

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA**

(Creada por Ley N° 25265)



**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA - SISTEMAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TESIS**

**MODELO DE SIMULACIÓN BAJO LA DINÁMICA DE  
SISTEMAS PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES QUE  
INTERVIENEN EN LA PROBLEMÁTICA DE LA POBREZA  
DEL DISTRITO DE DANIEL HERNÁNDEZ**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE CONOCIMIENTO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**OMAR JAMES CHANCO LANASCA**

**HUANCABELICA \_ 2017**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA**  
(Creada por Ley N° 25265)  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA - SISTEMAS**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En el Aula Magna de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, a los **19** días del mes de **diciembre** del año 2017, a horas **16:00** se reunieron el Jurado Calificador conformado de la siguiente manera:

Presidente: **Dr. John Fredy ROJAS BUJAICO**  
Secretario: **M. Sc. Javier Alfredo HERRERA MORALES**  
Vocal: **Mg. Ing. Carlos Alcides ALMIDÓN ORTIZ**

Ratificados con Resolución N° **408-2017-FIES-UNH** del proyecto de investigación (Tesis) Titulado: **"MODELO DE SIMULACIÓN BAJO LA DINÁMICA DE SISTEMAS PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PROBLEMÁTICA DE LA POBREZA DEL DISTRITO DE DANIEL HERNÁNDEZ"**.

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLERES: **Omar James CHANCO LANASCA**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del proyecto de investigación, antes citado.


Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y a los sustentantes a abandonar el recinto; y luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

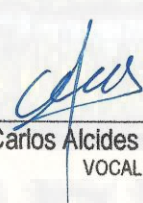
APROBADO  **POR MAYORIA**

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

  
Dr. John Fredy ROJAS BUJAICO  
PRESIDENTE

  
M. Sc. Javier Alfredo HERRERA MORALES  
SECRETARIO

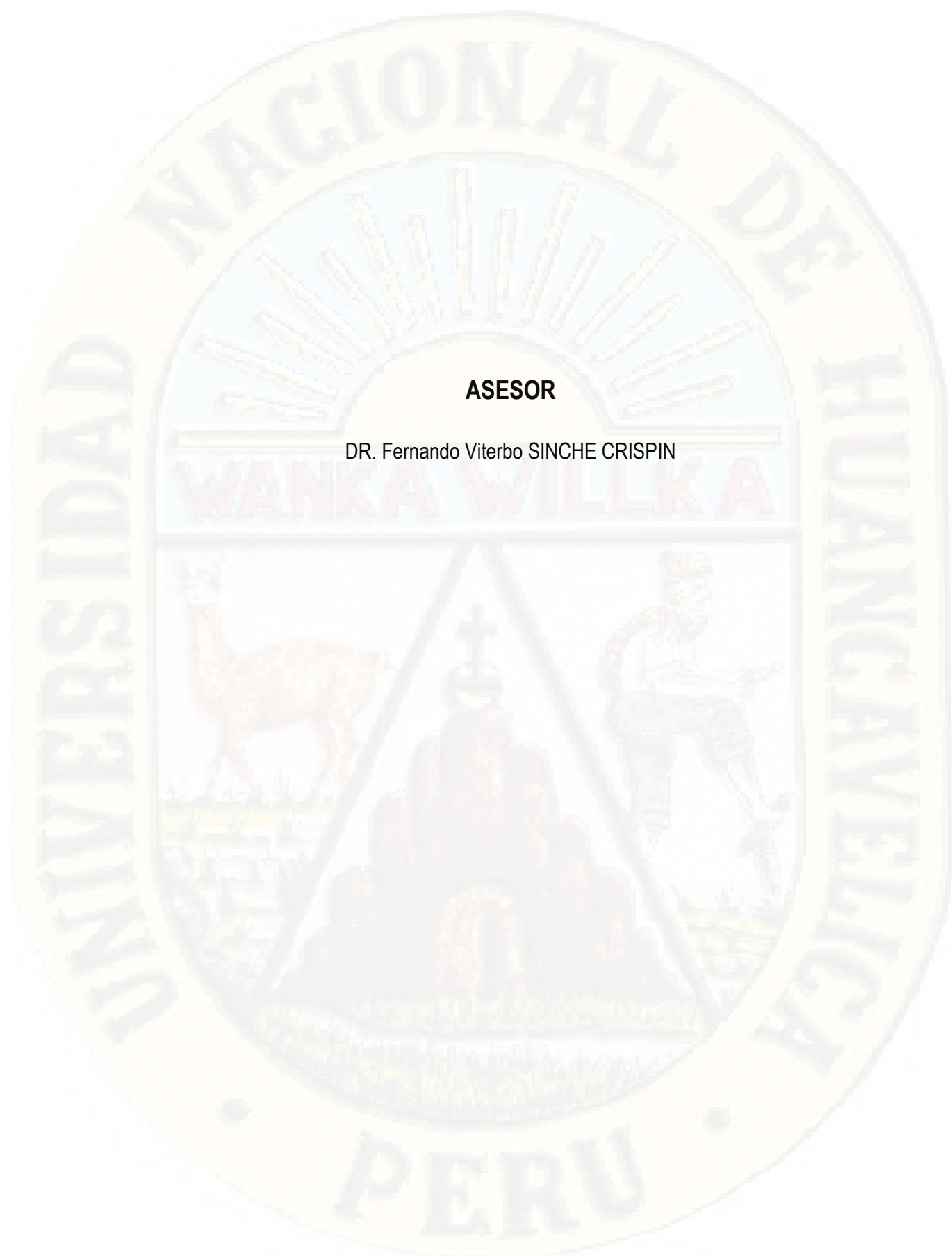
  
Mg. Ing. Carlos Alcides ALMIDÓN ORTIZ  
VOCAL



## **AGRADECIMENTOS**

A la Escuela de Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica. Asimismo, a mi asesor y a las personas anónimas que contribuyeron con sus experiencias y consejos en el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

A mis familias y amigos por habernos brindado su apoyo moral y material en forma incondicional.



**ASESOR**

DR. Fernando Viterbo SINCHE CRISPIN

## RESUMEN

El proyecto titulado “Modelo de Simulación bajo la Dinámica de Sistemas para identificar los factores que intervienen en la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández” tiene como objetivo, determinar los principales factores que influyen en la problemática de la pobreza socioeconómica; por otro lado, contribuir con alternativas de mitigación a una de los problemas más álgidos como es el caso del distrito de Daniel Hernández de la Región Huancavelica. La problemática es abordada bajo el enfoque de la dinámica de sistemas, diferente a los tradicionales. Este enfoque nos permite comprender la estructura y su comportamiento dinámico con una visión holística del tema en estudio. En la tesis se tuvo como objetivo “Desarrollar un modelo de simulación y determinar los factores que intervienen en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández”, y frente a la problemática planteada se formuló la hipótesis: Los factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, son sociales y aquellos relacionados con las necesidades básicas insatisfechas. El tipo de investigación es aplicada, con una población y muestra de 9681 habitantes. Se llegaron a las siguientes conclusiones:<sup>(1)</sup> las alternativas propuestas mediante un modelo de simulación de la dinámica de sistemas contribuyen en la mejora de la calidad de vida de la población, en los aspectos socioeconómicos, no solo para zona de estudio sino también para una zona similar donde se aborde la problemática de la pobreza en un alcance mundial. <sup>(2)</sup>Los factores sociales como altas tasas del desempleo y analfabetismo poblacional influyen directamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández. <sup>(3)</sup>Las necesidades básicas insatisfechas como la falta de calidad de vivienda, disponibilidad de agua potable, sistema de eliminación de excretas, acceso a la educación y la capacidades económica influyen directamente en la problemática de la pobreza que afecta al desarrollo social, económico y cultural del distrito de Daniel Hernández.

**Palabras Claves:** Modelo, Dinámica de Sistemas, Pobreza.

## ABSTRACT

The project entitled "Simulation Model under the Dynamics of Systems to identify the factors that intervene in the problem of poverty of the District of Daniel Hernandez" aims to determine the main factors that influence the problem of socioeconomic poverty; on the other hand, contribute mitigation alternatives to one of the most critical problems such as the Daniel Hernández district of the Huancavelica Region. The problem is addressed under the systems dynamics approach, different from the traditional ones. This approach allows us to understand the structure and its dynamic behavior with a holistic view of the subject under study. In the thesis the objective was. "Develop a simulation model and determine the factors that intervene in the behavior of the problem of poverty in the district of Daniel Hernández", and in front of the problematic raised the hypothesis was formulated: The factors identified with the model of simulation that intervene In the problem of poverty in the district of Daniel Hernández, they are social and those related to basic needs are unsatisfied. The type of research is applied, with a population and sample of 9681 inhabitants. The following conclusions were reached. (1) the proposed alternatives through a simulation model of systems dynamics contribute to improving the quality of life of the population, in the socioeconomic aspects, not only for study area but also for a similar area where the problem of poverty in a global reach. (2) Social factors such as high rates of unemployment and population illiteracy directly influence the behavior of the problem of poverty in the District of Daniel Hernández. (3) Unsatisfied basic needs such as lack of housing quality, availability of drinking water, excreta disposal system, access to education and economic capacities directly influence the problem of poverty that affects the social, economic and cultural development of the district by Daniel Hernández.

**Keywords:** Model, Systems Dynamics, Poverty

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMEN.....	v
ABSTRACT .....	vi
ÍNDICE .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
INTRODUCCION.....	xi
CAPITULO I PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Objetivo.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivo específico.....	4
1.4. Justificación del proyecto.....	4
1.4.1. Justificación teórica.....	4
1.4.2. Justificación metodológica.....	4
1.4.3. Justificación práctica.....	5
CAPITULO II MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Bases teóricas.....	7
2.2.1. El pensamiento de sistemas.....	7
2.2.2. Dinámica de sistemas.....	8
2.2.3. La pobreza.....	12
2.3. Hipótesis.....	18
2.3.1. Hipótesis general.....	18
2.3.2. Hipótesis específica.....	19
2.4. Definición de términos.....	19
2.5. Identificación de variables.....	20
2.6. Definición operativa de variables e indicadores.....	20
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
3.1. Ámbito de estudio.....	22
3.2. Tipo de investigación.....	22
3.3. Nivel de investigación.....	22
3.4. Método de investigación.....	23
3.4.1. Métodos generales.....	23
3.4.2. Métodos particulares.....	23
3.5. Diseño de investigación.....	23
3.6. Población, muestra, muestreo.....	24
3.6.1. Población.....	24
3.6.2. Muestra.....	24
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24

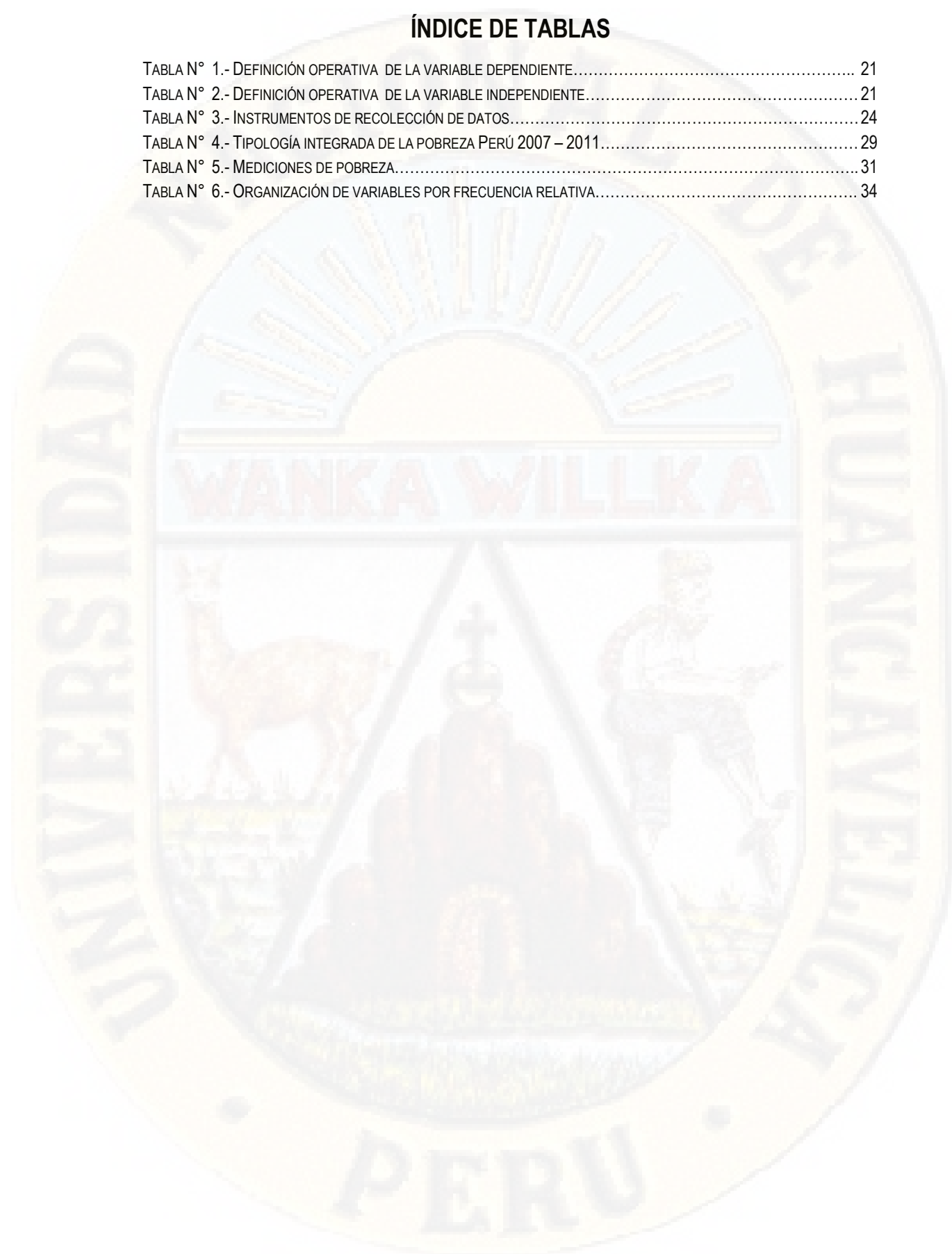
3.8. Procedimiento de recolección de datos.....	24
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	25
CAPÍTULO IV RESULTADOS .....	26
4.1. Presentación y análisis de los resultados.....	26
4.1.1. Causas estructurales de la pobreza .....	26
4.1.2. Interpretación de datos históricos.....	39
4.1.3. Evaluación del sistema mediante la dinámica de sistemas.....	44
4.2. Prueba de hipótesis.....	53
4.2.1. Respecto a la hipótesis general .....	53
4.2.2. Respecto a la hipótesis específico 1 .....	54
4.2.3. Respecto a la hipótesis específico 2 .....	57
4.3. Discusión de los resultados.....	59
4.3.1. Análisis de la información concerniente al marco hipotético .....	59
4.3.2. Análisis de resultados referidos a las hipótesis específicas .....	59
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	63
ANEXO 01 ARTICULO CIENTÍFICO.....	64
ANEXO 02 MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	73
ANEXO 03 MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES .....	74
ANEXO 04 PROCESO DE MODELADO PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PROBLEMÁTICA DE LA POBREZA.....	75
ANEXO 05 ECUACIONES DEL MODELO .....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1.- POBLACIÓN URBANA Y RURAL POR DISTRITOS.....	1
FIGURA N° 2.-CUADRO DE PROCESO DE MODELADO MEDIANTE LA DINÁMICA DE SISTEMAS.....	10
FIGURA N° 3.-EJEMPLO DE DIAGRAMA DE INFLUENCIAS.....	11
FIGURA N° 4.- REPRESENTACIÓN DE DIAGRAMA DE FORRESTER CON SOFTWARE VENSIM.....	11
FIGURA N° 5.- EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN DE MODELO DE SIMULACIÓN CON SOFTWARE VENSIM.....	12
FIGURA N° 6.- CLASIFICACIÓN SEGÚN MOVIMIENTOS ALREDEDOR DE LA LÍNEA DE POBREZA.....	30
FIGURA N° 7.- RESULTADO DE ANÁLISIS PARETO.....	37
FIGURA N° 8.- DIAGRAMA CAUSA – EFECTO, POBREZA.....	38
FIGURA N° 9.- INCIDENCIA DE POBREZA DEL DISTRITO DANIEL HERNÁNDEZ – 2015.....	40
FIGURA N° 10.- MORTALIDAD INFANTIL Y DESNUTRICIÓN CRÓNICA – 2015.....	40
FIGURA N° 11.- ANALFABETISMO EN EL DISTRITO DE DANIEL HERNÁNDEZ – 2015.....	41
FIGURA N° 12.- LOS SERVICIOS BÁSICOS EN EL DISTRITO DE DANIEL HERNÁNDEZ – 2015.....	42
FIGURA N° 13.- POBLACIÓN CON NUMERO DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS – 2015.....	43
FIGURA N° 14.- INCIDENCIA DE POBREZA EN LA PROVINCIA DE TAYACAJA – 2015.....	44
FIGURA N° 15.- EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	46
FIGURA N° 16.- EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN CON NBI.....	47
FIGURA N° 17.- EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA.....	48
FIGURA N° 18.- SIMULACIÓN DE POBLACIÓN CON NBI AL AÑO 2026 CON MAYOR PRESUPUESTO DEL MEF.....	49
FIGURA N° 19.- SIMULACIÓN DE NIÑOS DESNUTRIDOS AL AÑO 2026 CON MAYOR PRESUPUESTO DEL MEF.....	50
FIGURA N° 20.- SIMULACIÓN DE POBLACIÓN DESEMPLEADA AL AÑO 2026 CON MAYOR PRESUPUESTO DEL MEF.....	51
FIGURA N° 21.- SIMULACIÓN DE POBLACIÓN ANALFABETA AL AÑO 2026 CON MAYOR PRESUPUESTO DEL MEF.....	51
FIGURA N° 22.- INFLUENCIA DE LOS FACTORES SOCIALES Y NBI EN LA POBLACIÓN.....	54
FIGURA N° 23.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON PRESUPUESTO ACTUAL.....	55
FIGURA N° 24.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON MAYOR PRESUPUESTO.....	55
FIGURA N° 25.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON TASA DE ANALFABETISMO ACTUAL.....	56
FIGURA N° 26.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON MENOR VALOR DE TASA DE ANALFABETISMO.....	57
FIGURA N° 27.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON TASA DE DESNUTRICIÓN ACTUAL.....	58
FIGURA N° 28.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON MENOR VALOR DE TASA DE DESNUTRICIÓN.....	58
FIGURA N° 1.- EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN CON NBI.....	68
FIGURA N° 52.- EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA.....	68
FIGURA N° 83.- INFLUENCIA DE LOS FACTORES SOCIALES Y NBI EN LA POBLACIÓN.....	69
FIGURA N° 114.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON TASA DE ANALFABETISMO ACTUAL.....	70
FIGURA N° 145.- POBLACIÓN CON PROBLEMAS CON MENOR VALOR DE TASA DE DESNUTRICIÓN.....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1.- DEFINICIÓN OPERATIVA DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	21
TABLA N° 2.- DEFINICIÓN OPERATIVA DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	21
TABLA N° 3.- INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	24
TABLA N° 4.- TIPOLOGÍA INTEGRADA DE LA POBREZA PERÚ 2007 – 2011.....	29
TABLA N° 5.- MEDICIONES DE POBREZA.....	31
TABLA N° 6.- ORGANIZACIÓN DE VARIABLES POR FRECUENCIA RELATIVA.....	34



## INTRODUCCION

La carencia de los recursos, la educación, los factores culturales, la concentración de riqueza, el crecimiento económico y las políticas ineficaces del gobierno, son algunos de los problemas que determinan la pobreza. Es necesario construir a un modelo con un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) que describa la conducta en las interrelaciones entre las variables. Este modelo se llevó a cabo utilizando diversas técnicas de ingeniería como los diagramas de calidad, los modelos multivariados, las series de tiempo, el cálculo de errores, la consulta a expertos, los procesos de jerarquía analítica y la Dinámica de Sistemas. Las fases se definen a continuación: Revisión de fuentes y autores - para identificar variables que impactan en la Pobreza -, construcción de Diagrama de afinidad entre los factores, medición de la importancia relativa de las frecuencias de las causas en la Pobreza, elaboración de diagrama de Ishikawa y Modelo de Causalidad, establecer Diagrama de Forrester y el modelo matemático que recoge la información (caso Daniel Hernández) y conocimiento del comportamiento de las variables de interés en diferentes escenarios.

