que aumentaría él numero de operarios en comparación con la maquina disponible; los grandes cambios de capacidad no llevaría mas tiempo para lograrse que los pequeños cambios. Tanto la mano de obra como el equipo y los materiales efectuarían su propia contribución a la tasa de producción en forma completamente independiente de los otros dos, lo cual implica, verbigracia, que la mano de obra y el equipo podría elaborar un producto aun cuando los materiales fueran cero. Los modelos lineales son adecuados para muchos trabajos de las ciencias físicas pero fallan al representar las características esenciales de los procesos industriales y sociales (8).

Los modelos lineales son mucho más simples que los no lineales para la obtención de soluciones matemáticas explícitas. Con excepciones insignificantes, el análisis matemático no puede ocuparse en las soluciones generales a los sistemas no lineales. En consecuencia, a menudo se han utilizado modelos lineales para aproximarse a los fenómenos que evidentemente son no lineales y se han perdido las características no lineales de ellos (8).

Cuando no insistamos mas en que debemos obtener una solución general que describa, en un todo, la totalidad de las características de los comportamientos posibles del sistema, se

desvanecerá la diferencia de dificultades entre los sistemas lineales y no lineales. Los métodos de simulación que obtienen solo una solución particular para cada conjunto de circunstancias especificando en forma separada, pueden tratar tan rápidamente con los sistemas no lineales como con los lineales (8).

#### **d) Estables o inestables**

Los modelos dinámicos, en los cuales las condiciones cambian con el tiempo, pueden subdividirse en estables e inestables. De igual modo, los sistemas reales que representan se caracterizan por ser estables o inestables (8).

Un sistema estable es aquel que tiende a regresar a su condición inicial después de ser perturbado. Puede excederse y oscilar (como un simple péndulo que se pone en movimiento), pero las perturbaciones declina y se desvanecen (8).

En un sistema inestable que comienza detenido, la perturbación inicial se amplifica y tiene por consecuencia crecimiento u oscilaciones de amplitud en aumento. Un sistema no lineal, inestable en condiciones normales, puede mostrar fluctuaciones que crecen hasta tanto se ven restringidas por la presencia de influencias no lineales (falta de mano de obra, capacidad de producción, disminución de la disponibilidad de materiales). Después se considerara que la fluctuación regular ha llegado a una amplitud estable del tramo pico-valle. Es claro que en los sistemas económicos, los niveles superiores de la actividad se

encuentran limitados por las fuentes, y los niveles inferiores por lo menos se hallan restringidos por la actividad cero (8).

Los sistemas industriales y económicos de mayor interés a menudo serán del tipo en que perturbaciones pequeñas crecen en forma inestable hasta verse restringidas por caracteres no lineales (8).

**e) Estado de estabilidad o transitorio**

Los modelos (y los sistemas) pueden subdividirse, además, según su comportamiento. Puede hablarse de modelos en estado de estabilidad o en estado transitorio.

Un modelo en estado de estabilidad es aquel que se repite con el tiempo y en el cual el comportamiento, en un periodo de tiempo, es de la misma naturaleza que en cualquier otro periodo. (Para algunos fines, el modelo de una economía nacional que no se halla en crecimiento y que muestra ciclos comerciales, podría considerarse una fluctuación de estado estable, aun cuando nunca se repita en forma idéntica cualquier secuencia particular de acontecimientos. De igual modo, la porción larga y completa del ciclo de vida de un producto, como por ejemplo el de los automóviles, podría considerarse un modelo dinámico en estado estable para la solución de ciertos problemas). En los sistemas comerciales el comportamiento de estado estable es un caso especial y restringido (8).

El comportamiento transitorio describe aquellos cambios en los cuales el carácter del sistema se modifica con el tiempo. Un sistema que manifiesta crecimiento, mostraría comportamiento transitorio. Las respuestas transitorias son fenómenos de una vez, irrepetibles. Muchos de los importantes problemas de gerencia son transitorios por su índole: el crecimiento de la compañía, la construcción de una nueva planta, el desarrollo del mercado (8).

**f) Abiertos o cerrados**

Además de la clasificación de la figura 1.23, los modelos pueden ser abiertos o cerrados. La distinción no es tan radical como las palabras parecen indicarlo. Pueden existir distintos grados de abertura.

El modelo dinámico cerrado es el que funciona sin conexión con las variables proporcionadas externamente (exógenas), que se generan fuera del modelo. Un modelo cerrado produce en forma interna los valores de las variables a través del tiempo, mediante la interacción de estas. Puede mostrar comportamientos interesantes e informativos sin recibir la entrada de una variable a partir de una fuente externa (8).

Los sistemas de realimentación son esencialmente sistemas cerrados, autorregulados, y sus características más interesantes surgen de la estructura interna y de las interacciones más que de las respuestas que reflejan solo las entradas proporcionadas externamente (8).

Los modelos interesantes para nosotros pueden operarse como sistemas cerrados en los cuales las interacciones dinámicas internas tienen importancia fundamental. No siempre elegiremos con fines de estudio modelos en forma por completo cerrada. Frecuentemente, resulta informativo alejarse de operaciones muy cerradas y permitir un ingreso de prueba que sirva como excitación de las respuestas internas del sistema. Son ingresos de pruebas comunes: los impulsos, las etapas, las sinusoides, las tendencias y el ruido (es decir, las perturbaciones aleatorias), todas entradas externas (exógenas), validas solo en condiciones en las cuales deseamos suponer que ellas son por completo independientes de la respuesta resultante dentro del sistema (8).

#### **g) Modelos de sistemas industriales**

La mayoría de los modelos matemáticos asentados hasta el momento en la literatura gerencial y económica pertenecen a uno de los dos círculos de la figura 1.23. Casi todos son continuos, de estado estable y lineal; algunos estáticos y otros dinámicos. La utilidad práctica de estos modelos, cuando se tratan sistemas económicos, no ha sido excesiva. Los modelos de situaciones industriales en el campo de la investigación operativa a menudo han pagado muchas veces su costo, pero aun así, no se han ocupado en los problemas principales de la alta gerencia de una empresa (8).

Para tratar con los más apremiantes problemas de la gerencia práctica y de la economía, un modelo matemático debe ser capaz de incluir todas las categorías que conducen al cuadro en la figura 1.23.

La gerencia de una compañía ha de enfrentarse con transiciones del crecimiento y con una continuidad de fluctuación e incertidumbre, normales en los negocios. Los sistemas industriales estables pueden existir en líneas de productos asentadas. Se espera que los sistemas inestables y restringidos solo por los caracteres no lineales se apliquen en industrias de artículos de capital, bienes y probablemente en nuestro sistema económico en general. Se insiste en forma coercitiva en la inclusión, dentro de un modelo útil y real de la empresa moderna, de los caracteres no lineales correspondientes a la máxima capacidad de una fabrica, la mano de obra y falta de crédito y la dependencia de las decisiones en las complejas relaciones entre variables. Dado que el tiempo y los cambios en el tiempo son la esencia de la labor del gerente, un modelo útil debe ser dinámico y capaz de generar adecuadamente su propia evolución a lo largo del tiempo (8).

En consecuencia, hablamos aquí de modelos matemáticos que pueden utilizarse para simular la operación de tiempo de secuencia de sistemas dinámicos, lineales o no lineales, estables o inestables, de estado estable o transitorio. El modelo debe ser capaz de aceptar nuestras descripciones de forma organizativa, política, y los factores tangibles e intangibles que determinan la manera como el sistema evolucionan con el tiempo. Dichos modelos serian demasiado complejos (decenas, cientos o miles de variables) para proporcionar soluciones analíticas. En efecto, las matemáticas modernas pueden lograr soluciones analíticas solo para los

problemas más triviales de los sistemas no lineales. Los modelos que se consideran aquí se utilizarán a fin de simular (es decir, buscar en el tiempo) un curso de acción particular que resulte de un conjunto específico de condiciones iniciales unidas a una combinación específica de ruido y otras entradas que se introduzcan. Este es un acercamiento experimental y empírico en la búsqueda de un mejor conocimiento, y por lo tanto, de mejores resultados, pero no de soluciones óptimas para cada problema (8).

En la literatura sobre ciencia de dirección y economía, el término modelo matemático usase para significar cualquier relación matemática entre las entradas y las salidas de una parte del sistema. En la terminología de los sistemas de ingeniería, esta reacción de salida de un componente del sistema ante una entrada o más, se denomina comúnmente una función de transferencia. La función de transferencia explica en que forma las condiciones en la entrada se transferirán a la salida. Una simple relación matemática que describe la respuesta de un componente del sistema ante su medio inmediato no se denominara modelo sino que nos referiremos a ella como función de transferencia, relación funcional, ecuación de decisión o ecuación de tasa. Por el contrario, un modelo definirá al sistema que consiste en un conjunto interactivo de ecuaciones de decisión (8).



### 2.2.7. El Turismo Rural

**Gabriel J. Cherem (1990)**<sup>18</sup> de la Eastern Michigan University, han desarrollado una interesante tesis sobre un turismo "ajustado" (appropriate) al patrimonio del área, que pretende la perpetuación de la herencia, del legado histórico, cultural y natural de la comunidad receptora. Es la conservación de los valores morales y espirituales de relevancia en la localidad.

Es desde luego, un turismo orientado ecológicamente, y sin decirlo específicamente, tiene las características de un turismo rural en sus distintas variedades. Todo este concepto no sólo requiere de una clara comprensión sino también de un diseño particular, adecuado a la zona o región que se pretenda desarrollar.

El diseño debe contener:

- Un área protegida o cuasi protegida que limite en lo posible el espacio.
- Número de sujetos turísticos aceptable que mantenga la capacidad de carga.
- Instalaciones especiales de alojamiento y alimentación para los turistas.
- Rutas generales o libres de acceso y de recorridos.

---

<sup>18</sup> Coshall, John T. "Measurement of Tourists' Images: The Repertory Grid Approach", Journal of Travel Research. Volumen 39, número 1. Agosto de 2000.

A propósito, el propio Dr. Cherem (1990)<sup>19</sup> establece los siguientes principios que logra este tipo de enfoque turístico:

1. *Establece acciones de apoyo para perpetuar el patrimonio CULTURAL HISTORICO Y NATURAL del área.*
2. Enfatiza y muestra el sentido de que la identidad de ese patrimonio es único en el mundo.
3. Da bases para valorar dicho patrimonio mediante la aplicación de habilidades y conocimientos.
4. Confiere autoridad a la población local para interpretar los valores de su propio patrimonio, ante los visitantes.
5. Desarrolla en la población local el orgullo de su propio patrimonio, lo cual mejora las relaciones con los huéspedes y las habilidades en el servicio.
6. Ayuda a perpetuar el estilo de vida y los valores locales.
7. Confiere autoridad a la población local para facilitar experiencias auténticas y significativas sobre su propio patrimonio.
8. Es "intercultural" en el sentido de que ambos, población local y visitantes. reciben mutuamente experiencias enriquecedoras.
9. Representa un programa que puede implementarse a cualquier nivel de desarrollo y virtualmente en cualquier lugar turístico.

---

<sup>19</sup> Coshall, John T. "Measurement of Tourists' Images: The Repertory Grid Approach", Journal of Travel Research. Volumen 39, número 1. Agosto de 2000.

10. Representa un enfoque de "valor agregado al turismo en la medida que se incrementa el nivel y profundidad de los servicios genuinos que se suministran al huésped.
11. Representa una aproximación al desarrollo del turismo sostenible porque respeta y enfatiza el patrimonio del área y confiere autoridad a sus pobladores para desarrollar el turismo con bases auténticas.

Este nuevo concepto de Turismo Rural, ha tomado auge en los países europeos en un afán de diversificar la oferta y que las grandes corrientes turísticas busquen otros espacios que no sean solamente los destinos de playa los cuales, por otra parte, muestran una tendencia a la baja en dichos países.

El turismo rural, por otra parte, tiene también la función de rehabilitar las áreas agrícolas deprimidas económicamente, ya sea por las crisis económicas recurrentes en ciertas regiones, con la consecuencia de la emigración hacia las zonas urbanas que constituye siempre un gran problema.

**Bernard Lane (1994)** señala que desde hace algunos años las áreas agrícolas tradicionales sufren una declinación a causa de la industrialización y del urbanismo y el crecimiento del sector terciario concentra la actividad económica en las ciudades. Sin embargo, la tensión que ocasiona la vida urbana está causando lo que en ciertos países llaman "tendencia contraurbana" y la gente sale

temporalmente, y algunos permanentemente, hacia las áreas rurales. Estos son los turistas y fácilmente convertibles en turistas ecológicos.

**García Cuesta (1996)** "el Turismo Rural es "aquella actividad que se basa en el desarrollo, aprovechamiento y disfrute de nuevos productos presentes en el mercado e íntimamente relacionados con el medio rural".

### **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

#### **Realimentación**

Proceso en virtud del cual se recibe continuamente información con relación a los resultados de las acciones previamente tomadas, de modo que a partir de esa información, y de los objetivos propuestos, se adoptan las decisiones en relación a las futuras acciones a tomar.

#### **Realimentación negativa**

Bucle de realimentación formado por una cadena circular cerrada de influencias, un número impar de las cuales es negativa. Un sistema dotado de realimentación negativa tiende a mantener invariantes los valores de sus variables, y a restituirlos cuando han sido modificados por efecto de una perturbación exterior.

#### **Realimentación positiva**

Bucle de realimentación formado por una cadena circular de influencias todas ellas positivas, o si las hay negativas su número es par, de modo que se compensen entre ellas. Su comportamiento está caracterizado por el crecimiento sin límites de toda perturbación.

**Modelo**

Objeto artificial construido para representar de forma simplificada a un sistema real o a un fenómeno de la realidad. Analizando el comportamiento del modelo se extraen consecuencias con relación a del sistema.

**Definición de turismo**

El Turismo es una actividad cuyo protagonista es el hombre, por lo que, al desarrollarse en el campo personal, cada quien tiene su interpretación, la cual depende de sus vivencias, deseos, gustos, motivos, cultura, idioma, etcétera, y por lo tanto su definición desde el punto de vista general se torna dificultosa y a veces contradictoria.

**Turismo de descanso y esparcimiento.**

Este es el turismo más estrictamente apegado a la definición tradicional del mismo, es decir, a la más generalizada y la más primaria. Turismo de descanso y esparcimiento es el que practica la persona que desea vacacionar, descubrir bondades y costumbres de otras regiones, distintas al sitio donde reside. En esta clase de turismo el hombre realiza su deseo de cambiar de ambiente; es el caso del canadiense que cambia la nieve por la arena y el sol de Margarita, o del margariteño que cambia su playa por la cordillera Andina, o el habitante ciudadano que busca descanso y la paz bucólica.

**Turismo de Negocios**

Es el turismo que practica el hombre de negocios (Comerciante, profesional o técnico) cuando a desarrollar sus actividades

mercantiles o profesionales aprovecha la oportunidad para disfrutar de las bondades climáticas, bellezas paisajísticas y sitios de diversión.

### **Turismo cultural y científico.**

Es el turismo que practican individualidades o grupos en función de manifestaciones culturales, festivales de músicas, de arte, de poesía, de cine, de teatro o de ciencia y tecnología que visitan sitios apropiados a tales fines y comparten su tiempo con actividades turísticas.

### **Turismo de Deportes.**

Posiblemente este turismo, podríamos decir que es el "Turismo del Entusiasmo", porque es el que mueve más gente joven y además es el turismo "más sano" porque su motivo principal es el deporte y el deporte es salud.

### **Turismo Interno.**

Se entiende por turismo interno los viajes realizados, con fines turísticos, por los residentes de un país, sean nacionales o extranjeros, dentro del territorio nacional. A los fines estadísticos no se computan como turismo interno los viajes cuya duración no pase de un día, pues estos son generalmente viajes de negocios o de tramitaciones administrativas.

### **Ecoturismo.**

El ecoturismo es el turismo que se practica cuando el hombre escoge como destino los entornos naturales donde se desenvuelven, los organismos cuyas relaciones con esos entornos estudia la Ecología.

Dicho en otra forma, el ecoturismo es el turismo cuyo fin primordial es el acercamiento con la naturaleza.

### **Producto Turístico**

El producto turístico está constituido por el conjunto de bienes y servicios que se ponen a disposición de los visitantes para su consumo directo, bienes y servicios que son producidos por diferentes entidades, pero que el turista lo percibe como uno sólo.

### **Sistema**

Es una unidad cuyos elementos interaccionan juntos, ya que continuamente se afectan unos a otros, de modo que operan hacia una meta común. Es algo que se percibe como una identidad que lo distingue de lo que la rodea, y que es capaz de mantener esa identidad a lo largo del tiempo y bajo entornos cambiantes. De casi todo lo que nos rodea se puede decir que es un sistema.

### **Turismo religioso**

Que son aquellos desplazamientos hacia santuarios localizados en poblados rurales donde se celebran fiestas religiosas. Se manifiesta principalmente por peregrinaciones que hacen los fieles a lugares considerados santos, casi siempre en fechas significativas, o sea la celebración de una aparición o la fiesta de algún santo que por lo general va acompañada de una feria recreacional y comercial, donde se hace un mezcla insólita de lo sagrado con lo profano. Es una mística anexada a la recreación.

## 2.4. BASES EPISTEMICAS

### 2.4.1. ORÍGENES INFORMALES

**Martines (2000)**<sup>20</sup> el pensamiento de sistemas tiene una tradición muy antigua, existe a lo largo de la historia puesto que muchas personas lo emplearon consciente o inconscientemente, empleando el enfoque de sistemas en la forma de abordar las cosas entre los que tenemos a: Platón (Grecia), Santo Tomas de Aquino, entre otros. De la misma manera en la cultura oriental puede decirse que las ideas confucianas y los pensadores como Lin Yu Tan tienen clara influencia sistémica sobre su mundo. Darwin también puede ser considerado como un estudioso que utilizaba el enfoque de sistemas. De Chardin fue también otro propulsor de la visión sistémica del conocimiento. Walter B. Cannon de la universidad de Harvard trabajó mucho con el concepto de homeostasis.

### 2.4.2. ORÍGENES FORMALES

**Martines (2000)**<sup>21</sup> “Sistemas” fue el logro principal del biólogo Ludwin Von Bertalanffy, lanzando el principio “El todo es mayor que la suma de las partes”, pero la contribución más grande es probablemente la de Norbert Winner.

La visión inmutable de Bertalanffy, que podría describirse justamente como su visión, era que habría de ascender una meta teoría de sistemas de alto nivel, expresada matemáticamente como resultado en diferentes campos. Esta aspiración fue clara en los

---

<sup>20</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P 156-158.

<sup>21</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P 159.



documentos de fundación de la que fue la Society For General System Research. Los fundadores de esta sociedad manifestaron su interés intelectual común “La necesidad de ver la realidad a través de las totalidades” es decir sistémicamente, transponer las fronteras y trabajar en una realidad de un esquema transdisciplinario (14).

El pensamiento de sistemas se fundamenta sobre dos pares de ideas, es decir emergencia – jerarquía, y comunicación - control.

### **2.4.3. EMERGENCIA Y JERARQUÍA**

**Martines (2000)**<sup>22</sup> el trabajo de Harvey dio comienzo así al debate si los organismos vivientes eran maquinas complejas o entidades imbuidas con una fuerza vital especial.

Los avances prácticos en la ciencia de las cosas vivientes se aceleraron con la invención del microscopio. El examen microscópico de las plantas y del tejido vivo, dio a la nueva ciencia su descubrimiento principal. El descubrimiento de la célula, el cual nos lleva a la visión moderna de que existen en las cosas vivientes una jerarquía de estructuras dentro de la secuencia: moléculas, órganos y organismos. En esta jerarquía el organismo mismo parece intuitivamente marcar una frontera, entonces fue el concepto de complejidad organizada el que se volvió materia sustancial de la nueva disciplina de “sistemas “; y el modelo general de complejidad organizada asume que existe una jerarquía de niveles de organización. Cada uno más complejo que el que esta debajo. Un nivel se caracteriza por las propiedades emergentes que no existe en

---

<sup>22</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P 160.

el nivel inferior. Aun más a parte del hecho de que ellas “no existen” en el nivel inferior, las propiedades emergentes no tiene significado en el lenguaje adecuado en el nivel inferior (14).

La idea de que la arquitectura de la complejidad es jerárquica y de que lenguajes diferentes son necesarios en niveles diferentes en los años recientes han derivado en un interés creciente por la teoría de la jerarquía como tal. Las jerarquías se caracterizan por procesos de operación, de control en las interfaces entre niveles. A la emergencia y jerarquía debemos agregarle comunicación y control (14).

#### **2.4.4. COMUNICACIÓN Y CONTROL**

**Martines (2000)**<sup>23</sup> Al considerar al organismo vivo como sistemas y no como un simple grupo de componentes, Bertalanffy atrajo la atención hacia la distinción importante hacia los sistemas que están abiertos a sus medios y los que están cerrados. El define un sistema abierto (1940) como aquel que importa y exporta material. Más generalmente entre un sistema abierto y su medio debe existir un intercambio de energía e información.

En una jerarquía de sistemas como se presenta en un sistema abierto, el mantenimiento de la jerarquía genera un grupo de procesos en los cuales hay comunicación de información con propósito de regulación o control. Al respecto las ideas de la teoría de control y la ingeniería de comunicación e información han hecho

---

<sup>23</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P 162.

contribuciones al pensamiento de sistemas no menos importante que aquella de la biología.

Una unión entre los mecanismos de control de los sistemas naturales y aquellos diseñados por el hombre lo proporciona la cibernética. Winer definió a la Cibernética como el campo entero de la teoría de control y comunicación, ya sea en la maquina o en el animal.

Al comienzo de la Segunda Guerra Mundial Winer trabajo sobre el problema del mejoramiento de exactitud en armas antiaéreas, al tratar este problema Winer y compañía se dieron cuenta de la importancia en la ubicación de lo que los ingenieros de control denominaron “el proceso de realimentación”, es decir de la transmisión de información acerca del desempeño verdadero de cualquier maquina en una etapa temprana para así poder modificar su posición. Todos los procesos de control dependen de la comunicación, de un flujo de información en la forma de información o restricción, un flujo que pueda ser automático o manual. El concepto de información es la idea más poderosa con que hasta aquí a contribuido el movimiento de sistemas (14).

#### **2.4.5. EL MOVIMIENTO DE SISTEMAS**

**Martines (2000)**<sup>24</sup> el movimiento de sistemas es la expresión del paradigma intelectual que se viene gestando desde la formalización realizada por Bertalanffy para ver y observar la realidad en forma holística.

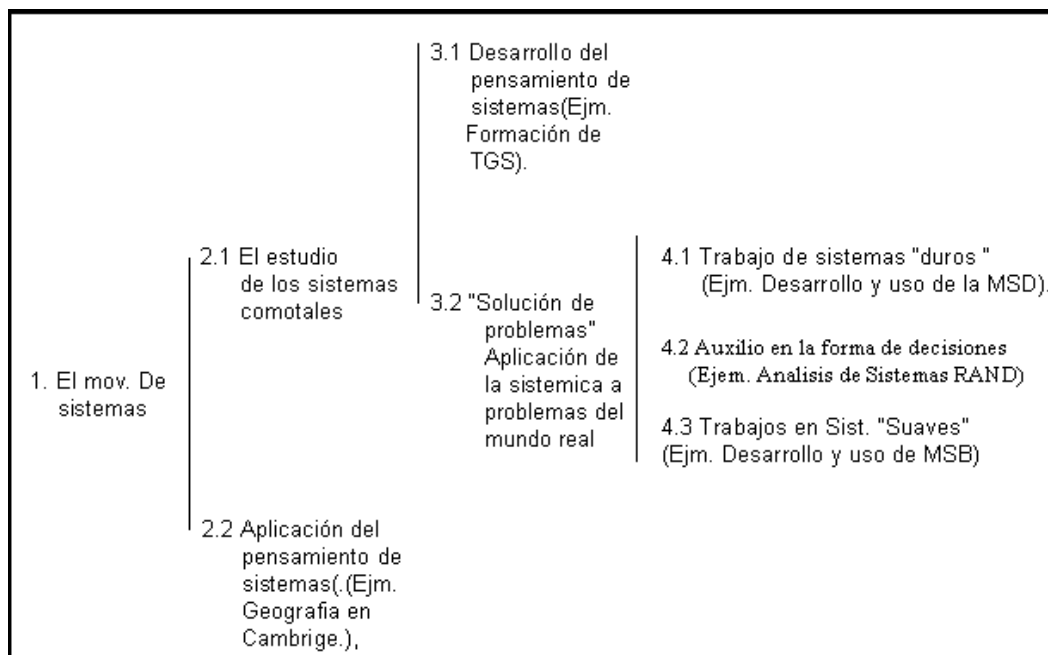
---

<sup>24</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P 164.

Para los pensadores de sistemas el mundo es complejo y en la búsqueda de soluciones hay que encarar dicha complejidad en toda su dimensión. La visión sistémica es un arma para estudiar y entender los fenómenos del mundo real y bien puede ser un complemento del método científico.

Para entender mejor el movimiento de sistemas en la Figura 2.1 se muestra un mapa propuesto por Checkland. Para la construcción de este mapa se debe hacer un número de distinciones: Primero, se debe hacer una distinción entre el desarrollo de las ideas de sistemas como tales, y la aplicación de las ideas de sistemas dentro de una disciplina ya existente; segundo el trabajo del pensamiento de sistemas como tal, distinguir entre el desarrollo de ideas de sistemas puramente teórico y sus interrelaciones, y trabajar con base al mejoramiento de sistemas en el mundo real (14).

**FIGURA 2.18: EL MOVIMIENTO DE SISTEMAS**



Fuente: (Checkland, 1972)

## 2.4.6. JERARQUÍA EN LOS SISTEMAS

**Martines (2000)**<sup>25</sup> la jerarquía es un concepto muy importante para representar el hecho de que los sistemas se pueden ordenar de acuerdo a varios criterios, uno de los cuales es la complejidad en crecimiento. Fue Boulding (1956) quien, haciendo uso cuidadoso de la complejidad, propuso una jerarquía de niveles de complejidad.

**Tabla 2.1: CATALOGO INFORMAL DE NIVELES DE COMPLEJIDAD**

	NIVEL	DESCRIPCION Y EJEMPLO	TEORIA Y MODELOS
I	ESTRUCTURAS ESTATICAS	Átomos, moléculas ordinarias, cristales, estructuras biológicas de nivel microscópico electrónico al macroscópico.	Fórmulas estructurales de la química, cristalografía, descripciones anatómicas.
II	RELOJERIA	Relojes, máquinas ordinarias en general, sistemas solares.	Física ordinaria, tal como las leyes mecánicas (Newtoniana, Einsteiniana).
III	MECANISMOS DE CONTROL	Termostato, servomecanismos, mecanismos homeostáticos en el organismo.	Cibernética, teoría de la información, retroalimentación.
IV	SISTEMAS ABIERTOS	Llamas, células y organismos en general.	Expansión de la teoría física a sistemas que sostienen paso a materia (metabolismo)
V	ORGANISMOS INFERIORES	Organismos "vegetaloides" diferenciación creciente del sistema (la llamada "división del trabajo" en el organismo) distinción entre la reproducción y el individuo funcional.	Casi no hay teoría ni modelos.
VI	ANIMALES	Importancia creciente del tráfico de información (evolución de receptores, sistemas nerviosos) y aprendizaje, comienzo de conciencia.	Comienzos de la teoría de los autómatas (retroalimentación), fenómenos regulatorios. Comportamiento autónomo.
VII	EL HOMBRE	Simbolismo pasado y porvenir, yo y el mundo, conciencia de comunicación por lenguaje.	Incipiente teoría del simbolismo.
VIII	SISTEMAS SOCIO CULTURALES	Poblaciones de organismos (incluyendo los humanos) Comunidades determinadas por símbolos. (Culturas).	Leyes estadísticas, sociología, comienzos de una teoría de los sistemas culturales.
IX	SISTEMAS	Lenguaje, lógica, matemáticas, ciencia, arte, moral, etc.	Algoritmos de símbolos (Por ejemplo matemáticas.).

Fuente: (Checkland, 1972)

<sup>25</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P 165-166.

## 2.4.7. METODOLOGÍA DE SISTEMAS DUROS

**Rodríguez (1994)**<sup>26</sup> Al iniciarse el movimiento de sistemas, uno de los principales avances fue la creación de la metodología de ingeniería de sistemas, desarrollada por Hall, como resultado de la experiencia en Bell Telephone. Hall ve a la ingeniería como parte de la “Tecnología creativa organizada” en la cual el nuevo conocimiento de la investigación se traduce en aplicaciones que satisfagan necesidades humanas mediante una secuencia de planes, proyectos y “programas enteros de proyectos”. Así la ingeniería de sistemas opera en el espacio entre la investigación y los negocios y asume la actividad de ambas partes. En aquellos proyectos que la ingeniería de sistemas considera que vale la pena desarrollar, formula los objetivos operacionales, de desempeño, económicos y el plan técnicamente amplio a seguirse.

Un trabajo similar fue emprendido en Inglaterra por Jenkins (1969), para quien el punto de inicio para el proceso de ingeniería de sistemas es, a menudo solamente un sentimiento de inquietud, un sentimiento de que las cosas podrían ser mejores de lo que son (21).

Simultáneamente al desarrollo de la Ingeniería de Sistemas en la década de 1950, emergió la vertiente del pensamiento metodológico conocido como “Análisis de Sistemas”, un desarrollo asociado a la corporación RAND. El análisis tipo RAND fue un análisis costo beneficio. Esta es la metodología formal del análisis de sistemas:

---

<sup>26</sup> RODRÍGUEZ ULLOA, Ricardo. “Los Sistemas Blandos y los Sistemas de Información”. Universidad del Pacífico (Biblioteca Universitaria), Lima; 1994. p. 48-53.

1. Un objetivo u objetivos que deseamos alcanzar.
2. Técnicas alternativas o conductos, mediante el cual se pueden alcanzar los objetivos.
3. Los “costos” o recursos que requiere cada sistema.
4. Un modelo o modelos matemáticos.
5. Un criterio que relaciona los objetivos y los costos o recursos para elegir alternativas óptimas o preferidas.

La ingeniería de sistemas abarca el grupo de actividades que conducen a la creación de una entidad compleja hecha por el hombre y/o los procedimientos y flujos de información asociados con su operación. El análisis de sistemas, es la evaluación sistemática de los costos y otras implicaciones al satisfacer un requerimiento definido en distintas formas. Ambos son estrategias de investigación más que métodos o técnicas (21).

La característica distintiva de todo sistema “duro” es que los problemas del mundo real se puedan solucionar de la siguiente manera: Existe un estado deseado  $S_1$ , y un estado presente  $S_0$ , y formas alternativas para pasar de  $S_0$  a  $S_1$ . La “solución de problemas” de acuerdo con esta visión, consiste en la definición de  $S_1$  y  $S_0$ , y en seleccionar los medios mejores para producir la diferencia entre los estados. Así en Ingeniería de Sistemas,  $(S_1-S_0)$  define la necesidad o el objetivo a alcanzar; y el Análisis de sistemas proporciona una forma ordenada para seleccionar el mejor entre los sistemas alternativos que podría satisfacer la necesidad (21).

La ingeniería de sistemas y el análisis de sistemas han tenido éxito sin duda al introducir la racionalidad sistémica en un área importante del entendimiento humano referente a la toma de decisiones, ya que en este el problema consiste en seleccionar entre un número de alternativas, el medio eficiente para un fin que sabemos deseamos alcanzar este éxito hace inevitable que los métodos se apliquen a problemas de diferentes tipos (21).

Ha habido de hecho muchos intentos por usar el concepto “DURO” de la Ingeniería de Sistemas y el Análisis de Sistemas en problemas bastante más “blandos” que los de la ingeniería y la economía (21).

#### **2.4.8. DESARROLLO DEL PENSAMIENTO DE SISTEMAS SUAVES**

**Rodríguez (1994)**<sup>27</sup> los problemas no estructurados (“blandos”) que están manifiestos en un sentimiento de inquietud, pero no se pueden formular explícitamente.

Chekland se interesó en observar hasta que punto el pensamiento de sistemas “Duros” se podría aplicar tanto al tipo de problemas confusos que los administradores encaran, como a los problemas sociales que están mucho menos definidos. Esperanzadoramente se pensó al principio que sería posible el aprender, cómo, por qué y hasta que punto el pensamiento de sistemas duros existentes falló. Con suerte la investigación culminaría con la obtención de nuevos principios de sistemas que se podría definir acertadamente en términos de su

---

<sup>27</sup>. RODRÍGUEZ ULLOA, Ricardo, op. Cit. P 1162-165.



separación de los métodos existentes desarrollados en la tradición ingenieril. Se trabajó teniendo como punto de inicio el trabajo de Jenkins (1969), en su informe de la metodología dirigida a una meta (21).

El contexto en que se vino desarrollando la metodología de sistemas blandos, fue el contexto universitario cuando se dicta un curso de maestría de un año sobre “Sistemas en la Administración”. Desde su cátedra Jenkins empezó a realizar un proceso de investigación bajo un esquema de “investigación en acción”, orientada a obtener un conjunto de metodologías sistémicas que permitiesen a un gerente enfrentar problemas de su diario que hacer (21).

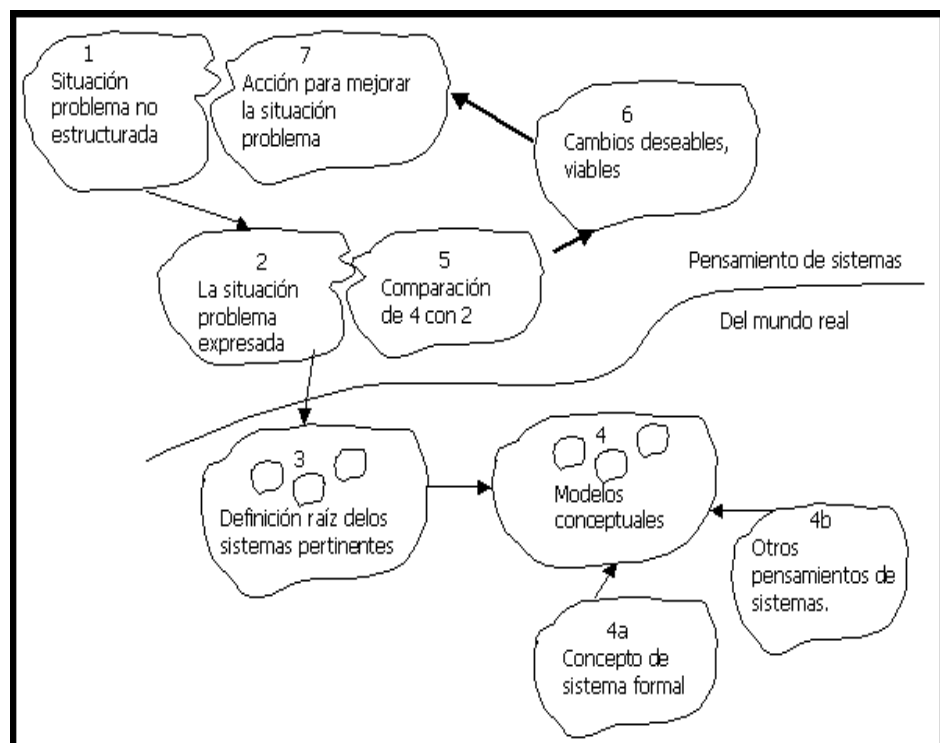
El concepto de acción de investigación surge en las ciencias del comportamiento y obviamente se aplica en la examinación de los sistemas de actividad humana llevados a cabo durante el proceso en que se intenta resolver problemas.

El trabajo de investigación a través de la acción es un esquema que ha permitido que el conocimiento parta de la propia experiencia casuística. En el proceso de investigación por la acción, los investigadores tienen que involucrarse en la situación problema y, desde esta perspectiva “vivir” y compartir la situación bajo estudio con los demás involucrados de la misma, los que pertenecen al sistema contenedor de problemas (21).

Durante el periodo de 1969-1971, muchos estudios de sistemas en situaciones problemáticas que no estaban estructurados permitieron la creación de una metodología básica para el uso de ideas de sistemas en dichas situaciones a desarrollarse. La metodología se verifico y se refino en estudios posteriores, y hasta ese momento más de un ciento de estudios habían contribuido al proceso (21).

La metodología de Sistemas Blandos incluye dos tipos de actividades que son las “actividades del mundo real” y las actividades del “pensamiento de sistemas”.

**FIGURA 2.19: METODOLOGÍA DE SISTEMAS BLANDOS**



Fuente: (Checkland, 1972)

#### 2.4.9. DEFINICIÓN DE SISTEMAS

**Martines (2000)**<sup>28</sup> supongamos que empezamos enumerando los problemas que agobian al mundo en la actualidad, y que en principio se puedan resolver mediante la tecnología moderna. Ante todo, existe en el mundo la capacidad tecnología para alimentar, alojar y vestir adecuadamente a todo habitante del mundo. Tenemos, además, la capacidad tecnológica para proporcionar educación suficiente para que todos los habitantes de este mundo disfruten de una vida intelectual madura.

También, antes que nada, somos tecnológicamente capaces para proscribir la guerra e instruir sanciones sociales que impidan el surgimiento de una guerra ilegal. En general, tenemos la capacidad para crear en todas las sociedades la libertad de opinión y la libertad de acción que minimice las restricciones ilegítimas que son impuestas al individuo.

En principio, podemos desarrollar nueva tecnología que libere nuevas fuentes de energía y fuerza para hacer frente a las emergencias físicas y económicas en el mundo.

Incluso tenemos la capacidad para organizar a las sociedades del mundo actual para que produzcan o desarrollen planes bien elaborados para resolver los problemas de la pobreza, salud, educación, guerra, libertad humana y desarrollo de nuevos recursos.

---

<sup>28</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. P 168.

Si el ser humano es capaz de hacer todas estas cosas, ¿por qué no lo hace? ¿Existirá algún atavismo perverso en la raza humana que haga que una persona sea indiferente ante los problemas apremiantes de otra? ¿Esencialmente tenemos un tipo de degradación moral que nos hace ignorar a nuestro prójimo a cambio del propio bienestar?

O bien, ¿existirá alguna razón más profunda o más sutil por la cual, a pesar de nuestra enorme capacidad tecnológica aún no estemos en una posición como para resolver los principales problemas del mundo? Si repasamos el conjunto de problemas, un aspecto de ellos se hace bastante obvio: éstos se encuentran interrelacionados y a veces se sobreponen el uno con el otro. La solución de uno evidentemente tiene mucho que ver con la solución del otro.

Están en realidad tan interrelacionados y se sobreponen el uno con el otro, que difícilmente se puede saber dónde se debe empezar. Por ejemplo, supongamos que hemos decidido que el primer problema que se deba resolver es el de alimentar, alojar y vestir a todo habitante del mundo. ¿Cómo debemos empezar a resolver este problema? Está presente allí la capacidad tecnológica. Podemos producir los alimentos necesarios para cumplir este objetivo, al igual que los materiales para la construcción que sirvan para dar alojamiento, así como la tela que servirá para vestir a cada persona. ¿Entonces, por qué no lo hacemos? **La respuesta es que no estamos organizados para hacerlo.** En otras palabras, el último

objetivo, desarrollar un conjunto de organizaciones que nos resuelvan los principales problemas del mundo, tendrá que resolverse inicialmente, ¿Es aquí donde debemos comenzar? ¿Por qué no simplemente organizamos el mundo para que se encargue de realizar las funciones de alimentar, alojar y vestir?

¿Cómo podemos crear una política mundial satisfactoria, cuando un porcentaje tan elevado de la humanidad no tiene educación y por lo tanto desconocen los problemas fundamentales del mundo y su relación con él?. La desconfianza siempre surge en el medio ambiente de la ignorancia. Uno no puede esperar crear una política internacional sin que se estructure un antecedente educacional en cada individuo, que permita que opinen respecto a la manera como el mundo debe administrarse. Por tanto, el primer problema que se debe resolver es el de la educación. ¿Cómo debemos educar a las personas de este mundo de tal suerte que la amenaza de la ignorancia se aleje?

Pero, evidentemente, no existe ninguna forma adecuada para educar a un hombre que tenga hambre. Una educación adecuada descansa en la premisa de que la persona a quien se educa está siendo alimentada, cobijada y vestida adecuadamente, y que además se encuentra en perfecto estado de salud, tanto mental como física. Por lo tanto, los primeros problemas que se deben resolver son los de la salud y la pobreza. Y de nuevo nos encontramos en otro punto de inicio (14).

En realidad parece ser que tenemos ante nosotros un dilema. Por un lado, sería extremadamente tonto que se ignoraran los problemas del mundo actual y, como se dice, enterrar la cabeza en nuestra propia pila de oro. Por otra parte, no parece que exista ni siquiera una manera adecuada de pensar de los principales problemas del mundo en un sentido realista (14).

Pero pudiera ser que el verdadero problema radique en la manera en que empezamos a pensar acerca de los problemas. Empezamos a pensar acerca del problema enmarcando todas las cosas que podría lograr en principio gracias a nuestra tecnología maravillosa. Después de redactar esta lista, nos preguntamos: ¿dónde debemos principiar: con la pobreza, con la salud, con la educación, o dónde? Es probable que el problema consistió en que no empezamos a pensar lo suficientemente pronto (14).

**Martínez (2000)<sup>29</sup> “un sistema, en este sentido, lo entendemos como una unidad cuyos elementos interaccionan juntos, ya que continuamente se afectan unos a otros, de modo que operan hacia una meta común”.** Es algo que se percibe como una identidad que lo distingue de lo que la rodea, y que es capaz de mantener esa identidad a lo largo del tiempo y bajo entornos cambiantes. De casi todo lo que nos rodea se puede decir que es un sistema. El hecho de que incluso en física no hayamos encontrado una partícula fundamental nos indica que todo está formado por partes ligadas por alguna forma de coordinación.

---

<sup>29</sup> MARTÍNEZ, Eduardo, op. Cit. p. 172.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **3.1. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO Y DISEÑO**

##### **3.1.1. Tipo y Nivel de Investigación**

###### **a) Tipo de investigación**

El tipo de investigación es descriptiva, en razón que se desarrolló un modelo de simulación dinámica en el cual se describieron el comportamiento de las variables.

###### **b) Nivel de investigación**

El nivel de la investigación es descriptivo ex post facto, cuyo propósito fue conocer mediante un modelo de simulación dinámica el comportamiento de las variables que intervienen en la gestión del Turismo Rural en el Valle del Mantaro.

### 3.1.2. Diseño Especifico

#### a) Método de la investigación

Se empleó el método de la Observación, Descriptivo, Deductivo, Inductivo, de Análisis, Síntesis y Sistémico.

#### b) Diseño de la investigación

La investigación es no experimental, el diseño de investigación es Transeccional Descriptivo.

### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

**La población.-** estuvo comprendido por toda la población del valle del Mantaro conformado por las poblaciones de las provincias de Huancayo, Concepción, Chupaca, y Jauja, que ascienden a 670398 habitantes como se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 3.1 Población**

Provincias	Población
Huancayo	466346
Concepción	60121
Jauja	92053
Chupaca	51878
Total	670398

Fuente: INEI 2007- IX de Población y VI de Vivienda.

**La Muestra (n):** La muestra fue conformado por la misma cantidad poblacional integrado por las provincias de Huancayo, Concepción, Chupaca y Jauja, como se muestra en la tabla 3.1, debido a que la metodología de la dinámica de sistemas aplicado en el modelo de simulación permite la utilización de información estadística



secundaria del INEI, donde el software el Stella versión 9, no limita la utilización de datos en el proceso de simulación del modelo.

### 3.3. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS

#### a. Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de información se utilizó la información secundaria:

- Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda
- Compendio Estadístico Perú 2008
- Almanaque Estadístico de Junín 2003
- Compendio Estadístico Perú 2006
- Plan estratégico de Desarrollo Turístico de Junín 2004 - 2007
- Entre otros documentos.

#### b. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

En el procesamiento de datos se utilizó las tabulaciones estadísticas del INEI, los que sirvieron como entrada de información (input), en la alimentación del modelo de simulación continua.

Los datos se agruparon de acuerdo a las variables cualitativas y cuantitativas, en el caso de las variables cualitativas se ponderan de la siguiente manera:

**Atractivo de la región:** Esta variable es muy importante ya que las evaluadoras de riesgos y otras entidades del

exterior le dan mucha importancia a esta variable, su medición es muy dificultosa debido a que es el resultado de la interacción de muchas variables.

**Tabla 3.2: EVALUACION DEL ATRACTIVO DE LA REGIÓN**

<i>Atractivo de la Región</i>	<i>Intervalos</i>
Mala	0-2
Regular	2-4
Buena	4-6
Muy Buena	6-8
Excelente	8-10

Fuente: Elaboración propia

Uso de programa el Software STELLA versión 9.

### 3.4. FORMULACIÓN DEL MODELO

#### 3.4.1. ORÍGENES DEL VALLE DEL MANTARO

Huancayock: huanca (piedra); Yock: (el que posee o tiene); de "El lugar de la roca" o "Donde está la roca". [Guancayo léxico español del siglo XVI.]

Región habitada por los HUANCAS, aguerridos habitantes que se dedicaban principalmente a la AGRICULTURA a lo largo del amplio Valle en el que habitaban.

Su Religión consistía en la adoración a un Dios Universal llamado APU KON TICSE WIRACocha (El Gran Señor Todopoderoso) ; Un Dios tutelar: "HUALLALLO CARHUINCHO" personalizado por el Nevado del Huaytapallana y a "WAMANI" ,Dios tutelar representado por la Tierra y los montes.

La gran valentía e independencia que caracterizaba a los Huancas permitió que por mucho tiempo vivieran de manera pacífica y aun a la llegada del Imperio WARI (500 D.C.) no significó su derrota sino más bien un modo de colaborar y compartir sus culturas.

Sin embargo las ansias de expansión inminente del Imperio Incaico obligaron a los Huancas a buscar la forma de defenderse y es así como se empezaron a construir precarias fortalezas y viviendas en lo alto de los cerros alrededor del Valle de manera apresurada ya que siempre habían vivido en la llanura del extenso Valle.

Finalmente fueron conquistados por el Inca Pachacutec en 1460 debido a que en lo alto de los cerros empezó a escasear agua y alimentos. Desde entonces Huancayo se convirtió en la principal vía regional de los Caminos del Inca. Existía en este lugar un Tambo Inca, pozada en el trayecto del Camino Real de los Incas.

Durante la colonización española (1,534) seguía siendo un Tambo o pozada de los viajeros, el Virrey don Francisco de Toledo en el año de 1,570 fijó este lugar como centro de encomienda llamada "Guancayo", con Ayllus a su cargo distribuidos a su alrededor: Ayllu Huamanmarca, Ayllu Cajas, Ayllu Tambo, Ayllu Auquimarca, Ayllu Gualahoyo y Ayllu Plateros. Las casas se ubicaron a ambos lados del Camino Real de los Incas.

#### **3.4.2. Límites del Valle :**

- NORTE : Provincias de Chupaca y Concepción
- SUR : Departamento de Huancavelica.

- ESTE : Provincia de Satipo.
- OESTE : Departamento de Lima.

#### **3.4.3. Extensión y División Política:**

La Provincia de Huancayo está ubicada en la Sierra Central del Perú. Se divide en 28 distritos Política y Administrativamente. Su capital es la Ciudad Incontrastable de Huancayo que también ostenta el título de Capital Ferial del Perú, constituyéndose como un lugar eminentemente comercial.

Posee una extensión territorial de 3 597.17 km<sup>2</sup>. Los distritos con mayor extensión territorial son: Santo Domingo de Acobamba con 778.02 km<sup>2</sup>, Chongos Alto con 701.75 km<sup>2</sup> y Pariahuanca con 617.50 km<sup>2</sup>.

#### **3.4.4. Clima:**

El Clima es templado frío y seco, con diferente temperatura entre el día y la noche, y variable en los diferentes meses del año. Con un máximo de 18 grados centígrados y una mínima de 6 grados centígrados bajo cero.

#### **3.4.5. Altitud:**

Está ubicado entre unos 3,259 y 3,271 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) en la Región Natural SIERRA.

### 3.4.6. Población

**Tabla 4.1: POBLACION DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Hombre	222808	47.78%
Mujer	243538	52.22%
<b>Total</b>	<b>466346</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

**Tabla 4.2: POBLACION DE LA PROVINCIA DE CONCEPCIÓN**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Hombre	29280	48.7%
Mujer	30841	51.3%
<b>Total</b>	<b>60121</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

**Tabla 4.3: POBLACION DE LA PROVINCIA DE JAUJA**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Hombre	44311	48.1%
Mujer	47742	51.9%
<b>Total</b>	<b>92053</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

**Tabla 4.4: POBLACION DE LA PROVINCIA DE CHUPACA**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Hombre	25096	48.4%
Mujer	26782	51.6%
<b>Total</b>	<b>51878</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

## 3.4.7. Viviendas

**Tabla 4.5: VIVIENDAS DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Casa Independiente	105740	87.58%
Departamento en edificio	4152	3.44%
Vivienda en quinta	4188	3.47%
Casa Vecindad	5208	4.31%
Choza o cabaña	714	0.59%
Viv. improvisada	275	0.23%
No destinado	201	0.17%
Otro tipo particular	24	0.02%
Hotel, hospedaje	135	0.11%
Casa Pensión	5	0.00%
Hospital Clínica	20	0.02%
Cárcel	3	0.00%
Asilo	2	0.00%
Aldea Infantil, Orfanato	6	0.00%
Otro tipo colectiva	26	0.02%
En la calle	38	0.03%
<b>Total</b>	<b>120737</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

**Tabla 4.6: VIVIENDAS DE LA PROVINCIA DE CONCEPCIÓN**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Casa Independiente	18678	97.54%
Departamento en edificio	8	0.04%
Vivienda en quinta	60	0.31%
Casa Vecindad	106	0.55%
Choza o cabaña	238	1.24%
Viv. improvisada	21	0.11%
No destinado	7	0.04%
Hotel, hospedaje	7	0.04%
Casa Pensión	1	0.01%
Hospital Clínica	7	0.04%
Cárcel	2	0.01%
Aldea Infantil, Orfanato	1	0.01%
Otro tipo colectiva	9	0.05%
En la calle	5	0.03%
<b>Total</b>	<b>19150</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

**Tabla 4.7: VIVIENDAS DE LA PROVINCIA DE JAUJA**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Casa Independiente	30149	95.50%
Departamento en edificio	45	0.14%
Vivienda en quinta	163	0.52%
Casa Vecindad	353	1.12%
Choza o cabaña	771	2.44%
Viv. improvisada	23	0.07%
No destinado	25	0.08%
Otro tipo particular	2	0.01%
Hotel, hospedaje	11	0.03%
Casa Pensión	1	0.00%
Hospital Clínica	1	0.00%
Aldea Infantil, Orfanato	1	0.00%
Otro tipo colectiva	13	0.04%
En la calle	11	0.03%
<b>Total</b>	<b>31569</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

**Tabla 4.8: VIVIENDAS DE LA PROVINCIA DE CHUPACA**

<b>Categorías</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
Casa Independiente	14638	97.17%
Departamento en edificio	24	0.16%
Vivienda en quinta	54	0.36%
Casa Vecindad	54	0.36%
Choza o cabaña	248	1.65%
Viv. improvisada	14	0.09%
No destinado	21	0.14%
Otro tipo particular	1	0.01%
Hotel, hospedaje	2	0.01%
Casa Pensión	1	0.01%
Hospital Clínica	2	0.01%
Cárcel	1	0.01%
Otro tipo colectiva	3	0.02%
En la calle	2	0.01%
<b>Total</b>	<b>15065</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEI – Censo 2007.

### 3.4.8. Flujo Turístico, Establecimiento de Hospedaje y

#### Restaurantes

**Tabla 4.9: REGIÓN JUNÍN INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA 2006**

TIPO DE ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE	Nº	%
Hoteles 3 Estrellas	8	2.75
Hoteles 2 Estrellas	10	3.44
Hoteles 1 Estrella	3	1.03
Hostales 3 Estrellas	8	2.75
Hostales 2 Estrellas	21	6.53
Hostales 1 Estrellas	16	5.50
Albergue	1	0.34
Estab. Hosp. Sin Clase ni Categoría	226	77.66
<b>TOTAL</b>	<b>293</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: DIRCETUR CONSOLIDADO ANUAL DE ESTADÍSTICAS 2006

**Tabla 4.10: REGIÓN JUNÍN INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA 2006**

Provincia Nº Estrellas	Hoteles			Hostales			Albergue	Est.Hosp Sin C/C	Total	%
	1	2	3	1	2	3				
Huancayo	3	5	5	10	12	6	1	120	162	55.67
Concepción	0	1	1	0	1	1	0	10	14	4.81
Chupaca	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0.69
Jauja	0	0	0	1	1	0	0	8	10	3.44
Tarma	0	3	1	3	2	0	0	19	28	9.62
Junín	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1.03
Yauli	0	0	0	2	3	0	0	16	21	7.22
Chanchamayo	0	1	1	0	0	1	0	28	31	10.65
Satipo	0	0	0	0	1	0	0	20	21	6.87
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>226</b>	<b>293</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: DIRCETUR CONSOLIDADO ANUAL DE ESTADÍSTICAS 2006



Tabla 4.11: REGIÓN JUNÍN INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA 2006

<b>CAPACIDAD INSTALADA GENERAL</b>			
<b>PROVINCIA</b>	<b>Establecimientos de Hospedaje</b>	<b>Habitación</b>	<b>Plaza</b>
Huancayo	162	2806	3228
Concepción	14	190	235
Chupaca	3	35	35
Jauja	10	139	223
Tarma	28	508	653
Junín	3	43	70
Yauli	21	325	474
Chanchamayo	31	1211	1860
Satipo	21	211	638
<b>TOTAL</b>	<b>293</b>	<b>5458</b>	<b>7416</b>

FUENTE: DIRCETUR CONSOLIDADO ANUAL DE ESTADÍSTICAS 2006

Tabla 4.12: SERVICIOS TURÍSTICOS

<b>SERVICIOS TURÍSTICOS EN LA REGIÓN</b>	
Restaurantes	369
Establecimientos de Hospedaje	291
Discotecas	94
Agencias de Viajes	15

FUENTE: DIRCETUR CONSOLIDADO ANUAL DE ESTADÍSTICAS 2006

Tabla 4.13: ARRIBO DE TURISTAS NACIONALES EN LA REGIÓN 2006.

MES	N° de Hab. Ofertadas		N° de Plazas Cama	N° de Arribos	Habitaciones Noche Ocupadas	Pernoctaciones Noche Ocupadas	N° de Puestos de Trabajo
	Con Baño	Sin Baño					
ENERO	2789	2140	8419	21982	18680	27378	697
FEBRERO	2501	1703	7034	20600	17491	27136	600
MARZO	2603	1868	7453	24087	20430	30969	649
ABRIL	2637	1893	7636	28633	21414	33960	656
MAYO	2627	1916	7543	25880	20289	31545	665
JUNIO	2684	1916	7698	23393	18716	29768	685
JULIO	2761	1751	7874	28338	21622	36648	751
AGOSTO	2766	1968	7779	26089	20243	33400	767
SETIEMBRE	2790	1970	7497	24706	20136	32157	728
OCTUBRE	2804	1998	8036	22868	18330	29837	736
NOVIEMBRE	2841	2003	8153	25233	19229	35363	750
DICIEMBRE	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	29803	21126	85122	271809	216580	348161	7684

FUENTE: DIRCETUR CONSOLIDADO ANUAL DE ESTADÍSTICAS 2006

Tabla 4.14: ARRIBO DE TURISTAS AL VALLE DEL MANTARO 2006.

Meses	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	T.R.M.	Año 2007
Enero	8,713	424	10,253	11,211	1.09	11,333
Febrero	7,659	6,587	10,969	10,527	1.11	10,644
Marzo	4,401	8,307	14,683	15,137	1.51	15,365
Abril	5,995	1,360	11,810	17,972	1.44	18,231
Mayo	8,006	1,848	12,573	16,933	1.25	17,145
Junio	8,323	2,124	15,367	13,657	1.36	13,843
Julio	18,459	17,717	16,473	18,113	0.94	18,284
Agosto	9,515	2,756	14,257	15,230	1.22	15,417
Septiembre	9,183	2,208	12,559	14,328	1.17	14,496
Octubre	10,416	15,624	8,056	14,034	0.88	14,157
Noviembre	10,048	2,639	11,821	13,710	1.08	13,859
Diciembre	5,484	2,160	11,570	12,599	1.45	12,782
<b>Totales</b>	<b>106,202</b>	<b>63,754</b>	<b>150,391</b>	<b>173,452</b>	<b>1.21</b>	<b>175,556</b>

FUENTE: DIRCETUR CONSOLIDADO ANUAL DE ESTADÍSTICAS 2006

**Tabla 4.15: DEPARTAMENTO JUNÍN: FLUJO TURÍSTICO NACIONAL Y EXTRANJERO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE POR CATEGORÍA: 1997 - 2003**

<b>Año</b>	<b>Arribo</b>			<b>Pernoctación</b>			<b>Permanencia (Días)</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Total</b>	<b>Nac.</b>	<b>Extranj.</b>	<b>Total</b>	<b>Nac.</b>	<b>Extranj.</b>	<b>Total</b>	<b>Nac.</b>	<b>Extranj.</b>
<b>1997</b>	<b>186128</b>	<b>184950</b>	<b>1178</b>	<b>251996</b>	<b>249493</b>	<b>2503</b>	<b>1.35</b>	<b>1.35</b>	<b>2.12</b>
Hotel ***	23063	22459	604	38632	37038	1594	1.68	1.65	2.64
Hotel **	46184	45891	293	74033	73447	586	1.60	1.60	2.00
Hotel *	70108	69846	262	83730	83440	290	1.19	1.19	1.11
TB	46773	46754	19	55601	55568	33	1.19	1.19	1.74
<b>1998</b>	<b>164743</b>	<b>163036</b>	<b>1707</b>	<b>226719</b>	<b>224746</b>	<b>1973</b>	<b>1.38</b>	<b>1.38</b>	<b>1.15</b>
Hotel ***	21324	20673	651	36611	35825	786	1.72	1.73	1.21
Hotel **	41229	40547	682	68651	67858	793	1.67	1.67	1.16
Hotel *	63386	63074	312	75912	75587	325	1.19	1.19	1.04
TB	38804	38742	62	45545	45476	69	1.17	1.17	1.11
<b>1999</b>	<b>183095</b>	<b>181167</b>	<b>1928</b>	<b>253414</b>	<b>250342</b>	<b>3072</b>	<b>1.38</b>	<b>1.38</b>	<b>1.59</b>
Hotel ***	25711	24687	1024	41564	39677	1887	1.62	1.61	1.84
Hotel **	47000	46653	347	79620	79163	457	1.69	1.70	1.32
Hotel *	65560	65115	445	79699	79150	549	1.21	1.22	1.23
TB	44824	44712	112	52531	52352	179	1.17	1.17	1.60
<b>2000</b>	<b>176966</b>	<b>172256</b>	<b>4710</b>	<b>239965</b>	<b>237222</b>	<b>2743</b>	<b>1.36</b>	<b>1.38</b>	<b>0.58</b>
Hotel ***	22429	21511	918	40429	38909	1520	1.80	1.81	1.66
Hotel **	23688	23469	219	46636	46332	304	1.97	1.97	1.39
Hotel *	11965	11887	78	13726	13611	115	1.15	1.15	1.47
TB	118884	115389	3495	139174	138370	804	1.17	1.20	0.23
<b>2001</b>	<b>175110</b>	<b>173285</b>	<b>1825</b>	<b>233018</b>	<b>230314</b>	<b>2704</b>	<b>1.33</b>	<b>1.33</b>	<b>1.48</b>
Hotel ***	23592	22767	825	39117	37750	1367	1.66	1.66	1.66
Hotel **	26474	26141	333	46935	46484	451	1.77	1.78	1.35
Hotel *	14510	14412	98	16707	16572	135	1.15	1.15	1.38
TB	110534	109965	569	130259	129508	751	1.18	1.18	1.32
<b>2002</b>	<b>148209</b>	<b>146403</b>	<b>1806</b>	<b>747841</b>	<b>204511</b>	<b>2812</b>	<b>5.05</b>	<b>1.40</b>	<b>1.56</b>
Hotel ***	20469	19627	842	33741	32440	1301	1.65	1.65	1.55
Hotel **	24456	24102	354	41089	40584	505	1.68	1.68	1.43
Hotel *	13624	13574	50	15771	15686	85	1.16	1.16	1.70

TB	89660	89100	560		116722	115801	921		1.30	1.30	1.64
<b>2003</b>	208240	-	-		270259	-	-		1.30	-	-
Hotel ***	12214	-	-		22515	-	-		1.84	-	-
Hotel **	19643	-	-		33085	-	-		1.68	-	-
Hotel *	2139	-	-		2396	-	-		1.12	-	-
Hostal ***	9399	-	-		15585	-	-		1.66	-	-
Hostal **	21591	-	-		28992	-	-		1.34	-	-
Hostal *	15852	-	-		17377	-	-		1.10	-	-
SC	127402	-	-		150309	-	-		1.18	-	-

FUENTE: Dirección Reg. De Ind., Turismo, Integración y Negoció. Comerciales Internacionales - Junín.

En el cuadro 4.15 se puede apreciar la contracción del flujo turístico (tanto de visitantes nacionales y extranjeros) a la Región Junín, que ha descendido, por cuanto que si comparamos las cifras de turistas registrados en el año 2002 con la del año 1997, es decir seis años atrás, observamos una caída en un 9%, y además aun no se percibe signos de una recuperación significativa.

**Tabla 4.16: DEPARTAMENTO JUNÍN: PERNOCTACIÓN EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE POR CATEGORÍA: 1997 - 2002**

Año	Pernoctación		
Categoría	Total	Nac.	Extranj,
<b>1997</b>	<b>251996</b>	<b>249493</b>	<b>2503</b>
Hotel ***	38632	37038	1594
Hotel **	74033	73447	586
Hotel *	83730	83440	290
TB	55601	55568	33
<b>1998</b>	<b>226719</b>	<b>224746</b>	<b>1973</b>
Hotel ***	36611	35825	786
Hotel **	68651	67858	793
Hotel *	75912	75587	325
TB	45545	45476	69

<b>1999</b>	<b>253414</b>	<b>250342</b>	<b>3072</b>
Hotel ***	41564	39677	1887
Hotel **	79620	79163	457
Hotel *	79699	79150	549
TB	52531	52352	179
<b>2000</b>	<b>239965</b>	<b>237222</b>	<b>2743</b>
Hotel ***	40429	38909	1520
Hotel **	46636	46332	304
Hotel *	13726	13611	115
TB	139174	138370	804
<b>2001</b>	<b>233018</b>	<b>230314</b>	<b>2704</b>
Hotel ***	39117	37750	1367
Hotel **	46935	46484	451
Hotel *	16707	16572	135
TB	130259	129508	751
<b>2002</b>	<b>207323</b>	<b>204511</b>	<b>2812</b>
Hotel ***	33741	32440	1301
Hotel **	41089	40584	505
Hotel *	15771	15686	85
TB	116722	115801	921
<b>2003</b>	<b>270259</b>	-	-
Hotel ***	22515	-	-
Hotel **	33085	-	-
Hotel *	2396	-	-
Hostal ***	15585	-	-
Hostal **	28992	-	-
Hostal *	17377	-	-
SC	150309	-	-

FUENTE: Dirección Reg. De Ind., Turismo, Integración y Negoc. Comerciales Internacionales - Junín.

### **3.5. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO EN DINÁMICA DE SISTEMAS**

El proceso de modelado consiste en el conjunto de operaciones mediante el cual, tras el oportuno estudio y análisis, se construye el modelo del aspecto de la realidad que nos resulta problemático. Este proceso, consiste, en esencia, en analizar toda la información de la que se dispone con relación al proceso, depurarla hasta reducirla a sus aspectos esenciales, y reelaborarla de modo que pueda ser transcrita al lenguaje sistémico que estamos viendo. En el proceso de modelado se pueden distinguir las fases siguientes:

#### **3.5.1. Información Cualitativa**

El comportamiento de los sistemas sociales está determinado a menudo por relaciones que no han sido nunca cuantificadas y que pueden serlo en escasa medida. Ante la presencia de factores de este tipo en el sistema real que trata de modelar, conviene tratar de incorporar estos factores al modelo aunque sea a un nivel altamente especulativo, sin ignorar las dificultades inherentes al intento.

**Sterman, John (1994)** una de las características esenciales del paradigma de sistemas, en el cual se inserta la dinámica de sistemas, consiste en su intento de dar explicaciones globales, en las que se tengan en cuenta todos los elementos que intervienen en un determinado fenómeno. En este contexto se comprende que es mejor intentar incluir aquellos factores de tipo difícilmente cuantificable, por dudosos y subjetivos que sean los datos que sobre ellos se disponga.

En esta opción se encuentra resumida una de las características peculiares del enfoque de sistemas para comprender la realidad.

Las variables cualitativas sólo admiten una medición nominal. La medición nominal permite identificar sujetos, objetos o fenómenos por categorías que son colectivamente exhaustivas y mutuamente excluyentes. Los números no tienen valor matemático y sólo representan una descripción.

**Calidad del Medio Ambiente:** Esta variable es muy importante ya que nos medirá el comportamiento del Medio Ambiente en el tiempo, su medición es muy dificultosa debido a que es el resultado de la interacción de muchas variables. Su valor inicial es 5.

**Tabla 4.17: EVALUACION DE LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE**

<b>Calidad del Medio Ambiente</b>	<b>Intervalos</b>
Mala	0 – 2
Regular	2 – 4
Buena	4 – 6
Muy Buena	6 – 8
Excelente	8 – 10

Fuente: Elaboración propia

**Calidad del Agua:** No existe información sistematizada sobre este tema, de manera que solamente es posible construir tablas de calidad del agua a índices que engloben diversos aspectos. Su valor inicial es 5.

Tabla 4.18: EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA

Calidad del Agua	Intervalos
Mala	0 – 2
Regular	2 – 4
Buena	4 – 6
Muy Buena	6 – 8
Excelente	8 – 10

Fuente: Elaboración propia

**Calidad de Recursos Humanos:** Esta variable es sumamente importante para poder medir presenta dificultades debido a que es producto de un cúmulo de factores. Con fines de aprender a percibir esta variable se considera una tabla de valores, la misma que debe activar un valor determinado en función del comportamiento de las variables causales. Su valor inicial es 5.

Tabla 4.19: EVALUACION DE LA CALIDAD DE RECURSOS HUMANOS

Capacitación de Recursos Humanos de Calidad	Intervalos
Mala	0 – 2
Regular	2 – 4
Buena	4 – 6
Muy Buena	6 – 8
Excelente	8 – 10

Fuente: Elaboración propia

**Calidad de vida:** Esta variable es sumamente importante para poder medir el grado de evolución del desarrollo, pero su medición presenta dificultades debido a que es producto de un cúmulo de factores, para lo cual se considera una tabla de valores, la misma que debe activar un valor determinado en función del comportamiento de las variables



causales que inciden en ella, esto por consecuencia, deberá estar en función de aquellas variables que se indican en el modelo de Forrester. Su valor inicial es 5.

**Tabla 4.20: EVALUACION DE LA CALIDAD DE VIDA**

Calidad de Vida	Intervalos
Mala	0 – 2
Regular	2 – 4
Buena	4 – 6
Muy Buena	6 – 8
Excelente	8 – 10

Fuente: Elaboración propia

**Cooperación y comunicación:** Esta variable es sumamente importante para poder medir el grado de evolución de organización regional, pero su medición presenta dificultades debido a que es producto de un cúmulo de factores, para lo cual se considera una tabla de valores. Su valor inicial es 5.

**Tabla 4.21: EVALUACION DE LA COOPERACIÓN Y COMUNICACIÓN**

Cooperación y Comunicación	Intervalos
Mala	0 – 2
Regular	2 – 4
Buena	4 – 6
Muy Buena	6 – 8
Excelente	8 – 10

Fuente: Elaboración propia

**Visión:** Esta variable de suma importancia mide el grado de evolución hacia donde queremos llegar como región para ser una región elegible para las inversiones externas e internas, su medición es muy difícil es por eso que se considera una tabla de valores. Su valor inicial es 5.

Tabla 4.22: EVALUACION DE LA VISIÓN

Visión	Intervalos
Mala	0 – 2
Regular	2 – 4
Buena	4 – 6
Muy Buena	6 – 8
Excelente	8 – 10

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. MODELO DE SIMULACIÓN DINÁMICA DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE DEL MANTARO SIN POLITICAS DE GESTION

#### 3.6.1. Variables del Modelo sin Gestión y Diagrama Causal

Tabla 4.23: VARIABLES DEL MODELO SIN GESTION; CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Atractivo turístico	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Atractivo Turístico	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Atractivo Turístico	Flujo	Cualitativo
Calidad del Agua	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Calidad del Agua	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Calidad del Agua	Flujo	Cualitativo
Calidad del Medio Ambiente	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Calidad del Medio Ambiente	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Calidad del Medio Ambiente	Flujo	Cualitativo
Calidad de Vida	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Calidad de Vida	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Calidad de Vida	Flujo	Cualitativo
Cultivo y Protección del Medio Ambiente	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Cultivo y Protección del Medio Ambiente	Flujo	Cualitativo
Perdida Cultivo y Protección del Medio Ambiente	Flujo	Cualitativo
Enfermedades	Nivel	Cualitativo
Incremento de enfermedades	Flujo	Cualitativo
Tratamiento de enfermedades	Flujo	Cualitativo
Enfermedades Agrícolas	Nivel	Cualitativo
Incremento de enfermedades agrícolas	Flujo	Cualitativo
Control de enfermedades	Flujo	Cualitativo
Producto Turístico	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Producto Turístico	Flujo	Cualitativo
Perdida de Producto Turístico	Flujo	Cualitativo
Visión	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Visión	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Visión	Flujo	Cualitativo
Cambio en la Estructura	Variable Auxiliar	Cualitativo
Cultura Ambiental	Variable Auxiliar	Cualitativo
Habitual cambio de Visión	Constante	Cualitativo

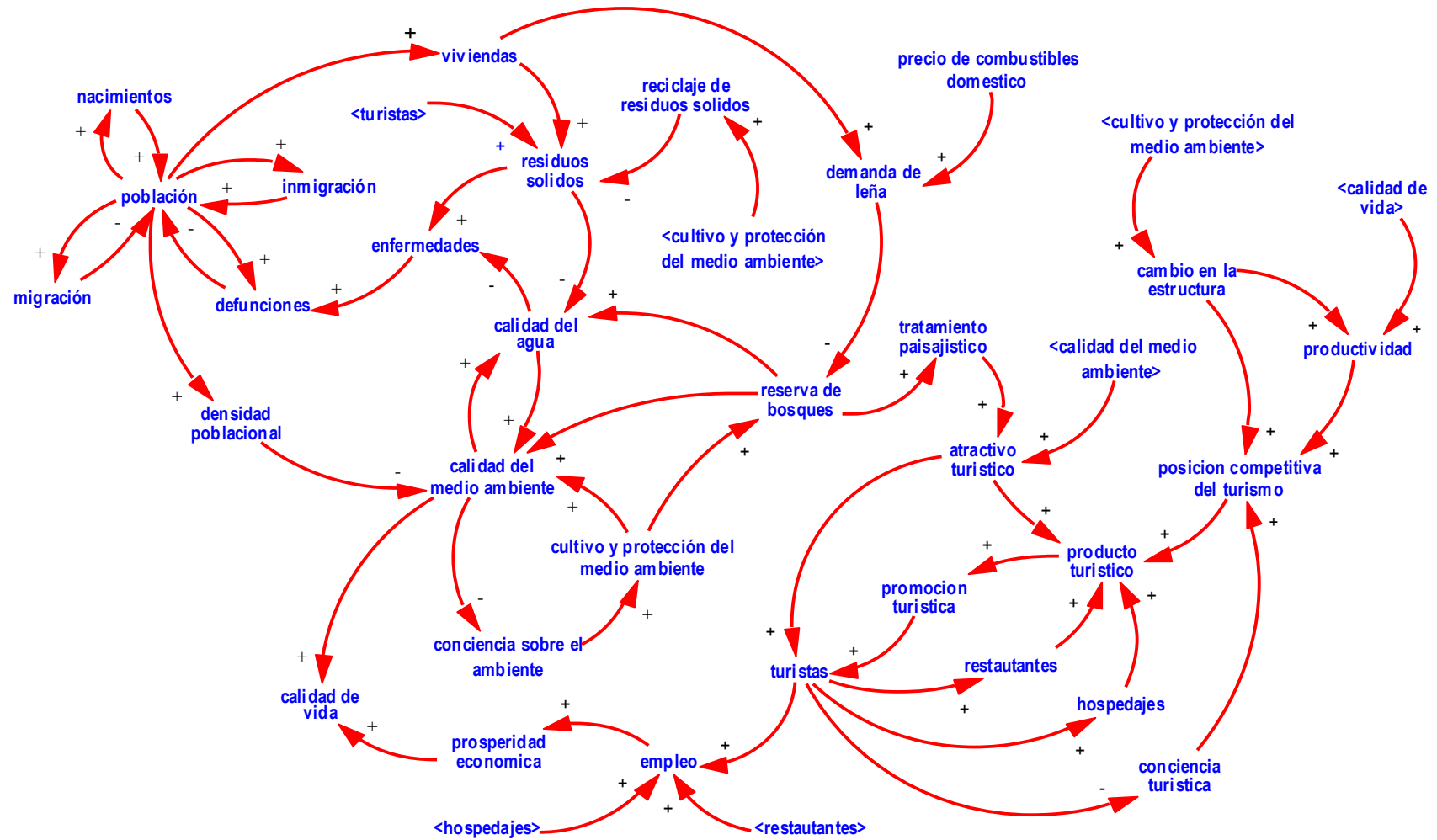
Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Habitual Cambio en la Estructura	Constante	Cualitativo
Habitual densidad	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Atractivo Turístico	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Cultivo y protección del medio ambiente	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Calidad del Medio Ambiente	Constante	Cualitativo
Habitual inmigración	Constante	Cualitativo
Habitual Posición Competitiva	Constante	Cualitativo
Habitual Productividad	Constante	Cualitativo
Habitual Prosperidad Económica	Constante	Cualitativo
Habitual tasa de Calidad de Vida	Constante	Cualitativo
Normal conciencia sobre el Ambiente	Constante	Cualitativo
Posición Competitiva del Turismo	Variable Auxiliar	Cualitativo
Productividad	Variable Auxiliar	Cualitativo
Prosperidad Económica	Variable Auxiliar	Cualitativo