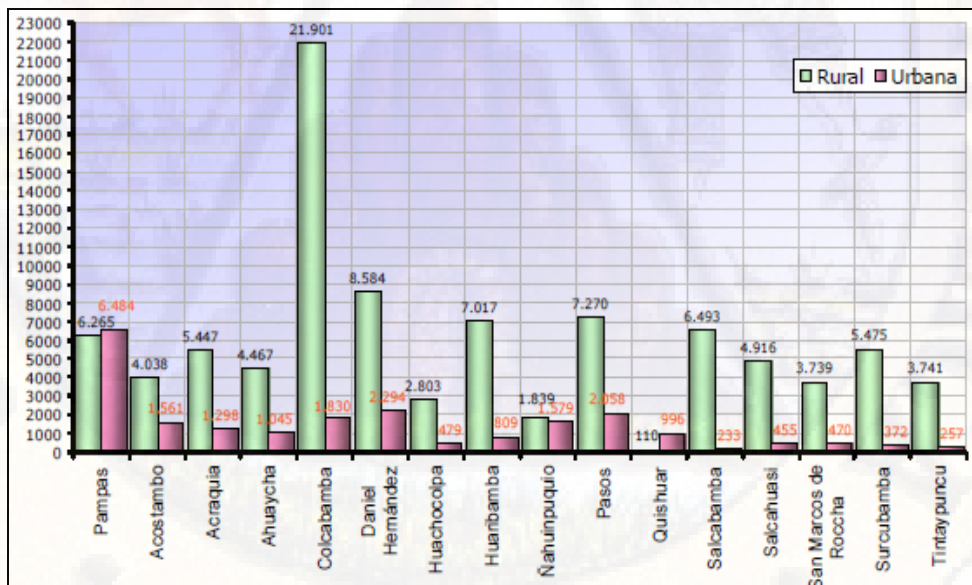
A partir de las tendencias y escenarios, se sugieren modificaciones al modelo, se presentan recomendaciones y posibles políticas para controlar, prevenir y mitigar la Pobreza. El desarrollo del estudio se divide en cuatro capítulos: El capítulo I, trata sobre el problema, en el cual se detalla el planteamiento del problema, la formulación del problema, el planteamiento de los objetivos general y específicos, la justificación. En el capítulo II, se detalla el marco teórico, los antecedentes del estudio, las bases teóricas, la hipótesis y las variables de estudio. En el capítulo III, se define la Metodología de la investigación, el ámbito de estudio, el tipo de investigación, el nivel de investigación, el método de investigación, el diseño de investigación, la población, muestra, las técnicas y procedimientos de recolección de datos y el procesamiento de datos correspondiente. En el capítulo IV se presenta los resultados. Finalmente, se declaran las Conclusiones y Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y los Anexos.

## CAPÍTULO I PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

El crecimiento económico actual y las políticas sociales implementadas, especialmente los programas sociales de diversa índole, no parecen ser suficientes para enfrentar un problema tan complejo y multidimensional como es la pobreza; la insuficiencia de las herramientas teóricas y metodológicas con las cuales se ha venido estudiando la pobreza, no han podido derivar en instrumentos de política más eficaces y contundentes. Esto ha hecho necesario explorar otras formas de diagnóstico y evaluación de la pobreza, que permitan comprender el problema de manera más integral.

**Figura N° 1. Población Urbana y Rural por Distritos**



Fuente: Datos Proyectados al 2010 por sectores rural y urbano INEI

En el distrito de Daniel Hernández de la Provincia de Tayacaja se ha identificado grandes problemas latentes; se menciona de forma ordenada en cuatro

Dimensiones: Dimensión Social, Dimensión Económica, Dimensión Territorial Ambiental y Dimensión Institucional.<sup>1</sup>

### **Dimensión social**

- Incipiente infraestructura y servicios de salud y educación.
- Débil organización civil.
- Discriminación y machismo.
- Centralismo de la política educativa y la no valoración del idioma nativo (quechua).
- Cultura existencialista y machista institucionalizada, racismo, politización partidaria de las organizaciones e instituciones.
- Ausencia de instituciones y mecanismos de control y de participación ciudadana.
- Servicios de saneamiento básico (agua y desagüe) deficientes y acceso restringido de la población de menores recursos a los servicios de salud.
- Baja calidad educativa.
- Familias desplazadas en estado de abandono.
- Inseguridad ciudadana.
- Baja calidad de vida.

### **Dimensión económica.**

- Desempleo y subempleo estructural.
- Bajos niveles de producción y productividad agropecuaria.
- Limitado presupuesto de los sectores y gobiernos locales.
- Baja calidad de los productos por falta de asistencia técnica, así como la ausencia de políticas crediticias adecuadas y excesiva atomización de las tierras.
- Escasa articulación comercial y administrativa con la capital de la república del Perú
- Menor producción y productividad agropecuaria, inseguridad alimentaria.
- Bajos niveles de ingreso de los agricultores y ganaderos.

---

<sup>1</sup> Plan de gobierno Distrital de Daniel Hernández 2011-2014

- Tecnología agropecuaria inadecuada.

#### **Dimensión territorial ambiental.**

- Escaso desarrollo local sostenible de centros poblados, comunidades campesinas, anexos y barrios
- Inexistencia de comités de limpieza pública,
- Crecimiento urbano desordenado.
- contaminación ambiental.

#### **Dimensión institucional**

- Inadecuada distribución del presupuesto.
- Políticas inadecuadas de gobierno local.
- Falta de capacidad de liderazgo y voluntad política del gobierno.
- Falta de un plan vial adecuado.
- Limitados recursos presupuestales, mala administración y escasa capacidad de gestión.

### **1.2. Formulación del problema**

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

¿Cuál son los factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández?

#### **1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es la influencia de los factores sociales identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández?
- b) ¿Cuál es la influencia de los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández?

### **1.3. Objetivo**

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

Desarrollar un modelo de simulación y determinar los factores que intervienen en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández.

#### **1.3.2. Objetivo específico**

- a) Determinar la influencia de los factores sociales identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.
- b) Determinar la influencia de los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández.

### **1.4. Justificación del proyecto**

#### **1.4.1. Justificación teórica**

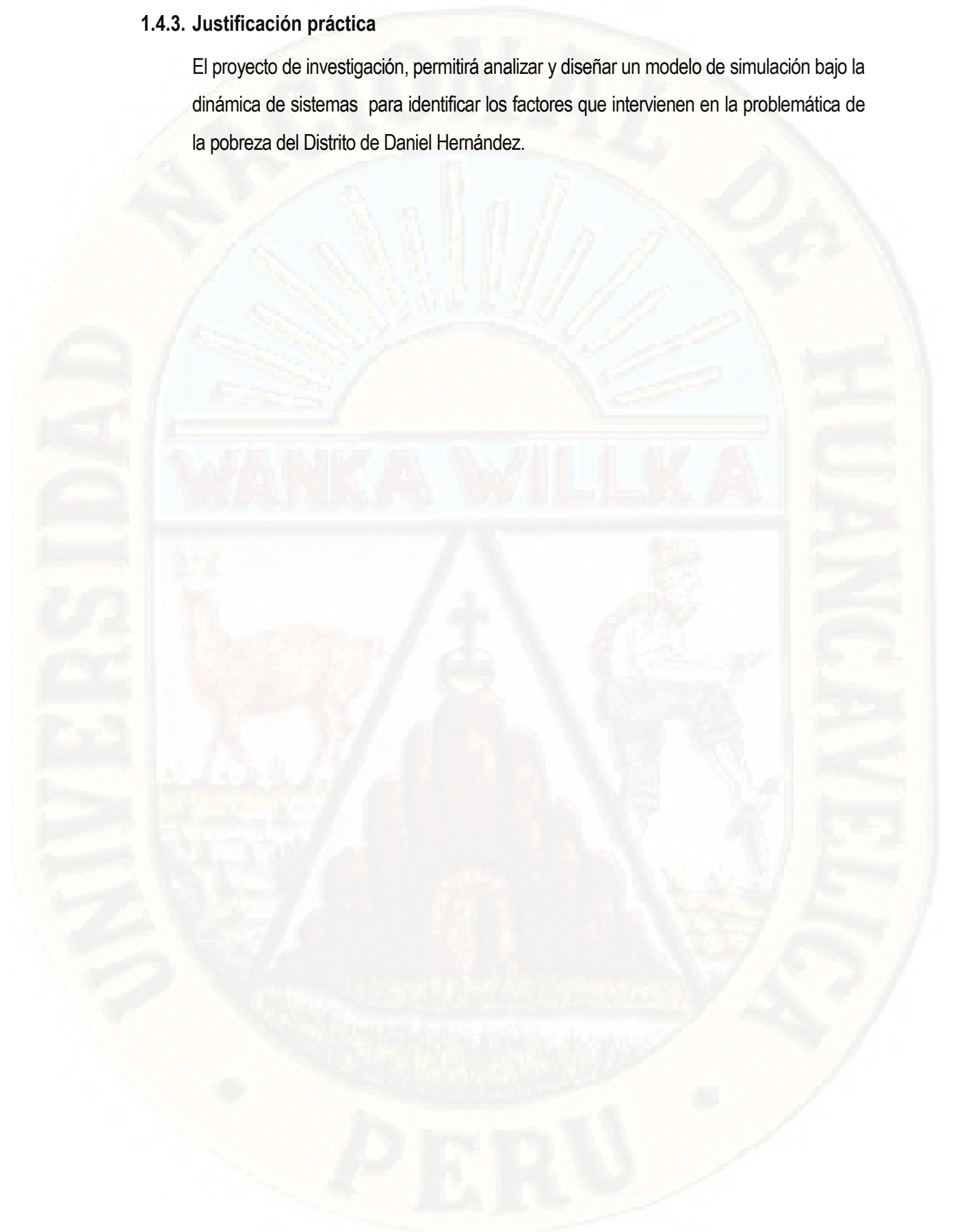
El proyecto de investigación “Modelo de Simulación bajo la Dinámica de Sistemas para identificar los factores que intervienen en la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández”. Proporcionará a las autoridades del distrito un modelo de simulación mediante el cual se expresa la problemática de la pobreza en un contexto complejo, donde se identifica y muestra el comportamiento de los factores que intervienen en la pobreza, así mismo se mostrará los efectos que estos ocasionan en el desarrollo social, económico y cultural. La propuesta brinda una nueva forma de ver la problemática para facilitar la toma de decisiones de manera multidisciplinaria.

#### **1.4.2. Justificación metodológica**

El desarrollo del proyecto de investigación, permite establecer una propuesta con un enfoque diferente de abordar la problemática dese una visión sistémica que facilite la toma de decisiones de manera multidisciplinaria y concertada.

### 1.4.3. Justificación práctica

El proyecto de investigación, permitirá analizar y diseñar un modelo de simulación bajo la dinámica de sistemas para identificar los factores que intervienen en la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández.





## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

Respecto de los antecedentes en la actualidad no se han realizado muchas investigaciones sobre el caso de estudio, por ello se presenta los siguientes antecedentes que van encaminar el desarrollo de la presente investigación como punto de referencia y partida.

- En el estudio titulado “Los modelos de simulación, una manera de articular los conceptos y medir los reales efectos de la globalización”; realizado en la Ciudad de Rosario – Argentina; cuyo autor: Dr. Héctor Zamorano; en la que muestra el uso de modelos de simulación de Dinámica de Sistemas al problema de los niños desnutridos en un área poblacional con problemas de pobreza y evaluar los impactos de la globalización y los posibles efectos producidos al implementar determinadas políticas de salud. Este artículo ayudara a la investigación que se pretende desarrollar para poder plantear una alternativa de mejora a la situación problemática.
- En el estudio titulado "Modelo de simulación para el estudio de la problemática del agua en el distrito de Daniel Hernández". Realizado por los autores Dr. Fernando V. Sinche Crispin y Ing. Sergio Huincho Lapa. En la que llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones: recomendamos, priorizar los enfoques de gestión de la demanda, que recurren a instrumentos económicos, medidas de conservación, sensibilización, etc. son parte clave de las estrategias dirigidas a extender la vida de los recursos existentes. El viejo enfoque, orientado a la oferta,

ya no es una forma aceptable de planificar y ejecutar proyectos. Elaboración del perfil para el fortalecimiento de las capacidades, conservación y tecnificación de riego para el desarrollo sostenible de los recursos hídricos y por último gestionar los convenios con los diferentes pobladores de las zonas rurales para la buena distribución de los recursos hídricos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. El pensamiento de sistemas**

El Pensamiento de Sistemas se fundamenta sobre dos pares de ideas: emergencia y jerarquía, y comunicación y control.

#### **a) Emergencia y jerarquía**

Los Biólogos, pioneros que establecieron formas de pensamientos en términos de todo.

La segunda vertiente en el pensamiento de sistemas proviene de una fuente muy diferente: de ingenieros de control, de comunicación y de electricidad.

Ludwig Bertalanffy (1976): *“El todo es más que la suma algebraica de las partes.”*

Modo Sistémico de ver las cosas (Checkland, 1972); una manera de apreciar la realidad según la cual esta es de una complejidad extrema y hay necesidad de entenderla para poderla apreciar y actuar adecuadamente.

Ver la realidad con un criterio Holista (del Griego holos, que significa “Entero”).

El concepto de Complejidad Organizada => “Sistemas”

La Emergencia no existe en el nivel inferior. Aún mas, a parte del hecho de que ellas “no existen” en el nivel inferior, las propiedades emergentes, no tienen significado en el lenguaje adecuado para el nivel inferior.

La Jerarquía (recursividad) y la sinergia son aplicables, tanto a la célula (citología), a los organismos animales (Biología) o Vegetales (Botánica), a los grupos sociales reducidos (Sicología social).

- El límite del sistema en estudio
- El ámbito de influencia del mismo

### **b) Comunicación y control**

Al considerar a un organismo como un todo, como un sistema, y no como un simple grupo de componentes juntos con relaciones entre los componentes, Von Bertalanffy atrajo la atención hacia la distinción importante entre los sistemas que están abiertos a sus medios y aquellos que están cerrados.

## **2.2.2. Dinámica de sistemas**

### **a. Modelos Mentales**

Son los elementos esenciales en el pensamiento sistémico, ya que recogen los componentes importantes del funcionamiento de un sistema, el cual no está formalizado o documentado. Debido a que los elementos o componentes de la realidad se encuentran a nuestro alrededor y no en nuestro cerebro.

### **b. Imagen mental**

Son el resultado de experiencias y observaciones de los sistemas reales.

### **c. Modelos formales o matemáticos**

Representan la realidad en forma abstracta de muy diversas maneras. Programables en un ordenador, están enunciados de una manera explícita.

### **d. Modelos de dinámica de sistemas**

Es más explícito que un modelo mental y, por lo tanto, puede ser comunicado sin ambigüedad. Las hipótesis sobre las que se ha montado el modelo, así como las interrelaciones entre los elementos que lo forman, aparecen con toda claridad en el mismo, y son susceptibles de discusión y revisión.

### **e. Modelos de la realidad**

Al observar y analizar una determinada situación social, el observador constituirá el objeto observado mediante una representación. Tal representación no es otra cosa que un modelo de la realidad bajo análisis.

Es importante señalar la diferencia existente entre dos clases de modelos, **los modelos de predicción** pretenden suministrar datos precisos acerca de la situación futura del sistema modelado. Por otra parte, **los modelos de gestión** pretenden básicamente establecer que "la alternativa x es mejor que la alternativa y"; en estos modelos no existe necesidad de tanta precisión ya que las comparaciones son igualmente útiles. La dinámica de sistemas elabora modelos de esta segunda clase.