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Empleo	Nivel	Nº de empleos
Nuevos empleos	Flujo	Nº de empleos
Perdida de empleos	Flujo	Nº de empleos
Hospedajes	Nivel	Nº de hospedajes
Construcción de hospedajes	Flujo	Nº de hospedajes
Demolición de hospedajes	Flujo	Nº de hospedajes
Población	Nivel	Habitantes
Nacimientos	Flujo	Habitantes
Inmigración	Flujo	Habitantes
Defunciones	Flujo	Habitantes
Migración	Flujo	Habitantes
Producción de Alimentos	Nivel	Toneladas
Cultivo de alimentos	Flujo	Toneladas
Consumo de alimentos	Flujo	Toneladas
Reciclaje	Nivel	Toneladas
Tratamiento Residuos Sólidos	Flujo	Toneladas
Reserva de Bosques	Nivel	Hectáreas
Reforestación	Flujo	Hectáreas
Tala de árboles	Flujo	Hectáreas
Residuos Sólidos	Nivel	Toneladas
Generación de residuos sólidos	Flujo	Toneladas
Tratamiento de residuos sólidos	Flujo	Toneladas
Restaurantes	Nivel	Nº de restaurantes
Flujo de restaurantes	Flujo	Nº de restaurantes
Cierre de restaurantes	Flujo	Nº de restaurantes
Tierras Agrícolas	Nivel	Hectáreas
Ganancia de Tierras Agrícolas	Flujo	Hectáreas
Perdida de Tierras Agrícolas	Flujo	Hectáreas
Turistas	Nivel	Nº de turistas
Flujo de turistas extranjeros	Flujo	Nº de turistas
Flujo de turistas nacionales	Flujo	Nº de turistas
Retiro de turistas	Flujo	Nº de turistas
Viviendas	Nivel	Nº de viviendas
Construcción de viviendas	Flujo	Nº de viviendas
Demolición de viviendas	Flujo	Nº de viviendas
Área de Tierras	Variable Auxiliar	Hectáreas
Arribo de turistas extranjeros	Variable Auxiliar	Nº de turistas
Arribo de turistas nacionales	Variable Auxiliar	Nº de turistas

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Consumo per capita	Variable Auxiliar	Toneladas/habitante
Densidad	Variable Auxiliar	Habitantes/km <sup>2</sup>
Disponibilidad de mano de obra	Variable Auxiliar	PEA desocupada
Fuerza laboral	Variable Auxiliar	PEA ocupada
Generación de residuos sólidos por las viviendas	Variable Auxiliar	Tonelada/vivienda
Habitual ganancia de Tierras Agrícolas	Constante	Hectáreas
Habitual reforestación	Constante	Hectáreas
Habitual rendimiento	Constante	Toneladas
Numero de empleo por hotel	Constante	Cuantitativo
Numero de empleo por restaurante	Constante	Cuantitativo
Rendimiento Agrícola	Variable Auxiliar	Tonelada
Tasa de cierre de hoteles	Tasa	Porcentaje
Tasa de cierre de restaurantes	Tasa	Porcentaje
Tasa de control de enfermedades agrícolas	Tasa	Porcentaje
Tasa de construcción de hoteles	Tasa	Porcentaje
Tasa de construcción de restaurantes	Tasa	Porcentaje
Tasa de consumo	Tasa	Porcentaje
Tasa de defunciones	Tasa	Porcentaje
Tasa de demolición	Tasa	Porcentaje
Tasa de enfermedades	Tasa	Porcentaje
Tasa de enfermedades agrícolas	Tasa	Porcentaje
Tasa de ganancia de Calidad del Agua	Tasa	Porcentaje
Tasa de inmigración	Tasa	Porcentaje
Tasa de la Población Económicamente Activa	Tasa	Porcentaje
Tasa de nacimientos	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Producto Turístico	Tasa	Porcentaje
Tasa de perdida de Cultivo y Protección del Medio Ambiente	Tasa	Porcentaje
Tasa de perdida de Calidad del Medio Ambiente	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de tierras agrícolas	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Atractivo Turístico	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Calidad del Agua	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Calidad de Vida	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Visión	Tasa	Porcentaje
Tasa de restaurantes	Tasa	Porcentaje
Tasa de tala de árboles	Tasa	Porcentaje
Tasa de tratamiento	Tasa	Porcentaje
Tasa de tratamiento de enfermedades	Tasa	Porcentaje
Tasa de turistas extranjeros	Tasa	Porcentaje
Tasa de turistas nacionales	Tasa	Porcentaje
Tasa de ganancia de Producto Turístico	Tasa	Porcentaje
Demanda de leña por las viviendas	Tabla	Cualitativo
Efecto de calidad del agua en calidad de vida	Tabla	Cuantitativo
Efecto de atractivo turístico en producto turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de atractivo turístico en turistas nacionales	Tabla	Cuantitativo
Efecto de bosques en atractivo turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en cambio en la estructura	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en reforestación	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en tratamiento de residuos sólidos	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cambio en la estructura en productividad	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del agua en atractivo turístico	Tabla	Cuantitativo

<b>Nombre de la variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medicion</b>
Efecto de calidad del agua en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del agua en rendimiento agrícola	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente el atractivo turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente en calidad del agua	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente en conciencia sobre el ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente en calidad de vida	Tabla	Cuantitativo
Efecto de Efecto de calidad del medio ambiente en enfermedades agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del agua en enfermedades	Tabla	Cuantitativo
Efecto de conciencia sobre el ambiente en cultivo y protección del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de consumo de alimentos en enfermedades	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad de vida en productividad	Tabla	Cuantitativo
Efecto de densidad poblacional en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de densidad poblacional en tierras agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de enfermedades agrícolas en rendimiento agrícola	Tabla	Cuantitativo
Efecto de enfermedades en defunciones	Tabla	Cuantitativo
Efecto de empleo en prosperidad económica	Tabla	Cuantitativo
Efecto de posición competitiva en producto turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de prosperidad económica en calidad de vida	Tabla	Cuantitativo
Efecto presupuesto en educación ambiental	Tabla	Cuantitativo
Efecto de producto turístico en turistas extranjeros	Tabla	Cuantitativo
Efecto de productividad en posición competitiva	Tabla	Cuantitativo
Efecto de reservas de bosques en calidad del agua	Tabla	Cuantitativo
Efecto de reservas de bosques en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de reservas de bosques en tierras agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de recursos humanos en cooperación y comunicación	Tabla	Cuantitativo
Efecto de residuos sólidos en calidad del agua	Tabla	Cuantitativo
Efecto de residuos sólidos en enfermedades	Tabla	Cuantitativo
Efecto de residuos sólidos en enfermedades agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de turistas en hospedajes	Tabla	Cuantitativo
Efecto de turistas en restaurantes	Tabla	Cuantitativo
Efecto de población en viviendas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de recursos humanos de calidad en innovación de los servicios	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cambio en la estructura en posición competitiva	Tabla	Cuantitativo
Multiplicador de atractivo del empleo	Tabla	Cuantitativo
Presupuesto para educación	Tabla	Cuantitativo

FIGURA 4.1: DIAGRAMA CAUSAL SIN POLÍTICAS DE GESTIÓN



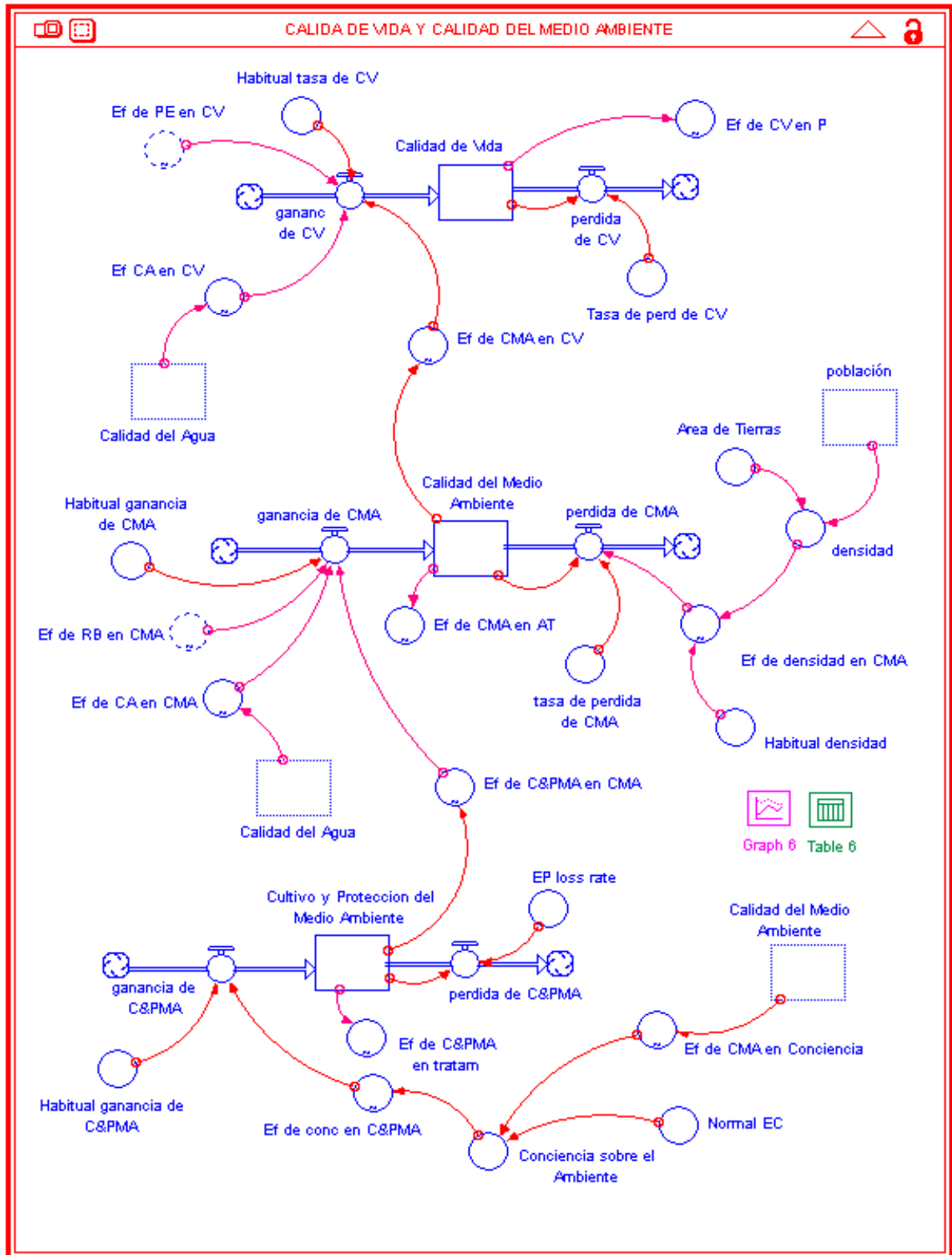
El presente modelo de simulación (figura 4.1) representa el grado de abstracción del problema del turismo rural en el Valle del Mantaro sin programas de gestión, en el cual se muestra las relaciones de causa y efecto de todas las variables del modelo. Así por ejemplo podemos apreciar que un mayor crecimiento poblacional conduce a un aumento de las viviendas (hogares), este a su vez repercute en una mayor generación de residuos sólidos. A mayor generación de residuos sólidos se tiene un incremento en las enfermedades el cual ocasiona una mayor tasa de defunciones.

Cuanto mas reservas de bosques tiende a elevar la calidad del medio ambiente el cual conlleva a mejorar el atractivo turístico del lugar, este ocasiona una mejora el producto turístico ocasionando un mayor flujo turístico hacia el valle del Mantaro el cual repercute en la construcción de mas hospedajes y restaurantes esto conduce a un incremento en el empleo el cual eleva la prosperidad económica y esto repercute a su vez en un mejora en la calidad de vida.

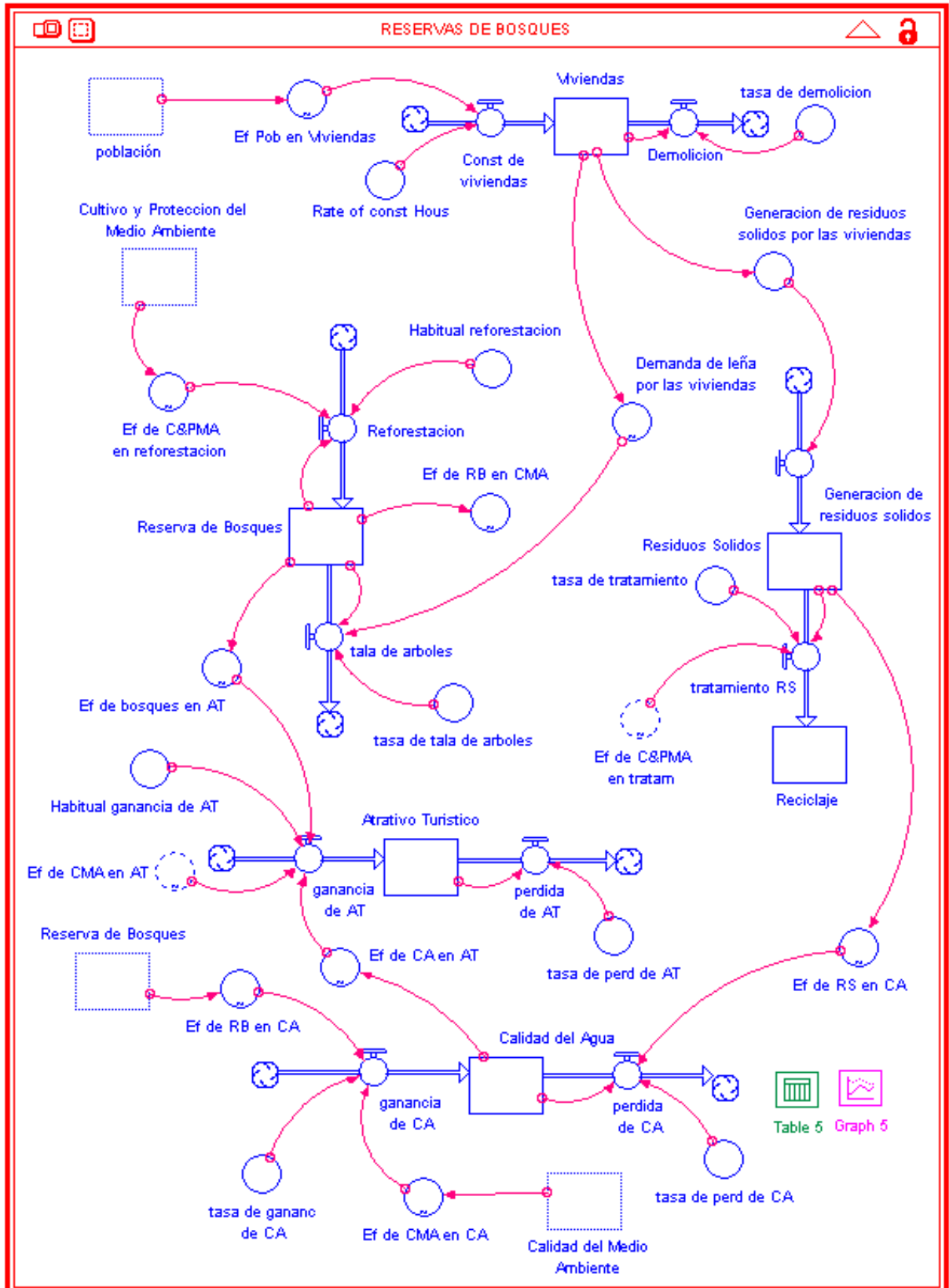
(Ver Anexo 2)

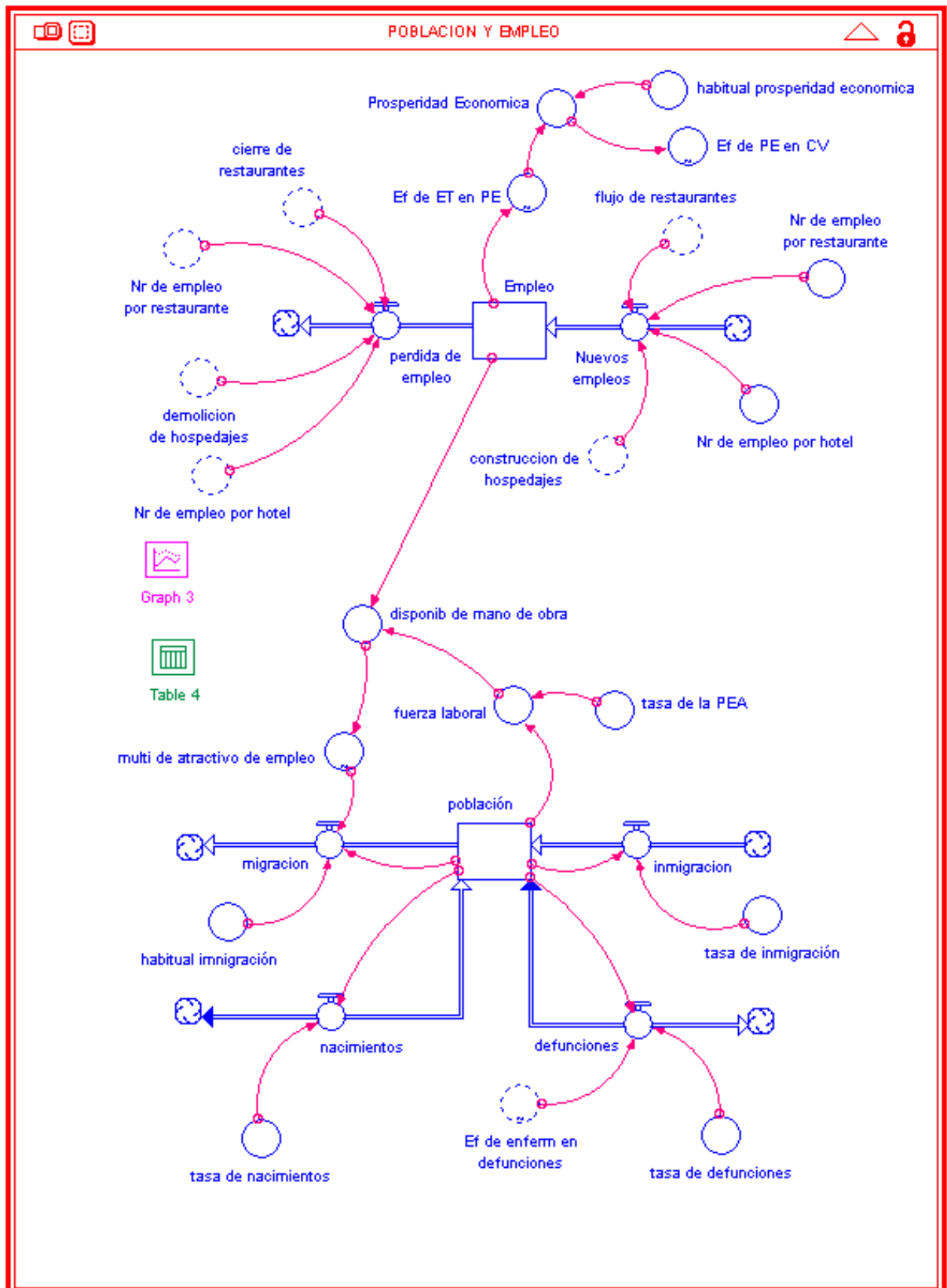
### 3.6.2. Diagramas de Forrester del Modelo sin Gestión

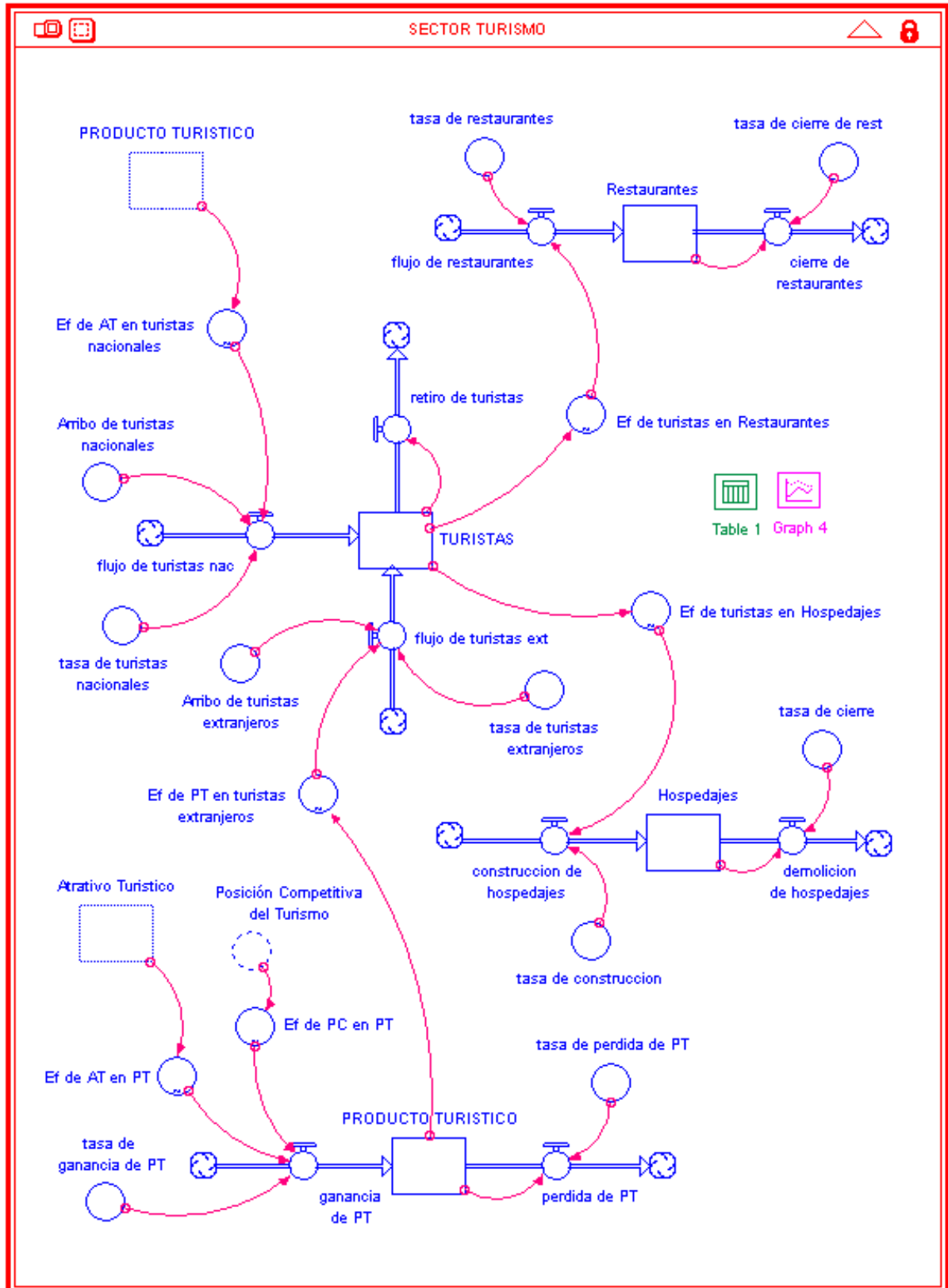
Figura 4.2: Diagramas de Forrester del Modelo sin Gestión

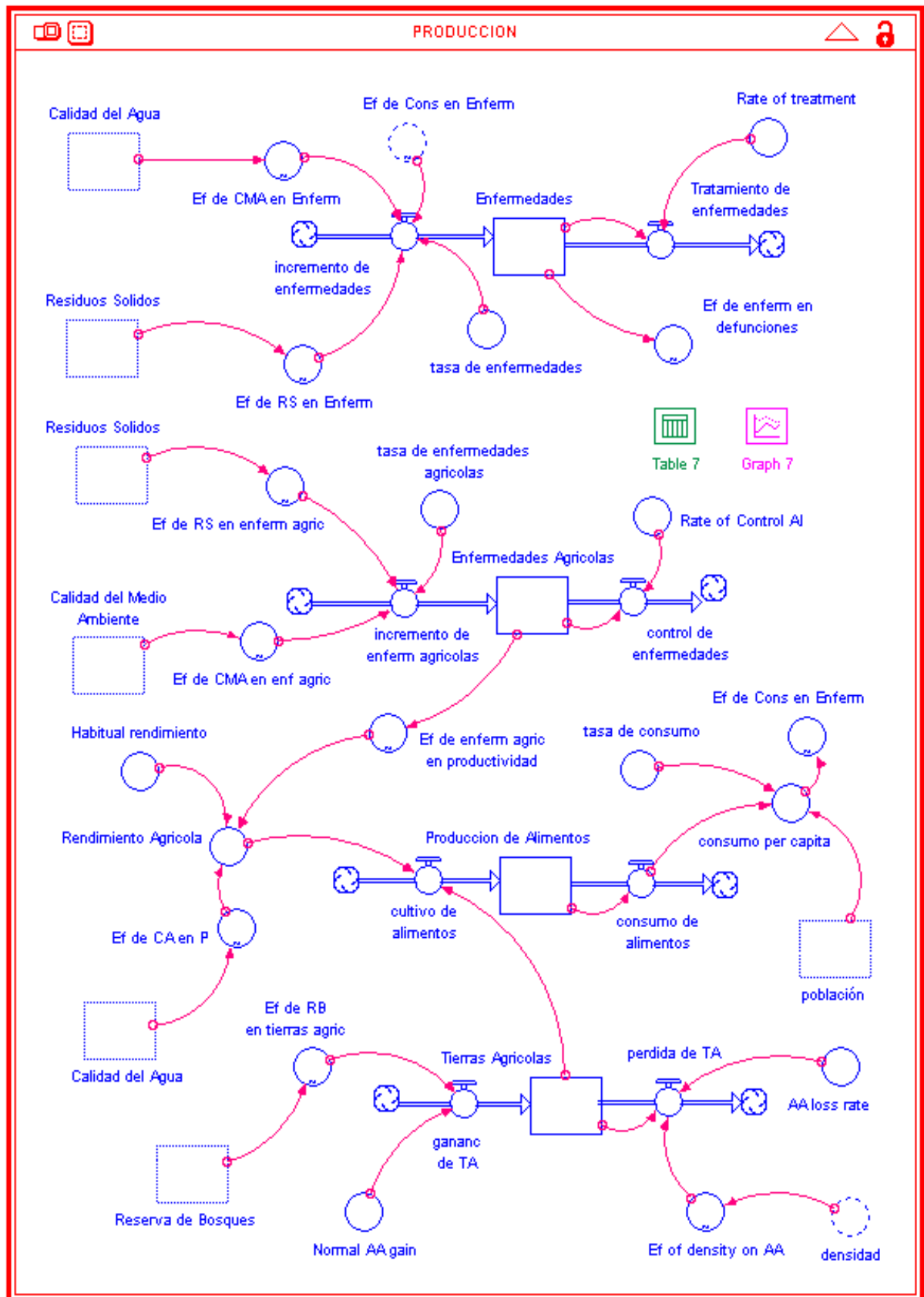


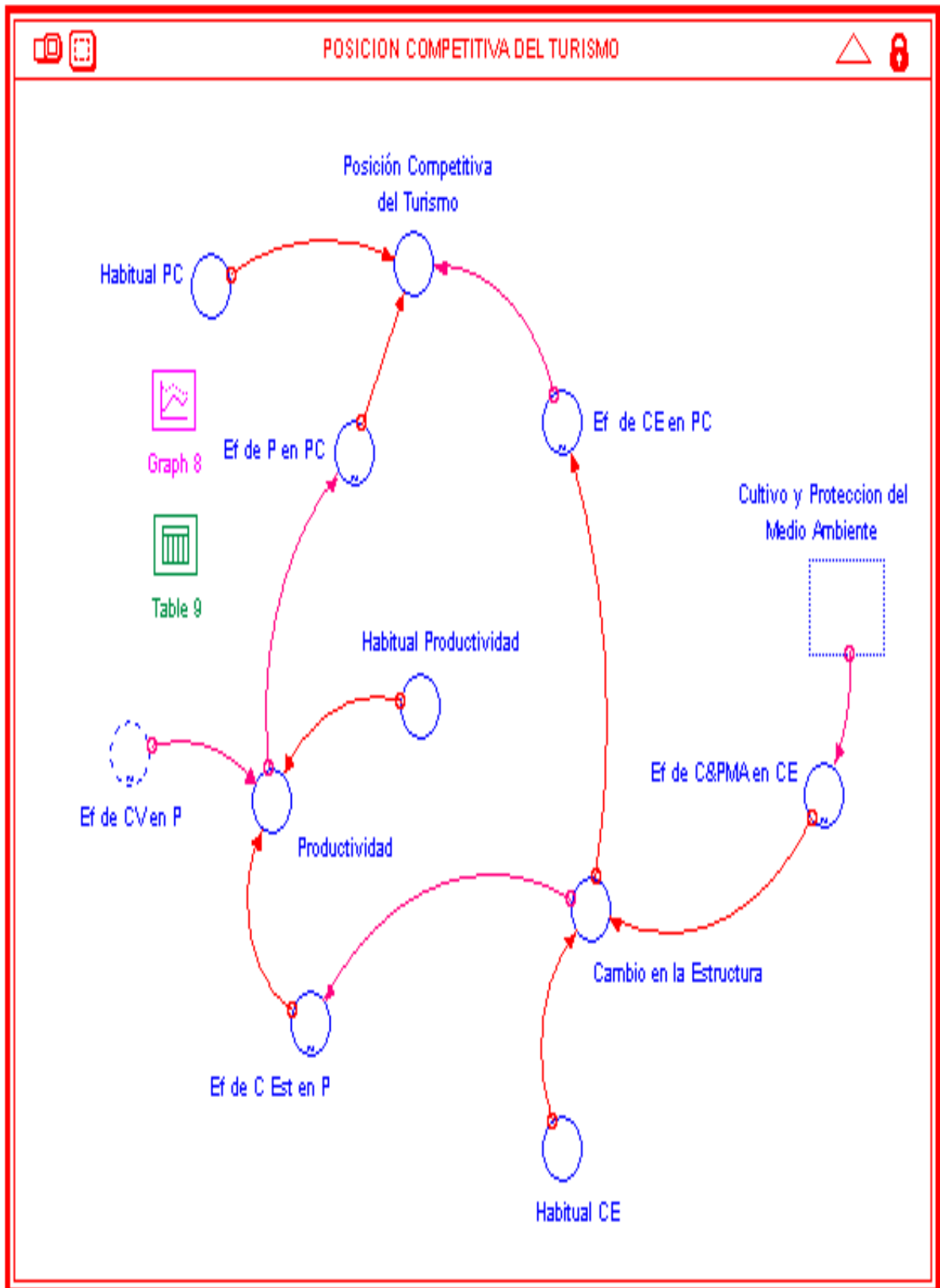






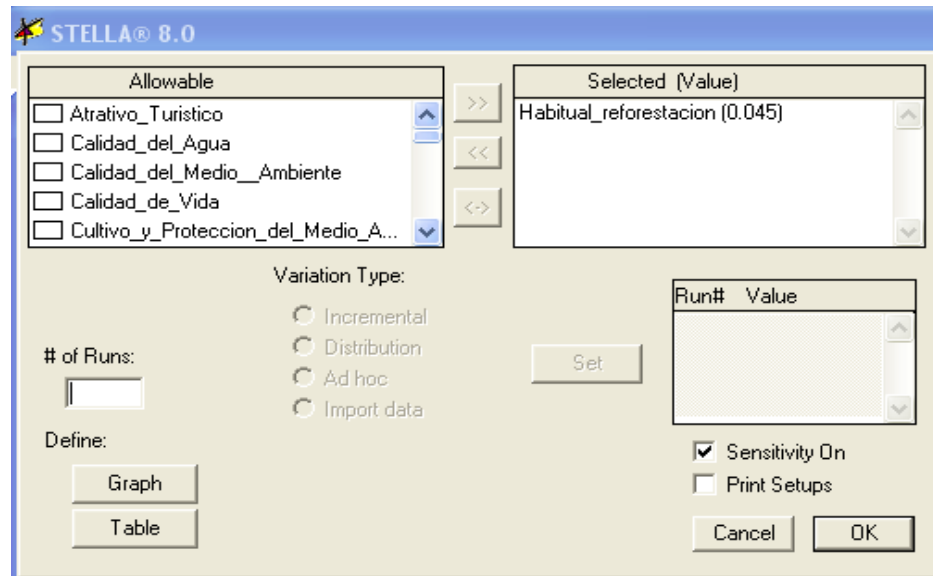






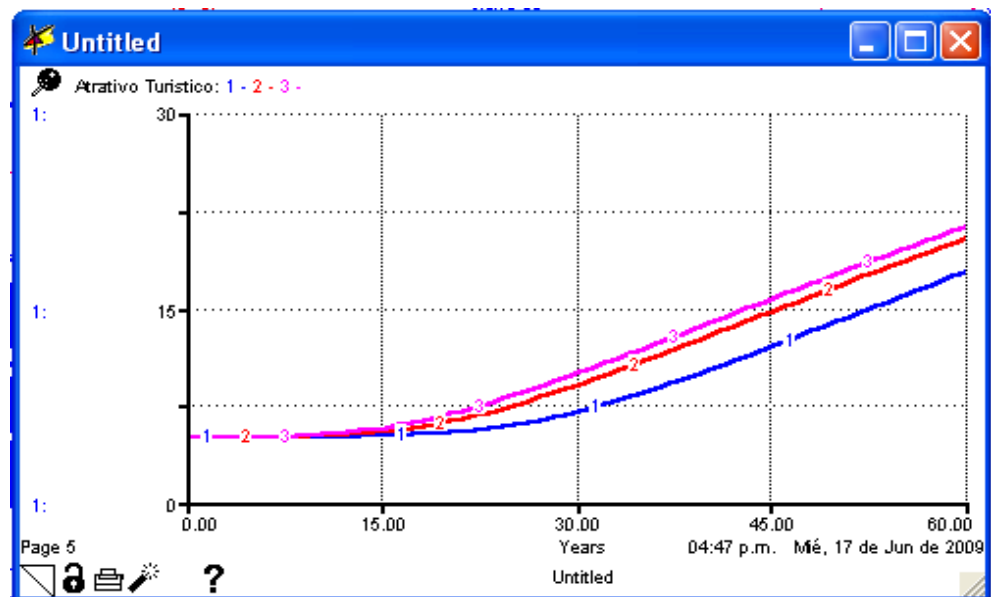
### 3.6.3. Validación del modelo sin políticas de gestión

Tabla 4.24: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SIN ACTUACIÓN



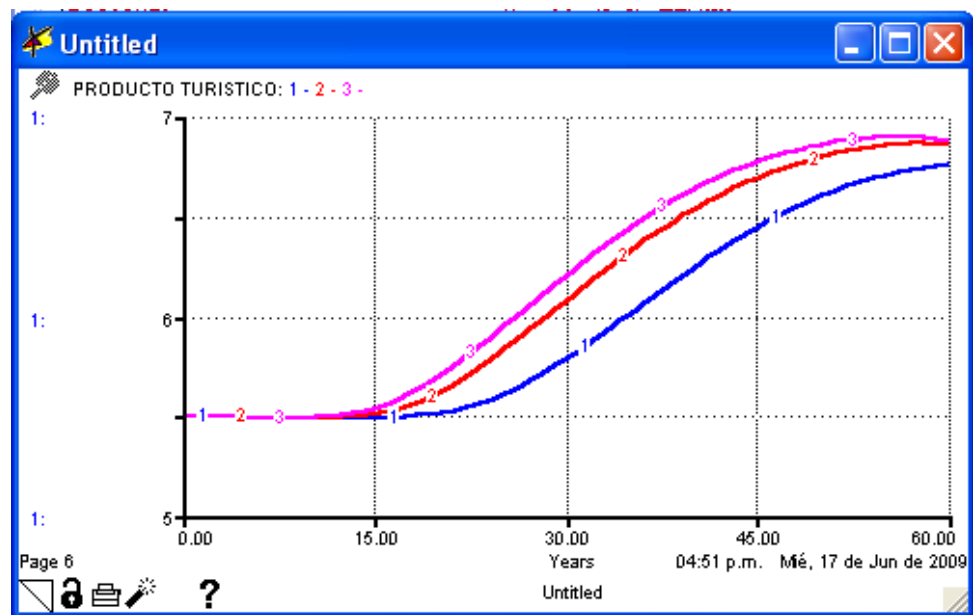
Para poder validar el modelo se toma en cuenta el cambio en los valores del modelo. En la tabla 4.24 se puede apreciar los cambios de los valores en la tasa habitual de reforestación.