#### **f. Metodología de la dinámica de sistemas**

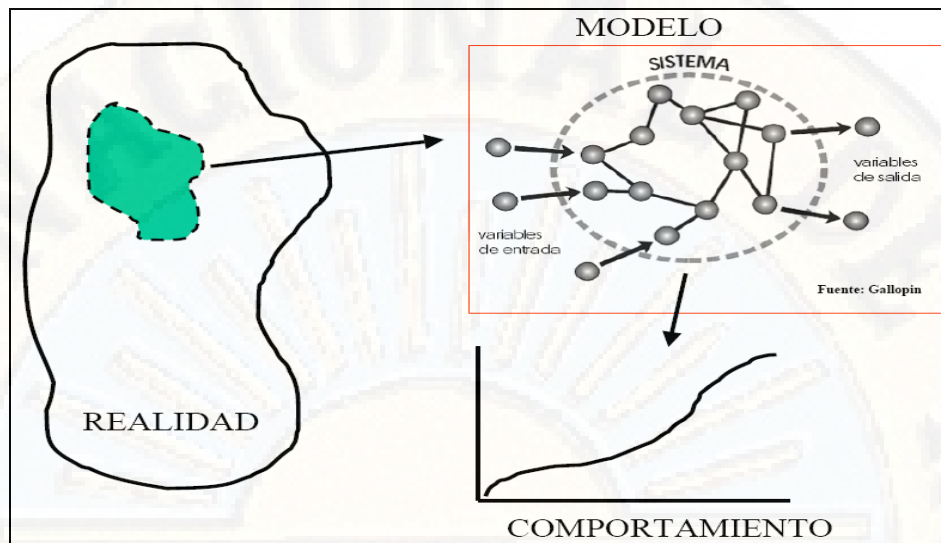
Es una metodología para estudiar y manejar la complejidad de los sistemas que se retroalimentan con los resultados de sus acciones, como sucede por ej. En los negocios. Aquí la característica principal es la retroalimentación.

Es un enfoque para interpretar la realidad y útil para abordar los problemas que se plantean en este inicio de milenio como el hambre, pobreza, degradación ambiental, guerras,... ya que no parece que avancemos gran cosa con las formas tradicionales de enfocar estos problemas.

El objetivo básico de la dinámica de sistemas es llegar a comprender las causas estructurales que provocan el comportamiento del sistema.

La dinámica de sistemas permite la construcción de modelos tras un análisis cuidadoso de los elementos del sistema. Este análisis permite extraer la lógica interna del modelo, y con ello intentar un conocimiento de la evolución a largo plazo del sistema. Debe notarse que en este caso el ajuste del modelo a los datos históricos ocupa un lugar secundario, siendo el análisis de la lógica interna y de las relaciones estructurales en el modelo los puntos fundamentales de la construcción del mismo.

Figura N° 2.-Cuadro de proceso de modelado mediante la dinámica de sistemas.



Fuente: elaboración propia

Esta metodología utiliza distintos pasos para construir modelos de simulación que han de permitir decidir cuál de varias propuestas es más eficaz para solucionar el problema planteado:

- **Identificar el problema**

En primer lugar hay que identificar el problema con claridad, y describir los objetivos del estudio con precisión.

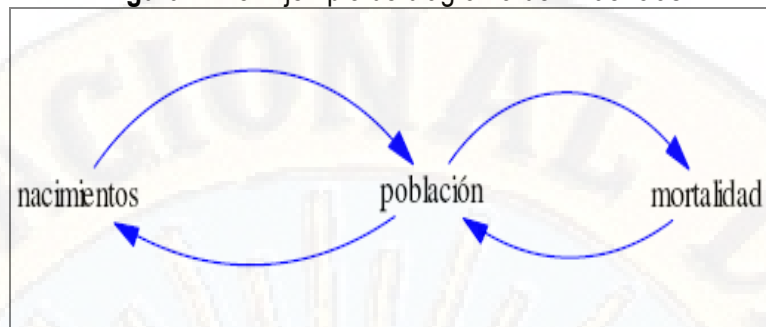
- **Definir el sistemas y su frontera**

Los elementos relacionados directa o indirectamente con el problema, y sólo estos, formarán el sistema que vamos a estudiar. La frontera, incluirá en nuestro estudio los aquellos elementos que tienen una influencia razonable en el comportamiento del sistema.

- **Construir de diagrama influencias**

En esta fase se trata de acometer dicho estudio, definiendo los distintos elementos que integran la descripción, así como las influencias que se producen entre ellos y su posterior conversión al diagrama de influencias (Forrester).

**Figura N° 3.-Ejemplo de diagrama de influencias**

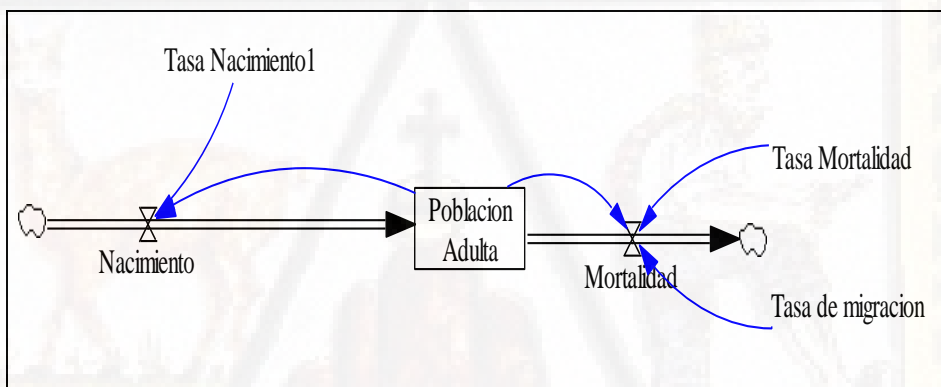


Fuente elaboración propia

- **Construcción de diagrama de Forrester**

Es una traducción del Diagrama Causal a una terminología que permite la escritura de las ecuaciones en el ordenador para así poder validar el modelo, observar la evolución temporal de las variables y hacer análisis de sensibilidad.

**Figura N° 4.- Representación de diagrama de Forrester con software Vensim**

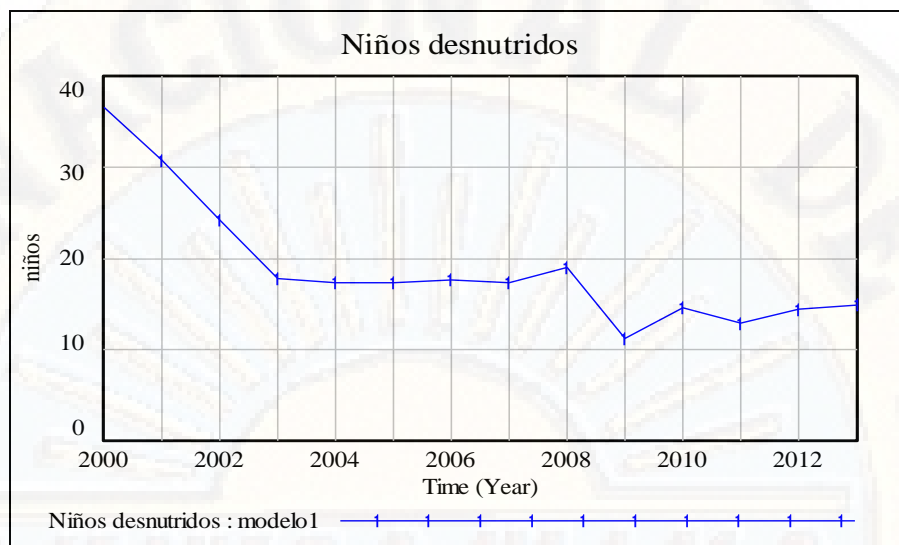


Fuente elaboración propia

- **Simulación de comportamiento del modelo**

Esta cuarta fase consiste en la simulación informática del modelo para determinar las trayectorias que genera y efectuar una comparación del modelo y la realidad.

**Figura N° 5.-** Ejemplo de representación de modelo de simulación con software Vensim



Fuente elaboración propia

#### • Evaluación del modelo

En esta fase se somete el modelo a una serie de ensayos y análisis para evaluar su validez y calidad.

Estos análisis son muy variados y comprenden desde la comprobación de la consistencia lógica de las hipótesis que incorpora hasta el estudio del ajuste entre las trayectorias generadas por el modelo y las registradas en la realidad.

#### • Explotación del modelo

Por último una vez que el modelo ofrezca una salida coherente con el pasado y la situación actual, podremos simular el impacto de las políticas o decisiones que nos llevarán a la solución del problema planteado. Las políticas alternativas se definen normalmente mediante escenarios que representan las situaciones a las que debe enfrentarse el usuario del modelo.

### 2.2.3. La pobreza

#### • Concepto de la pobreza

De acuerdo con la literatura, diversos estudios y enfoques sobre la pobreza, coinciden en señalar que "...a pesar de la ambigüedad teórica que rodea el

concepto de pobreza" (Altimir, 1979), invariablemente se ha relacionado a la pobreza con un estado de necesidad, en la que el individuo está privado de su libertad. Esta aproximación, per se, connota la ausencia de satisfactores en múltiples dimensiones, por la cual se ha convenido en señalar que la pobreza es un fenómeno complejo y multidimensional. No obstante, el enfoque teórico prevaeciente en las aproximaciones metodológicas que han apuntado a su medición, es el monetario. De acuerdo con este, la pobreza significa la carencia de ingresos suficientes para alcanzar el umbral de ingreso absoluto necesario (o línea de pobreza), con el cual satisfacer una canasta de consumo básico para la familia

De acuerdo con la CEPAL, esta conceptualización de la pobreza basada en el ingreso, no permite explicar el acceso efectivo a los bienes y servicios fundamentales y en consecuencia, "revela sólo parcialmente el impacto de la disponibilidad monetaria sobre el bienestar" (CEPAL, 2000:83). En oposición al enfoque de pobreza basado solamente en el nivel de ingresos, en la Cumbre Mundial realizada en Okinawa, se concluyó que la pobreza va más allá de la carencia e insuficiencia de ingresos y comporta un carácter multidimensional que incluye lo económico, lo social y gubernamental. Así, la evidencia ha puesto de manifiesto que "económicamente los pobres están privados no solo de ingresos y recursos, sino también de oportunidades. Los mercados y los empleos a menudo son de difícil acceso debido a las bajas capacidades y a la exclusión social y geográfica. La poca educación afecta las posibilidades de conseguir empleo y de acceder a información que podría contribuir a mejorar la calidad de sus vidas. La asistencia sanitaria y los servicios de salud insuficientes, más la inadecuada nutrición, limitan las posibilidades de trabajar y realizar su potencial físico y mental" Este enfoque amplio y comprensivo de la pobreza, que va más allá del ingreso e incorpora otras dimensiones, permite desentrañar y entender mejor sus causas, para orientar eficazmente la definición de políticas y elevar el impacto del combate a la pobreza.

Finalmente, después de todo lo examinado, queda claro que arribar a un concepto de pobreza, no es tarea fácil. No obstante, todo conduce invariablemente a considerarla como un fenómeno multidimensional aunque esta aproximación no

está exenta de críticas) y por lo mismo, no puede ser abordada desde un solo ángulo, sino que debe ser tratada como un fenómeno complejo que comprende factores de índole económica, social, cultural, moral y política. Por lo tanto, la naturaleza del fenómeno exige de políticas públicas integrales orientadas no solo al mejoramiento material de las personas, sino fundamentalmente al desarrollo real de sus capacidades y fortalecimiento de sus derechos.

#### • Enfoques de la pobreza

De acuerdo con Verdera y a la literatura sobre el tema, se puede afirmar, que no existe una teoría económica sobre la pobreza, tanto la teoría microeconómica como la macroeconómica, no contemplan teorización alguna sobre la pobreza, en los distintos tópicos bajo su dominio. La forma como se ha abordado el estudio de la pobreza es a partir de enfoques o perspectivas, que han tenido como denominador común, clasificaciones operativas de carácter dicotómico, sin desarrollar una teoría que dé explicaciones y cuáles son las causas de la pobreza.

Dentro de esta perspectiva, el mismo autor identifica hasta cuatro enfoques principales:

- Activos de los pobres, derivado de la teoría del capital humano, desarrollada por Becker y que encuentra en el capital social, su máxima expresión.
- Reconocimiento de derechos (o titularidades) y capacidades.
- Exclusión social, difundido por la OIT como la negación al enfoque de activos y al de derechos y que se traduce en falta de activos y de reconocimiento de derechos.
- Estructural, que concibe a la pobreza como resultante de la estructura social de la economía o del funcionamiento de la economía.

Posteriormente, Ruggeri citado por Verdera, postula cuatro enfoques: derechos y capacidades exclusión social, enfoque monetario y participativo.

#### • Los activos de los pobres.

Bajo este enfoque se considera que todos los hogares pobres son propietarios de diversas formas de activos (privados, públicos y sociales). Más aún, varios de los

atributos de los pobres se convertirían en capital, de tal suerte que la propiedad del capital, ya no sería exclusiva de las empresas. Todas las personas serían propietarias de capital, sin considerar las diferencias entre propietarios, derivadas de la estructura económica y de la estructura de propiedad. De acuerdo con esta racionalidad, los pobres que mejor utilicen sus activos o capital, podrían salir de la pobreza.

Siguiendo a Chenery, podríamos afirmar que en contextos de crecimiento, este tiene poco o ningún beneficio sobre los pobres, porque el crecimiento se distribuye de manera desigual entre regiones y este persistente patrón de crecimiento desigual se explica por el limitado acceso a la tierra, al crédito, la educación y el empleo en el sector moderno. Es decir, los pobres están privados de participar equitativamente de los beneficios del crecimiento por la falta de capital físico y capital humano y por la imposibilidad de acceder a los mismos. En tal sentido, las políticas que se diseñen para enfrentar esta problemática, deberían tomar en cuenta las características de estos grupos de población. De acuerdo con Chenery y citado por Verdura, "Se requeriría que la inversión pública directa apoye los ingresos de los grupos de población pobre contribuyendo a que sean propietarios y tengan acceso a recursos físicos y humanos mediante una combinación adecuada de educación, servicios públicos, acceso al crédito y reforma agraria".

• **Titularidad de derechos y capacidades.**

Amartya Sen, desarrolla su enfoque teórico como explicación de la pobreza, a partir de la experiencia de hambruna en Bangladesh, que representa la pobreza extrema. Examina, el nivel más agudo de la pobreza extrema, que es la inanición, como consecuencia de la falta de posesión de alimentos por una reducción de los ingresos de la familia. Esta falta de acceso a los alimentos se daba en contextos en que no faltaban alimentos en el mercado. Esta constatación llevaba a pensar que para entender las causas de la hambruna era necesario analizar la falta de ingresos y la estructura de la sociedad - incluyendo la propiedad- . "La propiedad es un tipo de relación que se basa en el reconocimiento del derecho a tener, o la titularidad de un derecho, y por lo tanto, es necesario entender el sistema de reconocimiento de derechos para analizar la pobreza así como la hambruna".

Sen, presenta su enfoque de capacidades y sostiene que, por oposición a las características que definen a los bienes, una capacidad es un rasgo de una persona en relación a los bienes. Comer alimentos da la capacidad de desempeñarse sin deficiencias nutricionales. La capacidad de desempeño o de funcionar es lo que está más cerca de la noción de libertad positiva y si esta es valorada, entonces las capacidades pueden servir como objeto de valor y de importancia moral. Sen postula enfocarse en las capacidades de desempeño de las personas pues reflejan la idea de libertad de hacer.

Examinando los alcances de este enfoque, se debe considerar que sus postulados siguen la tradición de los enfoques individualistas, en el sentido de que la privación de satisfacciones y las fallas de capacidades son una característica de los individuos. Concentra su atención en la oferta de trabajo (los desempeños), dejándose de lado el comportamiento de la demanda y de la acumulación de capital. Según Ruggeri, este enfoque amplía el rango de causas de la pobreza y las opciones de política, comparado con el enfoque de ingreso monetario, aunque no explica la dinámica de la pobreza.

Frente a lo cual Verdera, anota, que de acuerdo con esta perspectiva, "la pobreza se debería a la combinación de un desigual acceso a recursos, a la lenta expansión de capacidades y a la limitada capacidad del sistema institucional de convertir recursos y capacidades en derechos". Es decir, "la pobreza significa que las personas no tienen acceso a los recursos o que cuando acceden a estos son insuficientes o de mala calidad, que sus capacidades son muy limitadas o no cuentan con los recursos necesarios para utilizarlas eficientemente, así también que los derechos no alcanzan a todos de manera homogénea.

#### • Exclusión social

El concepto de exclusión social surgió a partir de los nuevos problemas asociados a la reestructuración económica y al desempleo de largo plazo, experimentados en Europa Occidental. En efecto, se constataba que las transformaciones económicas ocurridas en Europa y en el mundo, llevaban a profundizar los problemas preexistentes como las desigualdades sociales, la segmentación del mercado de

trabajo y a afectar la cantidad y calidad de los empleos, bajo nuevas formas. En cuanto a la experiencia europea, el concepto de exclusión fue clave para entender la aparición de los nuevos pobres, asociados precisamente a las transformaciones económicas y sociales. Fue la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la que generalizó este concepto como categoría de análisis, para dar cuenta de los problemas que enfrentan las poblaciones en desventaja y dotar a las políticas sociales de una nueva perspectiva de análisis, con la cual entender mejor la noción de privación y pobreza.

Dentro de esta perspectiva, en el estudio de Figueroa, Altamirano y Sulmont (1996) sobre la exclusión social y desigualdad en el Perú, se sustenta la idea, que es el mercado de trabajo el que genera exclusión económica, debido a que no es capaz de absorber a toda la oferta de trabajo. Es decir, "el funcionamiento del mercado de trabajo es fundamental para explicar el proceso de exclusión. En el mercado laboral, se determina el nivel de empleo asalariado, los salarios reales y las ganancias. Dada la oferta laboral, la magnitud del excedente laboral queda determinada. Este excedente puede convertirse en desempleo o en empleo independiente (campesinos y trabajadores urbanos independientes). En esta lógica, los ingresos de los trabajadores independientes deben ser menores que los salarios. La consecuencia es que los excluidos del mercado laboral se convierten en los más pobres de la sociedad".