Figura 4.3: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE ATRACTIVO TURÍSTICO



En el figura 4.3 se observa el comportamiento del atractivo turístico para tres valores diferentes de la tasa habitual de reforestación, el comportamiento nos muestra tres curvas de similares comportamientos el cual quiere decir que el modelo propuesto mediante responde a un análisis de sensibilidad por lo que se afirma que el modelo propuesto es valido.

**Figura 4.4: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE PRODUCTO TURÍSTICO**



En el grafico 4.4 se observa el comportamiento del producto turístico para tres valores diferentes de la tasa habitual de reforestación, el comportamiento nos muestra tres curvas de similares comportamientos el cual quiere decir que el modelo propuesto mediante responde a un análisis de sensibilidad por lo que se afirma que el modelo propuesto es valido.

### 3.7. MODELO DE SIMULACIÓN DINÁMICA PARA LA GESTIÓN DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE DEL MANTARO CON POLÍTICAS DE GESTION

#### 3.7.1. Propuestas de las Políticas de Gestión Del Turismo Rural en el Valle del Mantaro

Tabla 4.25. Implementación de Políticas de Gestión del Turismo Rural en el Valle del Mantaro

<i>Nivel de Decisión</i>	<i>Objetivos</i>	<i>Políticas</i>	<i>Estrategias</i>
<b>Estratégico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con infraestructura de hospedaje y de servicios en los centros turísticos.</li> <li>• Contar con eficientes servicios de transporte a costos razonables.</li> <li>• Promover y difundir los centros turísticos existentes en el Departamento.</li> <li>• Contar con empresarios comprometidos con la actividad turística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inversión pública y privada en infraestructura, hospedaje y restaurantes.</li> <li>• Eficiente infraestructura vial turística.</li> <li>• Promoción turística concertada.</li> <li>• Fortalecimiento de la actividad turística.</li> <li>• Apoyo al fortalecimiento de equidad y sustentabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promocionar y estimular la inversión privada en los centros turísticos del Valle del Mantaro.</li> <li>• Gestionar financiamiento privado y público orientado a la infraestructura turística.</li> <li>• Establecer coordinaciones y enlaces con los hoteles, restaurantes de la capital de la Republica para difundir los centros turísticos existentes en el Valle del Mantaro.</li> <li>• Comprometer a las empresas y a los profesionales que participen en la elaboración de una Plan Estratégico Concertado.</li> </ul>
<b>Táctico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con planes, programas y proyectos para desarrollar la infraestructura turística.</li> <li>• Concertar un trabajo proyectista con todos los profesionales, organizaciones y personas que procuren el desarrollo departamental.</li> <li>• Contribuir en el desarrollo profesional e institucional del empresariado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar el desarrollo turístico con servicios de calidad.</li> <li>• Concesiones y facilidades para los actores que participan en la actividad turística.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar estudios que sustenten los proyectos de infraestructura turística.</li> <li>• Realizar reuniones de coordinación, buscando explicar los beneficios de un desarrollo turístico departamental.</li> <li>• Realizar charlas de ética y valores, conjuntamente con la exposición de casos de empresas exitosas en la actividad turística.</li> </ul>



### 3.7.2. Variables del Modelo con Gestión y Diagrama Causal

**Tabla 4.26: VARIABLES DEL MODELO CON GESTION; CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS**

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Atractivo. Turístico	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Atractivo Turístico	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Atractivo Turístico	Flujo	Cualitativo
Calidad del Agua	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Calidad del Agua	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Calidad del Agua	Flujo	Cualitativo
Calidad del Medio Ambiente	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Calidad del Medio Ambiente	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Calidad del Medio Ambiente	Flujo	Cualitativo
Calidad de Vida	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Calidad de Vida	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Calidad de Vida	Flujo	Cualitativo
Cooperación y Comunicación	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Cooperación y Comunicación	Flujo	Cualitativo
Perdida de Cooperación y Comunicación	Flujo	Cualitativo
Cultivo y Protección del Medio Ambiente	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Cooperación y Comunicación	Flujo	Cualitativo
Perdida de Cooperación y Comunicación	Flujo	Cualitativo
Educación Ambiental	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Educación Ambiental	Flujo	Cualitativo
Perdida de Educación Ambiental	Flujo	Cualitativo
Enfermedades	Nivel	Cualitativo
Incremento de enfermedades	Flujo	Cualitativo
Tratamiento de enfermedades	Flujo	Cualitativo
Enfermedades Agrícolas	Nivel	Cualitativo
Incremento de enfermedades agrícolas	Flujo	Cualitativo
Control de enfermedades	Flujo	Cualitativo
Producto Turístico	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Producto Turístico	Flujo	Cualitativo
Perdida de Producto Turístico	Flujo	Cualitativo
Recursos Humanos de Calidad	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Recursos Humanos de Calidad	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Recursos Humanos de Calidad	Flujo	Cualitativo
Visión	Nivel	Cualitativo
Ganancia de Visión	Flujo	Cualitativo
Pérdida de Visión	Flujo	Cualitativo
Cambio en la Estructura	Variable Auxiliar	Cualitativo
Cultura Ambiental	Variable Auxiliar	Cualitativo
Habitual cambio de Visión	Constante	Cualitativo
Habitual Cambio en la Estructura	Constante	Cualitativo
Habitual Cultura Ambiental	Constante	Cualitativo
Habitual densidad	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Atractivo Turístico	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Cultivo y protección del medio ambiente	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Calidad del Medio Ambiente	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Cooperación y Comunicación	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Educación Ambiental	Constante	Cualitativo
Habitual ganancia de Recursos Humanos de	Constante	Cualitativo

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Calidad		
Habitual inmigración	Constante	Cualitativo
Habitual Innovación de Servicios	Constante	Cualitativo
Habitual innovación de la cultura	Constante	Cualitativo
Habitual Posición Competitiva	Constante	Cualitativo
Habitual Productividad	Constante	Cualitativo
Habitual Prosperidad Económica	Constante	Cualitativo
Habitual tasa de Calidad de Vida	Constante	Cualitativo
Innovación de la Cultura	Variable Auxiliar	Cualitativo
Innovación en los servicios	Variable Auxiliar	Cualitativo
Normal conciencia sobre el Ambiente	Constante	Cualitativo
Objetivo de Recursos Humanos de Calidad	Constante	Cualitativo
Objetivo de Educación Ambiental	Constante	Cualitativo
Posición Competitiva del Turismo	Variable Auxiliar	Cualitativo
Productividad	Variable Auxiliar	Cualitativo
Prosperidad Económica	Variable Auxiliar	Cualitativo
Demanda de leña por las viviendas	Tabla	Cualitativo

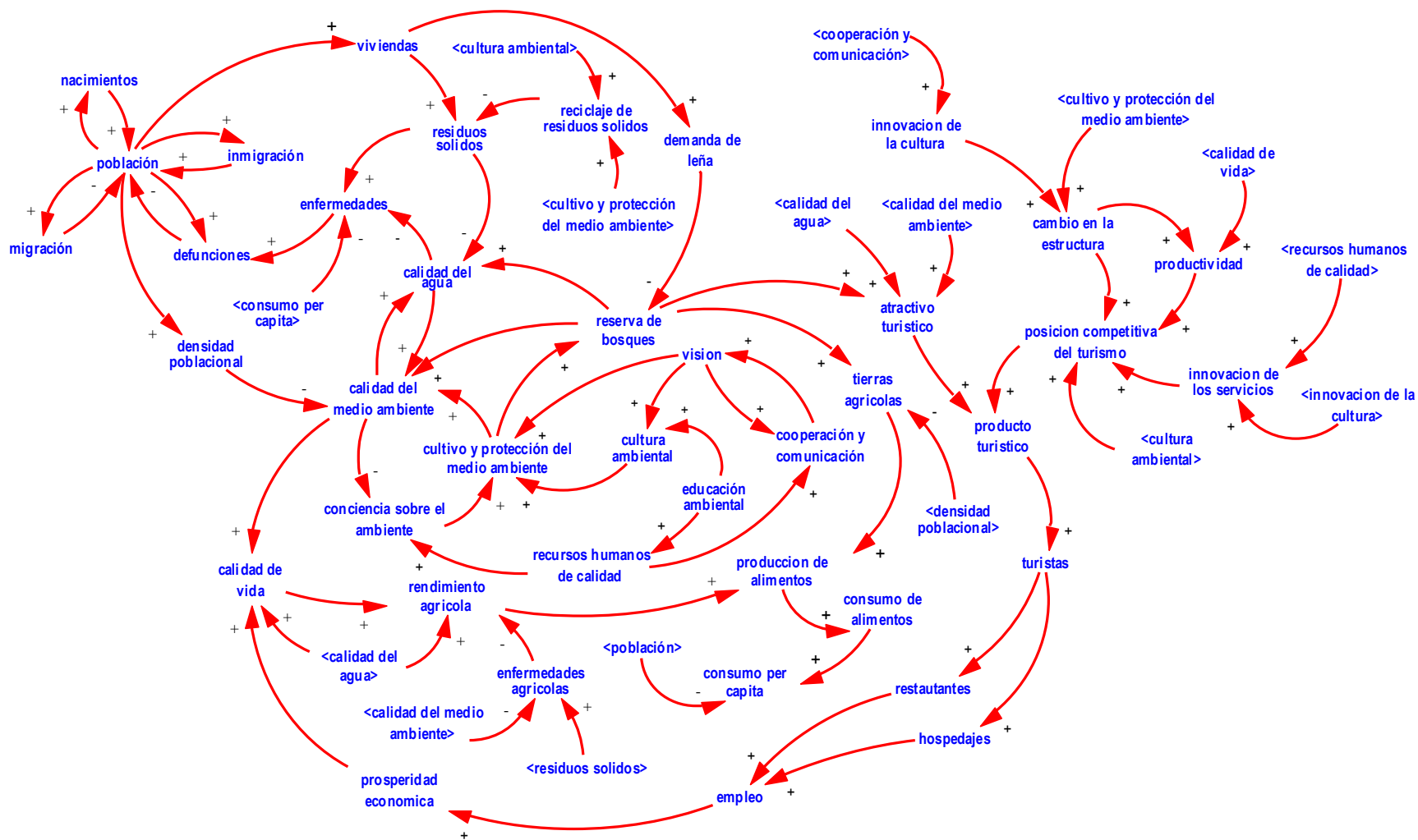
Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Empleo	Nivel	Nº de empleos
Nuevos empleos	Flujo	Nº de empleos
Perdida de empleos	Flujo	Nº de empleos
Hospedajes	Nivel	Nº de hospedajes
Construcción de hospedajes	Flujo	Nº de hospedajes
Demolición de hospedajes	Flujo	Nº de hospedajes
Población	Nivel	Habitantes
Nacimientos	Flujo	Habitantes
Inmigración	Flujo	Habitantes
Defunciones	Flujo	Habitantes
Migración	Flujo	Habitantes
Producción de Alimentos	Nivel	Toneladas
Cultivo de alimentos	Flujo	Toneladas
Consumo de alimentos	Flujo	Toneladas
Reciclaje	Nivel	Toneladas
Tratamiento Residuos Sólidos	Flujo	Toneladas
Reserva de Bosques	Nivel	Hectáreas
Reforestación	Flujo	Hectáreas
Tala de árboles	Flujo	Hectáreas
Residuos Sólidos	Nivel	Toneladas
Generación de residuos sólidos	Flujo	Toneladas
Tratamiento de residuos sólidos	Flujo	Toneladas
Restaurantes	Nivel	Nº de restaurantes
Flujo de restaurantes	Flujo	Nº de restaurantes
Cierre de restaurantes	Flujo	Nº de restaurantes
Tierras Agrícolas	Nivel	Hectáreas
Ganancia de Tierras Agrícolas	Flujo	Hectáreas
Perdida de Tierras Agrícolas	Flujo	Hectáreas
Turistas	Nivel	Nº de turistas
Flujo de turistas extranjeros	Flujo	Nº de turistas
Flujo de turistas nacionales	Flujo	Nº de turistas
Retiro de turistas	Flujo	Nº de turistas
Viviendas	Nivel	Nº de viviendas
Construcción de viviendas	Flujo	Nº de viviendas
Demolición de viviendas	Flujo	Nº de viviendas

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
Área de Tierras	Variable Auxiliar	Hectáreas
Arribo de turistas extranjeros	Variable Auxiliar	Nº de turistas
Arribo de turistas nacionales	Variable Auxiliar	Nº de turistas
Consumo per capita	Variable Auxiliar	Toneladas/habitante
Densidad	Variable Auxiliar	Habitantes/km <sup>2</sup>
Discrepancia de Educación Ambiental	Variable Auxiliar	Cuantitativo
Discrepancia de Recursos Humanos de Calidad	Variable Auxiliar	Cuantitativo
Disponibilidad de mano de obra	Variable Auxiliar	PEA desocupada
Fuerza laboral	Variable Auxiliar	PEA ocupada
Generación de residuos sólidos por las viviendas	Variable Auxiliar	Tonelada/vivienda
Habitual ganancia de Tierras Agrícolas	Constante	Hectáreas
Habitual reforestación	Constante	Hectáreas
Habitual rendimiento	Constante	Toneladas
Numero de empleo por hotel	Constante	Cuantitativo
Numero de empleo por restaurante	Constante	Cuantitativo
Rendimiento Agrícola	Variable Auxiliar	Tonelada
Tasa de Cooperación y Comunicación	Tasa	Porcentaje
Tasa de cierre de hoteles	Tasa	Porcentaje
Tasa de cierre de restaurantes	Tasa	Porcentaje
Tasa de control de enfermedades agrícolas	Tasa	Porcentaje
Tasa de construcción de hoteles	Tasa	Porcentaje
Tasa de construcción de restaurantes	Tasa	Porcentaje
Tasa de consumo	Tasa	Porcentaje
Tasa de defunciones	Tasa	Porcentaje
Tasa de demolición	Tasa	Porcentaje
Tasa de enfermedades	Tasa	Porcentaje
Tasa de enfermedades agrícolas	Tasa	Porcentaje
Tasa de ganancia de Calidad del Agua	Tasa	Porcentaje
Tasa de inmigración	Tasa	Porcentaje
Tasa de la Población Económicamente Activa	Tasa	Porcentaje
Tasa de nacimientos	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Producto Turístico	Tasa	Porcentaje
Tasa de perdida de Cultivo y Protección del Medio Ambiente	Tasa	Porcentaje
Tasa de perdida de Calidad del Medio Ambiente	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de tierras agrícolas	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Atractivo Turístico	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Calidad del Agua	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Calidad de Vida	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Visión	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Recursos Humanos de Calidad	Tasa	Porcentaje
Tasa de pérdida de Educación Ambiental	Tasa	Porcentaje
Tasa de restaurantes	Tasa	Porcentaje
Tasa de tala de árboles	Tasa	Porcentaje
Tasa de tratamiento	Tasa	Porcentaje
Tasa de tratamiento de enfermedades	Tasa	Porcentaje
Tasa de turistas extranjeros	Tasa	Porcentaje
Tasa de turistas nacionales	Tasa	Porcentaje
Tasa de ganancia de Producto Turístico	Tasa	Porcentaje
Efecto de calidad del agua en calidad de vida	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cooperación y comunicación en innovación de la cultura	Tabla	Cuantitativo
Efecto de atractivo turístico en producto turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de atractivo turístico en turistas	Tabla	Cuantitativo

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
nacionales		
Efecto de bosques en atractivo turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en cambio en la estructura	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en reforestación	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultivo y protección del medio ambiente en tratamiento de residuos sólidos	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cambio en la estructura en productividad	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del agua en atractivo turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del agua en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del agua en rendimiento agrícola	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cooperación y comunicación en visión	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente el atractivo turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente en calidad del agua	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente en conciencia sobre el ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del medio ambiente en calidad de vida	Tabla	Cuantitativo
Efecto de Efecto de calidad del medio ambiente en enfermedades agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad del agua en enfermedades	Tabla	Cuantitativo
Efecto de conciencia sobre el ambiente en cultivo y protección del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de consumo de alimentos en enfermedades	Tabla	Cuantitativo
Efecto de recursos humanos de calidad en conciencia sobre el ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultura ambiental en cultivo y protección del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultura ambiental en posición competitiva del turismo	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cultura ambiental en tratamiento de residuos sólidos	Tabla	Cuantitativo
Efecto de calidad de vida en productividad	Tabla	Cuantitativo
Efecto de densidad poblacional en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de densidad poblacional en tierras agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de educación ambiental en cultura ambiental	Tabla	Cuantitativo
Efecto de educación ambiental en recursos humanos de calidad	Tabla	Cuantitativo
Efecto de enfermedades agrícolas en rendimiento agrícola	Tabla	Cuantitativo
Efecto de enfermedades en defunciones	Tabla	Cuantitativo
Efecto de empleo en prosperidad económica	Tabla	Cuantitativo
Efecto de intensificar la cooperación en cooperación y comunicación	Tabla	Cuantitativo
Efecto de innovación en la cultura en cambio en	Tabla	Cuantitativo

Nombre de la variable	Tipo de variable	Escala de medicion
la estructura		
Efecto de innovación de la cultura en innovación en los servicios	Tabla	Cuantitativo
Efecto de posición competitiva en producto turístico	Tabla	Cuantitativo
Efecto de prosperidad económica en calidad de vida	Tabla	Cuantitativo
Efecto presupuesto en educación ambiental	Tabla	Cuantitativo
Efecto de producto turístico en turistas extranjeros	Tabla	Cuantitativo
Efecto de productividad en posición competitiva	Tabla	Cuantitativo
Efecto de reservas de bosques en calidad del agua	Tabla	Cuantitativo
Efecto de reservas de bosques en calidad del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de reservas de bosques en tierras agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de recursos humanos en cooperación y comunicación	Tabla	Cuantitativo
Efecto de residuos sólidos en calidad del agua	Tabla	Cuantitativo
Efecto de residuos sólidos en enfermedades	Tabla	Cuantitativo
Efecto de residuos sólidos en enfermedades agrícolas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de turistas en hospedajes	Tabla	Cuantitativo
Efecto de turistas en restaurantes	Tabla	Cuantitativo
Efecto de visión en cultivo y protección del medio ambiente	Tabla	Cuantitativo
Efecto de visión en cooperación y comunicación	Tabla	Cuantitativo
Efecto de visión en cultura ambiental	Tabla	Cuantitativo
Efecto de innovación de servicios en productividad	Tabla	Cuantitativo
Efecto de Innovación de los servicios en posición competitiva del turismo	Tabla	Cuantitativo
Efecto de población en viviendas	Tabla	Cuantitativo
Efecto de recursos humanos de calidad en innovación de los servicios	Tabla	Cuantitativo
Efecto de cambio en la estructura en posición competitiva	Tabla	Cuantitativo
Intensificar la cooperación y comunicación	Tabla	Cuantitativo
Multiplicador de atractivo del empleo	Tabla	Cuantitativo
Presupuesto para educación	Tabla	Cuantitativo

FIGURA 4.5: DIAGRAMA CAUSAL CON POLÍTICAS DE GESTIÓN



El presente modelo de simulación (figura 4.5) representa el grado de abstracción del problema del turismo rural en el Valle del Mantaro con programas de gestión, en el cual se muestra las relaciones de causa y efecto de todas las variables del modelo. Así por ejemplo podemos apreciar que un mayor crecimiento poblacional conduce a un aumento de las viviendas (hogares), este a su vez repercute en una mayor generación de residuos sólidos. A mayor generación de residuos sólidos se tiene un incremento en las enfermedades el cual ocasiona una mayor tasa de defunciones.

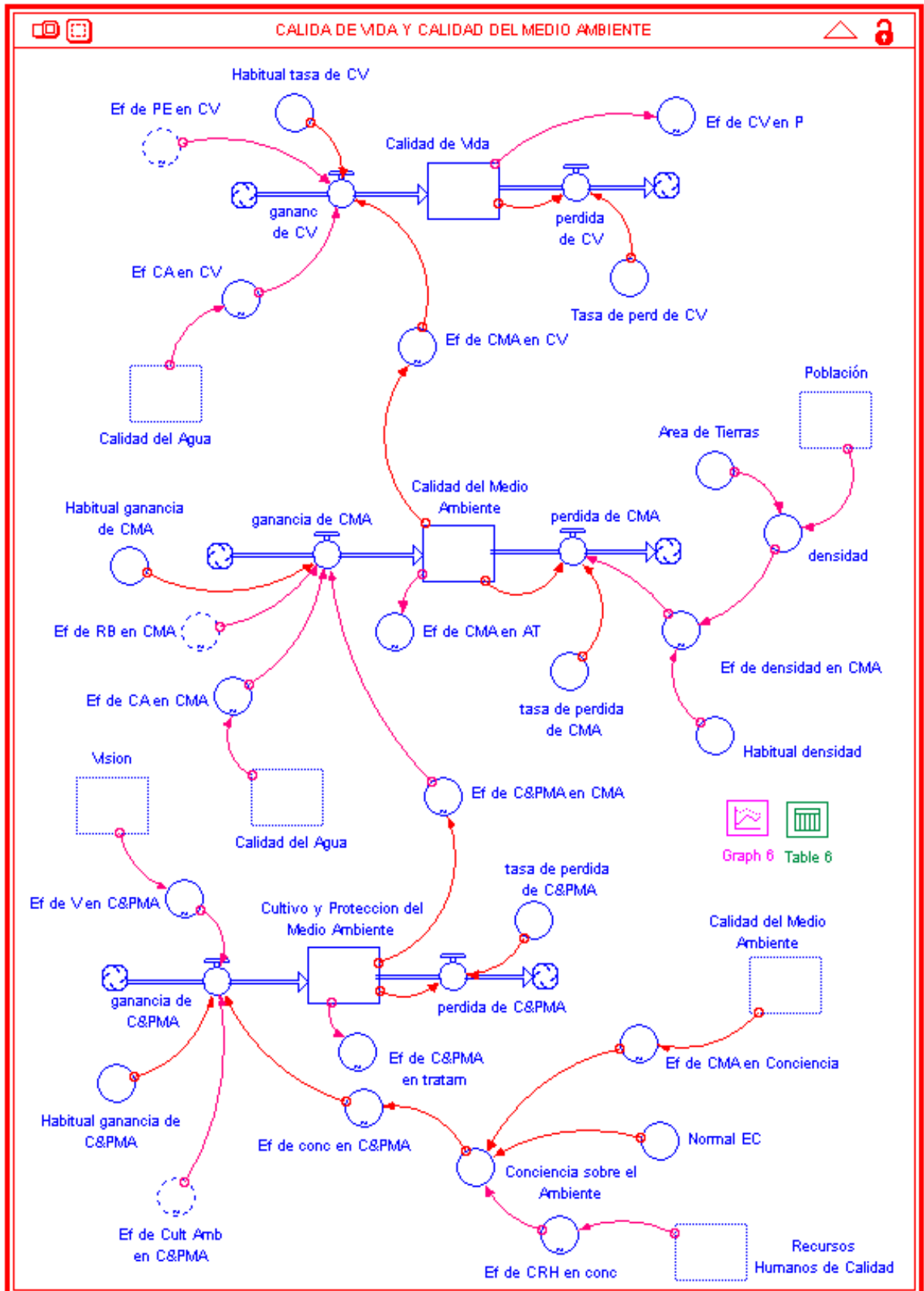
A mayores reservas de bosques se mejora la calidad del medio ambiente, el cual provoca una mejora en la calidad del agua, esto a su vez ocasiona que las enfermedades tiendan a disminuir el cual conduce a una disminución de la tasa de defunciones.

Cuanto mas reservas de bosques tiende a elevar la calidad del medio ambiente el cual conlleva a mejorar el atractivo turístico del lugar, este ocasiona una mejora el producto turístico ocasionando un mayor flujo turístico hacia el valle del Mantaro el cual repercute en la construcción de mas hospedajes y restaurantes esto conduce a un incremento en el empleo el cual eleva la prosperidad económica y esto repercute a su vez en un mejora en la calidad de vida.

(Ver Anexo 3)

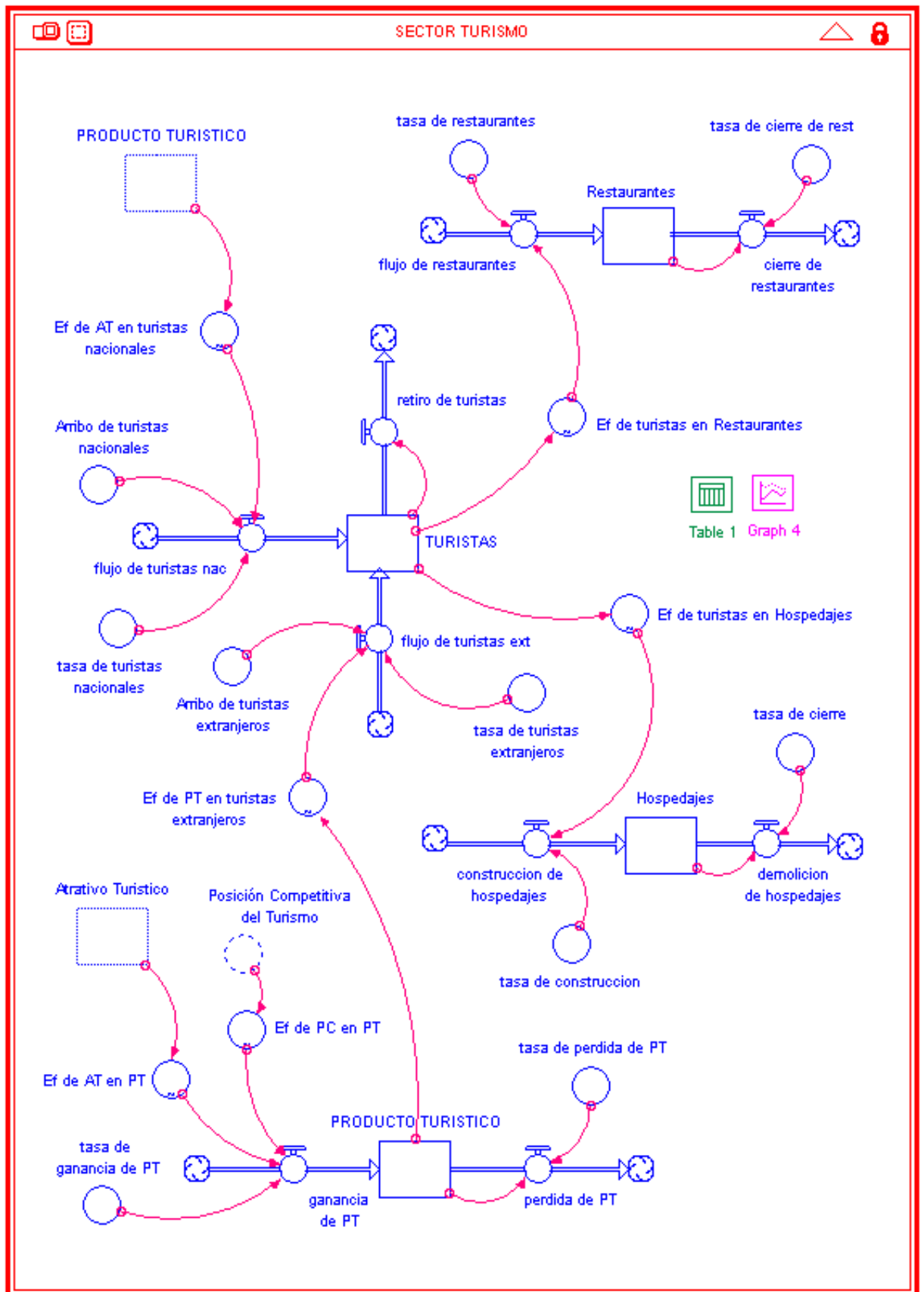
### 3.7.3. Diagramas de Forrester del Modelo con Gestión

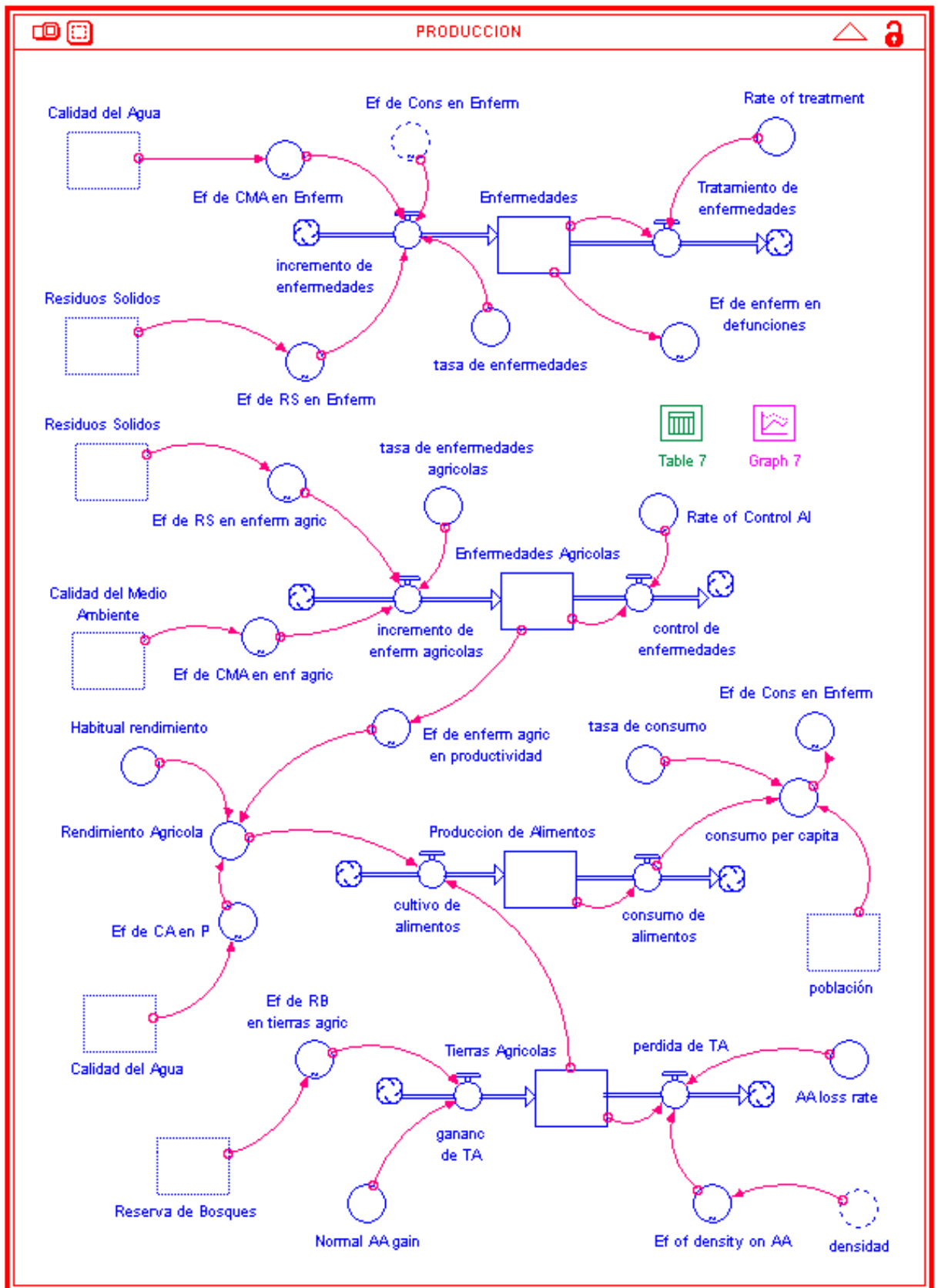
Figura 4.6: Diagramas de Forrester del Modelo con Gestión

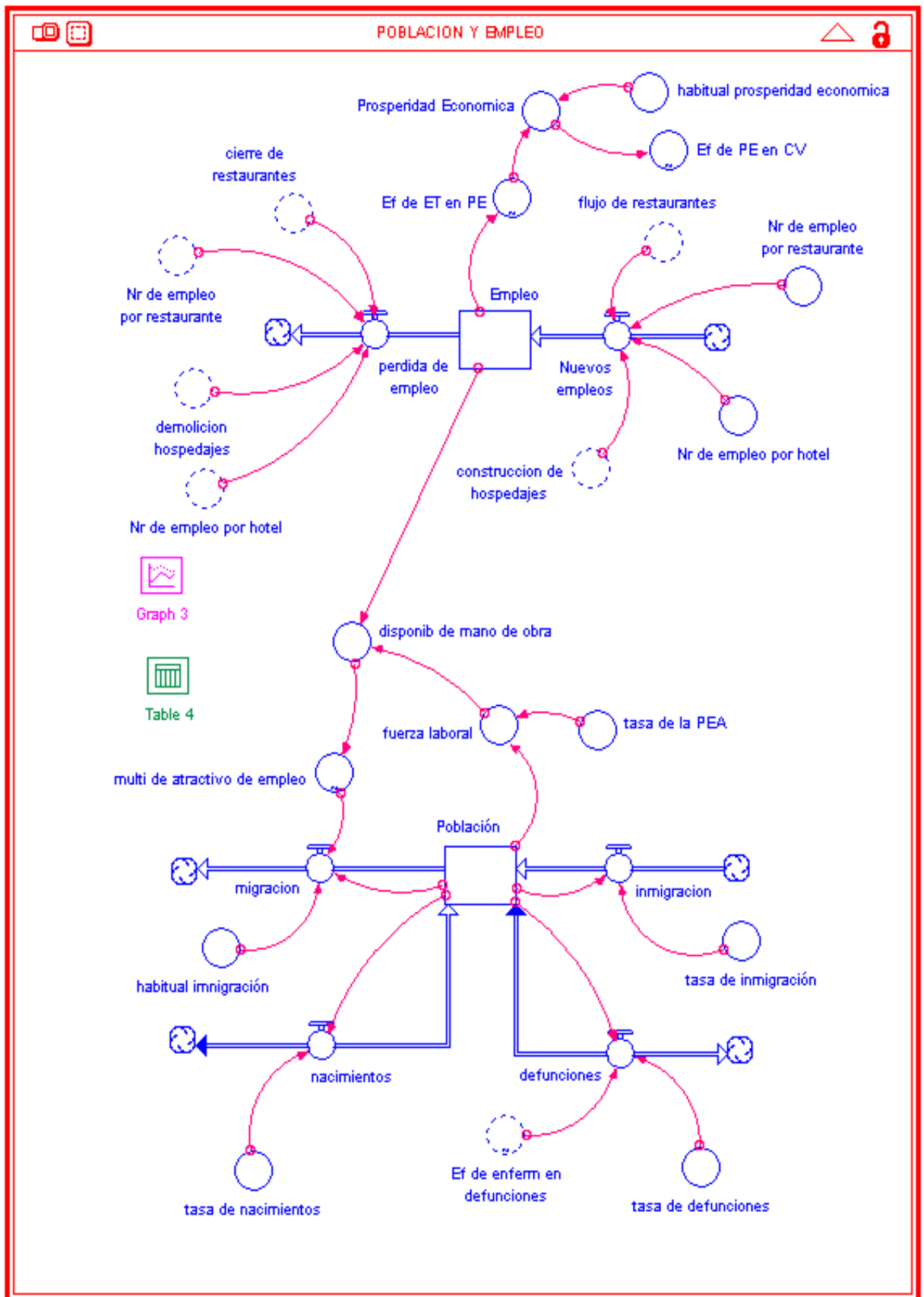


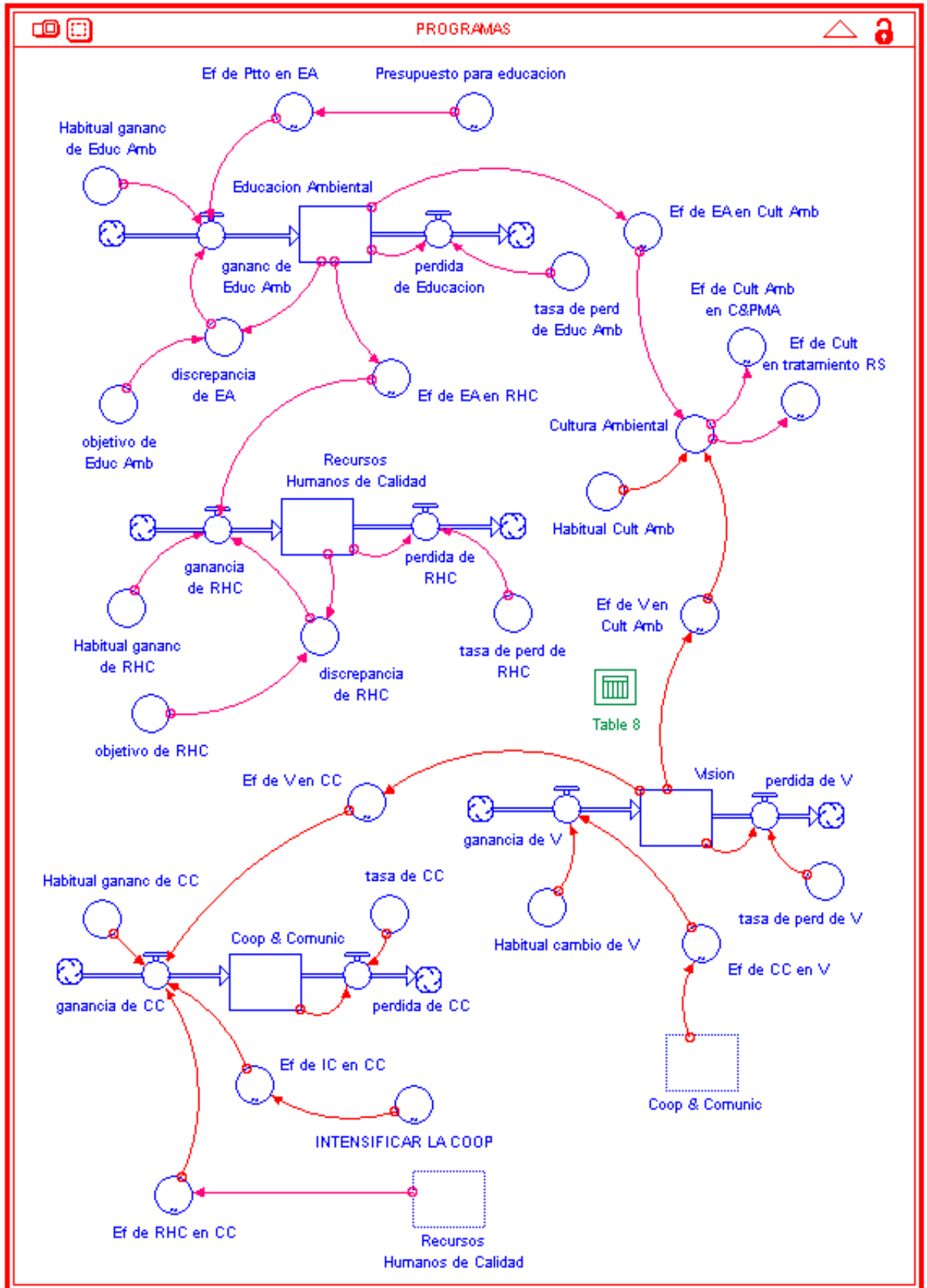


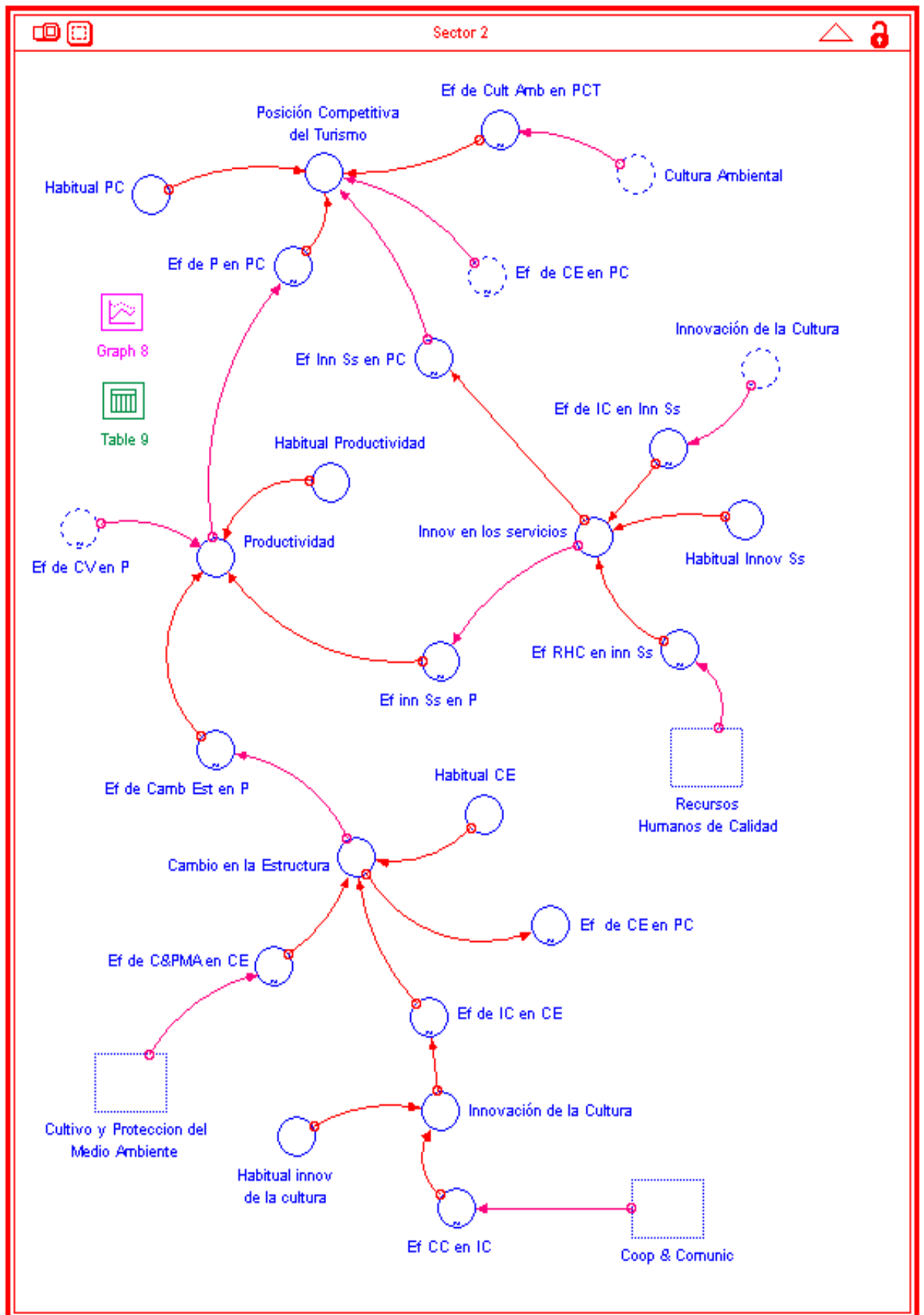






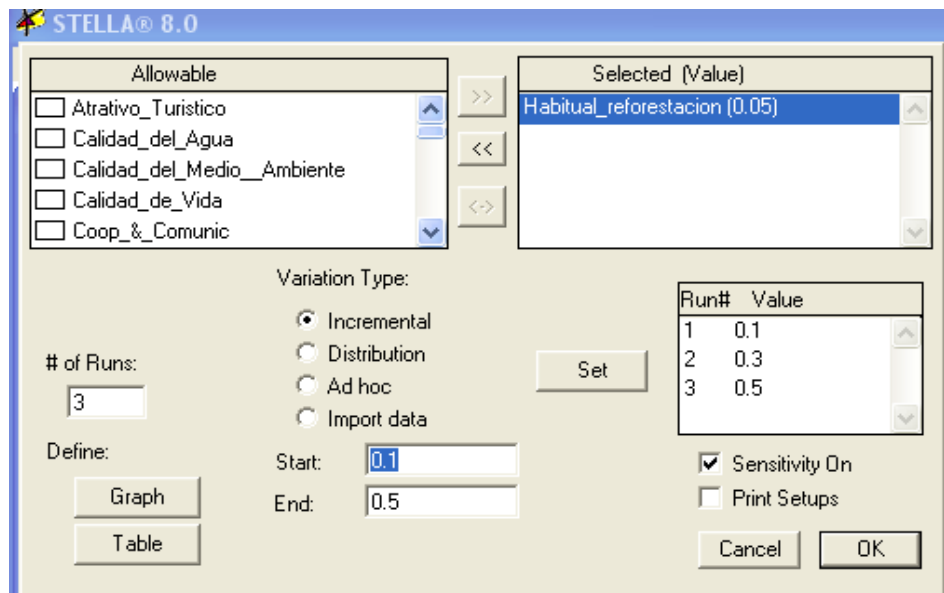






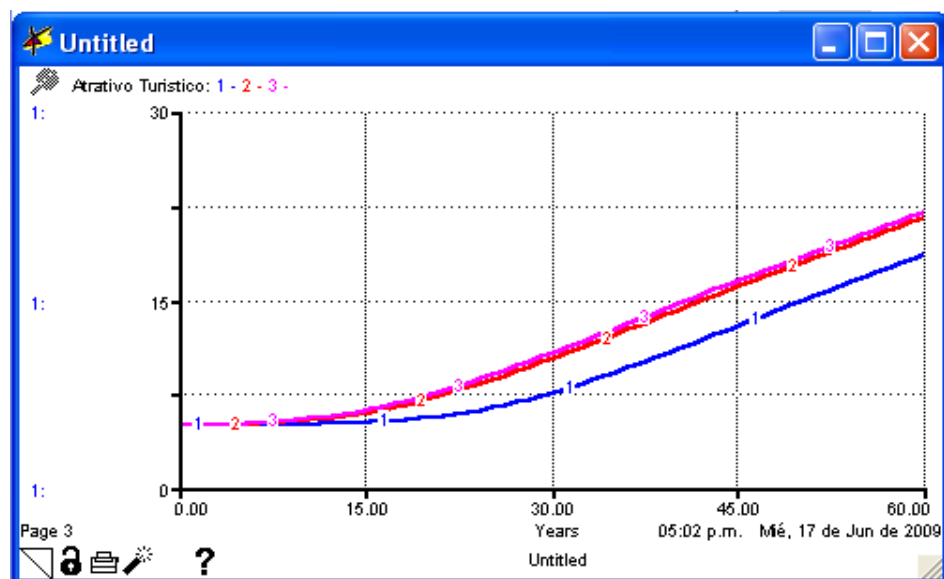
### 3.7.4. Validación el modelo con políticas de gestión

Tabla 4.27: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON ACTUACIÓN



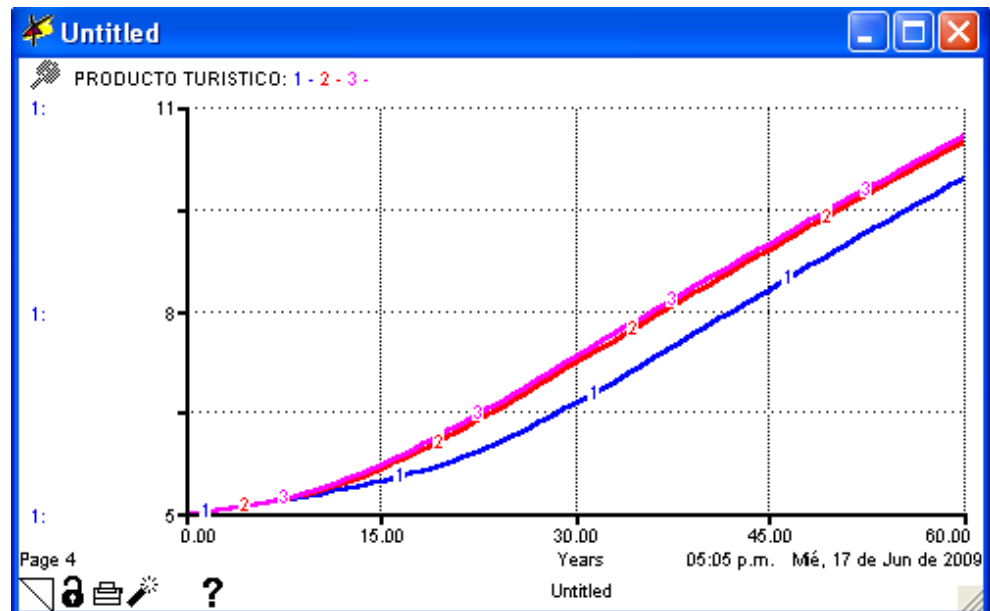
Para poder validar el modelo se toma en cuenta el cambio en los valores del modelo. En la Tabla 4.27 se puede apreciar los cambios de los valores en la tasa habitual de reforestación.

Figura 4.7: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE ATRACTIVO TURÍSTICO



En la figura 4.7 se observa el comportamiento del producto turístico para tres valores diferentes de la tasa habitual de reforestación, el comportamiento nos muestra tres curvas de similares comportamientos el cual quiere decir que el modelo propuesto mediante responde a un análisis de sensibilidad por lo que se afirma que el modelo propuesto es valido.

**Figura 4.8: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE PRODUCTO TURÍSTICO**



En la figura 4.8 se observa el comportamiento del atractivo turístico para tres valores diferentes de la tasa habitual de reforestación, el comportamiento nos muestra tres curvas de similares comportamientos el cual quiere decir que el modelo propuesto mediante responde a un análisis de sensibilidad por lo que se afirma que el modelo propuesto es válido.



## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DINAMICA DE LA GESTION DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE DEL MANTARO.**

Para poder evaluar resultados de la simulación de la gestión del turismo rural en el Valle del Mantaro, se hace un análisis de las diferentes variables de los modelos sin políticas de gestión y con políticas de gestión.

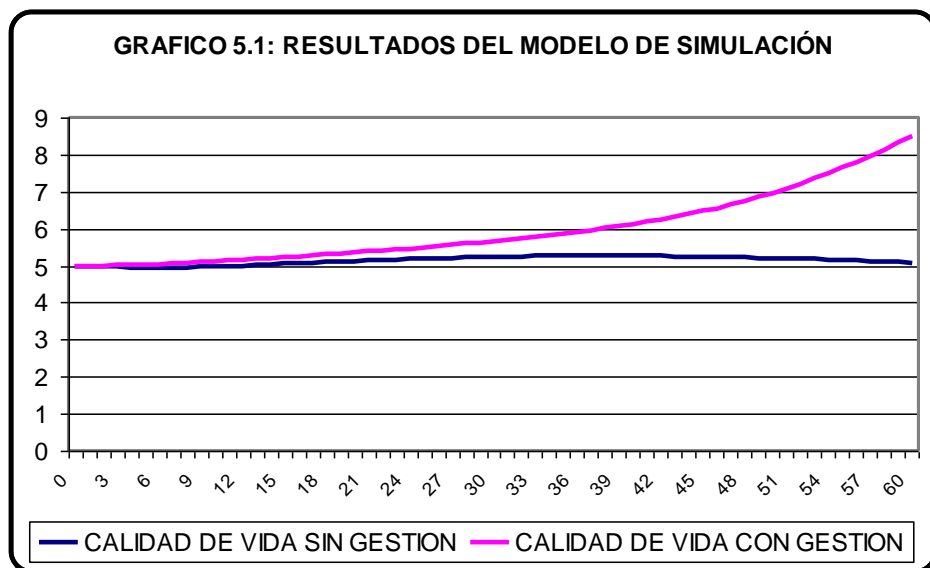
Para el análisis de resultados consideramos las variables: calidad de vida, calidad del medio ambiente, cultivo y protección del medio ambiente, reservas de bosques, atractivo turístico, calidad del agua, población, empleo, producto turístico, restaurantes, hospedajes y afluencia de turistas.

## 4.1.1. CALIDAD DE VIDA

**Tabla 5.1: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA CALIDAD DE VIDA**

<b>AÑOS</b>	<b>CALIDAD DE VIDA SIN GESTIÓN</b>	<b>CALIDAD DE VIDA CON GESTIÓN</b>
0	5	5
1	4.99	5
2	4.98	5
3	4.97	5.01
4	4.96	5.02
5	4.96	5.03
6	4.96	5.04
7	4.96	5.06
8	4.96	5.08
9	4.97	5.09
10	4.98	5.11
11	4.99	5.13
12	5	5.15
13	5.01	5.18
14	5.03	5.2
15	5.05	5.22
16	5.06	5.25
17	5.08	5.27
18	5.09	5.3
19	5.11	5.32
20	5.12	5.35
21	5.14	5.38
22	5.15	5.41
23	5.16	5.43
24	5.18	5.46
25	5.19	5.5
26	5.2	5.53
27	5.21	5.56
28	5.22	5.59
29	5.23	5.63
30	5.24	5.67
31	5.25	5.7
32	5.25	5.74
33	5.26	5.78
34	5.26	5.83
35	5.27	5.87
36	5.27	5.92
37	5.27	5.96
38	5.27	6.02

AÑOS	CALIDAD DE VIDA SIN GESTIÓN	CALIDAD DE VIDA CON GESTIÓN
39	5.27	6.07
40	5.27	6.13
41	5.26	6.19
42	5.26	6.25
43	5.25	6.32
44	5.25	6.39
45	5.24	6.47
46	5.24	6.55
47	5.23	6.64
48	5.22	6.74
49	5.21	6.85
50	5.2	6.96
51	5.19	7.09
52	5.18	7.22
53	5.17	7.35
54	5.16	7.49
55	5.15	7.64
56	5.13	7.8
57	5.12	7.96
58	5.11	8.13
59	5.09	8.32
60	5.08	8.51



### Calidad de Vida:

En el grafico 5.1: observamos el comportamiento de la calidad de vida sin gestión y con gestión del turismo rural, mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a perdida de la calidad del medio ambiente y la calidad del agua, también se ve influido por la perdida de la prosperidad económica de la población.

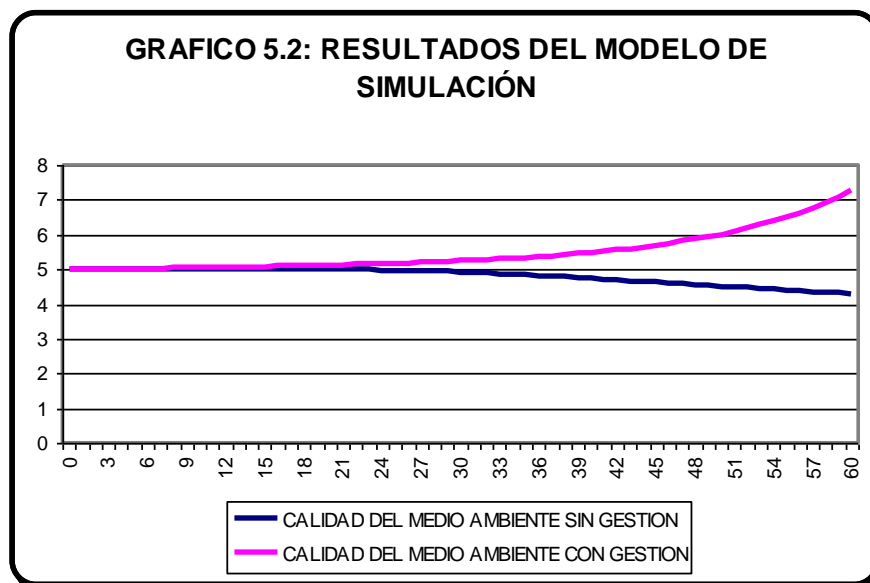
En el grafico 5.1 observamos el comportamiento de la calidad de vida con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a la mejora de la calidad del medio ambiente y la calidad del agua, también se ve influido por el incremento de la prosperidad económica de la población.

#### 4.1.2. CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE

**Tabla 5.2: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE**

AÑOS	CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE SIN GESTIÓN	CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE CON GESTIÓN
0	5	5
1	5.01	5
2	5.01	5.01
3	5.01	5.01
4	5.02	5.02
5	5.02	5.02
6	5.03	5.03
7	5.03	5.03
8	5.03	5.04
9	5.03	5.04
10	5.03	5.05
11	5.03	5.06
12	5.03	5.06
13	5.03	5.07
14	5.03	5.07

AÑOS	CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE SIN GESTIÓN	CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE CON GESTIÓN
15	5.03	5.08
16	5.03	5.09
17	5.02	5.1
18	5.02	5.1
19	5.01	5.11
20	5.01	5.12
21	5	5.13
22	4.99	5.14
23	4.99	5.15
24	4.98	5.16
25	4.97	5.17
26	4.96	5.18
27	4.95	5.2
28	4.94	5.21
29	4.93	5.23
30	4.91	5.24
31	4.9	5.26
32	4.88	5.28
33	4.87	5.3
34	4.85	5.32
35	4.83	5.34
36	4.82	5.37
37	4.8	5.39
38	4.78	5.42
39	4.76	5.45
40	4.74	5.49
41	4.72	5.52
42	4.7	5.56
43	4.67	5.6
44	4.65	5.65
45	4.63	5.7
46	4.6	5.75
47	4.58	5.81
48	4.56	5.87
49	4.54	5.94
50	4.51	6.01
51	4.49	6.1
52	4.47	6.18
53	4.45	6.28
54	4.42	6.39
55	4.4	6.5
56	4.38	6.63
57	4.36	6.77
58	4.34	6.92
59	4.31	7.09
60	4.29	7.27



#### **Calidad del Medio Ambiente:**

En el grafico 5.2: observamos el comportamiento de la calidad del medio ambiente sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a un bajo cultivo y protección del medio ambiente y a la pérdida de la calidad del agua.

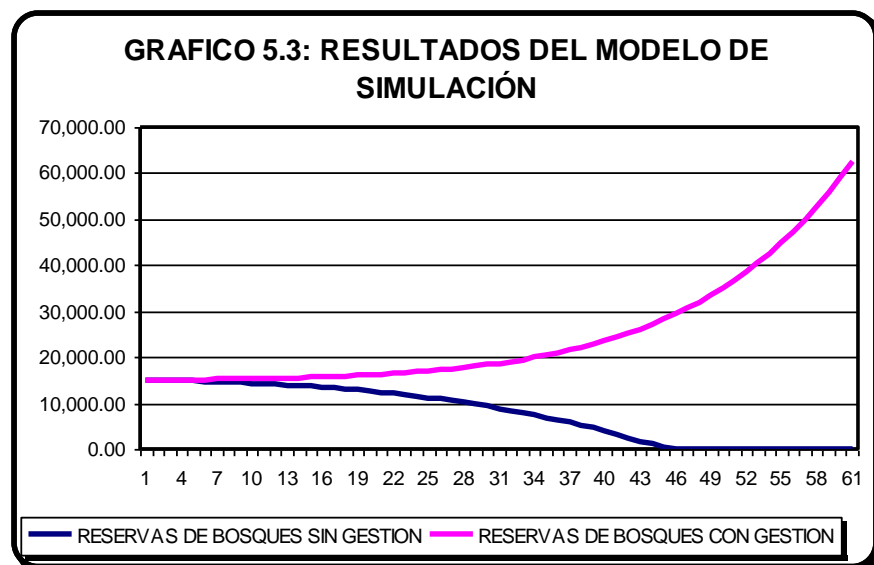
En el grafico 5.2: observamos el comportamiento de la calidad del medio ambiente con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a un acrecentamiento en el cultivo y protección del medio ambiente, a una mejora de la calidad del agua y a las reservas de bosques.

#### 4.1.3. COMPORTAMIENTO DE LAS RESERVAS DE BOSQUE

**Tabla 5.3: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA RESERVA DE BOSQUES**

<b>AÑOS</b>	<b>RESERVAS DE BOSQUES SIN GESTIÓN</b>	<b>RESERVAS DE BOSQUES CON GESTIÓN</b>
0	15,000.00	15,000.00
1	14,957.01	15,032.01
2	14,907.07	15,058.95
3	14,849.84	15,082.03
4	14,784.98	15,104.10
5	14,712.14	15,126.92
6	14,630.96	15,152.01
7	14,540.91	15,180.29
8	14,441.15	15,212.34
9	14,331.24	15,249.16
10	14,210.77	15,291.66
11	14,079.30	15,340.70
12	13,936.39	15,397.17
13	13,781.58	15,461.94
14	13,614.42	15,535.84
15	13,434.43	15,619.49
16	13,241.14	15,713.56
17	13,034.04	15,818.77
18	12,812.65	15,935.88
19	12,576.43	16,065.70
20	12,324.89	16,209.10
21	12,057.47	16,367.04
22	11,773.64	16,540.51
23	11,472.84	16,730.63
24	11,154.51	16,938.60
25	10,818.07	17,165.71
26	10,462.93	17,413.40
27	10,088.49	17,683.20
28	9,694.15	17,976.82
29	9,279.30	18,296.11
30	8,843.31	18,643.10
31	8,385.56	19,020.02
32	7,905.75	19,429.77
33	7,403.40	19,875.03
34	6,877.88	20,358.72
35	6,328.56	20,884.02
36	5,754.81	21,454.42

AÑOS	RESERVAS DE BOSQUES SIN GESTIÓN	RESERVAS DE BOSQUES CON GESTIÓN
37	5,156.01	22,073.77
38	4,531.54	22,746.28
39	3,880.79	23,476.60
40	3,203.15	24,269.82
41	2,498.05	25,131.55
42	1,764.98	26,067.98
43	1,003.52	27,085.90
44	213.34	28,188.47
45	0	29,370.11
46	0	30,637.21
47	0	31,996.72
48	0	33,456.12
49	0	35,022.97
50	0	36,705.28
51	0	38,512.40
52	0	40,454.47
53	0	42,542.69
54	0	44,789.21
55	0	47,207.22
56	0	49,810.95
57	0	52,627.69
58	0	55,678.31
59	0	58,982.27
60	0	62,560.59





### Reservas de bosques:

En el grafico 5.3: observamos el comportamiento de las reservas de bosques sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a un bajo cultivo y protección del medio ambiente.

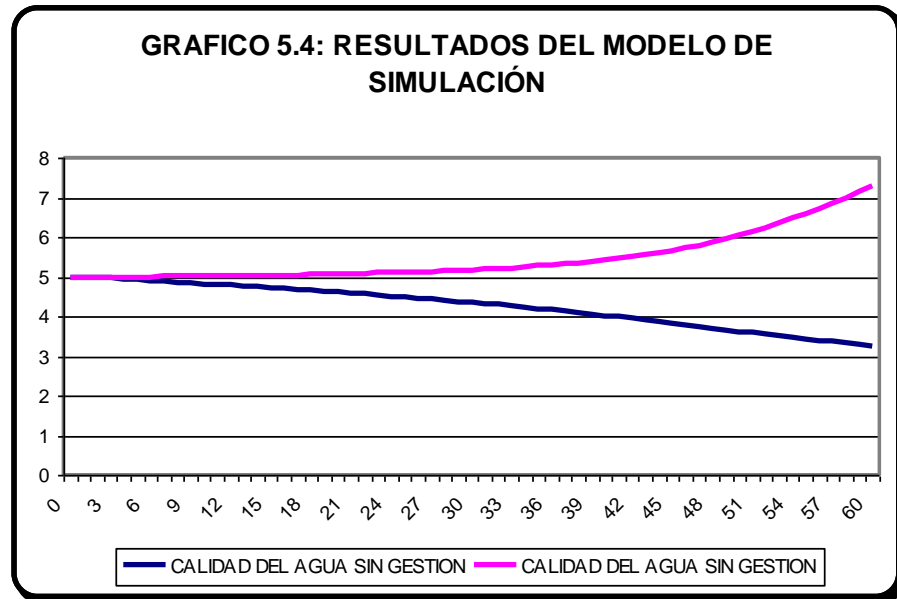
En el grafico 5.3: observamos el comportamiento de las reservas de bosques con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a un aumento del nivel del cultivo y protección del medio ambiente.

#### 4.1.4. CALIDAD DEL AGUA

**Tabla 5.4: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA**

AÑOS	CALIDAD DEL AGUA SIN GESTIÓN	CALIDAD DEL AGUA CON GESTIÓN
0	5	5
1	4.99	5
2	4.97	5
3	4.96	5
4	4.94	5
5	4.92	5
6	4.9	5
7	4.88	5.01
8	4.86	5.01
9	4.84	5.01
10	4.82	5.01
11	4.8	5.02
12	4.78	5.02
13	4.76	5.02
14	4.74	5.03
15	4.72	5.03
16	4.7	5.04
17	4.68	5.04
18	4.65	5.05

AÑOS	CALIDAD DEL AGUA SIN GESTION	CALIDAD DEL AGUA CON GESTION
19	4.63	5.06
20	4.61	5.06
21	4.58	5.07
22	4.56	5.08
23	4.53	5.09
24	4.51	5.1
25	4.48	5.11
26	4.46	5.12
27	4.43	5.13
28	4.4	5.14
29	4.37	5.16
30	4.35	5.17
31	4.32	5.19
32	4.29	5.21
33	4.25	5.22
34	4.22	5.25
35	4.19	5.27
36	4.16	5.29
37	4.12	5.32
38	4.09	5.35
39	4.05	5.39
40	4.02	5.42
41	3.98	5.46
42	3.94	5.51
43	3.9	5.55
44	3.86	5.61
45	3.82	5.66
46	3.78	5.73
47	3.74	5.8
48	3.7	5.87
49	3.66	5.95
50	3.62	6.04
51	3.58	6.14
52	3.55	6.24
53	3.51	6.35
54	3.47	6.47
55	3.43	6.59
56	3.4	6.72
57	3.36	6.85
58	3.32	6.99
59	3.29	7.14
60	3.25	7.3



### Calidad del Agua:

En el grafico 5.4: observamos el comportamiento de la calidad del agua sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a un incremento en el arrojado de los residuos sólidos y al bajo nivel de cultivo y protección del medio ambiente por parte de la población.

En el grafico 5.4: observamos el comportamiento de la calidad del agua con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a un aumento de bosques por el programa a la mejora de la calidad del medio ambiente y al reciclaje de los residuos sólidos logrando un control sobre su arrojado a los ríos y manantiales.

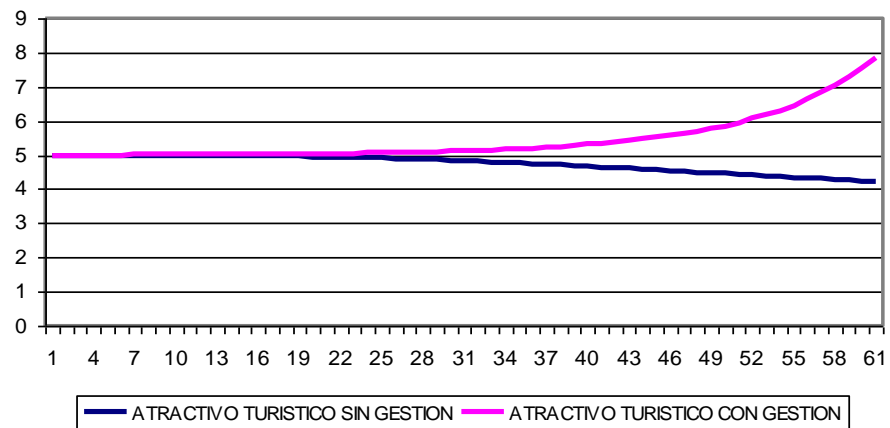
#### 4.1.5. COMPORTAMIENTO DEL ATRACTIVO TURISTICO

**Tabla 5.5: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL ATRACTIVO TURISTICO**

AÑOS	ATRACTIVO TURÍSTICO SIN GESTIÓN	ATRACTIVO TURÍSTICO CON GESTIÓN
0	5	5
1	5	5
2	5	5
3	5	5
4	5	5
5	5	5
6	5	5.01
7	5	5.01
8	5	5.01
9	5	5.01
10	4.99	5.01
11	4.99	5.01
12	4.99	5.02
13	4.99	5.02
14	4.98	5.02
15	4.98	5.02
16	4.97	5.03
17	4.97	5.03
18	4.96	5.03
19	4.95	5.04
20	4.95	5.04
21	4.94	5.05
22	4.93	5.05
23	4.92	5.06
24	4.91	5.07
25	4.9	5.07
26	4.89	5.08
27	4.88	5.09
28	4.86	5.1
29	4.85	5.11
30	4.84	5.12
31	4.82	5.14
32	4.8	5.15
33	4.79	5.17
34	4.77	5.18
35	4.75	5.2
36	4.73	5.23

AÑOS	ATRACTIVO TURISTICO SIN GESTIÓN	ATRACTIVO TURISTICO CON GESTIÓN
37	4.72	5.25
38	4.7	5.28
39	4.68	5.31
40	4.65	5.34
41	4.63	5.37
42	4.61	5.41
43	4.59	5.46
44	4.57	5.51
45	4.54	5.56
46	4.52	5.62
47	4.5	5.69
48	4.48	5.77
49	4.45	5.85
50	4.43	5.95
51	4.41	6.06
52	4.39	6.18
53	4.37	6.31
54	4.34	6.46
55	4.32	6.63
56	4.3	6.82
57	4.28	7.03
58	4.26	7.27
59	4.24	7.54
60	4.22	7.83

**GRAFICO 5.5: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN**



### Atractivo turístico:

En el grafico 5.5: observamos el comportamiento del atractivo turístico sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a la perdida de las reservas de bosques, calidad del medio ambiente y la calidad del agua.

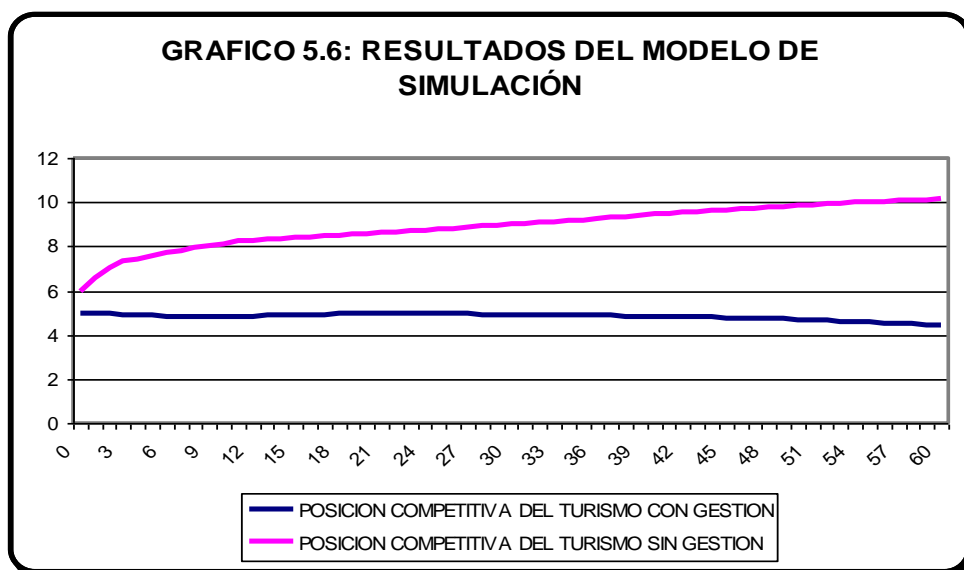
En el grafico 5.5: observamos el comportamiento del atractivo turístico con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a un aumento de las reservas de bosques, calidad del medio ambiente y la calidad del agua.

#### 4.1.6. COMPORTAMIENTO DEL ATRACTIVO TURISTICO

**Tabla 5.6: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL ATRACTIVO TURISTICO**

AÑOS	POSICIÓN COMPETITIVA DEL TURISMO CON GESTIÓN	POSICIÓN COMPETITIVA DEL TURISMO SIN GESTIÓN
0	5	5.94
1	4.96	6.58
2	4.93	7.07
3	4.9	7.3
4	4.88	7.45
5	4.86	7.58
6	4.85	7.7
7	4.84	7.82
8	4.83	7.93
9	4.83	8.03
10	4.84	8.13
11	4.84	8.22
12	4.85	8.27
13	4.86	8.31
14	4.88	8.35

AÑOS	POSICIÓN COMPETITIVA DEL TURISMO CON GESTION	POSICIÓN COMPETITIVA DEL TURISMO SIN GESTION
15	4.89	8.39
16	4.91	8.43
17	4.92	8.47
18	4.93	8.51
19	4.94	8.55
20	4.94	8.59
21	4.94	8.63
22	4.94	8.66
23	4.94	8.7
24	4.94	8.74
25	4.93	8.78
26	4.93	8.82
27	4.93	8.87
28	4.92	8.91
29	4.92	8.95
30	4.91	9
31	4.91	9.04
32	4.9	9.08
33	4.9	9.13
34	4.89	9.17
35	4.88	9.21
36	4.87	9.26
37	4.86	9.31
38	4.85	9.35
39	4.84	9.39
40	4.83	9.44
41	4.82	9.48
42	4.81	9.52
43	4.79	9.57
44	4.78	9.61
45	4.77	9.65
46	4.75	9.69
47	4.74	9.73
48	4.73	9.77
49	4.71	9.81
50	4.69	9.85
51	4.66	9.89
52	4.64	9.92
53	4.62	9.96
54	4.59	9.99
55	4.57	10.02
56	4.54	10.05
57	4.52	10.08
58	4.49	10.1
59	4.46	10.12
60	4.44	10.13



### Posición competitiva del turismo:

En el grafico 5.6: observamos el comportamiento de la posición competitiva del turismo sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a la pérdida de la productividad y el cambio en la estructura.

En el grafico 5.6: observamos el comportamiento de la posición competitiva del turismo con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe al aumento de la productividad, cambio en la estructura, innovación en los servicios y cultura ambiental.