• **Enfoque estructural.**

Dentro de este enfoque uno de sus más claros representantes es Alcock. Para este autor, el punto de partida para todo científico social, luego de reconocer la existencia de la pobreza, debe ser la de investigar sus causas; porque éstas le darán las pistas para formular las políticas que respondan al problema. Dentro de esta perspectiva, Alcock (1997) identifica dos corrientes de interpretación de las causas de la pobreza: las causas patológicas y las causas estructurales.

• **Causas patológicas.**

Dentro de la corriente que atribuye a causas patológicas, la pobreza es vista como resultado de la debilidad, ineficiencia o irresponsabilidad de los individuos. Es decir,

como las causas de la pobreza reposan en ciertos atributos de los mismos individuos, entonces las respuestas en términos de política, se enfocaran en los propios individuos, buscando cambiar sus actitudes y comportamiento. En el marco de la corriente patológica, se pueden distinguir dos variantes de interpretación de las causas patológicas de la pobreza: La primera se mueve en el terreno de los individuos y la segunda es la que se centra en la familia y en la comunidad. Dentro de la corriente que causa a los mismos individuos, existen hasta tres derivaciones. Dentro de la primera, se responsabiliza a la indolencia e irresponsabilidad individual como causantes de la pobreza. La segunda, es genética y relaciona el status social con las circunstancias heredadas, como la inteligencia. La tercera, corresponde a los enfoques psicológicos según los cuales la falta de logros individuales, se explican por los rasgos de personalidad adquiridos o desarrollados.

#### • **Causas estructurales.**

De acuerdo con este enfoque la pobreza es un producto de fuerzas sociales dinámicas (clases, grupos, agencias e instituciones) que interactúan con un orden económico y social particular. "De esta manera, se crean las circunstancias - condiciones - que la población experimenta, con el resultado que una parte de la población se encuentra en pobreza" Verdadera. Esta lógica funcional explicaría, la pobreza resultante de las altas tasas de desempleo, la proveniente de las recesiones económicas internacionales de las décadas de 1930, 1970 y 1980. La pobreza resultante de los bajos salarios que reciben una parte de los trabajadores ocupados, la derivada del retiro temprano de la fuerza laboral y de las bajas pensiones.

Para Nobak, la pobreza sería funcional al sistema capitalista y con la cual se hace más eficiente. En el sentido que la amenaza de caer en ella, por falta de empleo actuaría como factor disciplinario de la fuerza laboral ocupada, elevando su rendimiento productivo o productividad laboral.

### **2.3. Hipótesis**

#### **2.3.1. Hipótesis general**

Los factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en la

problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, son sociales y aquellos relacionados con las necesidades básicas insatisfechas.

### 2.3.2. Hipótesis específica

- a) Los factores sociales identificados con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.
- b) Los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificado con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.

### 2.4. Definición de términos

- **Modelo**

Es una representación formal que incluye aquellos elementos de la realidad que considera esenciales desde la perspectiva del observador y a los efectos de la observación.

- **Sistema**

Conjunto de partes que se interrelacionan entre si con el fin de alcanzar un objetivo común.

- **Límites del sistemas**

Límites que delimitan el sistema que se está considerando. En el interior del sistema se incluyen exclusivamente los elementos considerados más relevantes para el problema estudiado. Los elementos que afectan y a su vez son afectados por el sistema se consideran en el interior de los límites, mientras que aquellos que sólo afectan o se ven afectados se consideran fuera de los límites.

- **Diagrama causal**

El Diagrama causal es un diagrama que recoge los elementos clave del Sistema y las relaciones entre ellos.

- **Retroalimentación**

Una cadena cerrada de relaciones causales recibe el nombre de bucle, retroalimentación o feedback.

- **Escenario**

Representan las situaciones a las que debe enfrentarse el usuario del modelo.

- **Simulación**

Proceso mediante el cual se implanta en un computador un modelo matemático de un cierto aspecto de la realidad.

- **Análisis sensibilidad**

Permiten determinar cuáles son los factores que más influyen en el comportamiento del modelo.

- **Estructura**

Forma en que los elementos de un sistema se encuentran organizados o interrelacionados. La estructura se representa mediante el diagrama de influencias o causal.

- **Flujo**

Variable que representa el cambio que sufre una determinada magnitud por unidad de tiempo. En los modelos de dinámica de sistemas se asocian a cada variable de nivel una o varias variables de flujo.

- **Nivel**

Variable que corresponde a un proceso de acumulación en la dinámica de un sistema. Este proceso se realiza mediante las variables de flujo.

## 2.5. Identificación de variables

### Variable independiente

- Modelo de simulación bajo la dinámica de sistemas

### Variable dependiente

- Pobreza poblacional en el distrito de Daniel Hernández.

## 2.6. Definición operativa de variables e indicadores

A continuación se presenta las variables con sus respectivas dimensiones y sus indicadores para la hipótesis general.

Para el caso de las específicas su demostración será con el cumplimiento de los objetivos por ser estas de tipo descriptivas. A continuación se presenta las variables de estudio que guían la presente investigación.

**Variable dependiente**

- **Pobreza poblacional**

**Tabla N° 1.-** Definición operativa de la variable dependiente

<b>Variable dependiente</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Índice</b>
Estudio de la problemática de la pobreza	<ul style="list-style-type: none"><li>• Necesidades básicas insatisfechas</li></ul>	- Tipo de vivienda - Agua - Luz - Desagüe - Hacinamiento
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo humano</li></ul>	- Salud - Educación - Ingreso.

Fuente: Propia

**Variable independiente**

- **Modelo de simulación**

**Tabla N° 2.-** Definición operativa de la variable independiente

<b>Variable independiente.</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítem</b>
Modelo de simulación bajo la dinámica de sistemas	Validación a juicio de experto	Impacto	I1, I2
		Inversión	I3, I4
		Aplicabilidad	I5, I6
		Factibilidad	I7, I8
		Conceptualización	I9, I10
		Innovador	I11, I12

Fuente: propia



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. **Ámbito de estudio**

Ámbito del Sector Social.

#### 3.2. **Tipo de investigación**

La investigación es tipo aplicada: esta se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad<sup>2</sup>. Las mismas prácticas se va realizar durante el horizonte de investigación del presente proyecto.

#### 3.3. **Nivel de investigación**

La presente investigación por su naturaleza de complejidad se enmarca dentro de los siguientes niveles de investigación:

**Descriptivo.** Consiste describir situaciones, buscando las características o propiedades importantes de personas o cualquier situación sometido bajo análisis. La investigación descriptiva mide de manera independiente los variables, esto se centra en medir variables en forma independiente.

**Explicativo.** Relacionada con el conocimiento de las causas del fenómeno<sup>3</sup>, producto del cual se propone un modelo de simulación bajo la dinámica de sistemas.

---

<sup>2</sup> Murillo (2008), la investigación aplicada

<sup>3</sup> Javier Aracil Introducción a la Dinámica de Sistemas pp. 10

### **3.4. Método de investigación**

#### **3.4.1. Métodos generales**

Los métodos generales que regulará todo el proceso de investigación será el Método científico y la metodología sistémica, cuyos procedimientos son: identificación del problema selección y revisión bibliográfica y hemerografía, construcción de bases teóricas, formulación y construcción de hipótesis, análisis y discusión de resultados y comunicación de resultados de la investigación.

Por su naturaleza de complejidad por ser de ámbito social será estudiada desde el punto de vista sistémico, donde la problemática (pobreza socioeconómica) será visto como un sistema (todo/holista); como menciona Javier Aracil, “para el estudio de un sistema, tan importante es el análisis (establecer las partes que lo forman) y la síntesis (Para comprender su comportamiento necesitamos saber cómo se integran; cuáles son los mecanismos mediante los que se produce su coordinación.)”<sup>4</sup>.

#### **3.4.2. Métodos particulares**

Los métodos o metodologías particulares que se utilizarán en el desarrollo teórico práctico de la investigación será, la Dinámica de Sistemas que nos permitirá construir modelos de simulación dinámica para comprender el comportamiento de la situación problemática y determinar acciones de mejora. Para ello Javier Aracil y Francisco Gordillo considera la Dinámica de Sistemas, “un método para el estudio del comportamiento de sistemas mediante la construcción de un modelo de simulación informática que ponga de manifiesto las relaciones entre la estructura del sistema y su comportamiento”<sup>5</sup>.

### **3.5. Diseño de investigación**

El diseño que se va adoptar para responder la problemática planteado es mediante proceso de modelado a través de la Dinámica de sistemas donde la hipótesis va ser probada mediante una evaluación de impacto social reflejado en los indicadores de la

---

<sup>4</sup> Javier Aracil, “Introducción a la Dinámica de Sistemas”, 1995: pág. 11.

<sup>5</sup> Javier Aracil y Francisco Gordillo; “Dinámica de Sistemas”, 1997: pág. 11

variable de estudio “Estudio de la problemática de la pobreza” así también sometiendo a una serie de análisis para evaluar su validez y calidad del modelo<sup>6</sup>.

### 3.6. Población, muestra, muestreo

#### 3.6.1. Población

La población de la presente investigación estará formada por 9681 habitantes

#### 3.6.2. Muestra

Por ser un estudio de enfoque sistémico de ámbito social por su naturaleza compleja, la muestra es de tipo censal por lo que se considera toda la población, 9681 habitantes.

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos para obtener datos para la presente investigación son:

El análisis documental, utilizando las bases de datos del Sistema del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Encuesta en la modalidad de entrevista aplicado a los involucrados como; a los profesionales de salud, educación, la población y a las autoridades involucradas.

**Tabla N° 3.- Instrumentos de recolección de datos**

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Sistema del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)	Test
Encuestas y Entrevistas	Cuestionario

*Fuente: elaboración propia*

### 3.8. Procedimiento de recolección de datos

Se procederá a identificar la situación problema a través del análisis y síntesis de la información recolectada, para luego elaborar los modelos conceptuales de cada uno de los weltanschauunge y finalmente obtener el modelo de tarea primaria validado como alternativa de solución.

<sup>6</sup> Javier Aracil Introducción a la Dinámica de Sistemas pp. 57-58

### 3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Presente investigación se hará manipulación de variables de aspectos cualitativos y cuantitativos en un modelo dinámico formal o validado, la cual incluye las siguientes fases principales<sup>7</sup>:

- **Fase de conceptualización**

En esta fase se inicia con una familiarización con la problemática que se va estudiar, y definir los aspectos del problema que se quiere mejorar y describirlos en forma precisa y clara. En resumen, se construye el diagrama de influencias.

- **Fase de formulación**

Esta fase consiste en establecimiento de diagrama Forrester en un computador, a partir del cual se escriben las ecuaciones del modelo asignando valores a los parámetros que intervienen en el modelo.

- **Fase de evaluación**

En esta fase se procede a ensayar con el modelo construido en fase anterior, por medio de simulaciones para evaluar su validez y calidad. Para ello se incluye el análisis de sensibilidad que permita determinar la sensibilidad del modelo que resulta difícil de comprender. Este análisis sensibilidad aporta un instrumento para alcanzar una mejor comprensión sobre cuáles son los puntos de actuación en los que se pueden producir efectos más considerables. La forma más simple de realizar el análisis consiste en modificar los valores numéricos de cada uno de sus parámetros.

Un modelo es insensible a las variaciones de los parámetros, si variaciones razonables de ellos no afectan sensiblemente a las conclusiones que se extraen del mismo.

- **Fase de explotación**

En esta última fase el modelo se emplea para analizar los distintos modos de comportamiento de las políticas alternativas que pueden aplicarse a la problemática que se está estudiando.

---

<sup>7</sup> Javier Aracil y Francisco Gordillo; Dinámica de Sistemas pp. 107-114

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Presentación y análisis de los resultados

##### 4.1.1. Causas estructurales de la pobreza

###### a. Conceptualización de la pobreza

En términos generales a nivel universal ha habido un cambio de paradigma de cómo entender la pobreza, ya no solo como la falta de ingreso suficiente, sino se entiende de forma multidimensional, poniendo énfasis en la falta de oportunidades y de capacidades.

El desarrollo humano según Amartya Sen es definido en término de incremento de opciones básicas: “tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a recursos que permitan una vida decente”<sup>8</sup>.

La erradicación de la pobreza es una cuestión de valores, un problema ético, por tratarse de un problema de justicia. John Rawls señala que para que exista la justicia son necesarias las condiciones de libertad e igualdad. “La libertad debe ser asociada a libertades específicas, de tal manera que se habla de un conjunto de libertades; cada individuo debería tener un conjunto de libertades similares y compatibles con las libertades de los demás individuos”<sup>9</sup>.

Tomando las consideraciones de líneas arriba, es posible señalar cuatro elementos interrelacionados que constituyen las capacidades de una persona:

---

<sup>8</sup> Amartya Sen. La Idea de la Justicia. 2011

<sup>9</sup> John Rawls. Teoría de la Justicia. 2006. Pág. 67

- El primer elemento es la dotación de recursos, estos pueden ser abordados como acceso a diversos tipos de capital o también como acceso a medios de vida. Al referirnos a activos no se trata única y exclusivamente de activos físicos, pueden ser activos tangibles o intangibles. El enfoque de medios de vida sostenible tiene la particularidad que es una opción metodológica que parte desde la perspectiva de los pobres.
- El segundo elemento son los derechos humanos, las demandas éticas o conjunto de valores que gozan del mayor consenso universal. La condición de pobreza violenta casi todos los derechos humanos, porque representa privaciones que limitan las libertades humanas.
- El tercer elemento es el del ejercicio de la libertad, o la capacidad de agencia de las personas, la capacidad de tomar decisiones y de realización personal.
- El cuarto elemento es el entorno institucional<sup>10</sup>, que en el caso particular de esta tesis está referido a las comunidades rurales, localidades o territorios rurales. Complementariamente al enfoque institucional se aborda el capital social, para poder comprender el funcionamiento de las comunidades rurales, porque generalmente las personas en situación de pobreza viven en entornos institucionales que legitiman esa situación.

Por otro parte, la revisión de la literatura nos llevó a identificar otras tipificaciones de la situación de pobreza en relación al componente temporal. Estas categorías se encuentran enmarcadas bajo dos modelos tipológicos bajo los cuales se caracteriza a los hogares a lo largo del tiempo según hayan permanecido en la pobreza, transiten entrando y saliendo de ella o nunca la hayan sufrido. De esta forma, operacionalizamos ambos enfoques utilizando la información provista por la *ENAH* la mayor rigurosidad posible al llevar estas categorías teóricas a la información empírica.

Entendiendo las instituciones como el conjunto de las normas y reglas que rigen a los individuos y grupos sociales<sup>11</sup>. El enfoque de esta tesis es el estudio de la

---

<sup>10</sup> Amartya Sen. Ob. Cit. 2011

<sup>11</sup> Douglas North. La Teoría Económica Institucional. 1993

pobreza desde el entorno institucionalidad y el capital social. Para determinar los factores claves de la pobreza.

- Tipología integrada: este método integrado elaborada por Kaztman (1989) utiliza a la par las definiciones de pobreza bajo el criterio de gasto menor que la línea de pobreza definida y el criterio de necesidades básicas donde, bajo este último, un hogar será pobre si presenta por lo menos una Necesidad Básica Insatisfecha (NBI). Este último criterio de necesidades es el que añade la temporalidad al enfoque pues, si bien la tipología puede elaborarse para cada año, la presencia de estas necesidades no satisfechas aproxima un rastro de la pobreza de períodos anteriores, así como la incapacidad hasta el momento de resolver situaciones tan primordiales como la educación de los hijos o la adquisición de servicios higiénicos adecuados en la vivienda.

El siguiente cuadro se diferencian cuatro tipos específicos de situación de los hogares dado que caigan o no en la pobreza según cada uno de los criterios: hogares integrados socialmente, hogares con carencias inerciales, hogares recientemente pobres y hogares en situación de pobreza crónica. La Tabla 4, muestra la operacionalización de estas categorías para la información de la encuesta considerando el porcentaje anual de hogares que se inscribe en cada categoría según su posición respecto a la línea de pobreza y si presenta o no alguna NBI.

**Tabla N° 4.- Tipología integrada de la pobreza Perú 2007 - 2011**

<b>2007</b>			
<i>NBI / Línea pobreza</i>	<i>Gasto &lt; línea</i>	<i>Gasto ≥ línea</i>	<i>Total</i>
Por lo menos una NBI	23.89 %	9.52 %	33.41 %
Ninguna NBI	18.02 %	48.57 %	66.59 %
Total	41.91 %	58.09 %	100 %
<b>2008</b>			
<i>NBI / Línea pobreza</i>	<i>Gasto &lt; línea</i>	<i>Gasto ≥ línea</i>	<i>Total</i>
Por lo menos una NBI	18.08 %	10.73 %	28.81 %
Ninguna NBI	18.83 %	52.36 %	71.19 %
Total	36.91 %	63.09 %	100 %
<b>2009</b>			
<i>NBI / Línea pobreza</i>	<i>Gasto &lt; línea</i>	<i>Gasto ≥ línea</i>	<i>Total</i>
Por lo menos una NBI	15.89 %	10.88 %	26.77 %
Ninguna NBI	17.28 %	55.96 %	73.23 %
Total	33.17 %	66.83 %	100 %
<b>2010</b>			
<i>NBI / Línea pobreza</i>	<i>Gasto &lt; línea</i>	<i>Gasto ≥ línea</i>	<i>Total</i>
Por lo menos una NBI	13.49 %	10.43 %	23.92 %
Ninguna NBI	16.98 %	59.10 %	76.08 %
Total	30.47 %	69.53 %	100 %
<b>2011</b>			
<i>NBI / Línea pobreza</i>	<i>Gasto &lt; línea</i>	<i>Gasto &gt; línea</i>	<i>Total</i>
Por lo menos una NBI	12.47 %	10.90 %	23.37 %
Ninguna NBI	15.00 %	61.63 %	76.63 %
Total	27.47 %	72.53 %	100 %

Fuente: ENAHO panel. Elaboración propia.

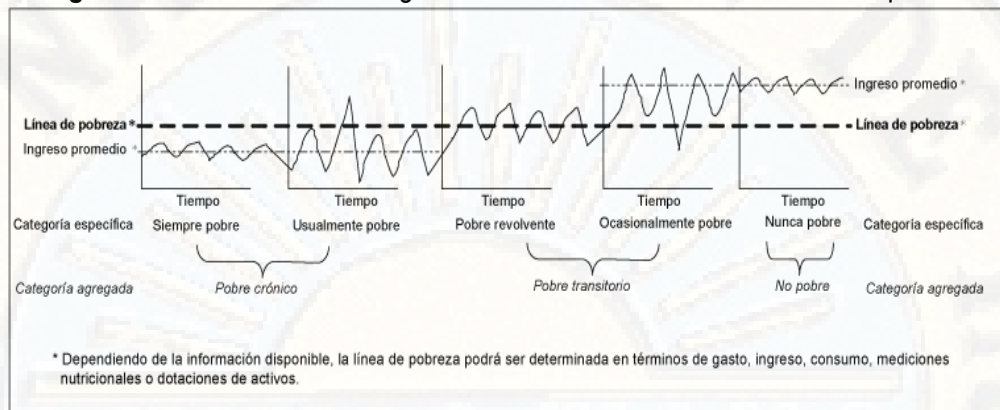
- Tipología dinámica monetaria: Una segunda forma de categorizar la situación de pobreza es a través de la tipología dinámica según la línea de pobreza<sup>12</sup>. Esta categoría determina tipología de pobreza mediante las siguientes categorías específicas: los nunca pobres, quienes mantienen su gasto por encima de la línea de pobreza para todos los períodos; los pobres transitorios, quienes muestran una conducta con entradas y salidas recurrentes, y los pobres crónicos quienes se mantienen siempre por debajo del gasto del umbral de pobreza.

Empleamos para ello las categorías agregadas de la tipología de la figura siguiente, tomando como base el gasto mensual per cápita del hogar, que determina la condición de pobreza, a la par del promedio de gasto en el hogar para los cinco años. Así, en la categoría de pobres crónicos, agrupamos a los siempre pobres y los usualmente pobres; y consideramos que un hogar que sea considerado en pobreza crónica será aquellos que permanecieron en los cinco

<sup>12</sup> Hulme D. y Mosley D. Tipología de la pobreza. 2001

años sin alcanzar un gasto por encima de la línea de pobreza o quienes lograron superar este umbral para algún período, pero su promedio de gasto resulta menor que la línea de todos los años.

**Figura N° 6.-** Clasificación según movimientos alrededor de la línea de pobreza



Fuente: Jalan y Ravallion (2000) y Hulme (2001).

## b. Medición de la pobreza

Tradicionalmente se ha concebido la pobreza como falta de ingreso o falta de consumo, se ha estudiado su amplitud, su profundidad y su duración. La línea de pobreza es la metodología más utilizada para la medición de pobreza y está asociada a la concepción de que las familias no tienen un ingreso suficiente o no realizan un consumo suficiente según una canasta básica determinada para cada país.

El Banco Mundial ha promovido el cálculo de la línea de pobreza a través de la estimación del consumo; la razón fundamental para esta opción metodológica es que las familias rurales no registran como ingreso la producción para el autoconsumo en la mayoría de los países en desarrollo. La metodología de la línea de pobreza presenta diversas dificultades. Por ejemplo, el ahorro y el endeudamiento no son considerados. Pero la principal dificultad es que no considera las diferencias que pueden presentar grupos poblacionales diversos como las mujeres, los campesinos, la población indígena, etc.

Otras variedades de medición asociadas a Pobreza y que dependen de las organizaciones que las proponen y del contexto en el cuál dichas mediciones o indicadores son aplicados<sup>13</sup>.

Existen varias posibilidades para determinar la magnitud de la Pobreza en una comunidad; algunas mediciones son más concretas y se han utilizado para comparar comportamientos entre diversos años (Incidencia de la pobreza), mientras otras medidas son relativamente nuevas y buscar aproximarse al problema de una forma más integral (Índice Multidimensional de la Pobreza). Ver en la tabla las ecuaciones 1 a 5, asociadas a algunas mediciones.

**Tabla N° 5.- Mediciones de pobreza**

Mediciones de Pobreza	Descripción o Ecuación
Coeficiente de Engel	Es el % de Gasto en alimentos $CE = \frac{\text{Gastos Alimentarios}}{\text{Gastos Totales}} \quad (1)$
Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	Se cumple una o varias de las siguientes condiciones: Viviendas inadecuadas, Hacinamiento crítico, Servicios inadecuados, Alta dependencia económica o Inasistencia escolar
Incidencia de la pobreza	El % de hogares, o de población, que no alcanza el nivel de la línea de pobreza (LP). La cantidad de pobres es q y la población total N. $H = \frac{q}{N} \quad (2)$
Matriz Integrada de Pobreza (MIP)	Tiene en cuenta NBI y LP, para segmentar: <u>Pobreza crónica</u> : Las personas son pobres simultáneamente por NBI y LP. <u>Pobreza reciente</u> : Las personas se encuentran bajo la línea de pobreza y no tienen NBI. <u>Pobreza inercial</u> : Las personas están por encima de la LP y tienen NBI. <u>No pobres</u> : Cuando las personas tienen ingresos suficientes y no tienen NBI.
Brecha o intensidad de pobreza	$I = \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q \frac{z - y_i}{z} \quad (3)$ donde z denota el valor de la línea de pobreza, q representa el número de pobres & y los Ingresos del hogar o persona i.
Índice de Sen	$P_s = H [I + (1-I) \times G_p] \quad (4)$ donde H denota la proporción de Pobres, I la brecha de Pobreza y Gp la desigualdad entre pobres
Índice FGT (Foster, Greer y Thorbecke)	$P_a = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^q \left[ \frac{(z - y_i)}{z} \right]^a \quad (5)$ donde z denota el valor de la línea de pobreza, q representa el número de pobres, N la población, y los Ingresos del hogar o persona i, & a una ponderación.
Índice Multidimensional de la Pobreza (IMP) - Oxford	Evalúa 10 indicadores: Nutrición, Mortalidad infantil, años de escolaridad, rol de los niños, combustible para cocinar, baño, agua, electricidad, pisos y recurso; agrupados en 3 dimensiones: Salud, Educación y Estándares de vida.

Fuente: Artículo de Integración de técnicas de ingeniería en la solución de problemas socio económicos. 2011

<sup>13</sup> Angus Deaton. Premio Nobel de Economía. 2015.

### c. Factores de la pobreza basados en sistemas dinámicos

Para el presente proyecto se realizó una investigación basada en la inspección de registros y la observación, para determinar los factores o variables influyentes, es decir, aquellos elementos ante cuyas variaciones el sistema es más sensible, en todo el sistema social del distrito de Daniel Hernández. Se hizo necesario un estudio exhaustivo a través de consultas en sitios web, revisión bibliográfica y visitas a entidades relacionadas con la temática poblacional y urbana - rural del distrito, para la determinación de los factores influyentes.

Se realizó una búsqueda exhaustiva de las fuentes dedicadas o relacionadas con la pobreza que permitiera conocer los elementos, fenómenos, y condicionantes. Al ser la pobreza un problema tan amplio que afecta en diversos grados de cada comunidad y que se concibe de diferentes maneras y desde diferentes enfoques o disciplinas, se procuró contar con representación de cada posible enfoque: Política, Economía, Ciencias Sociales, Ingeniería, Estadística, etc. Se consultaron 202 fuentes bibliográficas de diversos años de publicación y contextos fueron consultadas, entre ellas Sachs (2006) y Bardhan (2006).

El Jeffrey D. Sachs hace un análisis de la pobreza y concluye en los siguientes:

“...aproximadamente 1.000 millones de personas, la sexta parte de la humanidad, viven en condiciones de enorme penuria, en la llamada pobreza extrema. Otros 1.500 millones de personas viven en la pobreza, apenas por encima de la mera subsistencia. Sufren grandes dificultades económicas y carecen de servicios básicos como letrinas y agua potable. En América Latina, la proporción de población en pobreza extrema está alrededor del 10% y se mantiene relativamente estable”<sup>14</sup>.

Sachs, en su libro no contiene un pronóstico sino una explicación de cómo la meta de la erradicación de la pobreza absoluta no es una utopía sino una posibilidad real,

---

<sup>14</sup> Jeffrey Sachs. EL FIN DE LA POBREZA. Cómo conseguirlo en nuestro tiempo. Primera edición. Barcelona. 2006

siempre y cuando el mundo rico comprenda la importancia de comprometerse con este propósito. Las intervenciones que considera<sup>15</sup>:

- Educación primaria para todos los niños, con una limitación de la proporción de alumnos por profesor.
- Programas de nutrición para toda la población vulnerable.
- Acceso universal al uso de toldillos para todos los hogares situados en la zona de epidemia malárica.
- Acceso a agua potable e instalaciones de saneamiento.
- Medio kilómetro de carretera asfaltada por cada mil habitantes.
- Acceso a combustibles modernos para cocinar.

Por su parte, Bardhan evalúa el impacto de la liberalización comercial y financiera sobre los hogares, distinguiendo a sus miembros en sus roles de trabajador, consumidor, usuario de servicios públicos y usuario de recursos de propiedad común. Para este autor, debido a las restricciones crediticias y comerciales, a la ausencia de mecanismos de aseguramiento y al reducido acceso a bienes públicos, no es de extrañar la dificultad que enfrenta un productor rural pobre para competir con la mediana o gran agroindustria (ya sea nacional o internacional). De hecho, existe evidencia de que aquellos que no enfrentan estas restricciones logran aprovechar los beneficios de la apertura comercial<sup>16</sup>. Al respecto Javier Escobal, Carmen Ponce, en este contexto considera las intervenciones, la política gubernamental debería considerar dos ejes estratégicos<sup>17</sup>:

- Mejorar la competitividad de amplios sectores de la población rural para que puedan aprovechar las oportunidades comerciales que los procesos de liberalización ofrecen, evitando así que los más pobres queden al margen de dicho proceso.
- Identificar los segmentos más vulnerables frente a la apertura comercial y desarrollar políticas eficaces que permitan enfrentar dicha vulnerabilidad.

---

<sup>15</sup> Jeffrey Sachs. Ob. Cit. 2006. Pág. 408-409

<sup>16</sup> Bardhan P. Liberalización comercial , tratados de libre comercio y pobreza rural. 2006

<sup>17</sup> Javier Escobal, Carmen Ponce. Artículo de Liberalización comercial , tratados de libre comercio y pobreza rural. 2007

#### d. Análisis de incidencias

Basado de las fuentes descritos se obtuvo una serie de variables que tienen una incidencia con el problema de estudio, y con la ayuda la frecuencia relativa, se ordenaron las variables incidentes en pobreza, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla N° 6.-** Organización de variables por frecuencia relativa

N°	Variable	Suma de frecuencias	Frecuencia relativa (%)	Frecuencia relativa
1	Educación	113	5.7%	5.7%
2	Ingresos	86	4.4%	10.1%
3	Desigualdad económica	72	3.7%	13.7%
4	Desempleo	63	3.2%	16.9%
5	Salud	51	2.6%	19.5%
6	Capital de social	50	2.5%	22.1%
7	Servicios básicos	47	2.4%	24.4%
8	Activos	45	2.3%	26.7%
9	Crecimiento económico	44	2.2%	29.0%
10	Exclusión	37	1.9%	30.8%
11	Salarios	36	1.8%	32.7%
12	Capital humano	35	1.8%	34.4%
13	Derechos humanos	35	1.8%	36.2%

Fuente: Artículo de Integración de técnicas de ingeniería en la solución de problemas socio económicos. 2011

A continuación, detallamos cada una de ellas:

- **Variables educación:** La educación es un derecho humano, una herramienta indispensable para lograr los objetivos de la igualdad, el desarrollo y la paz y debe ser abordada como tal para hacer posible una mayor inversión<sup>18</sup>.
- **Variables ingresos:** El logro de un crecimiento económico sostenido y de una distribución más equitativa del ingreso, es la única forma de combatir la pobreza d manera duradera<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Víctor del Carmen Avendaño Porras. La educación como factor clave para mitigar la pobreza. 2014.

<sup>19</sup> Gerardo Adrián Otero. Pobreza: definición, determinantes y programas para su erradicación. 2002

- **Variable desigualdad económica:** El crecimiento puede resultar insuficiente para lograr una reducción importante de la pobreza si está acompañado por un aumento en la desigualdad de la distribución del ingreso<sup>20</sup>.
- **Variable desempleo:** La economía de libre mercado ha provocado desempleo y marginación, aspectos vinculados con la pobreza, siendo este tipo de política económica excluyente a nivel mundial, la que ha generado estragos en países como en el Perú<sup>21</sup>.
- **Variable salud:** Los pobres moderados son capaces de satisfacer sus necesidades de alimentación, pero no suficientemente las de otro tipo; gracias a sus condiciones de nutrición y salud puede desempeñarse mejor en lo académico, lo laboral y acceder a la movilidad social ascendente<sup>22</sup>.
- **Variable capital de social:** El capital social es referido a los vínculos sociales que se manifiestan en forma de instituciones formales e informales, y que promueve la acción colectiva<sup>23</sup>.
- **Variable servicios básicos:** La definición del Banco Mundial (1997) establece que la pobreza es “la falta de acceso o dominio de los requisitos básicos para mantener un nivel de vida aceptable”. Según lo anterior, una persona es pobre si carece de un adecuado consumo de alimentos o de servicios básicos como agua, salud y educación.
- **Variable activos:** Los hogares rurales se encuentran más propensos a caer en la pobreza o pobreza extrema si su fuente de ingresos recae principalmente en las actividades agropecuarias; adicionalmente aquellos hogares rurales que cuentan con el servicio de infraestructura pública de electricidad y activos empresariales disminuyen su probabilidad de ser pobre, y la aumenta, si el jefe del hogar tiene como lengua materna el quechua o aymara u otra lengua nativa<sup>24</sup>.

---

<sup>20</sup> Gerardo Adrián Otero. Ob. Cit. 2002

<sup>21</sup> Sonia Yolanda Rocha. Pobreza, socialización y movilización social. 2007. Pag. 11

<sup>22</sup> Sonia Yolanda Rocha. Ob. Cit. Pag. 05

<sup>23</sup> Valenzuela Ramírez. Activos y contexto económico: Factores relacionados con la pobreza en el Perú. 2013. Pag.05

<sup>24</sup> Sonia Yolanda Rocha. Ob. Cit. Pag. 02

- **Variable crecimiento económico:** El crecimiento económico influye sobre la asignación de recursos entre sectores productivos, sobre los precios relativos de los bienes, sobre las remuneraciones que reciben los factores productivos (trabajo, capital físico, capital humano, tierra) y, por consiguiente, también sobre la distribución de la renta<sup>25</sup>.
- **Variable exclusión:** No hay problema público más grave y urgente, a la vez que más arraigado, que la marginación, la exclusión y las enormes brechas económicas y sociales que marcan la vida de millones de personas, condicionan sus oportunidades y determinan la convivencia y las relaciones sociales<sup>26</sup>.
- **Variable salario:** los salarios mínimos generales deberán ser suficientes para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia, en el orden material, social y cultural, y para proveer a la educación obligatoria de los hijos<sup>27</sup>.
- **Variable capital humano:** El capital humano incluye un conjunto de habilidades necesarias para producir bienes y servicios, siendo los años de educación el proxy más usada para cuantificar dichas habilidades<sup>28</sup>.
- **Variable derechos humanos:** las políticas basadas en los derechos humanos deben ocuparse de todas esas personas, los Principios Rectores se centran principalmente en quienes experimentan la pobreza más profunda en un determinado contexto. Las personas que viven en la extrema pobreza causan particular preocupación porque su marginación, exclusión y estigmatización indican en muchos casos que las políticas y los servicios públicos no llegan eficazmente a ellas<sup>29</sup>.

Las primeras 10 variables, representan el 8% del total de las variables, con una frecuencia acumulada de 30, 8%, reflejan un buen nivel de convergencia en los enfoques de los autores descritos. En la siguiente figura se aprecia el diagrama de Pareto para las 125 variables.