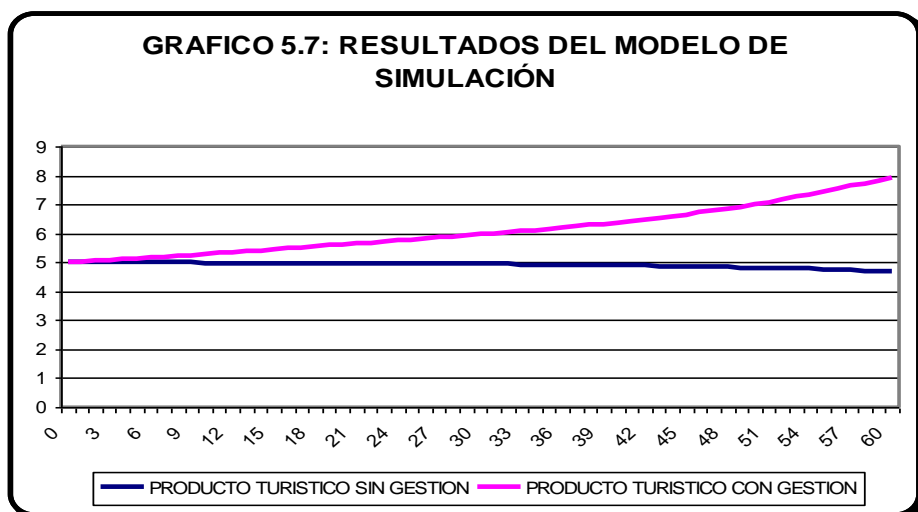
#### 4.1.7. COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO TURISTICO

**CUADRO 5.7: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL PRODUCTO TURISTICO**

AÑOS	PRODUCTO TURÍSTICO SIN GESTIÓN	PRODUCTO TURÍSTICO CON GESTIÓN
0	5	5
1	5	5.02
2	5	5.04
3	5	5.07
4	5	5.1
5	5	5.13
6	4.99	5.16
7	4.99	5.19
8	4.99	5.22
9	4.99	5.25
10	4.98	5.28
11	4.98	5.31
12	4.98	5.35
13	4.98	5.38
14	4.97	5.41
15	4.97	5.44
16	4.97	5.48
17	4.97	5.51
18	4.97	5.54
19	4.97	5.58
20	4.96	5.61
21	4.96	5.64
22	4.96	5.68
23	4.96	5.71
24	4.96	5.75
25	4.96	5.78
26	4.95	5.81
27	4.95	5.85
28	4.95	5.89
29	4.95	5.92
30	4.94	5.96
31	4.94	6
32	4.94	6.04
33	4.93	6.07
34	4.93	6.11
35	4.92	6.15
36	4.92	6.2

AÑOS	PRODUCTO TURÍSTICO SIN GESTIÓN	PRODUCTO TURÍSTICO CON GESTIÓN
37	4.91	6.24
38	4.91	6.28
39	4.9	6.33
40	4.9	6.38
41	4.89	6.43
42	4.88	6.48
43	4.87	6.53
44	4.87	6.59
45	4.86	6.64
46	4.85	6.71
47	4.84	6.77
48	4.83	6.84
49	4.82	6.91
50	4.81	6.99
51	4.8	7.07
52	4.79	7.16
53	4.78	7.25
54	4.77	7.34
55	4.75	7.43
56	4.74	7.53
57	4.73	7.63
58	4.71	7.73
59	4.7	7.83
60	4.69	7.93

**GRAFICO 5.7: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN**



**Producto turístico:**

En el grafico 5.7: observamos el comportamiento del producto turístico sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a la pérdida del atractivo turístico y la posición competitiva del turismo.

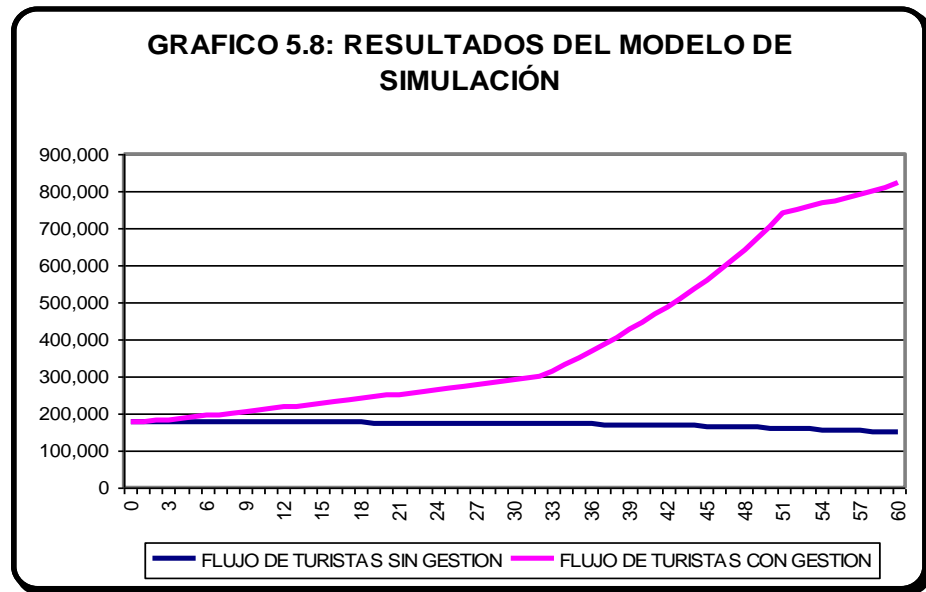
En el grafico 5.7: observamos el comportamiento del producto turístico con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe al aumento del atractivo turístico y la posición competitiva del turismo.

**4.1.8. COMPORTAMIENTO DE LA AFLUENCIA DE TURISTAS**

**CUADRO 5.8: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA AFLUENCIA DE TURISTAS**

<b>AÑOS</b>	<b>FLUJO DE TURISTAS SIN GESTIÓN</b>	<b>FLUJO DE TURISTAS CON GESTIÓN</b>
0	178,056	178,056
1	178,056	178,056
2	178,056	180,188
3	178,003	183,074
4	177,904	186,443
5	177,768	189,942
6	177,601	193,522
7	177,409	197,168
8	177,196	200,878
9	176,968	204,652
10	176,733	208,482
11	176,496	212,359
12	176,263	216,263
13	176,038	220,190
14	175,824	224,131
15	175,621	228,081
16	175,433	232,044

AÑOS	FLUJO DE TURISTAS SIN GESTIÓN	FLUJO DE TURISTAS CON GESTIÓN
17	175,261	236,019
18	175,102	240,009
19	174,955	244,017
20	174,818	248,047
21	174,681	252,100
22	174,536	256,178
23	174,380	260,282
24	174,213	264,418
25	174,033	268,589
26	173,837	272,799
27	173,625	277,053
28	173,395	281,356
29	173,144	285,715
30	172,872	290,135
31	172,576	294,623
32	172,256	299,187
33	171,910	315,226
34	171,535	332,513
35	171,132	350,166
36	170,697	368,230
37	170,231	386,752
38	169,732	405,788
39	169,199	425,398
40	168,631	445,648
41	168,026	466,609
42	167,384	488,367
43	166,705	511,015
44	165,988	534,651
45	165,233	559,383
46	164,441	585,333
47	163,610	612,646
48	162,743	641,479
49	161,838	672,010
50	160,899	704,441
51	159,919	739,004
52	158,897	750,057
53	157,832	758,190
54	156,725	766,480
55	155,578	774,948
56	154,390	783,618
57	153,164	792,507
58	151,900	801,642
59	150,599	811,034
60	149,262	820,571



### Flujo de Turistas:

En el grafico 5.8: observamos el comportamiento de la afluencia de turistas sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a la pérdida del producto turístico.

En el grafico 5.8: observamos el comportamiento de la afluencia de turistas extranjeros y nacionales con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a una mejora del producto turístico.

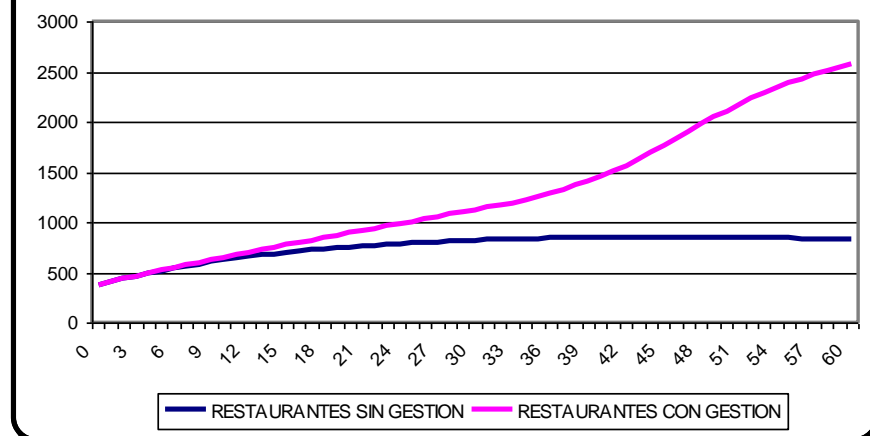
#### 4.1.9. COMPORTAMIENTO DE LOS RESTAURANTES

**Tabla 5.9: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LOS RESTAURANTES**

<b>AÑOS</b>	<b>RESTAURANTES SIN GESTIÓN</b>	<b>RESTAURANTES CON GESTIÓN</b>
0	369	369
1	402	402
2	433	433
3	462	463
4	490	492
5	515	520
6	539	547
7	562	574
8	583	601
9	603	627
10	622	652
11	639	677
12	655	702
13	671	727
14	685	751
15	698	775
16	711	798
17	722	822
18	733	845
19	744	868
20	753	891
21	762	914
22	770	937
23	778	960
24	786	983
25	792	1007
26	799	1030
27	805	1053
28	810	1076
29	815	1100
30	820	1123
31	824	1147
32	828	1171
33	832	1195
34	835	1222
35	838	1253
36	841	1287
37	843	1325
38	845	1367

AÑOS	RESTAURANTES SIN GESTIÓN	RESTAURANTES CON GESTIÓN
39	847	1412
40	849	1460
41	850	1512
42	851	1567
43	852	1626
44	852	1689
45	852	1756
46	852	1827
47	852	1901
48	851	1975
49	851	2044
50	850	2110
51	848	2171
52	847	2229
53	845	2283
54	843	2334
55	841	2382
56	839	2427
57	836	2470
58	833	2510
59	830	2547
60	827	2582

**GRAFICO 5.9: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN**



**Restaurantes:**

En el grafico 5.9: observamos el comportamiento de los restaurantes sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a una menor afluencia de turistas.

En el grafico 5.9: observamos el comportamiento de los restaurantes con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a una mayor afluencia de turistas.

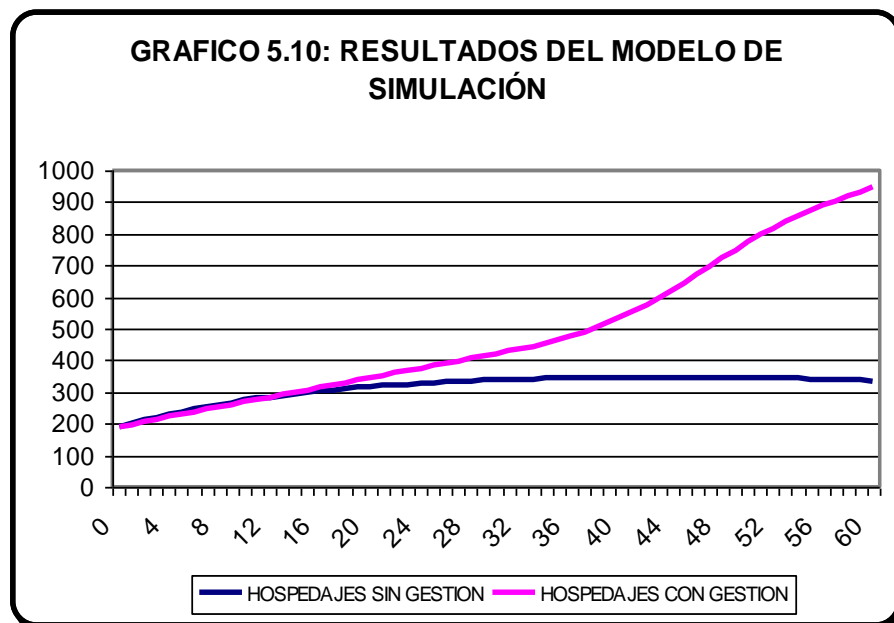
**4.1.10. COMPORTAMIENTO DE LOS HOSPEDAJES**

**Tabla 5.10: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LOS HOSPEDAJES**

<b>AÑOS</b>	<b>HOSPEDAJES SIN GESTIÓN</b>	<b>HOSPEDAJES CON GESTIÓN</b>
0	189	189
1	200	198
2	210	206
3	220	214
4	229	222
5	238	230
6	246	237
7	253	245
8	260	253
9	267	260
10	273	268
11	279	276
12	284	283
13	289	291
14	294	299
15	298	306
16	302	314
17	306	322



AÑOS	HOSPEDAJES SIN GESTIÓN	HOSPEDAJES CON GESTIÓN
18	310	330
19	313	337
20	316	345
21	319	353
22	322	361
23	325	368
24	327	376
25	329	384
26	331	391
27	333	399
28	335	406
29	337	414
30	338	422
31	339	429
32	341	437
33	342	445
34	343	454
35	344	465
36	345	477
37	345	490
38	346	505
39	346	521
40	347	538
41	347	557
42	347	577
43	347	597
44	347	620
45	347	645
46	347	670
47	347	697
48	347	724
49	346	750
50	346	774
51	345	796
52	344	817
53	344	837
54	343	856
55	342	873
56	341	890
57	340	905
58	338	920
59	337	933
60	336	946



### Hospedajes:

En el grafico 5.10: observamos el comportamiento de los hospedajes sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a una menor afluencia de turistas.

En el grafico 5.10: observamos el comportamiento de los hospedajes con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe a una mayor afluencia de turistas.

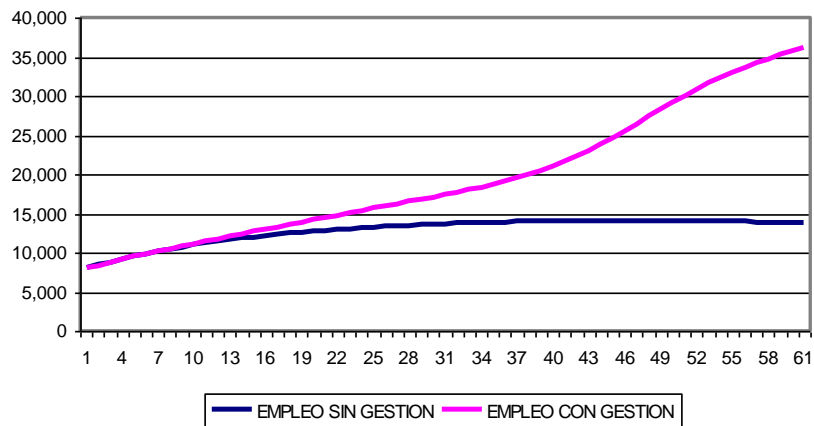
#### 4.1.11. COMPORTAMIENTO DEL EMPLEO

**Tabla 5.11: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL EMPLEO**

AÑOS	EMPLEO SIN GESTIÓN	EMPLEO CON GESTIÓN
0	8,000	8,000
1	8,418	8,400
2	8,811	8,776
3	9,180	9,138
4	9,527	9,490
5	9,852	9,834
6	10,158	10,171
7	10,444	10,502
8	10,713	10,828
9	10,964	11,149
10	11,200	11,465
11	11,420	11,778
12	11,626	12,087
13	11,819	12,393
14	11,999	12,697
15	12,168	12,997
16	12,326	13,296
17	12,473	13,592
18	12,611	13,886
19	12,740	14,178
20	12,860	14,470
21	12,973	14,762
22	13,078	15,054
23	13,177	15,346
24	13,269	15,639
25	13,355	15,932
26	13,434	16,225
27	13,509	16,519
28	13,577	16,814
29	13,641	17,110
30	13,700	17,407
31	13,754	17,705
32	13,804	18,005
33	13,850	18,307
34	13,891	18,653
35	13,928	19,047
36	13,961	19,486
37	13,991	19,971
38	14,017	20,503

AÑOS	EMPLEO SIN GESTIÓN	EMPLEO CON GESTIÓN
39	14,039	21,081
40	14,057	21,705
41	14,073	22,371
42	14,084	23,081
43	14,093	23,838
44	14,097	24,649
45	14,099	25,514
46	14,098	26,426
47	14,093	27,383
48	14,085	28,339
49	14,074	29,238
50	14,060	30,083
51	14,042	30,877
52	14,022	31,624
53	13,999	32,325
54	13,972	32,985
55	13,943	33,605
56	13,910	34,188
57	13,875	34,736
58	13,837	35,251
59	13,795	35,735
60	13,751	36,190

**GRAFICO 5.11: RESULTADOS DEL MODELO DE SIMULACIÓN**



**Empleo:**

En el grafico 5.11: observamos el comportamiento del empleo sin gestión del turismo rural mostrando un comportamiento decreciente, esto se debe a la perdida de restaurantes y hospedajes por la menor afluencia de turistas.

En el grafico 5.12: observamos el comportamiento del empleo con gestión del turismo rural mostrando un comportamiento creciente, esto se debe al incremento de restaurantes y hospedajes por la mayor afluencia de turistas.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSION DE RESULTADOS**

Cueva Jiménez, Luis U. "Modelo dinámico del destino turístico en España". (2001). El modelo desarrollado incorpora diferentes participantes de la actividad turística: los turistas, extranjeros y nacionales; la infraestructura básica para su atención; y las condiciones medioambientales en su interacción con el turismo. También muestra cómo estos sectores, juntamente con la cultura local, determinan el producto, la imagen del destino y la experiencia turística. Finalmente, dicha experiencia influirá en la toma de las decisiones del turista potencial. La teoría del turismo mediante la Dinámica de Sistemas, se ha validado de manera empírica calibrando el binomio estructura - comportamiento de la actividad turística en España. Superada la fase de validación del modelo, se le utiliza para experimentar con políticas, generar escenarios y se enseña su uso como herramienta para el aprendizaje. La conducta del sistema modelado que empieza de la estructura y los valores iniciales, la ejecución del programa para un horizonte de simulación equivale a cien años: 1960-2060. El modelo nos permite

afirmar que la visita de turistas extranjeros tienen un crecimiento sostenido hasta mediado de próximo siglo, luego comienza a descender. Por otro lado, la oferta de alojamientos de hotel y de restaurantes sigue la tendencia de adaptarse a la demanda, mientras muestra una conducta cualitativamente similar al de los turistas. El incremento de las infraestructuras causa presión del suelo que deteriora las condiciones medioambientales, mientras afectando al producto turístico, y la experiencia turística se desploma la década inmediata siguiente, mientras causando que la capacidad del destino turístico de restaurar el psicosocial de equilibrio del turista está significativamente al principio reducida del nuevo milenio. En general, el deterioro del ambiente, el producto y la experiencia turística, así como una cultura e imagen del destino turístico que se queda relativamente constante, ellos determinan la decisión de viajar a los destinos turísticos los cuales pueden hacer disminuir significativamente el flujo de turistas.

Según los resultados de mi investigación se puede observar que el modelo de simulación dinámica del turismo rural en el valle del Mantaro se ha analizado la simulación en un periodo de 60 años: 2009-2069. Donde se analizó las variables de calidad de vida, calidad del medio ambiente, cultivo y protección del medio ambiente, reservas de bosques, atractivo turístico, calidad del agua, población, empleo, producto turístico, restaurantes, hospedajes y afluencia de turistas. Obteniendo los resultados en un escenario sin la aplicación de políticas de gestión, observamos que la variable calidad de vida arrojó un comportamiento decreciente debido a la pérdida de la calidad del medio ambiente, calidad del agua también se ve influido por la pérdida de la prosperidad económica de la población. Así

mismo se observó que el producto turístico mostro un comportamiento decreciente esto se debe a la pérdida del atractivo turístico y la posición competitiva del turismo. También se pudo observar que la afluencia de turistas un comportamiento decreciente, esto se debe a la pérdida del producto turístico seguido por una disminución de restaurantes debido a una menor afluencia de turistas. Mientras que en un escenario con la aplicación de políticas de gestión encontramos que la calidad de vida mostro un comportamiento creciente, esto se debe a la mejora del medio ambiente y la calidad del agua, también se ve influido por el incremento de la prosperidad económica de la población. Así mismo se observó que el producto turístico mostro un comportamiento creciente esto se debe al aumento del atractivo turístico y la posición competitiva del turismo. También se pudo observar que la afluencia de turistas extranjeros y nacionales mostro un comportamiento creciente, esto se debe a una mejora del producto turístico seguido por un crecimiento de los restaurantes debido a una mayor afluencia de turistas. Concordando con la investigación de Cueva Jiménez, Luis U.

PÉREZ RÍOS <sup>30</sup> “Desarrollo un *modelo de simulación del crecimiento del mercado de un nuevo producto*” (2001). El objetivo en este caso es el análisis del comportamiento del sistema. Cómo influyen sobre la estructura las diferentes políticas de la empresa y los retardos en la toma y ejecución de las decisiones.

---

<sup>30</sup> PEREZ RIOS, José, (2001); “Función de la Dinámica de Sistemas en la formación de directivos de empresa”, Universidad de Valladolid, Departamento de Economía y Administración de Empresas, Madrid, España, pp. 95-102.



En este modelo se puede observar cómo incluso en el caso de la existencia de un mercado ilimitado para los productos ofrecidos por una empresa, ésta puede presentar un comportamiento de crecimiento, de estancamiento, o incluso de descenso en las ventas; y ello en función de la política seguida en cuanto a la inversión en capital productivo.

La presente investigación tiene por objetivo evaluar el efecto de un modelo de Gestión del Turismo Rural aplicado en el valle del Mantaro, que conlleva a elevar el nivel de vida de los recursos humanos, elevando la calidad de los servicios que brindan al turista nacional o extranjero, en base al comportamiento de las variables de calidad de vida, calidad del medio ambiente, cultivo y protección del medio ambiente, reservas de bosques, atractivo turístico, calidad del agua, población, empleo, producto turístico, restaurantes, hospedajes y afluencia de turistas, simulados en escenarios con la aplicación de políticas de gestión conlleva a que dichas variables de análisis como calidad de vida con gestión del turismo rural muestra un crecimiento favorable, esto se debe a la mejora de la calidad del medio ambiente y la calidad del agua, también se ve influido por el incremento de la prosperidad económica de la población. La calidad del medio ambiente con gestión del turismo rural muestra un comportamiento creciente, esto se debe a un acrecentamiento en el cultivo y protección del medio ambiente, a una mejora de la calidad del agua y a las reservas de bosques. El atractivo turístico con gestión del turismo rural muestra una mejora, esto se debe a un aumento de las reservas de bosques, calidad del medio ambiente y la calidad del agua. La posición competitiva del turismo con gestión del turismo rural tiende a elevarse, esto se debe al aumento de la productividad, cambio

en la estructura, innovación en los servicios y cultura ambiental. El producto turístico con gestión del turismo rural muestra una mejora, esto se debe al aumento del atractivo turístico y la posición competitiva del turismo. La afluencia de turistas extranjeros y nacionales con gestión del turismo rural tiende a aumentar, esto se debe a una mejora del producto turístico. Los restaurantes con gestión del turismo rural muestra un comportamiento creciente, esto se debe a una mayor afluencia de turistas. Los hospedajes con gestión del turismo rural muestran un comportamiento creciente, esto se debe a una mayor afluencia de turistas. El empleo con gestión del turismo rural mostrando tiende muestra un comportamiento creciente, esto se debe al incremento de restaurantes y hospedajes por la mayor afluencia de turistas. Concordando con la investigación de PÉREZ RÍOS.

#### **APORTE DE LA INVESTIGACION:**

Mediante los resultados obtenidos en la simulación de un MODELO DINAMICO aplicado a la actividad turística rural genera una serie de interrelaciones e intercambios que tienen consecuencias de muchos tipos, pero fundamentalmente económicas y también ecológicas. La dinámica de Sistemas ha demostrado ser una herramienta analítica eficaz en una variedad ancha de situaciones, académicas y prácticas; se usan para manejar los proyectos más eficazmente y evaluar la magnitud de fuentes de costos, etc. La simulación, como instrumento en el análisis económico y en la construcción de modelos, es particularmente útil en la investigación de la conducta dinámica de los sistemas económicos a la mejora del medio ambiente, influyendo al incremento de la prosperidad económica de la población.

## CONCLUSIONES

1. El modelo de simulación dinámica propuesto para la gestión del turismo rural en el valle del Mantaro permitió conocer el comportamiento de todos los agentes participantes en la actividad del turismo rural bajos diferentes escenarios: En un primer escenario los resultados nos mostró que si en los próximos años no se aplican políticas de gestión concertadas entre las instituciones involucradas en la actividad turística, el flujo de turistas nacionales y extranjeros hacia el valle del Mantaro tendera a disminuir. En un segundo escenario, la aplicación de políticas de gestión concertadas entre los agentes participantes y entre las instituciones involucradas en la actividad turística, el flujo de turistas nacionales y extranjeros hacia el valle del Mantaro generaron un comportamiento creciente, conllevando a la mejora del medio ambiente e influyendo al incremento de la prosperidad económica de la población.
2. El modelo de simulación dinámica propuesto para la gestión del turismo rural en el valle del Mantaro, analizado en un escenario con la aplicación de políticas de gestión asía el turismo rural donde la variable atractivo turístico mostro una mejora, esto se debió a un aumento de las reservas de bosques, calidad del medio ambiente y la calidad del agua. Así mismo se eleva la posición competitiva del turismo debiéndose al aumento de la productividad, cambio en la estructura, innovación en los servicios y cultura ambiental. Conllevando a un comportamiento creciente de la afluencia de turistas extranjeros y nacionales debido a una mejora del producto turístico.

3. El modelo de simulación dinámica propuesto para la gestión del turismo rural en el valle del Mantaro, a través de un escenario con la aplicación de políticas de gestión en el turismo rural, determino las principales variables interrelacionadas con el producto turístico como son: la calidad de vida, calidad del medio ambiente, cultivo y protección del medio ambiente, reservas de bosques, atractivo turístico, calidad del agua, población, empleo, producto turístico, restaurantes, hospedajes y afluencia de turistas.

## **SUGERENCIAS**

- Ejecutar un Plan Estratégico Concertado del turismo rural en el valle del Mantaro en cual deben intervenir todas las instituciones involucradas en la actividad turística rural, según los lineamientos para el desarrollo del turismo rural comunitario en el Perú (MINCETUR).
- Implementación de programas de capacitación a empresarios del sector turismo, para contribuir al mejoramiento de la calidad de servicios y posibilitar la recuperación del flujo turístico a nuestro valle del Mantaro y Departamento de Junín.
- Ejecución del Plan de Seguridad Turística que, en coordinación con otras entidades públicas y privadas debe busca posicionar al Valle del Mantaro como destino turístico seguro y confiable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ANDERSON, David y ROBERTS, Nancy. "Introduction to Computer Simulation". Edit. Addison Wesley Publishing company, 1983.
2. ALVAREZ, Gustavo; PÉREZ, Juan. "Dirección Estratégica un Enfoque Sistémico para el Desarrollo Sustentable del Departamento de Junín". U.N.C.P., Facultad de Ingeniería de Sistemas, Huancayo; 1999.
3. ARACIL SANTOJA, Javier. "Introducción a la Dinámica de Sistemas". Edit. Alianza Textos, Madrid, España; 1983.
4. ARACIL SANTOJA, Javier. "Dinámica de Sistemas". Edit. ISDEFE, Madrid, España; 2000.
5. FORRESTER, Jay W. "Dinámica Industrial". Edit. Ateneo, Buenos Aires, Argentina; 1961.
6. FORRESTER, Jay W. "System Dynamics and the Lessons of 35 Years". Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology; 1995.
7. FORRESTER, Jay W. "Diseñando el Futuro". System Dynamics Review, Sevilla, España; 1986.
8. FORRESTER, Jay W. "Counterintuitive Behavior of Social Systems". Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology; 1999.
9. MARTÍNEZ, Eduardo. "Ciencia, Tecnología y Desarrollo". Edit. Nueva Sociedad, Buenos Aires, Argentina; 2000.

10. MORECROFT, J. y STERMAN J. "Modeling for Learning Organizations". Productivity Press, London, England; 1998.
11. PÉREZ RÍOS, José. "Dirección Estratégica y Pensamiento Sistémico". Universidad de Valladolid; 1992.
12. RICHARDSON, George P. "Feedback Thought in Social Science and Systems Theory". Philadelphia, P.A., University of Pennsylvania Press, EE.UU; 1998.
13. REPENNING, Nelson P. "A Simulation-Based Approach to Understanding the Dynamics of Innovation Implementation". System Dynamics Group, MIT, EE.UU; 2001.
14. RODRIGUES, Alexander and BOWERS, John. "System Dynamics in project management: a comparative analysis with traditional methods". MIT Sloan School. Cambridge, MA. EEUU; 2000.
15. RODRÍGUEZ ULLOA, Ricardo. "Los Sistemas Blandos y los Sistemas de Información". Universidad del Pacifico (Biblioteca Universitaria), Lima; 1994.
16. RODRÍGUEZ DELGADO, Rafael. "Teoría de Sistemas y Gestión de las Organizaciones". Instituto Andino de Sistemas, Lima; 1994.
17. SARABIA SANCHEZ, Francisco. "Metodología para la Investigación", Mc Graw Hill, Madrid, España; 1999.
18. SENGE, Peter M. "La Quinta Disciplina". Edit. Juan Granica S.A., Barcelona; 1993.

19. SENGE, Peter, ROBERTS, Charlotte, ROSS, Richard, SMITH, Bryan, KLEINER, Art: "La quinta disciplina en la práctica". Ediciones Granica, Barcelona, España; 1998.
20. STERMAN, John D., BOOTH SWEENEY Linda. "Cloudy Skies: Assessing Public Understanding of Global Warming", MIT Sloan School of Management, System Dynamics Review; Vol. 2002.
21. TORRON DURAN, Ricardo. "Análisis de Sistemas". Isdefe, Madrid, España; 1997.
22. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Facultad de Ingeniería Agrícola, Lima; 2002.
23. VON BERTALANFFY, L. "General System Theory". George Braziller, New York; 1968.



# **ANEXOS**

## ANEXO 1

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

“MODELO DE SIMULACION DINAMICA PROPUESTO PARA LA GESTION DEL TURISMO RURAL EN EL VALLE DEL MANTARO  
2008 - 2009”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES
PRINCIPAL	GENERAL	PRINCIPAL			
¿Cómo el modelo de simulación dinámica contribuye a la gestión del turismo rural en el valle del Mantaro?	Diseñar un modelo de simulación dinámica para la gestión del turismo rural en el valle del Mantaro.	El modelo de simulación dinámica del turismo rural nos permite conocer el comportamiento de todos los agentes participantes en la actividad turística bajo diferentes escenarios el cual contribuye a una gestión eficiente del turismo rural en el valle del Mantaro.	INDEPENDIENTE: Modelo de simulación dinámica	Población	Habitantes
				Hospedajes	Nº de hospedajes
				Restaurantes	Nº de restaurantes
				Flujo de turistas	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
				Calidad del medio ambiente	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
				Producto turístico	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
				Atractivo turístico	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
			DEPENDIENTE: Gestión del turismo rural	Visión de futuro	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
				Cooperación y comunicación de las autoridades	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
					Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
				Valores compartidos	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
				Promoción turística	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
				Conciencia turística	Excelente muy bueno, bueno, regular, malo
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES
SECUNDARIOS	ESPECIFICOS	SECUNDARIOS			
a) ¿En qué medida el	a) Analizar mediante un	El modelo de simulación	INDEPENDIENTE: Modelo de	Población	Habitantes

<p>modelo de simulación dinámica permitirá mejorar la desarticulación de la demanda y la oferta del turismo rural en el valle del Mantaro?</p>	<p>modelo de simulación dinámica el impacto de la desarticulación de la demanda y la oferta del turismo rural en el valle del Mantaro.</p>	<p>dinámica permite mejorar la desarticulación de la demanda y oferta del turismo rural en el valle del Mantaro.</p>	<p>simulación dinámica</p>	<p>Hospedajes</p>	<p>Nº de hospedajes</p>
<p>b) ¿En qué medida el modelo simulación dinámica permitirá definir el producto turístico del turismo rural en el valle del Mantaro?</p>	<p>b) Determinar mediante un modelo de simulación dinámica la definición del producto turístico del turismo rural sostenible en el valle del Mantaro.</p>	<p>El modelo de simulación dinámica permite identificar las variables que determinan la definición del producto turístico del turismo rural del valle del Mantaro.</p>	<p>DEPENDIENTE: Gestión del turismo rural</p>	<p>Restaurantes</p>	<p>Nº de restaurantes</p>
				<p>Flujo de turistas</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Calidad del medio ambiente</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Producto turístico</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Atractivo turístico</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Visión de futuro</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Cooperación y comunicación de las autoridades</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Valores compartidos</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Promoción turística</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>
				<p>Conciencia turística</p>	<p>Excelente muy bueno, bueno, regular, malo</p>

## ANEXO 2

**ECUACIONES DEL MODELO DE SIMULACIÓN SIN GESTIÓN****CALIDA DE VIDA Y CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE**

Calidad\_del\_Medio\_\_Ambiente(t) = Calidad\_del\_Medio\_\_Ambiente(t - dt) +  
(ganancia\_de\_CMA - perdida\_de\_CMA) \* dt

INIT Calidad\_del\_Medio\_\_Ambiente = 5

**INFLOWS:**

ganancia\_de\_CMA =

Habitual\_ganancia\_\_de\_CMA\*Ef\_de\_C&PMA\_en\_CMA\*Ef\_de\_RB\_en\_CMA\*E  
f\_de\_CA\_en\_CMA

**OUTFLOWS:**

perdida\_de\_CMA =

Calidad\_del\_Medio\_\_Ambiente\*tasa\_de\_perdida\_\_de\_CMA\*Ef\_de\_densidad\_  
en\_CMA

Calidad\_de\_Vida(t) = Calidad\_de\_Vida(t - dt) + (gananc\_\_de\_CV -  
perdida\_\_de\_CV) \* dt

INIT Calidad\_de\_Vida = 5

**INFLOWS:**

gananc\_\_de\_CV =

Habitual\_tasa\_de\_CV\*Ef\_CA\_en\_CV\*Ef\_de\_CMA\_en\_CV\*Ef\_de\_PE\_en\_CV

**OUTFLOWS:**

perdida\_\_de\_CV = Calidad\_de\_Vida\*Tasa\_de\_perd\_de\_CV

Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente(t) =

Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente(t - dt) + (ganancia\_de\_\_C&PMA -  
perdida\_de\_C&PMA) \* dt

INIT Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente = 5

**INFLOWS:**

ganancia\_de\_\_C&PMA =

Habitual\_ganancia\_de\_C&PMA\*Ef\_de\_conc\_en\_C&PMA

**OUTFLOWS:**

perdida\_de\_C&PMA =

Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente\*EP\_loss\_rate

Area\_de\_Tierras = 319.42

Conciencia\_sobre\_el\_Ambiente = Normal\_EC\*Ef\_de\_CMA\_en\_Conciencia

densidad = población/Area\_de\_Tierras

EP\_loss\_rate = 0.005

Habitual\_densidad = 1098.5

Habitual\_ganancia\_de\_C&PMA = 0.025

Habitual\_ganancia\_\_de\_CMA = 0.025

Habitual\_tasa\_de\_CV = 0.025

Normal\_EC = 5

tasa\_de\_perdida\_\_de\_CMA = 0.005

Tasa\_de\_perd\_de\_CV = 0.005  
 Ef\_CA\_en\_CV = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.075), (2.00, 0.163), (3.00, 0.275), (4.00, 0.5), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.74), (7.00, 2.11), (8.00, 2.30), (9.00, 2.40), (10.0, 2.48)  
 Ef\_de\_C&PMA\_en\_CMA =  
 GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, -2.00), (1.00, -0.76), (2.00, 0.1), (3.00, 0.62), (4.00, 0.98), (5.00, 1.26),  
 (6.00, 1.50), (7.00, 1.66), (8.00, 1.78), (9.00, 1.88), (10.0, 2.00)  
 Ef\_de\_C&PMA\_en\_tratam =  
 GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, -1.98), (1.00, -0.86), (2.00, 0.04), (3.00, 0.68), (4.00, 1.10), (5.00, 1.38),  
 (6.00, 1.60), (7.00, 1.74), (8.00, 1.84), (9.00, 1.94), (10.0, 1.98)  
 Ef\_de\_CA\_en\_CMA = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.075), (2.00, 0.138), (3.00, 0.238), (4.00, 0.425), (5.00,  
 1.00), (6.00, 1.66), (7.00, 2.13), (8.00, 2.34), (9.00, 2.43), (10.0, 2.50)  
 Ef\_de\_CMA\_en\_AT = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.0625), (2.00, 0.125), (3.00, 0.225), (4.00, 0.375), (5.00,  
 1.00), (6.00, 1.71), (7.00, 2.15), (8.00, 2.33), (9.00, 2.43), (10.0, 2.50)  
 Ef\_de\_CMA\_en\_Conciencia = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 1.20), (1.00, 1.19), (2.00, 1.16), (3.00, 1.12), (4.00, 1.03), (5.00, 0.906),  
 (6.00, 0.744), (7.00, 0.666), (8.00, 0.62), (9.00, 0.6), (10.0, 0.6)  
 Ef\_de\_CMA\_en\_CV = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 0.01), (1.00, 0.05), (2.00, 0.11), (3.00, 0.213), (4.00, 0.413), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.77), (7.00, 2.14), (8.00, 2.33), (9.00, 2.41), (10.0, 2.48)  
 Ef\_de\_conc\_en\_C&PMA = GRAPH(Conciencia\_sobre\_el\_Ambiente)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.2), (2.00, 0.4), (3.00, 0.6), (4.00, 0.8), (5.00, 1.00), (6.00,  
 1.20), (7.00, 1.40), (8.00, 1.60), (9.00, 1.80), (10.0, 2.00)  
 Ef\_de\_CV\_en\_P = GRAPH(Calidad\_de\_Vida)  
 (0.00, 0.02), (1.00, 0.09), (2.00, 0.17), (3.00, 0.3), (4.00, 0.5), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.48), (7.00, 1.70), (8.00, 1.82), (9.00, 1.93), (10.0, 1.99)  
 Ef\_de\_densidad\_en\_CMA = GRAPH(densidad/Habitual\_densidad)  
 (0.00, 1.00), (1.00, 1.00), (2.00, 1.00), (3.00, 1.00), (4.00, 1.00), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.00), (7.00, 1.00), (8.00, 1.00), (9.00, 1.00), (10.0, 1.00), (11.0, 1.00),  
 (12.0, 1.00), (13.0, 1.34), (14.0, 1.34), (15.0, 1.47), (16.0, 1.74), (17.0, 1.88),  
 (18.0, 2.14), (19.0, 2.28), (20.0, 2.41), (21.0, 2.68), (22.0, 2.81), (23.0, 3.08),  
 (24.0, 3.35), (25.0, 3.75), (26.0, 4.15), (27.0, 5.09), (28.0, 7.91), (29.0, 21.4)