<sup>25</sup> Alfonso Novales Cinca. CRECIMIENTO ECONÓMICO, DESIGUALDAD Y POBREZA. 2011

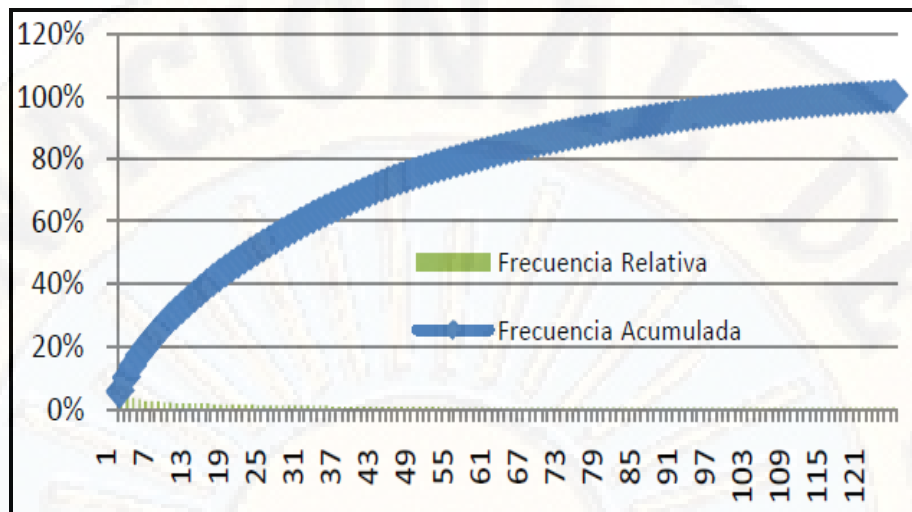
<sup>26</sup> Miguel Ángel Mancera. DEL SALARIO MÍNIMO AL SALARIO DIGNO. 2015. Pag. 19

<sup>27</sup> Miguel Ángel Mancera. Ob. Cit. 2015. Pag. 13

<sup>28</sup> Valenzuela Ramírez. Ob. Cit. 2013. Pag.04

<sup>29</sup> ONU. Los Principios Rectores de la Extrema Pobreza y los Derechos Humanos.2012. Pág. 10

Figura N° 7.- Resultado de análisis Pareto

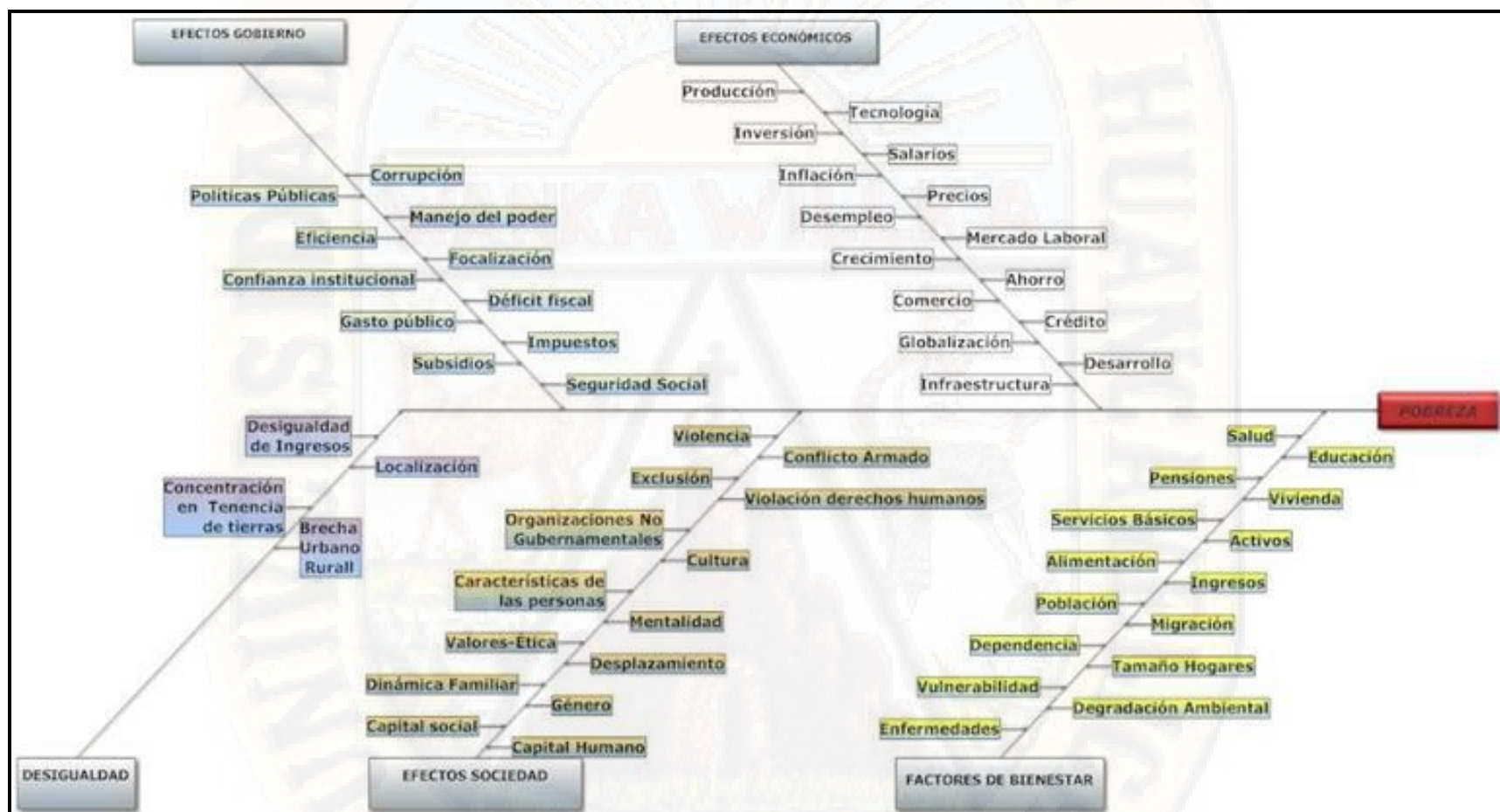


Fuente: artículo de Integración de técnicas de ingeniería en la solución de problemas socio económicos. 2011.

#### e. Análisis de causas - efecto o de ishikawa

Dado que existen variables con una participación muy baja y que acercarse a ellas en su totalidad no sería muy eficiente, se llevó a cabo un corte hasta que la variable que contribuye en la explicación de la pobreza, completa una frecuencia acumulada de 80%; las variables o causas seleccionadas, fueron organizadas en 5 grandes grupos: efectos económicos, Efectos de sociedad, Efectos gobierno, factores de bienestar y factores desigualdad, como muestra la siguiente figura.

Figura N° 8.- Diagrama Causa – Efecto, Pobreza



Fuente: artículo de Integración de técnicas de ingeniería en la solución de problemas socio económicos. 2011.

#### 4.1.2. Interpretación de datos históricos

El Distrito de Daniel Hernández está localizado en la Provincia de Tayacaja, departamento de Huancavelica, en la parte central del País, en plena región andina.

La población del Distrito de Daniel Hernández para el año 2007 es de 9,745 habitantes<sup>30</sup>, se caracteriza por tener una población predominantemente joven, donde el 53.9% de la misma tiene entre 0 y 19 años, y en cuanto a sexo, los hombres representan el 51.26% de la población con 4,995 habitantes y las mujeres el 48.74%, con un total de 4,750 habitantes.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el Distrito de Daniel Hernández, cuenta con 31 centros poblados, de los cuales el 16% de ellos son menores a caseríos, el 68% con categoría de caserío y el 16% corresponden a la categoría de pueblo (Ver el Anexo).

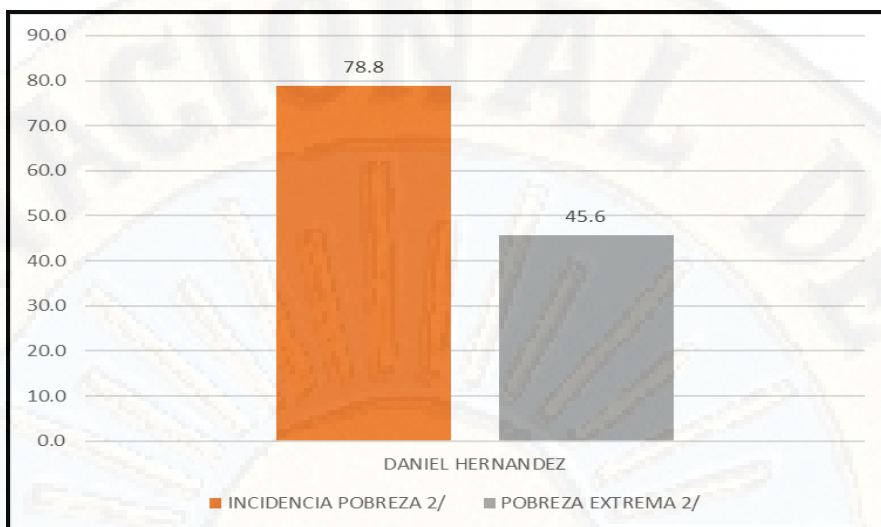
La población de Daniel Hernández, cuanto a las características sociales y económicas, no es ajeno a los datos de nivel regional, en la cual se considerando a Huancavelica entre los departamentos de bajo Desarrollo Humano, con un índice de 0.46 para 2000 (Indicadores básicos 2003).

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, se observa que el 78.8% de población del distrito se encuentran con una condición POBREZA y el 45.6% se encuentran con una condición POBREZA EXTREMA.

---

<sup>30</sup> FUENTE: INEI. Censo 2005.

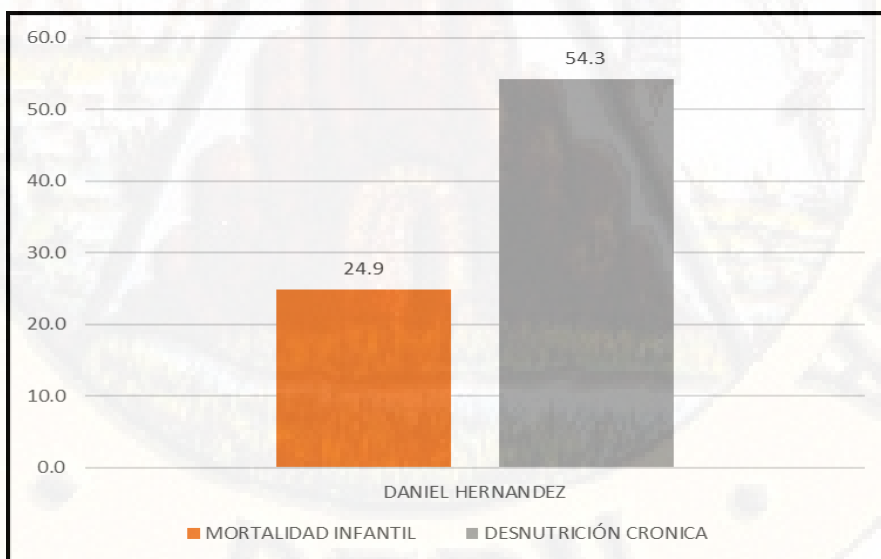
**Figura N° 9.-** Incidencia de pobreza del Distrito Daniel Hernández - 2015



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, las prestaciones del servicio de salud en el distrito actualmente son deficiente, inadecuada e insuficiente. Los reflejos se pueden observar en la siguiente figura, donde, el 24.9% de población infantil del distrito mueren anualmente y por otro lado el 54.3% encuentran con problemas de desnutrición crónica.

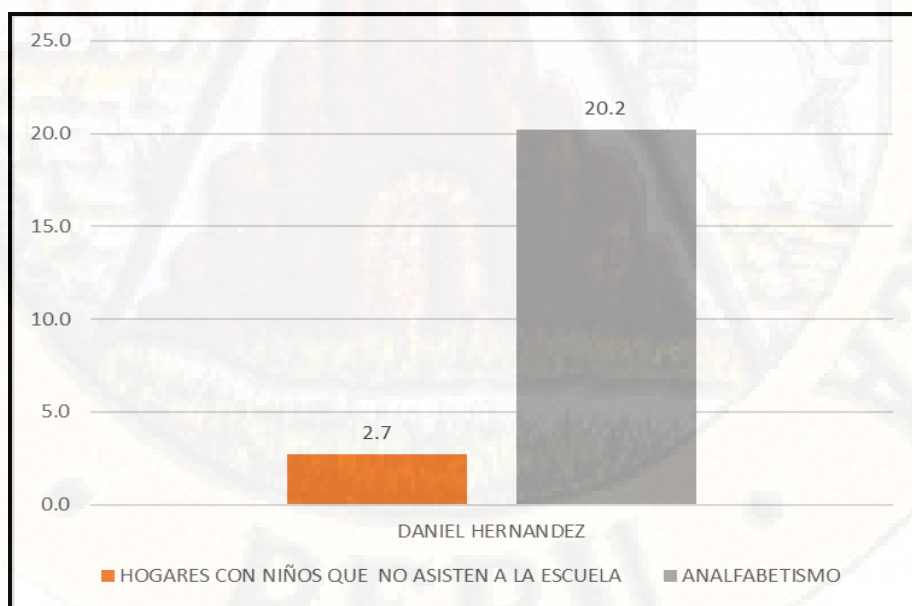
**Figura N° 10.-** Mortalidad infantil y desnutrición crónica - 2015



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

El distrito de Daniel Hernández presenta el problema de cobertura y niveles bajos de calidad en la educación a la luz de los nuevos enfoques y metodologías acordes a la realidad del distrito: Énfasis en los sectores rurales, donde no se promueven las actitudes humanistas y emprendedoras que fomenten la identidad local, regional y nacional, interculturalidad para reducir las brechas urbano marginales étnicas y de género que no superan las tasas de analfabetismo existente a nivel de la provincia. El problema del analfabetismo, tiene condicionantes propias de la situación socioeconómica de la población, los bajos ingresos, el sub Empleo, la deserción, la migración. Escasa capacidad instalada del sistema educativo, que ofrece limitada atención a la demanda de los diferentes niveles y modalidades. La desigualdad de género y mayor inequidad en la población femenina limita su accesibilidad a la educación, postergándola en sus derechos e igualdad de oportunidades restando sus posibilidades de preparación para atender el hogar, la formación de los hijos y sus propias aspiraciones de realización humana. De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, Los hogares con niños que no asisten a la escuela es de 2.7% de población infantil del distrito y por otro lado el analfabetismo de la población del distrito alcanza una tasa de 20.2%.

**Figura N° 11.- Analfabetismo en el distrito de Daniel Hernández - 2015**

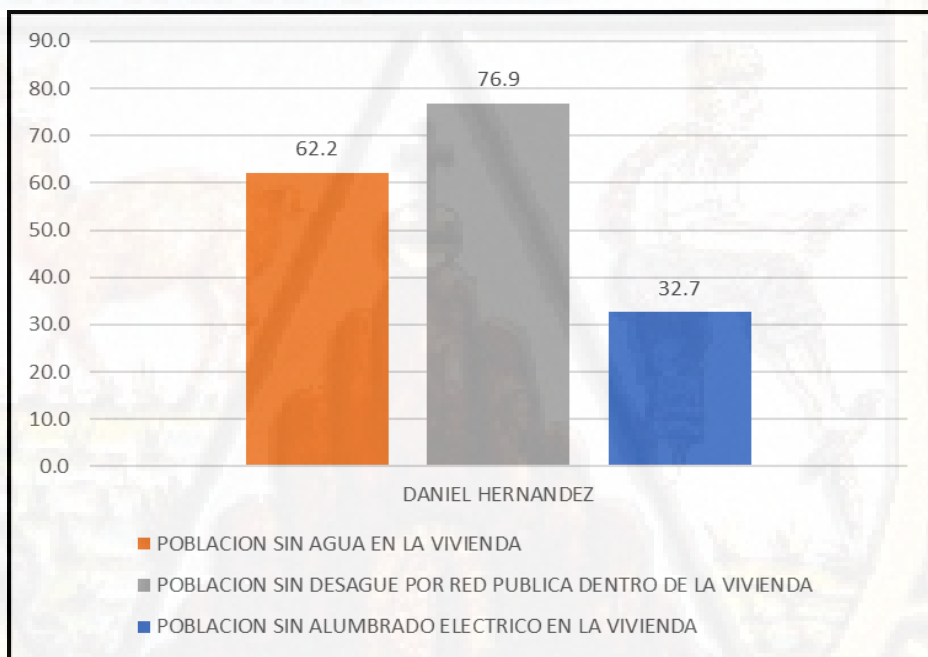


Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

A las deficiencias del servicio de salud y educación se complementa con otros factores como la carencia de servicios de agua potable, desagüe y saneamiento, contaminación del medio ambiente sobre todo en el área rural, los mismos que contribuyen al incremento de enfermedades infectocontagiosas.

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, Las viviendas sin el servicio de agua potable es 62.2%, sin desagüe 76.9 % y el acceso a servicios básicos en el distrito nos muestra que las viviendas ubicadas en la zona urbana tienen mayor accesibilidad que el área rural, observándose en esta mayor brecha de necesidades básicas insatisfechas como el alumbrado eléctrico, este último asciende a un 32.7% de la población total del distrito.

**Figura N° 12.-** Los servicios básicos en el distrito de Daniel Hernández - 2015



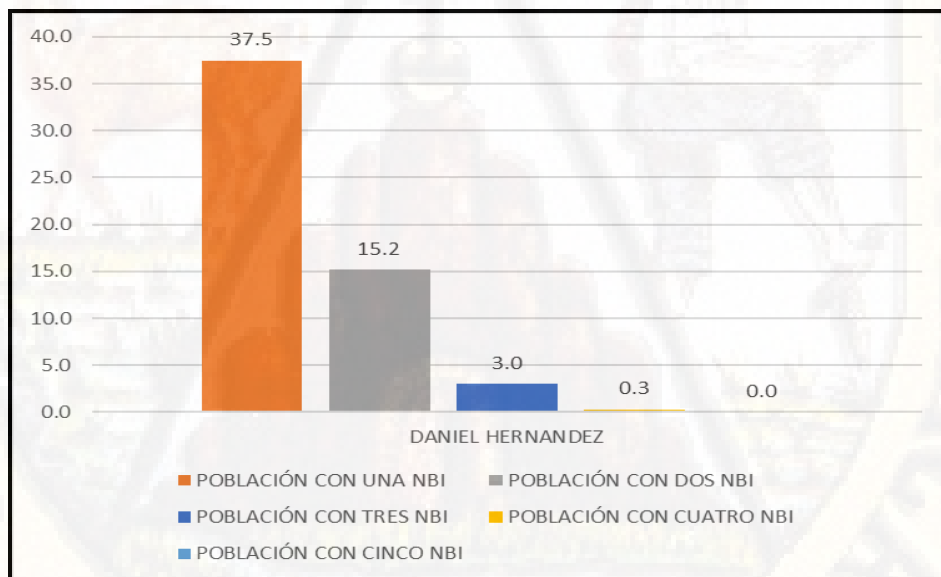
Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

El acceso a servicios básicos en el distrito nos muestra que las viviendas ubicadas en la zona urbana tienen mayor accesibilidad que el área rural, observándose en esta mayor brecha de necesidades básicas insatisfechas como la falta de desagüe, agua potable y alumbrado eléctrico. El servicio de alcantarillado, es crítico para la

eliminación de excretas mediante la red de desagüe y letrinas, que lo hace vulnerable a los problemas de contaminación del medio ambiente con riesgo inminente de la población, propensa a proliferación de enfermedades infecciosas. Teniendo de las familias del distrito que cuentan con el servicio de desagüe, representando un 35%, 1,363 familias no cuentan con servicio de desagüe ni letrinas que indican un 65%. En la zona rural el 32% de viviendas no cuenta con servicio de agua por tubería. El 20% de las viviendas cuentan con servicios higiénicos a través de la red de desagüe<sup>31</sup>.