#### POBLACION Y EMPLEO

$$\text{Empleo}(t) = \text{Empleo}(t - dt) + (\text{Nuevos\_empleos} - \text{perdida\_de\_empleo}) * dt$$
 INIT Empleo = 8000

#### INFLOWS:

Nuevos\_empleos =  
 construccion\_de\_hospedajes\*Nr\_de\_empleo\_por\_hotel+flujo\_de\_restaurantes\*  
 Nr\_de\_empleo\_por\_restaurante

#### OUTFLOWS:

perdida\_de\_\_empleo =  
 demolicion\_\_de\_hospedajes\*Nr\_de\_empleo\_por\_hotel+cierre\_de\_\_restaurante  
 s\*Nr\_de\_empleo\_\_por\_restaurante  
 población(t) = población(t - dt) + (nacimientos + inmigracion - defunciones -  
 migracion) \* dt  
 INIT población = 670398

#### INFLOWS:

nacimientos = población\*tasa\_de\_nacimientos

inmigracion = población\*tasa\_de\_inmigración

#### OUTFLOWS:

defunciones =

tasa\_de\_defunciones\*Ef\_de\_enferm\_en\_\_defunciones\*población

migracion = habitual\_imnigración\*multi\_de\_atractivo\_de\_empleo\*población

disponib\_de\_mano\_de\_obra = Empleo/fuerza\_laboral

fuerza\_laboral = población\*tasa\_de\_la\_PEA

habitual\_imnigración = 0.012

habitual\_prosperidad\_economica = 5

Nr\_de\_empleo\_por\_hotel = 8

Nr\_de\_empleo\_\_por\_restaurante = 10

Prosperidad\_Economica = habitual\_prosperidad\_economica\*Ef\_de\_ET\_en\_PE

tasa\_de\_defunciones = 0.01

tasa\_de\_inmigración = 0.05

tasa\_de\_la\_PEA = 0.551

tasa\_de\_nacimientos = 0.018

Ef\_de\_ET\_en\_PE = GRAPH(Empleo)

(0.00, 0.00), (2000, 0.19), (4000, 0.39), (6000, 0.59), (8000, 0.8), (10000, 1.00),  
 (12000, 1.20), (14000, 1.39), (16000, 1.59), (18000, 1.81), (20000, 2.00)

Ef\_de\_PE\_en\_CV = GRAPH(Prosperidad\_Economica)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.06), (2.00, 0.125), (3.00, 0.225), (4.00, 0.48), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.85), (7.00, 2.16), (8.00, 2.31), (9.00, 2.43), (10.0, 2.50)

multi\_de\_atractivo\_de\_empleo = GRAPH(disponib\_de\_mano\_de\_obra)

(0.00, 4.00), (0.2, 3.95), (0.4, 3.82), (0.6, 3.56), (0.8, 2.86), (1.00, 1.24), (1.20,  
 0.64), (1.40, 0.32), (1.60, 0.18), (1.80, 0.105), (2.00, 0.075)

#### POSICION COMPETITIVA DEL TURISMO

Cambio\_en\_la\_Estructura = Habitual\_CE\*Ef\_de\_C&PMA\_en\_CE

Habitual\_CE = 5

Habitual\_PC = 5

Habitual\_Productividad = 5

Posición\_Competitiva\_\_del\_Turismo =

Habitual\_PC\*SMTH3(Ef\_\_de\_CE\_en\_PC,12)\*Ef\_de\_P\_en\_PC

Productividad = Habitual\_Productividad\*Ef\_de\_C\_Est\_en\_P\*Ef\_de\_CV\_en\_P

Ef\_de\_C&PMA\_en\_CE = GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)

(0.00, 0.2), (1.00, 0.2), (2.00, 0.23), (3.00, 0.32), (4.00, 0.59), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.12), (7.00, 1.16), (8.00, 1.21), (9.00, 1.23), (10.0, 1.25)

Ef\_de\_C\_Est\_en\_P = GRAPH(Cambio\_en\_la\_Estructura)

(0.00, 0.2), (1.00, 0.2), (2.00, 0.23), (3.00, 0.27), (4.00, 0.48), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.10), (7.00, 1.15), (8.00, 1.19), (9.00, 1.19), (10.0, 1.20)

Ef\_de\_P\_en\_PC = GRAPH(Productividad)

(0.00, 0.1), (1.00, 0.13), (2.00, 0.28), (3.00, 0.55), (4.00, 0.83), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.08), (7.00, 1.12), (8.00, 1.15), (9.00, 1.17), (10.0, 1.20)

Ef\_de\_CE\_en\_PC = GRAPH(Cambio\_en\_la\_Estructura)

(0.00, 0.4), (1.00, 0.4), (2.00, 0.4), (3.00, 0.47), (4.00, 0.64), (5.00, 1.00), (6.00,  
 1.10), (7.00, 1.15), (8.00, 1.19), (9.00, 1.19), (10.0, 1.20)

#### PRODUCCION

Enfermedades(t) = Enfermedades(t - dt) + (incremento\_de\_\_enfermedades -  
 Tratamiento\_de\_\_enfermedades) \* dt

INIT Enfermedades = 5

#### INFLOWS:

incremento\_de\_\_enfermedades =

tasa\_de\_enfermedades\*Ef\_de\_CMA\_en\_Enferm\*Ef\_de\_Cons\_en\_Enferm\*Ef\_  
 de\_RS\_en\_Enferm

#### OUTFLOWS:

Tratamiento\_de\_\_enfermedades = Enfermedades\*Rate\_of\_treatment

Enfermedades\_Agricolas(t) = Enfermedades\_Agricolas(t - dt) +

(incremento\_de\_\_enferm\_agricolas - control\_de\_enfermedades) \* dt

INIT Enfermedades\_Agricolas = 5

#### INFLOWS:

incremento\_de\_\_enferm\_agricolas =

tasa\_de\_enfermedades\_\_agricolas\*Ef\_de\_RS\_en\_enferm\_agric\*Ef\_de\_CMA\_  
 en\_enf\_agric

#### OUTFLOWS:

control\_de\_enfermedades = Enfermedades\_Agricolas\*Rate\_of\_Control\_AI

Produccion\_de\_Alimentos(t) = Produccion\_de\_Alimentos(t - dt) +

(cultivo\_de\_\_alimentos - consumo\_de\_\_alimentos) \* dt

INIT Produccion\_de\_Alimentos = cultivo\_de\_\_alimentos

#### INFLOWS:

cultivo\_de\_\_alimentos = Tierras\_Agricolas\*Rendimiento\_Agricola

#### OUTFLOWS:

consumo\_de\_\_alimentos = Produccion\_de\_Alimentos

Tierras\_Agricolas(t) = Tierras\_Agricolas(t - dt) + (gananc\_\_de\_TA -  
 perdida\_de\_TA) \* dt

INIT Tierras\_Agricolas = 83792

#### INFLOWS:

gananc\_\_de\_TA = Normal\_AA\_gain\*Ef\_de\_RB\_en\_tierras\_agric

#### OUTFLOWS:

perdida\_de\_TA = Tierras\_Agricolas\*AA\_loss\_rate\*Ef\_of\_density\_on\_AA

AA\_loss\_rate = 0.005

consumo\_per\_capita = tasa\_de\_consumo\*consumo\_de\_\_alimentos/población

Habitual\_rendimiento = 6.86  
 Normal\_AA\_gain = 100  
 Rate\_of\_Control\_AI = 0.005  
 Rate\_of\_treatment = 0.005  
 Rendimiento\_Agricola =  
 Habitual\_rendimiento\*Ef\_de\_CA\_en\_P\*Ef\_de\_enferm\_agric\_en\_productividad  
 tasa\_de\_consumo = 0.50  
 tasa\_de\_enfermedades = 0.025  
 tasa\_de\_enfermedades\_agricolas = 0.025  
 Ef\_de\_CA\_en\_P = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.08), (2.00, 0.18), (3.00, 0.32), (4.00, 0.56), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.49), (7.00, 1.72), (8.00, 1.84), (9.00, 1.94), (10.0, 1.99)  
 Ef\_de\_CMA\_en\_Enferm = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 1.99), (1.00, 1.93), (2.00, 1.83), (3.00, 1.70), (4.00, 1.46), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 0.65), (7.00, 0.36), (8.00, 0.19), (9.00, 0.08), (10.0, 0.00)  
 Ef\_de\_CMA\_en\_enf\_agric = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 1.98), (1.00, 1.93), (2.00, 1.85), (3.00, 1.70), (4.00, 1.46), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 0.57), (7.00, 0.31), (8.00, 0.16), (9.00, 0.07), (10.0, 0.00)  
 Ef\_de\_Cons\_en\_Enferm = GRAPH(consumo\_per\_capita)  
 (0.00, 4.00), (0.04, 3.58), (0.08, 3.18), (0.12, 2.80), (0.16, 2.40), (0.2, 2.04),  
 (0.24, 1.60), (0.28, 1.16), (0.32, 0.76), (0.36, 0.4), (0.4, 0.00)  
 Ef\_de\_enferm\_agric\_en\_productividad = GRAPH(Enfermedades\_Agricolas)  
 (0.00, 0.995), (1.00, 0.988), (2.00, 0.97), (3.00, 0.943), (4.00, 0.89), (5.00,  
 0.825), (6.00, 0.713), (7.00, 0.625), (8.00, 0.558), (9.00, 0.52), (10.0, 0.505)  
 Ef\_de\_enferm\_en\_defunciones = GRAPH(Enfermedades)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.1), (2.00, 0.175), (3.00, 0.275), (4.00, 0.35), (5.00, 0.45),  
 (6.00, 0.55), (7.00, 0.75), (8.00, 1.15), (9.00, 2.50), (10.0, 4.95)  
 Ef\_de\_RB\_en\_tierras\_agric = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)  
 (0.00, 0.00), (6000, 0.18), (12000, 0.38), (18000, 0.58), (24000, 0.79), (30000,  
 1.01), (36000, 1.21), (42000, 1.41), (48000, 1.62), (54000, 1.84), (60000, 2.00)  
 Ef\_de\_RS\_en\_Enferm = GRAPH(Residuos\_Solidos)  
 (0.00, 1.00), (150000, 1.33), (300000, 1.52), (450000, 1.66), (600000, 1.77),  
 (750000, 1.84), (900000, 1.89), (1.1e+006, 1.94), (1.2e+006, 1.96), (1.4e+006,  
 1.98), (1.5e+006, 2.00)  
 Ef\_de\_RS\_en\_enferm\_agric = GRAPH(Residuos\_Solidos)  
 (0.00, 1.02), (150000, 1.32), (300000, 1.54), (450000, 1.68), (600000, 1.77),  
 (750000, 1.84), (900000, 1.89), (1.1e+006, 1.92), (1.2e+006, 1.95), (1.4e+006,  
 1.98), (1.5e+006, 2.00)  
 Ef\_of\_density\_on\_AA = GRAPH(densidad)  
 (0.00, 0.00), (273, 0.033), (545, 0.099), (818, 0.187), (1091, 0.308), (1364,  
 0.451), (1636, 0.594), (1909, 0.814), (2182, 1.08), (2455, 1.38), (2727, 1.69),  
 (3000, 2.19)

#### RESERVAS DE BOSQUES

Atrativo\_Turistico(t) = Atrativo\_Turistico(t - dt) + (ganancia\_de\_AT -  
 perdida\_de\_AT) \* dt  
 INIT Atrativo\_Turistico = 5



## INFLOWS:

ganancia\_\_de\_AT =

Habitual\_ganancia\_de\_AT\*Ef\_de\_bosques\_en\_AT\*Ef\_de\_CA\_en\_AT\*Ef\_de\_C  
MA\_en\_AT

## OUTFLOWS:

perdida\_\_de\_AT = Atrativo\_Turistico\*tasa\_de\_perd\_de\_AT

Calidad\_del\_Agua(t) = Calidad\_del\_Agua(t - dt) + (ganancia\_\_de\_CA -  
perdida\_\_de\_CA) \* dt

INIT Calidad\_del\_Agua = 5

## INFLOWS:

ganancia\_\_de\_CA =

tasa\_de\_gananc\_\_de\_CA\*Ef\_de\_CMA\_en\_CA\*Ef\_de\_RB\_en\_CA

## OUTFLOWS:

perdida\_\_de\_CA =

tasa\_de\_perd\_de\_CA\*Ef\_de\_RS\_en\_CA\*Calidad\_del\_Agua

Reciclaje(t) = Reciclaje(t - dt) + (tratamiento\_RS) \* dt

INIT Reciclaje = tratamiento\_RS

## INFLOWS:

tratamiento\_RS =

Residuos\_Solidos\*tasa\_de\_tratamiento\*Ef\_de\_C&PMA\_\_en\_tratam

Reserva\_de\_Bosques(t) = Reserva\_de\_Bosques(t - dt) + (Reforestacion -  
tala\_de\_arboles) \* dt

INIT Reserva\_de\_Bosques = 15000

## INFLOWS:

Reforestacion =

Habitual\_reforestacion\*Ef\_de\_C&PMA\_en\_reforestacion\*Reserva\_de\_Bosques

## OUTFLOWS:

tala\_de\_arboles =

(Reserva\_de\_Bosques\*tasa\_de\_tala\_de\_arboles)+Demanda\_de\_leña\_por\_las  
\_viviendas

Residuos\_Solidos(t) = Residuos\_Solidos(t - dt) +

(Generacion\_de\_\_residuos\_solidos - tratamiento\_RS) \* dt

INIT Residuos\_Solidos = 300000

## INFLOWS:

Generacion\_de\_\_residuos\_solidos =

Generacion\_de\_residuos\_\_solidos\_por\_las\_viviendas

## OUTFLOWS:

tratamiento\_RS =

Residuos\_Solidos\*tasa\_de\_tratamiento\*Ef\_de\_C&PMA\_\_en\_tratam

Viviendas(t) = Viviendas(t - dt) + (Const\_de\_\_viviendas - Demolicion) \* dt

INIT Viviendas = 186521

## INFLOWS:

Const\_de\_\_viviendas = Rate\_of\_const\_Hous\*Ef\_Pob\_en\_Viviendas

## OUTFLOWS:

Demolicion = Viviendas\*tasa\_de\_demolicion

Generacion\_de\_residuos\_solidos\_por\_las\_viviendas = Viviendas\*0.90

Habitual\_ganancia\_de\_AT = 0.025

Habitual\_reforestacion = 0.045

Rate\_of\_const\_Hous = 0.96

tasa\_de\_demolicion = 0.04

tasa\_de\_gananc\_de\_CA = 0.025

tasa\_de\_perd\_de\_AT = 0.005

tasa\_de\_perd\_de\_CA = 0.005

tasa\_de\_tala\_de\_arboles = 0.018

tasa\_de\_tratamiento = 0.2

Demanda\_de\_leña\_por\_las\_viviendas = GRAPH(Viviendas)

(0.00, 5.00), (40000, 95.0), (80000, 190), (120000, 290), (160000, 385),  
(200000, 480), (240000, 585), (280000, 690), (320000, 790), (360000, 890),  
(400000, 1000)

Ef\_de\_bosques\_en\_AT = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)

(0.00, 0.00), (6000, 0.434), (12000, 0.854), (18000, 1.20), (24000, 1.54),  
(30000, 1.86), (36000, 2.15), (42000, 2.42), (48000, 2.64), (54000, 2.82),  
(60000, 2.97)

Ef\_de\_C&PMA\_en\_reforestacion =

GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.08), (2.00, 0.19), (3.00, 0.35), (4.00, 0.63), (5.00, 1.00),  
(6.00, 1.79), (7.00, 2.11), (8.00, 2.34), (9.00, 2.43), (10.0, 2.48)

Ef\_de\_CA\_en\_AT = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.05), (2.00, 0.12), (3.00, 0.2), (4.00, 0.4), (5.00, 1.00),  
(6.00, 1.75), (7.00, 2.15), (8.00, 2.30), (9.00, 2.41), (10.0, 2.50)

Ef\_de\_CMA\_en\_CA = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.0875), (2.00, 0.188), (3.00, 0.313), (4.00, 0.537), (5.00,  
1.00), (6.00, 1.91), (7.00, 2.19), (8.00, 2.35), (9.00, 2.43), (10.0, 2.50)

Ef\_de\_RB\_en\_CA = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)

(0.00, 0.00), (6000, 0.38), (12000, 0.8), (18000, 1.18), (24000, 1.60), (30000,  
2.00), (36000, 2.40), (42000, 2.78), (48000, 3.18), (54000, 3.58), (60000, 3.98)

Ef\_de\_RB\_en\_CMA = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)

(0.00, 0.00), (6000, 0.36), (12000, 0.76), (18000, 1.16), (24000, 1.56), (30000,  
1.94), (36000, 2.34), (42000, 2.78), (48000, 3.18), (54000, 3.60), (60000, 4.00)

Ef\_de\_RS\_en\_CA = GRAPH(Residuos\_Solidos)

(0.00, 1.00), (150000, 1.25), (300000, 1.47), (450000, 1.66), (600000, 1.81),  
(750000, 1.92), (900000, 2.02), (1.1e+006, 2.09), (1.2e+006, 2.17), (1.4e+006,  
2.24), (1.5e+006, 2.28)

Ef\_Pob\_en\_Viviendas = GRAPH(población)

(0.00, 0.00), (1.2e+006, 18000), (2.4e+006, 35100), (3.6e+006, 52200),  
(4.8e+006, 69300), (6e+006, 89100), (7.2e+006, 107100), (8.4e+006, 125100),  
(9.6e+006, 142200), (1.1e+007, 161100), (1.2e+007, 180000)

## SECTOR TURISMO

Hospedajes(t) = Hospedajes(t - dt) + (construccion\_de\_hospedajes -  
demolicion\_de\_hospedajes) \* dt

INIT Hospedajes = 189

INFLOWS:

construccion\_de\_hospedajes =

tasa\_de\_construccion\*Ef\_de\_turistas\_en\_Hospedajes

OUTFLOWS:

demolicion\_de\_hospedajes = Hospedajes\*tasa\_de\_cierre

PRODUCTO\_TURISTICO(t) = PRODUCTO\_TURISTICO(t - dt) +

(ganancia\_de\_PT - perdida\_de\_PT) \* dt

INIT PRODUCTO\_TURISTICO = 5

INFLOWS:

ganancia\_de\_PT =

tasa\_de\_ganancia\_de\_PT\*Ef\_de\_AT\_en\_PT\*Ef\_de\_PC\_en\_PT

OUTFLOWS:

perdida\_de\_PT = PRODUCTO\_TURISTICO\*tasa\_de\_perdida\_de\_PT

Restaurantes(t) = Restaurantes(t - dt) + (flujo\_de\_restaurantes -

cierre\_de\_restaurantes) \* dt

INIT Restaurantes = 369

INFLOWS:

flujo\_de\_restaurantes = tasa\_de\_restaurantes\*Ef\_de\_turistas\_en\_Restaurantes

OUTFLOWS:

cierre\_de\_restaurantes = Restaurantes\*tasa\_de\_cierre\_de\_rest

TURISTAS(t) = TURISTAS(t - dt) + (flujo\_de\_turistas\_ext +

flujo\_de\_turistas\_nac - retiro\_de\_turistas) \* dt

INIT TURISTAS = flujo\_de\_turistas\_ext+flujo\_de\_turistas\_nac

INFLOWS:

flujo\_de\_turistas\_ext =

tasa\_de\_turistas\_extranjeros\*Ef\_de\_PT\_en\_turistas\_extranjeros\*Arribo\_de\_turistas\_extranjeros

flujo\_de\_turistas\_nac =

tasa\_de\_turistas\_nacionales\*Ef\_de\_PT\_en\_turistas\_nacionales\*Arribo\_de\_turistas\_nacionales

OUTFLOWS:

retiro\_de\_turistas = TURISTAS

Arribo\_de\_turistas\_extranjeros = 100000

Arribo\_de\_turistas\_nacionales = 175556

tasa\_de\_cierre = 0.06

tasa\_de\_cierre\_de\_rest = 0.06

tasa\_de\_construccion = 0.9

tasa\_de\_perdida\_de\_PT = 0.005

tasa\_de\_restaurantes = 0.9

tasa\_de\_turistas\_extranjeros = 0.025

tasa\_de\_turistas\_nacionales = 1

tasa\_de\_ganancia\_de\_PT = 0.025

Ef\_de\_AT\_en\_PT = GRAPH(Atrativo\_Turistico)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.0625), (2.00, 0.138), (3.00, 0.225), (4.00, 0.4), (5.00, 1.00),  
(6.00, 1.95), (7.00, 2.21), (8.00, 2.35), (9.00, 2.43), (10.0, 2.50)

Ef\_de\_PC\_en\_PT = GRAPH(Posición\_Competitiva\_\_del\_Turismo)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.06), (2.00, 0.12), (3.00, 0.213), (4.00, 0.4), (5.00, 1.00),  
(6.00, 1.75), (7.00, 2.10), (8.00, 2.30), (9.00, 2.41), (10.0, 2.50)

Ef\_de\_PT\_en\_turistas\_\_extranjeros = GRAPH(PRODUCTO\_TURISTICO)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.12), (2.00, 0.2), (3.00, 0.32), (4.00, 0.56), (5.00, 1.00),  
(6.00, 1.84), (7.00, 4.23), (8.00, 4.73), (9.00, 4.93), (10.0, 5.00)

Ef\_de\_PT\_en\_turistas\_\_nacionales = GRAPH(PRODUCTO\_TURISTICO)

(0.00, 0.02), (1.00, 0.1), (2.00, 0.18), (3.00, 0.28), (4.00, 0.46), (5.00, 1.00),  
(6.00, 2.60), (7.00, 4.25), (8.00, 4.75), (9.00, 4.93), (10.0, 5.00)

Ef\_de\_turistas\_en\_Hospedajes = GRAPH(TURISTAS)

(0.00, 0.00), (60000, 8.07), (120000, 16.6), (180000, 25.1), (240000, 34.0),  
(300000, 42.1), (360000, 50.6), (420000, 59.5), (480000, 67.1), (540000, 76.9),  
(600000, 85.0)

Ef\_de\_turistas\_en\_Restaurantes = GRAPH(TURISTAS)

(0.00, 0.00), (60000, 21.0), (120000, 41.0), (180000, 62.0), (240000, 81.9),  
(300000, 105), (360000, 125), (420000, 146), (480000, 167), (540000, 189),  
(600000, 209)

Not in a sector

## ANEXO 3

**ECUACIONES DEL MODELO DE SIMULACIÓN CON GESTIÓN**

$Atrativo\_Turistico(t) = Atrativo\_Turistico(t - dt) + (ganancia\_de\_AT -$   
 $perdida\_de\_AT) * dt$   
 INIT Atrativo\_Turistico = 5

## INFLOWS:

$ganancia\_de\_AT =$   
 $Habitual\_ganancia\_de\_AT * Ef\_de\_bosques\_en\_AT * Ef\_de\_CA\_en\_AT * Ef\_de\_C$   
 $MA\_en\_AT$

## OUTFLOWS:

$perdida\_de\_AT = Atrativo\_Turistico * tasa\_de\_perd\_de\_AT$   
 $Calidad\_del\_Agua(t) = Calidad\_del\_Agua(t - dt) + (ganancia\_de\_CA -$   
 $perdida\_de\_CA) * dt$   
 INIT Calidad\_del\_Agua = 5

## INFLOWS:

$ganancia\_de\_CA =$   
 $tasa\_de\_gananc\_de\_CA * Ef\_de\_CMA\_en\_CA * Ef\_de\_RB\_en\_CA$

## OUTFLOWS:

$perdida\_de\_CA =$   
 $tasa\_de\_perd\_de\_CA * Ef\_de\_RS\_en\_CA * Calidad\_del\_Agua$   
 $Calidad\_del\_Medio\_Ambiente(t) = Calidad\_del\_Medio\_Ambiente(t - dt) +$   
 $(ganancia\_de\_CMA - perdida\_de\_CMA) * dt$   
 INIT Calidad\_del\_Medio\_Ambiente = 5

## INFLOWS:

$ganancia\_de\_CMA =$   
 $Habitual\_ganancia\_de\_CMA * Ef\_de\_C\&PMA\_en\_CMA * Ef\_de\_RB\_en\_CMA * E$   
 $f\_de\_CA\_en\_CMA$

## OUTFLOWS:

$perdida\_de\_CMA =$   
 $Calidad\_del\_Medio\_Ambiente * tasa\_de\_perdida\_de\_CMA * Ef\_de\_densidad$   
 $en\_CMA$   
 $Calidad\_de\_Vida(t) = Calidad\_de\_Vida(t - dt) + (gananc\_de\_CV -$   
 $perdida\_de\_CV) * dt$   
 INIT Calidad\_de\_Vida = 5

## INFLOWS:

$gananc\_de\_CV =$   
 $Habitual\_tasa\_de\_CV * Ef\_CA\_en\_CV * Ef\_de\_CMA\_en\_CV * Ef\_de\_PE\_en\_CV$

## OUTFLOWS:

$perdida\_de\_CV = Calidad\_de\_Vida * Tasa\_de\_perd\_de\_CV$   
 $Coop\_ \& \_Comunic(t) = Coop\_ \& \_Comunic(t - dt) + (ganancia\_de\_CC -$   
 $perdida\_de\_CC) * dt$   
 INIT Coop\\_ \& \\_Comunic = 5

## INFLOWS:

ganancia\_de\_CC =

Habitual\_gananc\_de\_CC\*Ef\_de\_IC\_en\_CC\*Ef\_de\_RHC\_en\_CC\*Ef\_de\_V\_en\_CC

## OUTFLOWS:

perdida\_de\_CC = Coop\_&\_Comunic\*tasa\_de\_CC

Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente(t) =

Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente(t - dt) + (ganancia\_de\_C&PMA - perdida\_de\_C&PMA) \* dt

INIT Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente = 5

## INFLOWS:

ganancia\_de\_C&PMA =

Habitual\_ganancia\_de\_C&PMA\*Ef\_de\_Cult\_Amb\_en\_C&PMA\*Ef\_de\_conc\_en\_C&PMA\*Ef\_de\_V\_en\_C&PMA

## OUTFLOWS:

perdida\_de\_C&PMA =

Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente\*tasa\_de\_perdida\_de\_C&PMA

Educacion\_Ambiental(t) = Educacion\_Ambiental(t - dt) +

(gananc\_de\_Educ\_Amb - perdida\_de\_Educacion) \* dt

INIT Educacion\_Ambiental = 5

## INFLOWS:

gananc\_de\_Educ\_Amb =

Habitual\_gananc\_de\_Educ\_Amb\*Ef\_de\_Ptto\_en\_EA\*discrepancia\_de\_EA

## OUTFLOWS:

perdida\_de\_Educacion =

Educacion\_Ambiental\*tasa\_de\_perd\_de\_Educ\_Amb

Empleo(t) = Empleo(t - dt) + (Nuevos\_empleos - perdida\_de\_empleo) \* dt

INIT Empleo = 8000

## INFLOWS:

Nuevos\_empleos =

construccion\_de\_hospedajes\*Nr\_de\_empleo\_por\_hotel+flujo\_de\_restaurantes\*

Nr\_de\_empleo\_por\_restaurante

## OUTFLOWS:

perdida\_de\_empleo =

demolicion\_hospedajes\*Nr\_de\_empleo\_por\_hotel+cierre\_de\_restaurantes\*Nr

r\_de\_empleo\_por\_restaurante

Enfermedades(t) = Enfermedades(t - dt) + (incremento\_de\_enfermedades -

Tratamiento\_de\_enfermedades) \* dt

INIT Enfermedades = 5

## INFLOWS:

incremento\_de\_enfermedades =

tasa\_de\_enfermedades\*Ef\_de\_CA\_en\_Enferm\*Ef\_de\_Cons\_en\_Enferm\*Ef\_de

\_RS\_en\_Enferm

## OUTFLOWS:

Tratamiento\_de\_enfermedades =  
 Enfermedades\*tasa\_de\_tratam\_de\_enfermedades  
 Enfermedades\_Agricolas(t) = Enfermedades\_Agricolas(t - dt) +  
 (incremento\_de\_enferm\_agricolas - control\_de\_enfermedades) \* dt  
 INIT Enfermedades\_Agricolas = 5

## INFLOWS:

incremento\_de\_enferm\_agricolas =  
 tasa\_de\_enfermedades\_\_agricolas\*Ef\_de\_RS\_en\_enferm\_agric\*Ef\_de\_CMA\_  
 en\_enf\_agric

## OUTFLOWS:

control\_de\_enfermedades =  
 Enfermedades\_Agricolas\*tasa\_de\_constrol\_de\_enferm\_agric  
 Hospedajes(t) = Hospedajes(t - dt) + (construccion\_de\_hospedajes -  
 demolicion\_\_hospedajes) \* dt  
 INIT Hospedajes = 189

## INFLOWS:

construccion\_de\_hospedajes =  
 tasa\_de\_construccion\*tasa\_de\_construccion\*Ef\_de\_turistas\_en\_Hospedajes

## OUTFLOWS:

demolicion\_\_hospedajes = Hospedajes\*tasa\_de\_cierre  
 Población(t) = Población(t - dt) + (nacimientos + inmigracion - defunciones -  
 migracion) \* dt  
 INIT Población = 670398

## INFLOWS:

nacimientos = Población\*tasa\_de\_nacimientos  
 inmigracion = Población\*tasa\_de\_inmigración

## OUTFLOWS:

defunciones =  
 tasa\_de\_defunciones\*Ef\_de\_enferm\_en\_\_defunciones\*Población  
 migracion = habitual\_inmigración\*multi\_de\_atractivo\_de\_empleo\*Población  
 Produccion\_de\_Alimentos(t) = Produccion\_de\_Alimentos(t - dt) +  
 (cultivo\_de\_\_alimentos - consumo\_de\_\_alimentos) \* dt  
 INIT Produccion\_de\_Alimentos = cultivo\_de\_\_alimentos

## INFLOWS:

cultivo\_de\_\_alimentos = Tierras\_Agricolas\*Rendimiento\_Agricola

## OUTFLOWS:

consumo\_de\_\_alimentos = Produccion\_de\_Alimentos  
 PRODUCTO\_TURISTICO(t) = PRODUCTO\_TURISTICO(t - dt) +  
 (ganancia\_\_de\_PT - perdida\_de\_PT) \* dt  
 INIT PRODUCTO\_TURISTICO = 5

## INFLOWS:

ganancia\_\_de\_PT =  
 tasa\_de\_\_ganancia\_de\_PT\*Ef\_de\_AT\_en\_PT\*Ef\_de\_PC\_en\_PT

OUTFLOWS:

perdida\_de\_PT = PRODUCTO\_TURISTICO\*tasa\_de\_perdida\_de\_PT

Reciclaje(t) = Reciclaje(t - dt) + (tratamiento\_RS) \* dt

INIT Reciclaje = tratamiento\_RS

INFLOWS:

tratamiento\_RS =

Residuos\_Solidos\*tasa\_de\_tratamiento\*Ef\_de\_C&PMA\_\_en\_tratam\*Ef\_de\_Cul  
 t\_\_en\_tratamiento\_RS

Recursos\_\_Humanos\_de\_Calidad(t) = Recursos\_\_Humanos\_de\_Calidad(t - dt)  
 + (ganancia\_\_de\_RHC - perdida\_de\_\_RHC) \* dt

INIT Recursos\_\_Humanos\_de\_Calidad = 5

INFLOWS:

ganancia\_\_de\_RHC =

Habitual\_gananc\_\_de\_RHC\*Ef\_de\_EA\_en\_RHC\*discrepancia\_\_de\_RHC

OUTFLOWS:

perdida\_de\_\_RHC =

Recursos\_\_Humanos\_de\_Calidad\*tasa\_de\_perd\_de\_\_RHC

Reserva\_de\_Bosques(t) = Reserva\_de\_Bosques(t - dt) + (Reforestacion -  
 tala\_de\_arboles) \* dt

INIT Reserva\_de\_Bosques = 15000

INFLOWS:

Reforestacion =

Habitual\_reforestacion\*Ef\_de\_C&PMA\_en\_reforestacion\*Reserva\_de\_Bosques

OUTFLOWS:

tala\_de\_arboles =

(Reserva\_de\_Bosques\*tasa\_de\_tala\_de\_arboles)+Demanda\_de\_leña\_por\_las  
 \_viviendas

Residuos\_Solidos(t) = Residuos\_Solidos(t - dt) +

(Generacion\_de\_\_residuos\_solidos - tratamiento\_RS) \* dt

INIT Residuos\_Solidos = 300000

INFLOWS:

Generacion\_de\_\_residuos\_solidos =

Generacion\_de\_residuos\_\_solidos\_por\_las\_viviendas

OUTFLOWS:

tratamiento\_RS =

Residuos\_Solidos\*tasa\_de\_tratamiento\*Ef\_de\_C&PMA\_\_en\_tratam\*Ef\_de\_Cul  
 t\_\_en\_tratamiento\_RS

Restaurantes(t) = Restaurantes(t - dt) + (flujo\_de\_restaurantes -  
 cierre\_de\_\_restaurantes) \* dt

INIT Restaurantes = 369

INFLOWS:



flujo\_de\_restaurantes = tasa\_de\_restaurantes\*Ef\_de\_turistas\_en\_Restaurantes  
 OUTFLOWS:

cierre\_de\_\_restaurantes = Restaurantes\*tasa\_de\_cierre\_de\_rest  
 Tierras\_Agricolas(t) = Tierras\_Agricolas(t - dt) + (gananc\_\_de\_TA -  
 perdida\_de\_TA) \* dt  
 INIT Tierras\_Agricolas = 83792

INFLOWS:

gananc\_\_de\_TA = habitual\_ganancia\_de\_TA\*Ef\_de\_RB\_en\_tierras\_agric

OUTFLOWS:

perdida\_de\_TA =  
 Tierras\_Agricolas\*tasa\_de\_perdida\_\_de\_TA\*Ef\_de\_densidad\_en\_TA  
 TURISTAS(t) = TURISTAS(t - dt) + (flujo\_de\_turistas\_ext +  
 flujo\_de\_turistas\_nac - retiro\_de\_turistas) \* dt  
 INIT TURISTAS = flujo\_de\_turistas\_ext+flujo\_de\_turistas\_nac

INFLOWS:

flujo\_de\_turistas\_ext =  
 tasa\_de\_turistas\_extranjeros\*Ef\_de\_PT\_en\_turistas\_\_extranjeros\*Arribo\_de\_tu  
 ristas\_extranjeros  
 flujo\_de\_turistas\_nac =  
 tasa\_de\_turistas\_nacionales\*Ef\_de\_AT\_en\_turistas\_\_nacionales\*Arribo\_de\_tur  
 istas\_\_nacionales

OUTFLOWS:

retiro\_de\_turistas = TURISTAS  
 Vision(t) = Vision(t - dt) + (ganancia\_de\_V - perdida\_de\_V) \* dt  
 INIT Vision = 5

INFLOWS:

ganancia\_de\_V = Habitual\_cambio\_de\_V\*SMTH1(Ef\_de\_CC\_en\_V,6)

OUTFLOWS:

perdida\_de\_V = Vision\*tasa\_de\_perd\_de\_V  
 Viviendas(t) = Viviendas(t - dt) + (Const\_de\_\_viviendas - Demolicion) \* dt  
 INIT Viviendas = 186521

INFLOWS:

Const\_de\_\_viviendas = tasa\_de\_construcc\*Ef\_Pob\_en\_Viviendas

OUTFLOWS:

Demolicion = Viviendas\*tasa\_de\_demolicion  
 Area\_de\_Tierras = 319.42  
 Arribo\_de\_turistas\_extranjeros = 50000  
 Arribo\_de\_turistas\_\_nacionales = 175556  
 Cambio\_en\_la\_Estructura =  
 Habitual\_CE\*Ef\_de\_C&PMA\_en\_CE\*Ef\_de\_IC\_en\_CE  
 Conciencia\_sobre\_el\_Ambiente =  
 Normal\_Cons\_Amb\*Ef\_de\_CMA\_en\_Conciencia\*Ef\_de\_RHC\_en\_conc  
 consumo\_per\_capita = tasa\_de\_consumo\*consumo\_de\_\_alimentos/Población

Cultura\_Ambiental =  
 Habitual\_Cult\_Amb\*Ef\_de\_EA\_en\_Cult\_Amb\*Ef\_de\_V\_en\_Cult\_Amb  
 densidad = Población/Area\_de\_Tierras  
 discrepancia\_de\_EA = objetivo\_de\_Educ\_Amb-Educacion\_Ambiental  
 discrepancia\_de\_RHC = objetivo\_de\_RHC-Recursos\_Humanos\_de\_Calidad  
 disponib\_de\_mano\_de\_obra = Empleo/fuerza\_laboral  
 fuerza\_laboral = Población\*tasa\_de\_la\_PEA  
 Generacion\_de\_residuos\_solidos\_por\_las\_viviendas = Viviendas\*0.90  
 Habitual\_cambio\_de\_V = 0.025  
 Habitual\_CE = 5  
 Habitual\_Cult\_Amb = 5  
 Habitual\_densidad = 1098.5  
 Habitual\_ganancia\_de\_AT = 0.025  
 Habitual\_ganancia\_de\_C&PMA = 0.025  
 habitual\_ganancia\_de\_TA = 100  
 Habitual\_ganancia\_de\_CMA = 0.025  
 Habitual\_gananc\_de\_CC = 0.025  
 Habitual\_gananc\_de\_Educ\_Amb = 0.025  
 Habitual\_gananc\_de\_RHC = 0.025  
 habitual\_imnigración = 0.012  
 Habitual\_Innov\_Ss = 5  
 Habitual\_innov\_de\_la\_cultura = 5  
 Habitual\_PC = 5  
 Habitual\_Productividad = 5  
 habitual\_prosperidad\_economica = 5  
 Habitual\_reforestacion = 0.05  
 Habitual\_rendimiento = 6.86  
 Habitual\_tasa\_de\_CV = 0.025  
 Innovación\_de\_la\_Cultura =  
 Habitual\_innov\_de\_la\_cultura\*SMTH1(Ef\_CC\_en\_IC,12)  
 Innov\_en\_los\_servicios =  
 Habitual\_Innov\_Ss\*Ef\_de\_IC\_en\_Inn\_Ss\*Ef\_RHC\_en\_inn\_Ss  
 Normal\_Cons\_Amb = 5  
 Nr\_de\_empleo\_por\_hotel = 8  
 Nr\_de\_empleo\_por\_restaurante = 10  
 objetivo\_de\_RHC = 10  
 objetivo\_de\_Educ\_Amb = 10  
 Posición\_Competitiva\_del\_Turismo =  
 Habitual\_PC\*SMTH3(Ef\_de\_CE\_en\_PC,12)\*Ef\_de\_P\_en\_PC\*Ef\_Inn\_Ss\_en\_PC\*Ef\_de\_Cult\_Amb\_en\_PCT  
 Productividad =  
 Habitual\_Productividad\*Ef\_de\_Camb\_Est\_en\_P\*Ef\_de\_CV\_en\_P\*Ef\_inn\_Ss\_en\_P  
 Prosperidad\_Economica =  
 habitual\_prosperidad\_economica\*Ef\_de\_Emp\_en\_PE  
 Rendimiento\_Agricola =  
 Habitual\_rendimiento\*Ef\_de\_CA\_en\_RA\*Ef\_de\_enfermedades\_agricolas\_en\_RA

tasa\_de\_CC = 0.005  
 tasa\_de\_cierre = 0.06  
 tasa\_de\_cierre\_de\_rest = 0.06  
 tasa\_de\_constrol\_\_de\_enferm\_agric = 0.005  
 tasa\_de\_construcc = 0.96  
 tasa\_de\_construccion = 0.9  
 tasa\_de\_consumo = 0.50  
 tasa\_de\_defunciones = 0.01  
 tasa\_de\_demolicion = 0.04  
 tasa\_de\_enfermedades = 0.025  
 tasa\_de\_enfermedades\_\_agricolas = 0.025  
 tasa\_de\_gananc\_\_de\_CA = 0.025  
 tasa\_de\_inmigración = 0.05  
 tasa\_de\_la\_PEA = 0.551  
 tasa\_de\_nacimientos = 0.018  
 tasa\_de\_perdida\_de\_PT = 0.005  
 tasa\_de\_perdida\_\_de\_C&PMA = 0.005  
 tasa\_de\_perdida\_\_de\_CMA = 0.005  
 tasa\_de\_perdida\_\_de\_TA = 0.005  
 tasa\_de\_perd\_de\_AT = 0.005  
 tasa\_de\_perd\_de\_CA = 0.005  
 Tasa\_de\_perd\_de\_CV = 0.005  
 tasa\_de\_perd\_de\_V = 0.005  
 tasa\_de\_perd\_de\_\_RHC = 0.005  
 tasa\_de\_perd\_\_de\_Educ\_Amb = 0.005  
 tasa\_de\_restaurantes = 0.9  
 tasa\_de\_tala\_de\_arboles = 0.018  
 tasa\_de\_tratamiento = 0.2  
 tasa\_de\_tratam\_\_de\_enfermedades = 0.005  
 tasa\_de\_turistas\_extranjeros = 0.05  
 tasa\_de\_turistas\_nacionales = 1  
 tasa\_de\_\_ganancia\_de\_PT = 0.025  
 Demanda\_de\_leña\_por\_las\_viviendas = GRAPH(Viviendas)  
 (0.00, 5.00), (40000, 95.0), (80000, 190), (120000, 290), (160000, 385),  
 (200000, 480), (240000, 585), (280000, 690), (320000, 790), (360000, 890),  
 (400000, 1000)  
 Ef\_CA\_en\_CV = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.075), (2.00, 0.163), (3.00, 0.275), (4.00, 0.5), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.74), (7.00, 2.11), (8.00, 2.30), (9.00, 2.40), (10.0, 2.48)  
 Ef\_CC\_en\_IC = GRAPH(Coop\_&\_Comunic)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.27), (2.00, 0.51), (3.00, 0.7), (4.00, 0.86), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.08), (7.00, 1.13), (8.00, 1.16), (9.00, 1.18), (10.0, 1.20)  
 Ef\_de\_AT\_en\_PT = GRAPH(Atrativo\_Turistico)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.0625), (2.00, 0.138), (3.00, 0.225), (4.00, 0.4), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.95), (7.00, 2.21), (8.00, 2.35), (9.00, 2.43), (10.0, 2.50)  
 Ef\_de\_AT\_en\_turistas\_\_nacionales = GRAPH(PRODUCTO\_TURISTICO)  
 (0.00, 0.02), (1.00, 0.12), (2.00, 0.24), (3.00, 0.36), (4.00, 0.52), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.68), (7.00, 4.17), (8.00, 4.70), (9.00, 4.93), (10.0, 5.00)

Ef\_de\_bosques\_en\_AT = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)  
 (0.00, 0.014), (6000, 0.434), (12000, 0.854), (18000, 1.20), (24000, 1.61),  
 (30000, 1.92), (36000, 2.21), (42000, 2.44), (48000, 2.64), (54000, 2.82),  
 (60000, 2.97)

Ef\_de\_C&PMA\_en\_CE = GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 0.2), (1.00, 0.2), (2.00, 0.23), (3.00, 0.32), (4.00, 0.59), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.12), (7.00, 1.16), (8.00, 1.21), (9.00, 1.23), (10.0, 1.25)

Ef\_de\_C&PMA\_en\_CMA =  
 GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, -2.00), (1.00, -0.76), (2.00, 0.1), (3.00, 0.62), (4.00, 0.98), (5.00, 1.26),  
 (6.00, 1.50), (7.00, 1.66), (8.00, 1.78), (9.00, 1.88), (10.0, 2.00)

Ef\_de\_C&PMA\_en\_reforestacion =  
 GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.08), (2.00, 0.19), (3.00, 0.35), (4.00, 0.63), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.79), (7.00, 2.11), (8.00, 2.34), (9.00, 2.43), (10.0, 2.48)

Ef\_de\_C&PMA\_en\_tratam =  
 GRAPH(Cultivo\_y\_Proteccion\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, -1.98), (1.00, -0.86), (2.00, 0.04), (3.00, 0.68), (4.00, 1.10), (5.00, 1.38),  
 (6.00, 1.60), (7.00, 1.74), (8.00, 1.84), (9.00, 1.94), (10.0, 1.98)

Ef\_de\_Camb\_Est\_en\_P = GRAPH(Cambio\_en\_la\_Estructura)  
 (0.00, 0.2), (1.00, 0.2), (2.00, 0.23), (3.00, 0.27), (4.00, 0.48), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.10), (7.00, 1.15), (8.00, 1.19), (9.00, 1.19), (10.0, 1.20)

Ef\_de\_CA\_en\_AT = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.05), (2.00, 0.12), (3.00, 0.2), (4.00, 0.4), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.57), (7.00, 2.09), (8.00, 2.30), (9.00, 2.41), (10.0, 2.48)

Ef\_de\_CA\_en\_CMA = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.19), (2.00, 0.38), (3.00, 0.57), (4.00, 0.79), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.21), (7.00, 1.40), (8.00, 1.61), (9.00, 1.82), (10.0, 2.00)

Ef\_de\_CA\_en\_Enferm = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 1.99), (1.00, 1.93), (2.00, 1.83), (3.00, 1.70), (4.00, 1.46), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 0.65), (7.00, 0.36), (8.00, 0.19), (9.00, 0.08), (10.0, 0.00)

Ef\_de\_CA\_en\_RA = GRAPH(Calidad\_del\_Agua)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.08), (2.00, 0.18), (3.00, 0.32), (4.00, 0.56), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.49), (7.00, 1.72), (8.00, 1.84), (9.00, 1.94), (10.0, 1.99)

Ef\_de\_CC\_en\_V = GRAPH(Coop\_&\_Comunic)  
 (0.00, 1.00), (1.00, 1.04), (2.00, 1.10), (3.00, 1.15), (4.00, 1.20), (5.00, 1.27),  
 (6.00, 1.37), (7.00, 1.51), (8.00, 1.68), (9.00, 1.95), (10.0, 2.47)

Ef\_de\_CMA\_en\_AT = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.07), (2.00, 0.16), (3.00, 0.33), (4.00, 0.63), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.53), (7.00, 2.09), (8.00, 2.31), (9.00, 2.44), (10.0, 2.50)

Ef\_de\_CMA\_en\_CA = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.0875), (2.00, 0.188), (3.00, 0.313), (4.00, 0.537), (5.00,  
 1.00), (6.00, 1.91), (7.00, 2.19), (8.00, 2.35), (9.00, 2.43), (10.0, 2.50)

Ef\_de\_CMA\_en\_Conciencia = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)  
 (0.00, 1.20), (1.00, 1.19), (2.00, 1.16), (3.00, 1.12), (4.00, 1.03), (5.00, 0.906),  
 (6.00, 0.744), (7.00, 0.666), (8.00, 0.62), (9.00, 0.6), (10.0, 0.6)

Ef\_de\_CMA\_en\_CV = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_Ambiente)

(0.00, 0.01), (1.00, 0.05), (2.00, 0.11), (3.00, 0.24), (4.00, 0.47), (5.00, 1.00), (6.00, 1.83), (7.00, 2.18), (8.00, 2.33), (9.00, 2.41), (10.0, 2.48)

Ef\_de\_CMA\_en\_enf\_agric = GRAPH(Calidad\_del\_Medio\_\_Ambiente)

(0.00, 1.98), (1.00, 1.93), (2.00, 1.85), (3.00, 1.70), (4.00, 1.46), (5.00, 1.00), (6.00, 0.57), (7.00, 0.31), (8.00, 0.16), (9.00, 0.07), (10.0, 0.00)

Ef\_de\_conc\_en\_C&PMA = GRAPH(Conciencia\_sobre\_el\_Ambiente)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.2), (2.00, 0.4), (3.00, 0.6), (4.00, 0.8), (5.00, 1.00), (6.00, 1.20), (7.00, 1.40), (8.00, 1.60), (9.00, 1.80), (10.0, 2.00)

Ef\_de\_Cons\_en\_Enferm = GRAPH(consumo\_per\_capita)

(0.00, 4.00), (0.04, 3.58), (0.08, 3.18), (0.12, 2.80), (0.16, 2.40), (0.2, 2.04), (0.24, 1.60), (0.28, 1.16), (0.32, 0.76), (0.36, 0.4), (0.4, 0.00)

Ef\_de\_Cult\_Amb\_en\_C&PMA = GRAPH(Cultura\_Ambiental)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.162), (2.00, 0.333), (3.00, 0.522), (4.00, 0.684), (5.00, 0.855), (6.00, 1.04), (7.00, 1.24), (8.00, 1.44), (9.00, 1.62), (10.0, 1.79)

Ef\_de\_Cult\_Amb\_en\_PCT = GRAPH(Cultura\_Ambiental)

(0.00, 0.2), (1.00, 0.256), (2.00, 0.32), (3.00, 0.44), (4.00, 0.64), (5.00, 1.00), (6.00, 1.24), (7.00, 1.36), (8.00, 1.42), (9.00, 1.45), (10.0, 1.50)

Ef\_de\_Cult\_\_en\_tratamiento\_RS = GRAPH(Cultura\_Ambiental)

(0.00, 0.0125), (1.00, 0.0875), (2.00, 0.175), (3.00, 0.313), (4.00, 0.537), (5.00, 1.00), (6.00, 1.86), (7.00, 2.18), (8.00, 2.33), (9.00, 2.41), (10.0, 2.49)

Ef\_de\_CV\_en\_P = GRAPH(Calidad\_de\_Vida)

(0.00, 0.4), (1.00, 0.4), (2.00, 0.4), (3.00, 0.47), (4.00, 0.64), (5.00, 1.00), (6.00, 1.10), (7.00, 1.15), (8.00, 1.19), (9.00, 1.19), (10.0, 1.20)

Ef\_de\_densidad\_en\_CMA = GRAPH(densidad/Habitual\_densidad)

(0.00, 1.00), (1.00, 1.00), (2.00, 1.00), (3.00, 1.00), (4.00, 1.00), (5.00, 1.00), (6.00, 1.00), (7.00, 1.00), (8.00, 1.00), (9.00, 1.00), (10.0, 1.00), (11.0, 1.00), (12.0, 1.00), (13.0, 1.34), (14.0, 1.34), (15.0, 1.47), (16.0, 1.74), (17.0, 1.88), (18.0, 2.14), (19.0, 2.28), (20.0, 2.41), (21.0, 2.68), (22.0, 2.81), (23.0, 3.08), (24.0, 3.35), (25.0, 3.75), (26.0, 4.15), (27.0, 5.09), (28.0, 7.91), (29.0, 21.4)

Ef\_de\_densidad\_en\_TA = GRAPH(densidad)

(0.00, 0.00), (273, 0.033), (545, 0.099), (818, 0.187), (1091, 0.308), (1364, 0.451), (1636, 0.594), (1909, 0.814), (2182, 1.08), (2455, 1.38), (2727, 1.69), (3000, 2.19)

Ef\_de\_EA\_en\_Cult\_Amb = GRAPH(Educacion\_Ambiental)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.06), (2.00, 0.13), (3.00, 0.27), (4.00, 0.55), (5.00, 1.00), (6.00, 1.27), (7.00, 1.37), (8.00, 1.43), (9.00, 1.47), (10.0, 1.48)

Ef\_de\_EA\_en\_RHC = GRAPH(Educacion\_Ambiental)

(0.00, 0.1), (1.00, 2.34), (2.00, 3.63), (3.00, 4.26), (4.00, 4.71), (5.00, 5.04), (6.00, 5.28), (7.00, 5.46), (8.00, 5.64), (9.00, 5.79), (10.0, 5.97)

Ef\_de\_Emp\_en\_PE = GRAPH(Empleo)

(0.00, 0.00), (2000, 0.25), (4000, 0.51), (6000, 0.77), (8000, 1.00), (10000, 1.23), (12000, 1.44), (14000, 1.61), (16000, 1.77), (18000, 1.90), (20000, 2.00)

Ef\_de\_enfermedades\_\_agricolas\_en\_RA = GRAPH(Enfermedades\_Agricolas)

(0.00, 0.995), (1.00, 0.988), (2.00, 0.97), (3.00, 0.943), (4.00, 0.89), (5.00, 0.825), (6.00, 0.713), (7.00, 0.625), (8.00, 0.558), (9.00, 0.52), (10.0, 0.505)

Ef\_de\_enferm\_en\_\_defunciones = GRAPH(Enfermedades)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.1), (2.00, 0.175), (3.00, 0.275), (4.00, 0.35), (5.00, 0.45), (6.00, 0.55), (7.00, 0.75), (8.00, 1.15), (9.00, 2.50), (10.0, 4.95)

Ef\_de\_IC\_en\_CC = GRAPH(INTENSIFICAR\_LA\_COOP)  
 (0.00, 1.00), (1.00, 1.09), (2.00, 1.19), (3.00, 1.29), (4.00, 1.39), (5.00, 1.49),  
 (6.00, 1.58), (7.00, 1.70), (8.00, 1.79), (9.00, 1.90), (10.0, 2.00)

Ef\_de\_IC\_en\_CE = GRAPH(Innovación\_de\_la\_Cultura)  
 (0.00, 0.2), (1.00, 0.2), (2.00, 0.23), (3.00, 0.31), (4.00, 0.57), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.12), (7.00, 1.17), (8.00, 1.20), (9.00, 1.23), (10.0, 1.25)

Ef\_de\_IC\_en\_Inn\_Ss = GRAPH(Innovación\_de\_la\_Cultura)  
 (0.00, 1.00), (1.00, 1.00), (2.00, 1.01), (3.00, 1.02), (4.00, 1.03), (5.00, 1.05),  
 (6.00, 1.08), (7.00, 1.11), (8.00, 1.16), (9.00, 1.20), (10.0, 1.25)

Ef\_de\_PC\_en\_PT = GRAPH(Posición\_Competitiva\_del\_Turismo)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.06), (2.00, 0.12), (3.00, 0.213), (4.00, 0.4), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.75), (7.00, 2.10), (8.00, 2.30), (9.00, 2.41), (10.0, 2.50)

Ef\_de\_PE\_en\_CV = GRAPH(Prosperidad\_Economica)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.06), (2.00, 0.14), (3.00, 0.25), (4.00, 0.48), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.52), (7.00, 1.76), (8.00, 1.88), (9.00, 1.94), (10.0, 1.98)

Ef\_de\_Ptto\_en\_EA = GRAPH(Presupuesto\_para\_educacion)  
 (0.00, 1.00), (10000, 1.00), (20000, 1.00), (30000, 1.00), (40000, 1.00), (50000,  
 1.00), (60000, 1.00), (70000, 1.00), (80000, 1.00), (90000, 1.00), (100000, 1.00)

Ef\_de\_PT\_en\_turistas\_extranjeros = GRAPH(PRODUCTO\_TURISTICO)  
 (0.00, 0.00), (1.00, 0.12), (2.00, 0.2), (3.00, 0.32), (4.00, 0.56), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.84), (7.00, 4.08), (8.00, 4.63), (9.00, 4.88), (10.0, 5.00)

Ef\_de\_P\_en\_PC = GRAPH(Productividad)  
 (0.00, 0.1), (1.00, 0.13), (2.00, 0.28), (3.00, 0.55), (4.00, 0.83), (5.00, 1.00),  
 (6.00, 1.08), (7.00, 1.12), (8.00, 1.15), (9.00, 1.17), (10.0, 1.20)

Ef\_de\_RB\_en\_CA = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)  
 (0.00, 0.00), (6000, 0.72), (12000, 1.26), (18000, 1.80), (24000, 2.28), (30000,  
 2.70), (36000, 3.04), (42000, 3.36), (48000, 3.60), (54000, 3.82), (60000, 3.98)

Ef\_de\_RB\_en\_CMA = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)  
 (0.00, 0.00), (6000, 0.36), (12000, 0.74), (18000, 1.14), (24000, 1.56), (30000,  
 1.94), (36000, 2.34), (42000, 2.76), (48000, 3.16), (54000, 3.56), (60000, 4.00)

Ef\_de\_RB\_en\_tierras\_agric = GRAPH(Reserva\_de\_Bosques)  
 (0.00, 0.00), (6000, 0.18), (12000, 0.38), (18000, 0.58), (24000, 0.79), (30000,  
 1.01), (36000, 1.21), (42000, 1.41), (48000, 1.62), (54000, 1.84), (60000, 2.00)

Ef\_de\_RHC\_en\_CC = GRAPH(Recursos\_Humanos\_de\_Calidad)  
 (0.00, 1.00), (1.00, 1.04), (2.00, 1.08), (3.00, 1.13), (4.00, 1.17), (5.00, 1.23),  
 (6.00, 1.34), (7.00, 1.46), (8.00, 1.71), (9.00, 2.01), (10.0, 2.49)

Ef\_de\_RHC\_en\_conc = GRAPH(Recursos\_Humanos\_de\_Calidad)  
 (0.00, 0.209), (1.00, 0.254), (2.00, 0.317), (3.00, 0.398), (4.00, 0.596), (5.00,  
 1.00), (6.00, 1.35), (7.00, 1.53), (8.00, 1.63), (9.00, 1.70), (10.0, 1.77)

Ef\_de\_RS\_en\_CA = GRAPH(Residuos\_Solidos)  
 (0.00, 1.00), (150000, 1.25), (300000, 1.47), (450000, 1.66), (600000, 1.81),  
 (750000, 1.92), (900000, 2.02), (1.1e+006, 2.09), (1.2e+006, 2.17), (1.4e+006,  
 2.24), (1.5e+006, 2.28)

Ef\_de\_RS\_en\_Enferm = GRAPH(Residuos\_Solidos)  
 (0.00, 1.00), (150000, 1.33), (300000, 1.52), (450000, 1.66), (600000, 1.77),  
 (750000, 1.84), (900000, 1.89), (1.1e+006, 1.94), (1.2e+006, 1.96), (1.4e+006,  
 1.98), (1.5e+006, 2.00)

Ef\_de\_RS\_en\_enferm\_agric = GRAPH(Residuos\_Solidos)

(0.00, 0.02), (150000, 0.58), (300000, 1.06), (450000, 1.37), (600000, 1.55), (750000, 1.70), (900000, 1.81), (1.1e+006, 1.88), (1.2e+006, 1.93), (1.4e+006, 1.97), (1.5e+006, 2.00)

Ef\_de\_turistas\_en\_Hospedajes = GRAPH(TURISTAS)

(0.00, 0.00), (60000, 8.07), (120000, 16.6), (180000, 25.1), (240000, 34.0), (300000, 42.1), (360000, 50.6), (420000, 59.5), (480000, 67.1), (540000, 76.9), (600000, 85.0)

Ef\_de\_turistas\_en\_Restaurantes = GRAPH(TURISTAS)

(0.00, 0.00), (60000, 21.0), (120000, 41.0), (180000, 62.0), (240000, 81.9), (300000, 105), (360000, 125), (420000, 146), (480000, 167), (540000, 189), (600000, 209)

Ef\_de\_V\_en\_C&PMA = GRAPH(Vision)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.04), (2.00, 0.14), (3.00, 0.27), (4.00, 0.6), (5.00, 1.00), (6.00, 1.40), (7.00, 1.73), (8.00, 1.88), (9.00, 1.98), (10.0, 2.00)

Ef\_de\_V\_en\_CC = GRAPH(Vision)

(0.00, 0.2), (1.00, 0.2), (2.00, 0.23), (3.00, 0.27), (4.00, 0.48), (5.00, 1.00), (6.00, 1.53), (7.00, 1.78), (8.00, 1.92), (9.00, 1.98), (10.0, 2.00)

Ef\_de\_V\_en\_\_Cult\_Amb = GRAPH(Vision)

(0.00, 1.00), (1.00, 1.00), (2.00, 1.02), (3.00, 1.04), (4.00, 1.08), (5.00, 1.12), (6.00, 1.17), (7.00, 1.24), (8.00, 1.31), (9.00, 1.40), (10.0, 1.50)

Ef\_inn\_Ss\_en\_P = GRAPH(Innov\_en\_los\_servicios)

(0.00, 0.4), (1.00, 0.4), (2.00, 0.4), (3.00, 0.47), (4.00, 0.64), (5.00, 1.00), (6.00, 1.10), (7.00, 1.15), (8.00, 1.19), (9.00, 1.19), (10.0, 1.20)

Ef\_Inn\_Ss\_en\_PC = GRAPH(Innov\_en\_los\_servicios)

(0.00, 0.2), (1.00, 0.24), (2.00, 0.32), (3.00, 0.44), (4.00, 0.64), (5.00, 1.00), (6.00, 1.11), (7.00, 1.16), (8.00, 1.18), (9.00, 1.19), (10.0, 1.20)

Ef\_Pob\_en\_Viviendas = GRAPH(Población)

(0.00, 0.00), (1.2e+006, 18000), (2.4e+006, 35100), (3.6e+006, 52200), (4.8e+006, 69300), (6e+006, 89100), (7.2e+006, 107100), (8.4e+006, 125100), (9.6e+006, 142200), (1.1e+007, 161100), (1.2e+007, 180000)

Ef\_RHC\_en\_inn\_Ss = GRAPH(Recursos\_\_Humanos\_de\_Calidad)

(0.00, 0.00), (1.00, 0.04), (2.00, 0.14), (3.00, 0.27), (4.00, 0.6), (5.00, 1.00), (6.00, 1.16), (7.00, 1.21), (8.00, 1.24), (9.00, 1.25), (10.0, 1.25)

Ef\_de\_CE\_en\_PC = GRAPH(Cambio\_en\_la\_Estructura)

(0.00, 0.4), (1.00, 0.4), (2.00, 0.4), (3.00, 0.47), (4.00, 0.64), (5.00, 1.00), (6.00, 1.10), (7.00, 1.15), (8.00, 1.19), (9.00, 1.19), (10.0, 1.20)

INTENSIFICAR\_LA\_COOP = GRAPH(TIME)

(1.00, 5.00), (6.90, 5.00), (12.8, 5.00), (18.7, 5.00), (24.6, 5.00), (30.5, 5.00), (36.4, 5.00), (42.3, 5.00), (48.2, 5.00), (54.1, 5.00), (60.0, 5.00)

multi\_de\_atractivo\_de\_empleo = GRAPH(disponib\_de\_mano\_de\_obra)

(0.00, 4.00), (0.2, 3.95), (0.4, 3.82), (0.6, 3.56), (0.8, 2.86), (1.00, 1.24), (1.20, 0.64), (1.40, 0.32), (1.60, 0.18), (1.80, 0.105), (2.00, 0.075)

Presupuesto\_para\_educacion = GRAPH(TIME)

(0.00, 1e+006), (6.00, 1e+006), (12.0, 1e+006), (18.0, 1e+006), (24.0, 1e+006), (30.0, 1e+006), (36.0, 1e+006), (42.0, 1e+006), (48.0, 1e+006), (54.0, 1e+006), (60.0, 1e+006)

## ANEXO 4

**RECURSOS TURISTICOS DEL VALLE DEL MANTARO**

El valle del Mantaro está lleno de pueblos y comunidades campesinas a lo largo de sus dos márgenes. Es recomendable visitar el valle entre los meses de diciembre y junio, cuando las lluvias hacen florecer los sembríos y la vegetación de los campos.

El Valle del Mantaro es considerado la despensa de Lima, pues en ella se producen papas, choclos, trigo, habas, cebada, etc., todo lo cual se envía a la ciudad capital para su consumo.



EL VALLE DEL MANTARO



EL VALLE DEL MANTARO





EL VALLE DEL MANTARO



EL VALLE DEL MANTARO



EL VALLE DEL MANTARO

## LUGARES TURÍSTICOS

**Capilla La Merced.-** Considerada Monumento Histórico Nacional, por ser una de las pocas construcciones virreinales que aún se conserva. En su interior, existen pinturas de la Escuela Cusqueña.

**Cerrito de Libertad.-** Ubicado a un kilómetro de Huancayo, es un mirador natural desde el cual se observa la ciudad y el panorama del valle del Mantaro.

**Torre Torre.-** A un kilómetro del Cerrito de La Libertad, se encuentra un conjunto geológico de tierra arcillosa, en el que la erosión ha creado formas caprichosas de 10 a 30 m. de altura, observándose a un extremo el Cerro "Cabeza de Cura" y un pintoresco puente de piedra.

**Feria Dominical de Huancayo.-** Instituida en 1572 para favorecer al comercio de los indígenas del lugar. En ella se expenden productos artesanales, industriales y agropecuarios.

**Hualahoyo.-** Anexo de Huancayo, en él se encuentra la capilla, que guarda 21 lienzos de la Escuela Cusqueña de la época virreinal.

**Nevado de Huaytapallana.-** Tiene una altitud de 5,200 m.s.n.m., en él se encuentra la Laguna de Lasuntay.

**Ingenio.-** A 28 Km. del noroeste de Huancayo, se encuentra el denominado "valle azul" por sus bellos paisajes. Cuenta con un criadero de truchas, restaurantes campestres y ambiente adecuado para hacer campamentos deportivos.

**Sicaya.-** Ubicado a 8 Km. de Huancayo. Destaca su iglesia declarada Monumento Histórico Nacional, que conserva famosos altares tallados en madera de estilo barroco. También cuenta con lienzos del siglo XVIII.

**Ahuac - Laguna de Ñahuinpuquio.-** A 15 Km. de Huancayo. Destacan sus manantiales Kishuarpuquio, Matapuquio y su pintoresca laguna.

**Arwaturu - Ahuac.-** A 15 Km. de Huancayo. Fortaleza Pétreo de los antiguos pobladores de la zona, desde la que se divisa buena parte del valle.

**Observatorio Geofísico de Huayao.-** A 17 kilómetros de Huancayo, centro orientado a registrar los movimientos sísmicos. Está abierta al público previa cita.

**Santuario de Warivilca.-** Antiguo santuario del Imperio Wari, al sur de Huancayo a 6 Km., en el anexo de Wari. Conjunto arqueológico que fue construido aproximadamente entre los años 800 y 1200 de nuestra era. El templo es una de las estructuras más notables; descubierto en 1935, cuenta con un museo de sitio.

**Sapallanga.-** A 8 kilómetros de Huancayo, destaca la belleza de su paisaje y de los restos arqueológicos de Aumalca, Ullacoto y Chaclas, así como la Piscigranja La Cabaña de Miraflores.

**Chongos Bajo.-** A 22 kilómetros de Huancayo. La Iglesia principal, considerada como Monumento Histórico Nacional, data de 1540 y guarda en su interior hermosos altares de madera de estilo barroco así como con pinturas de la Escuela Cusqueña.

**Plaza de Armas de Jauja.-** En ella se realizan todos los domingos bulliciosas y coloridas ferias comerciales y artesanales.

**La Catedral de Jauja-** Fue la primera iglesia cuya construcción fue ordenada por Francisco Pizarro. Tiene forma de cruz y es considerada monumento histórico nacional. Destaca su altar mayor tallado en madera en estilo barroco.

**Capilla Cristo Pobre (Jauja).-** Se ubica entre las calles San Martín y Colina y forma parte del colegio Nacional de Mujeres San Vicente de Paul de Jauja. Fue el sacerdote francés Luis Grandin quien ordenó su construcción entre los años 1920 y 1928. Primera construcción de cemento en el centro del Perú. En su interior guarda la imagen de la Virgen Milagrosa.

**Museo Arqueológico de Jauja.-** Presenta una excelente muestra del patrimonio arqueológico de la zona en forma secuencial y cronológica desde el periodo lítico hasta el Tawantinsuyo, siendo una colección de material arqueológico variado y rico de nuestro pasado prehispánico. Está ubicado en uno de los ambientes del local Unión Artesanos.

**Laguna de Paca (Jauja).-** Ubicada a 4 Km. de Jauja, sobresale su hermoso paisaje. Bordean la laguna totorales y restaurantes pintorescos que ofrecen platos tradicionales de la región. Alquiler de botes para pasear por la laguna, visitando la Isla del Amor. Existe también un pequeño albergue que ofrece servicio de alojamiento y alimentación. A un extremo de la laguna puede verse la silueta del inca dormido gracias al relieve de los cerros aledaños. Sobre esta laguna se tejen hermosas leyendas que aumentan su atractivo.

**Tunanmarca (Jauja).**- Distrito que tiene una zona arqueológica de gran importancia en la región. Fue capital de la nación Huanca entre los años 1,200 a 1,400 DC. Tiene una extensión de 2 Km. por 500 m., siendo uno de los lugares arqueológicos mejor conservados en el valle del Mantaro. Sus construcciones fueron hechas de piedra en forma circular. Se llega a través de una carretera afirmada hasta la base de cerro.

**Apata.**- Distrito de Jauja, ubicado al noreste de Huancayo, aproximadamente a 32 Km. destaca por su hermoso paisaje. Su iglesia principal está considerada como Monumento Histórico Nacional por sus hermosos altares y las pinturas de la Escuela Cusqueña. Destaca la festividad de la Virgen de Cocharcas, el 8 de setiembre.

**Piedra de Tulunco.**- Se ubica en el anexo de Nueva Esperanza a 4 Km. de Apata. Piedra singular por el tamaño que tiene. La leyenda habla de tres hermanas quienes desobedecieron a sus padres, recayendo en ellas una maldición, que las transformó en piedra. Una de ellas es la piedra de Tulunco, otra está a la altura de Izcuchaca y la tercera cerca de Huancavelica. Existen en las inmediaciones molinos de piedra que embellecen el paisaje.

**I.V.I.T.A.**- Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura. En sus instalaciones se realizan estudios de la producción de leche, carnes de ovino, pastos, producción avícola, estudios de enfermedades orgánicas, infecciosas y parasitarias. Creado en convenio entre las Universidades del Centro del Perú y San Marcos de Lima. Se ubica en el distrito El Mantaro.

**Sausa.-** Ubicado a 1 Km. de la ciudad de Jauja. Destaca su iglesia de Santa Fe de Hatun Xauxa del siglo XVI. Conserva en su interior pinturas de la Escuela Cusqueña.

**Huertas-Molinos.-** Distrito de Jauja, destacan por su bello paisaje y por su artesanía de tallados en madera.

**Plaza de Armas (Concepción).-** En el perímetro de la plaza encontramos la Iglesia Matriz y la casona Ugarte León, obra de la arquitectura republicana y de estilo neoclásico. Al centro de la plaza se yergue una hermosa fuente de agua de auténtico diseño europeo. Dos árboles araucanos se suman a la belleza del lugar.

**Molino San José.-** Situado en la casona virreinal ubicada entre la Av. Agricultura y el Jr. 3 de Marzo. Su estructura tiene similitud con el molino de Sabandía en Arequipa.

**Alameda (Concepción).-** Pintoresco lugar, reúne en sus recintos fuentes de agua y plantaciones nativas. Lugar de ensueños e historia.

**Planta Lechera del Mantaro.-** Ubicada en la Av. 8 de Diciembre, donde puede adquirirse productos lácteos de la zona. Visita guiada de 8.00 a.m a 2.30 p.m.

**Huaychulo.-** Destaca por su belleza paisajista a lo largo del recorrido hacia "El Valle Azul". Destacan el vivero forestal, la fábrica de embutidos "Huaychulo" y el Centro Vacacional del mismo nombre.

**Puente Balsas.-** Testigo de la heroicidad de las Toledo el 3 de Marzo de 1821. A sus alrededores destacan hermosos paisajes y el Centro de Recreación "La Huaycha".

**Capillas (Concepción).**- Las más notables son la del Santuario del Señor de los Milagros, la de la Virgen de Lourdes, la de Cruz de Mayo, la de San Antonio de Padua, la de San Juan, la de la Exaltación de la Santa Cruz, la de María Magdalena, la de San Martín y la del Convento de las Madres Franciscanas.

**Convento de Santa Rosa de Ocopa.**- Fundado en 1725 por el padre franciscano San Francisco de San José. Monumento histórico nacional, comprende 4 claustros: el de la portería, del Olivo, la Obrería y del Padre Pío. Su pinacoteca guarda lienzos de las escuelas Huamanginas y Cusqueña. La biblioteca cuenta con más de 25,000 volúmenes entre ellos valiosos incunables. La atención al público es diaria, con excepción de los martes.

**La Huaycha.**- Zona campestre y de recreación.

**Mito.**- De renombre por estampa folklórica "La Huaconada", considerada patrimonio cultural del Valle del Mantaro. Su iglesia matriz y los trabajos artesanales como el tallado en madera despiertan admiración.

**Aco.**- Pueblo de alfareros, trabajan la arcilla obteniendo hermosos adornos y utensilios. Destacan los restos arqueológicos de Koto Koto a 1 Km. del poblado.

**Orcotuna.**- Destaca en este distrito el Santuario de la Virgen de Cocharcas, el que es visitada por miles de turistas el 8 de setiembre de cada año.