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, la población con una necesidad básica insatisfecha es de 37.5%, la población con dos necesidades básicas insatisfechas es de 15.2%, la población con tres necesidades básicas insatisfechas es de 3%, la población con cuatro necesidades básicas insatisfechas es de 0.3%, y por último la población con cinco necesidades básicas insatisfechas es de 0.0%.

**Figura N° 13.- Población con numero de necesidades básicas insatisfechas - 2015**



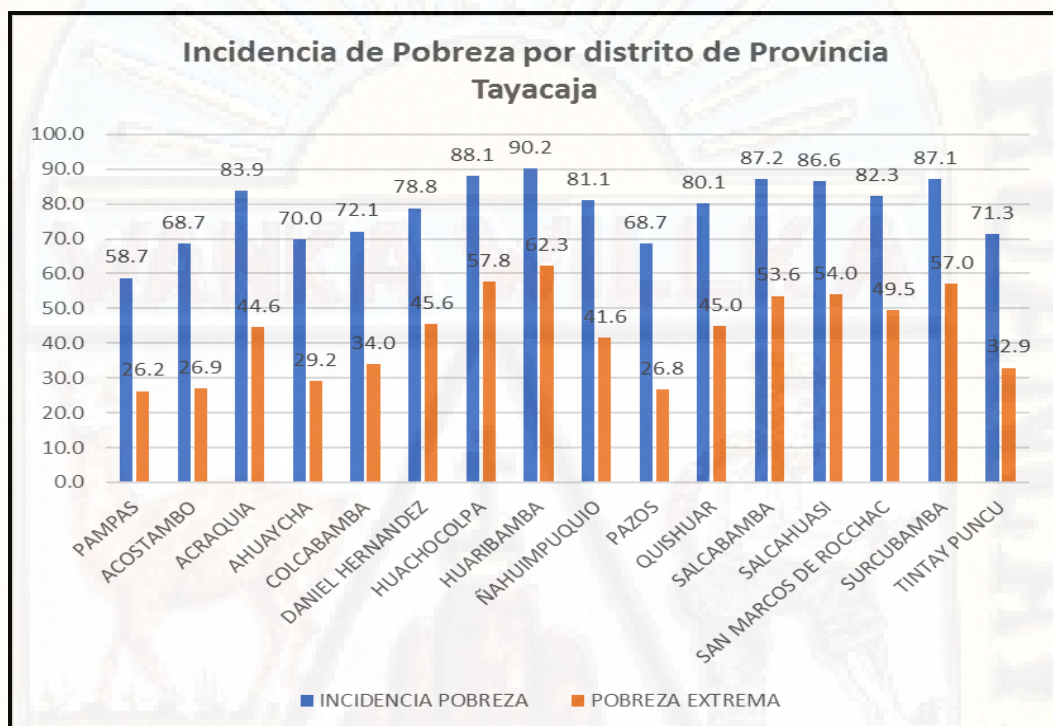
Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

De igual manera, de acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, en la siguiente figura

<sup>31</sup> PDC – Municipalidad Distrital de Daniel Hernández

podemos observar los distritos de la provincia de Tayacaja que cuentan con mayor porcentaje de incidencia de pobreza son los distritos Huaribamba, Huachocolpa, Salcahuasi, Salcahuasi y Ñahuinpuquio, seguido por el distrito de Daniel Hernández que se observa con el 78.8% de población del distrito se encuentran con una condición POBREZA y el 45.6% se encuentran con una condición POBREZA EXTREMA.

**Figura N° 14.- Incidencia de pobreza en la provincia de Tayacaja – 2015**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

#### 4.1.3. Evaluación del sistema mediante la dinámica de sistemas

##### a. En escenario actual

Como el modelo ya se encuentra validado con un nivel de confianza que nos puede dar mejores resultados, que el modelo responde de forma fiable a las especificaciones planteadas en la fase de análisis del modelo conceptual. Los cuales se han realizado en el anexo proceso de modelado, por un lado, la verificación de la estructura del modelo que significa ver la consistencia de las ecuaciones y que las variables y parámetros deben estar claramente especificados.

Por otro lado, se realizó validación del comportamiento que es adecuación de las simulaciones con el comportamiento observado del sistema real o modos de referencia de los datos históricos de la misma.

Además, la más importante lo que es el análisis de sensibilidad del modelo que es la verificación de la consistencia del modelo ante cambios de los parámetros y el impacto que causa los diferentes valores de los parámetros sobre el comportamiento del sistema. Entonces en esta fase estudiaremos y evaluaremos el comportamiento del modelo de las estrategias actuales mediante el modelo construido, por ejemplo, que pasaría en la población con necesidades básicas insatisfechas si mantiene las estrategias actuales, nivel de desocupación, niveles sociales y económicos, etc.

La evaluación será según el horizonte temporal

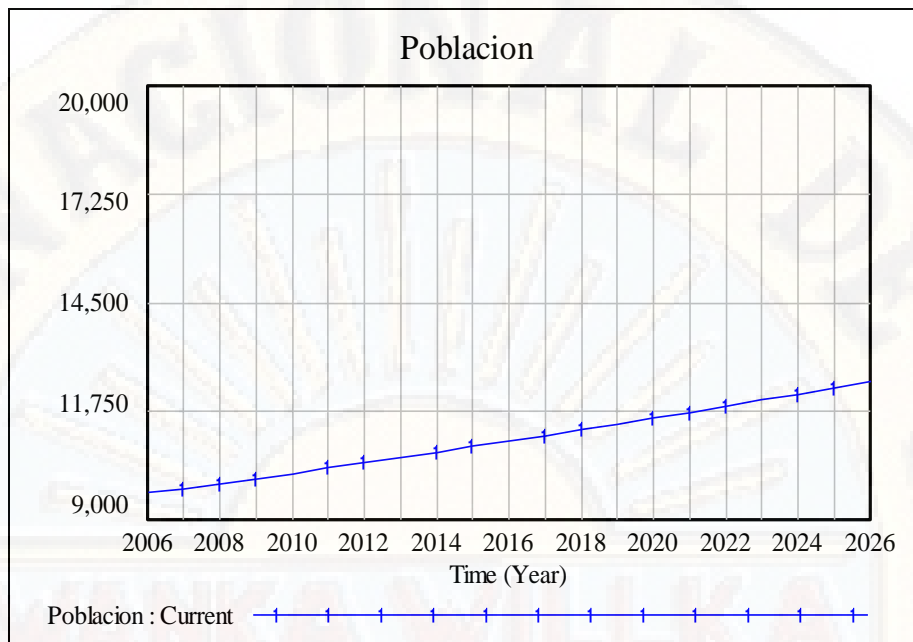
#### **b. Evolución de la población**

El movimiento poblacional es susceptible de ajuste y calibración mediante su simulación para un período de tiempo anterior al actual o sea del año 2006 al 2016 y su comparación con los datos estadísticos reales existentes de dicho período.

La simulación de la variable población total del modelo integrado ya se encuentra calibrado y comprobado, muestra un comportamiento visiblemente más similar o apropiado a los modos de referencia de los datos estadísticos reales de la población de la zona de estudio.

Por lo tanto, la población va ir en aumento para el año 2027 llegando a ser 11750 habitantes. Que es lógico el crecimiento de la población donde tasa de crecimiento es mayor que la tasa de mortalidad.

**Figura N° 15.- Evolución de la población**



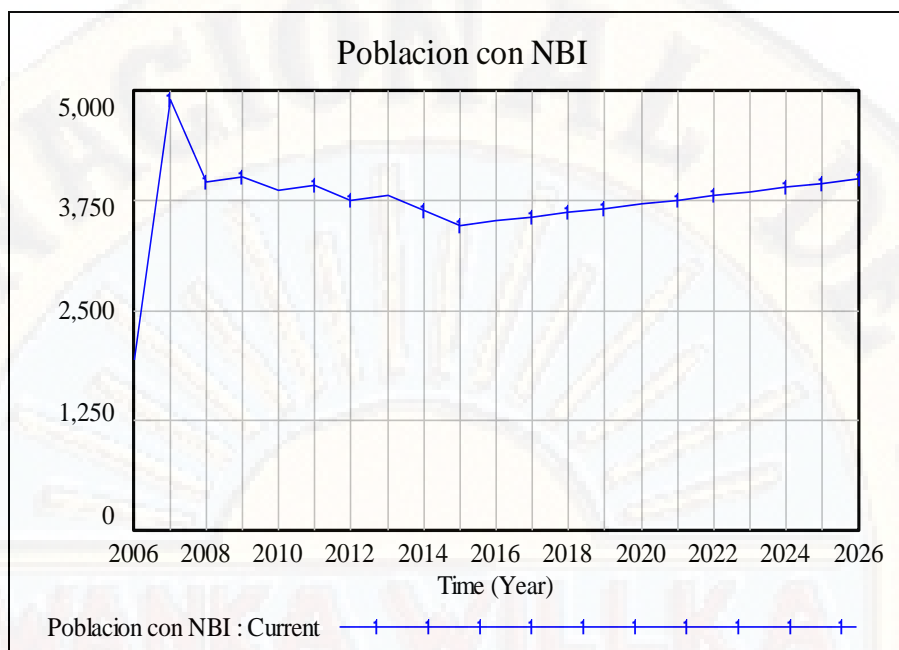
Fuente: elaborado por el tesista.

### **c. Evolución de población con necesidades básicas insatisfechas**

La otra variable que es ajustado y calibrado mediante su simulación para un período de evolución considerado del año 2006 al 2016 y su comparación con los modos de referencia de los datos estadísticos reales existentes de dicho período, es la variable de población con necesidades básicas insatisfechas. Se adapta de manera de aceptable al comportamiento esperado, para ello bastó ajustar la influencia de los factores involucrados a la misma.

El comportamiento de la población con NBI es lógico, porque además la población crece y si no se mejora las acciones o las estrategias de intervención por el gobierno local en buscar mayores presupuesto para desarrollar proyectos de impacto, estas acciones para largo tienden a deteriorarse, por tanto, la población con NBI para al año 2026 llega ser 4001 habitantes.

Figura N° 16.- Evolución de la población con NBI



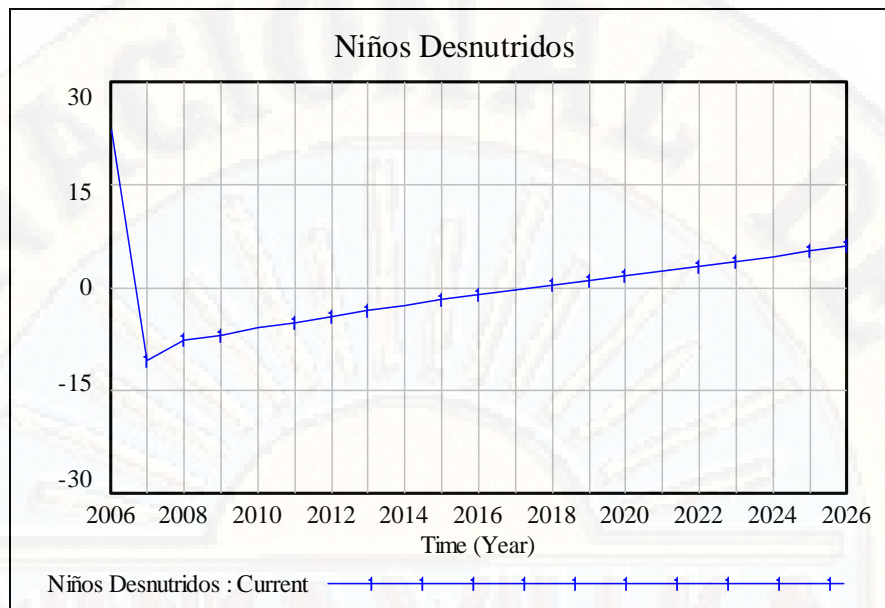
Fuente: elaborado por el tesista.

#### d. Evolución de niños con desnutrición crónica

La variable de niños desnutridos es calibrada y comprobada para el periodo de evolución. Se adapta de manera aceptable y confiable al comportamiento esperado de los datos reales, que se adecua de mejor manera a los correspondientes modos de referencia.

Por tanto, al simular el comportamiento de niños desnutridos en el distrito de Daniel Hernández, esto explica que con el crecimiento de población con necesidades básicas insatisfechas aumenta la cantidad de niños desnutridos y si no hay acciones o estrategias de mejora de las condiciones sociales y económicas de parte del gobierno local, el número de niños desnutridos va ir creciendo de forma exponencial llegando ser 13 niños desnutridos para al 2027. Por lo que requiere otras acciones inmediatas antes que sean afectadas la población con efectos negativos. Generando programas y proyectos con un impacto mayor en lo social y económico.

Figura N° 17.- Evolución de la población con desnutrición crónica



Fuente: elaborado por el tesista.

#### e. En escenario mejorado

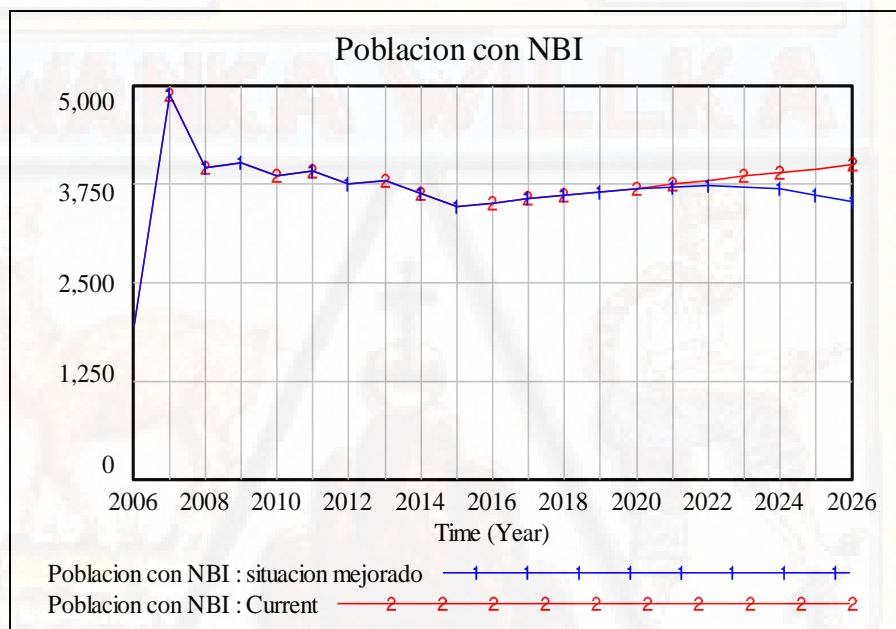
Sin embargo, que pasaría se mejoran las condiciones actuales en la gestión de mayores presupuestos de los sectores correspondientes para mayor inversión en la mejora de las condiciones, por un lado, haya mayor realización de programas de inversión, proyectos inversión pública y establecimiento de políticas que permita generar mayor empleo en la población, disminuir la alta tasa de analfabetismo y las condiciones sociales y económicos de la población. Y por el otro lado el gobierno central y local aumenta mayor presupuesto para combatir la desnutrición crónica infantil, realizando campañas de salud de atenciones integrales, actividades de sensibilización.

Si planteamos la hipótesis de que la población con necesidades básicas insatisfechas, mejoraría significativamente, si se realiza el aumento de presupuesto para el gobierno local por parte del ministerio de economía. Para probar esta hipótesis suponemos que al año 2023 sea 40000 soles de asignación de presupuesto para financiar programas y proyectos de inversión.

Presupuesto del Mef = With Lookup  $[(0,0) - (3000,10)], (2006, 10000), (2016,10000), (2023,40000))$ .

En la figura siguiente, se comprueba la hipótesis, que al aumentar la asignación presupuestaria del MEF para el año 2023, si disminuye significativamente la población con NBI, donde para el año 2026 llega ser 3538 habitantes en condiciones de población con NBI, que es menos que en el escenario actual. Este nos explica que al aumentar paulatinamente el presupuesto para generar mayor inversión lograría disminuir la población con NBI.

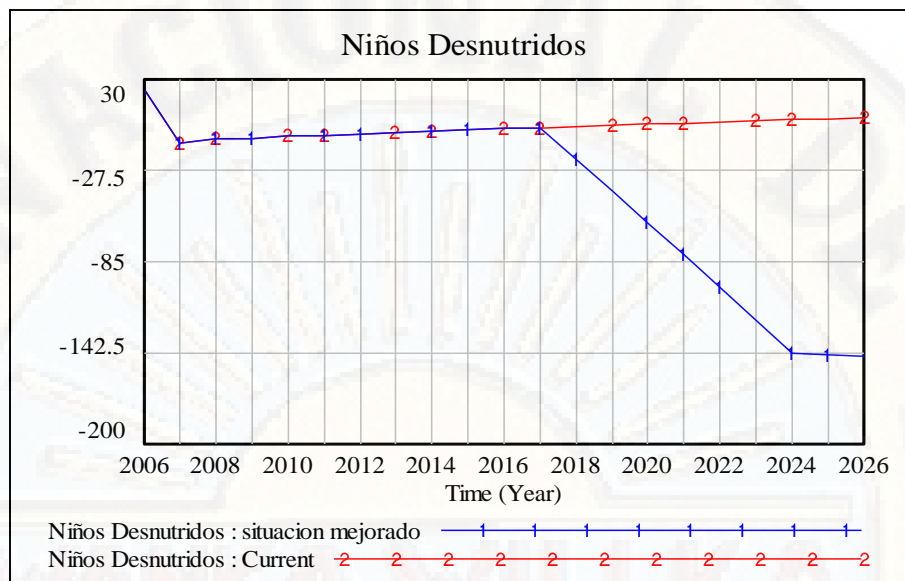
**Figura N° 18.-** Simulación de población con NBI al año 2026 con mayor presupuesto del MEF



Fuente: elaborado por el tesista.

De igual modo en la figura 19, nos muestra el comportamiento de niños desnutridos para 2026. Con mayor asignación de mayor presupuesto para combatir la desnutrición crónica infantil mediante actividades de salud, charlas de sensibilización de una alimentación adecuada, el comportamiento tiende a disminuir los niños en estado de desnutrición para el 2026, llegando ser cero niños desnutridos.

**Figura N° 19.- Simulación de niños desnutridos al año 2026 con mayor presupuesto del MEF**



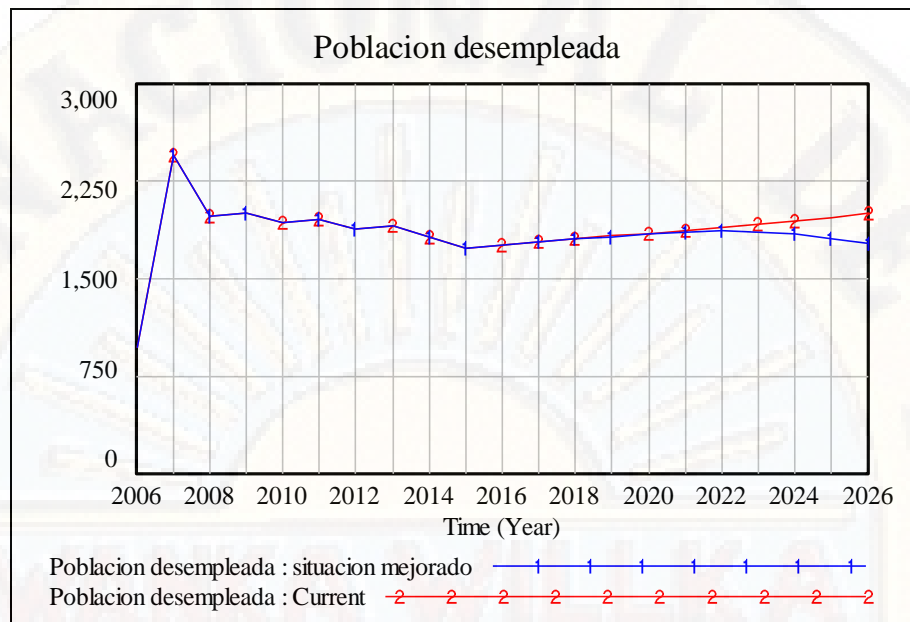
Fuente: elaborado por el tesista

De igual modo en la figura 20, nos muestra el comportamiento de población desempleada en el distrito para 2026. Con mayor asignación de presupuesto para generar un empleo sostenible mediante programas y proyectos de inversión que tengan un impacto social y económico, el comportamiento de población desempleada tiende a disminuir para el 2026, llegando ser 1719 habitantes en condiciones de población de desempleada.

De igual modo en la figura 21, nos muestra el comportamiento de población con baja instrucción en el ámbito del distrito para 2026. Con mayor asignación de presupuesto para generar programas y proyectos de inversión que tengan un impacto social y económico relacionados con la calidad de educación. El comportamiento de población analfabeta tiende a disminuir para el 2026, llegando ser 1769 habitantes en condiciones de población de analfabeta.

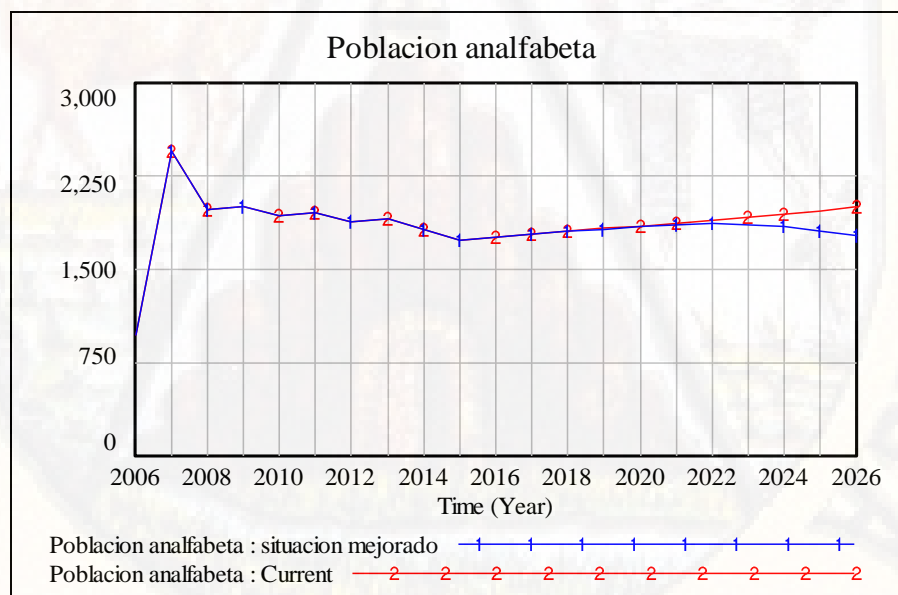
En resumen, con las simulaciones en los puntos anteriores nos muestra la eficiencia del modelo construido para determinar qué factores influyen positivamente para disminuir la pobreza social y económica en el distrito de Daniel Hernández.

**Figura N° 20.-** Simulación de población desempleada al año 2026 con mayor presupuesto del MEF



Fuente: elaborado por el tesista.

**Figura N° 21.-** Simulación de población analfabeta al año 2026 con mayor presupuesto del MEF



Fuente: elaborado por el tesista

#### **f. Propuesta para mejorar el nivel de pobreza**

La pobreza social y económica en los países representa un reto en el presente inmediato y en el futuro.

Las políticas que se proponen en dirección a prevenir y mitigar la pobreza, se fundamentan en: resolver las necesidades básicas insatisfechas, la caída en el número de desplazados y en el número de violaciones al derecho internacional humanitario, disminución del desempleo por medio de incentivos que reactivar la economía, abolición de la corrupción, a través de la formación, la promoción de proyectos que tienen incidencia directa en la mentalidad de pensamiento colectivo, fomentando la asociatividad, la cohesión social y la innovación, mejor canalización del gasto público, desincentivos a la desigualdad de ingresos y a la concentración de propietarios.

El país debe apostar al desarrollo de la educación de sus habitantes, de manera que el capital humano haga crecer la capacidad de generar ingresos de las personas y tener mayores posibilidades de que las ideas novedosas y eficaces se generarán para la solución de los problemas preocupan a todas las comunidades y para el avance en el desarrollo nacional y regional.

Para lo cual en la presente tesis planteamos una serie de alternativas que permiten mejorar el nivel de pobreza en el distrito.

- Desarrollar políticas para garantizar el ahorro y para promover el cambio de las condiciones culturales que perpetúan la pobreza.
- Mejorar los mecanismos de planificación del manejo y la gestión de residuos sólidos. Un primer paso que debe darse es mejorar los mecanismos de planificación de la gestión de residuos sólidos por parte de la municipalidad distrital. En este aspecto, consideramos que es alarmante que ni si quiera la municipalidad provincial, cuenta con un Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos actualizada.
- Incrementar presupuesto. Consideramos que es necesario aumentar presupuesto para realizar programas y proyectos de inversión relacionados a la educación,

salud pública, desempleo y los servicios básicos como la energía eléctrica, acceso al saneamiento básico, calidad de hogar.

## 4.2. Prueba de hipótesis

### 4.2.1. Respecto a la hipótesis general

H<sub>1</sub>: Los factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, son sociales y aquellos relacionados con las necesidades básicas insatisfechas.

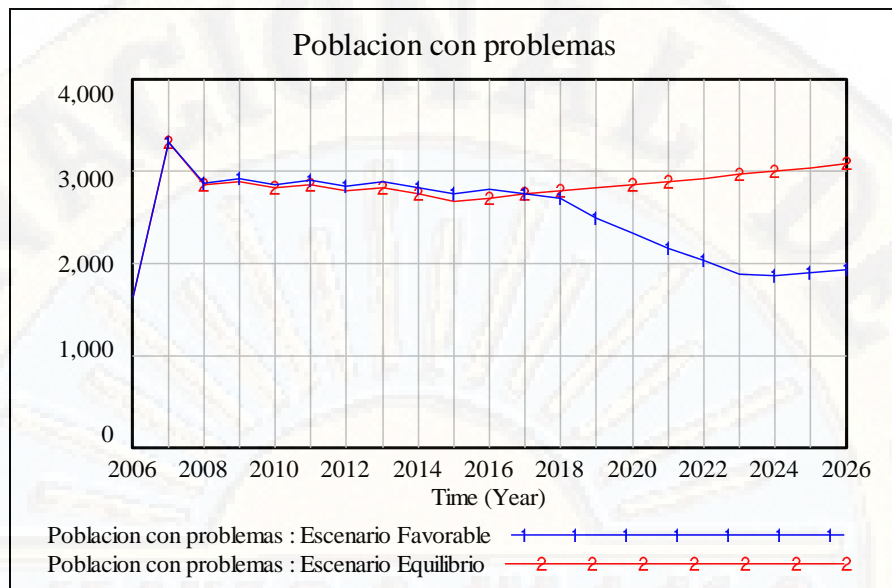
El modelo de simulación permitió identificar los factores sociales como: el Presupuesto asignado por el MEF y la tasa de analfabetismo. Y los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas como: el limitado acceso al saneamiento básico, agua segura y salud que afectan en la persistencia de altas tasas de desnutrición infantil.

Para comprobar el nivel de influencia en la pobreza poblacional, haremos la manipulación de esos factores:

- Los valores actuales de los parámetros que se ha considerado en una situación de equilibrio son: *Presupuesto del MEF = 1000000 (soles)*, *Tasa de analfabetismo = 0.16 1/año*, *Tasa de desnutrición = 0.25 1/año*.
- Y los valores en una situación favorable fueron: *Presupuesto del MEF = 2000000 (soles)*, *Tasa de analfabetismo = 0.10 1/año*, *Tasa de desnutrición = 0.10 1/año*.

Por tanto, concluimos que los factores como el presupuesto asignado por el MEF, tasa de analfabetismo y las tasas de desnutrición, influyen significativamente en la población con problemas de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, como muestra la figura 22.

Figura N° 22.- Influencia de los factores sociales y NBI en la Población



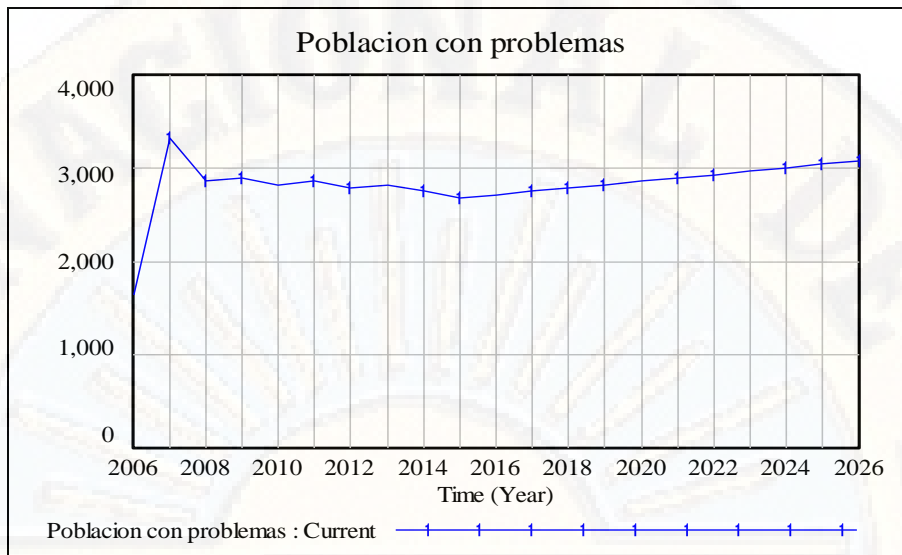
Fuente: elaborado por el tesista

#### 4.2.2. Respecto a la hipótesis específico 1

Ha: Los factores sociales identificados con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.

Para probar esta hipótesis de que el desempleo influye en la pobreza poblacional, se realizó la manipulación de los parámetros de asignación de presupuesto del MEF que permitirá realizar mayor actividades de ejecución de proyectos. El comportamiento con el valor actual del parámetro presupuesto del MEF igual a 1000000 (soles) es la que muestra la figura 23.

**Figura N° 23.- Población con problemas con presupuesto actual**



Fuente: elaborado por el tesista

Y la comparación de comportamientos con valor actual del parámetro “presupuesto del MEF” *igual a 1000000 soles* (escenario equilibrio) y con la asignación de mayor presupuesto *igual a 2000000 soles* (escenario favorable), nos muestra en la figura 24. Por tanto, el comportamiento de la población con problemas de pobreza llega a disminuir con la generación de mayores empleos, como consecuencia de la asignación de mayores presupuestos por el estado.

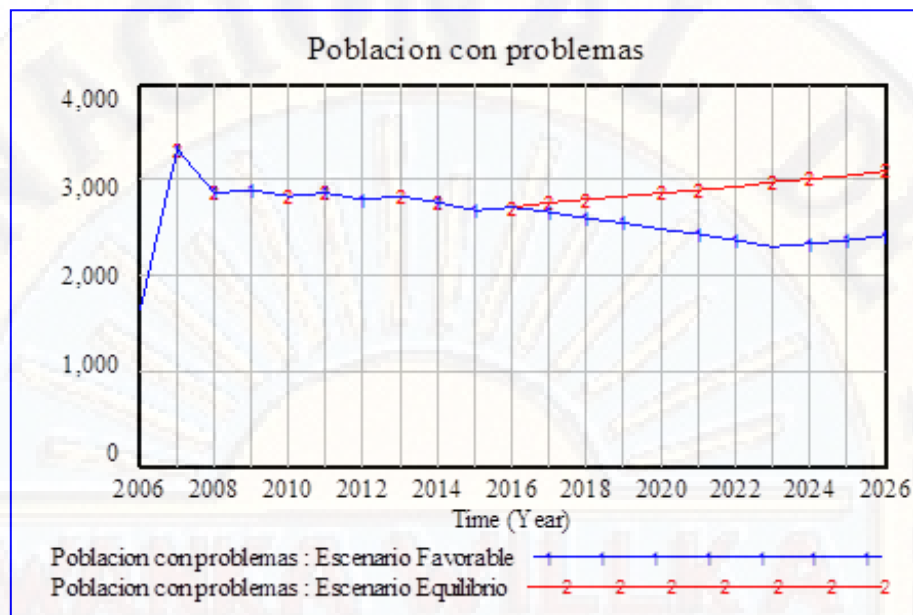
**Figura N° 24.- Población con problemas con mayor presupuesto**



Fuente: elaborado por el tesista



**Figura N° 26.-** Población con problemas con menor valor de tasa de analfabetismo



Fuente: elaborado por el tesista

Por tanto, podemos concluir que los factores sociales como el presupuesto del MEF y analfabetismo poblacional, si influye significativamente en la persistencia de la problemática de la pobreza en la población del distrito de Daniel Hernández.

#### 4.2.3. Respecto a la hipótesis específico 2

Hb: Los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificados con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.

En este caso uno de los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas (NBI) es el acceso limitado a los servicios de salud, que afecta la persistencia de la desnutrición crónica infantil.

La hipótesis de que la desnutrición infantil influye significativamente en la persistencia de la problemática de la pobreza poblacional. Para probar haremos la manipulación del parámetro de *la tasa de desnutrición*. El comportamiento con el valor actual del parámetro *igual a 0.25 1/año* es la que muestra la figura 27.

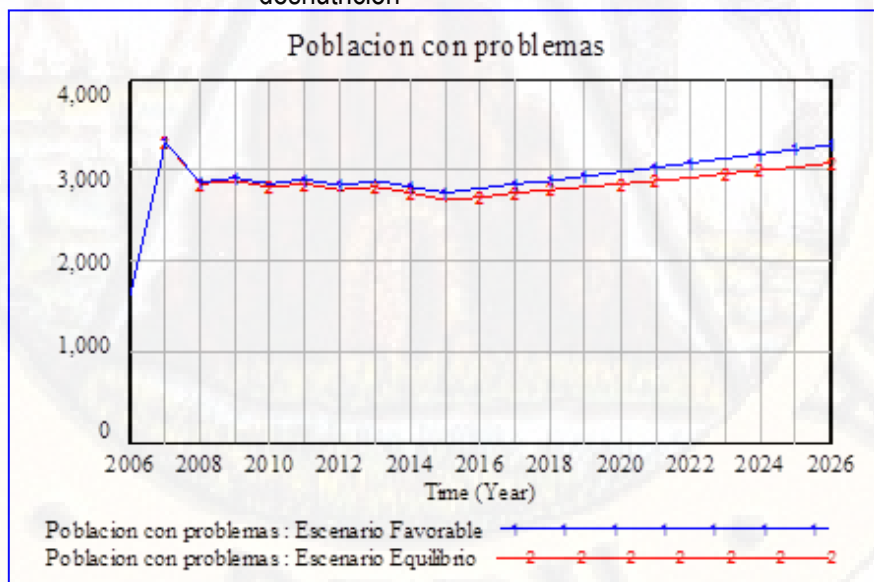
**Figura N° 27.-** Población con problemas con tasa de desnutrición actual



Fuente: elaborado por el tesista

Y la comparación de comportamientos con valor actual de la tasa de desnutrición *igual a 0.25 1/año* (escenario equilibrio) y con el menor valor *igual a 0.10 1/10* (*escenario favorable*), muestra la figura 28. Donde podemos percibir el incremento de la población con problemas de pobreza con menor tasa de desnutrición.

**Figura N° 28.-** Población con problemas con menor valor de tasa de desnutrición



Fuente: elaborado por el tesista

Por tanto, podemos concluir que los factores relacionados con la necesidades básicas insatisfechas (NBI), no influye significativamente en la persistencia de la pobreza en la población del distrito de Daniel Hernández.

#### **4.3. Discusión de los resultados**

Los resultados presentados generan a su vez una serie de observaciones y comentarios, los que serán tratados de acuerdo al sistema hipotético conceptual planteado en la presente investigación, por lo cual se tendrán en cuenta los siguientes niveles de análisis; el marco hipotético, lo correspondiente a la hipótesis general, y lo referido a las hipótesis específicas. Es también preciso mencionar, la interacción de estos niveles, ya que su separación simplemente se plantea para ordenar el respectivo comentario.

##### **4.3.1. Análisis de la información concerniente al marco hipotético**

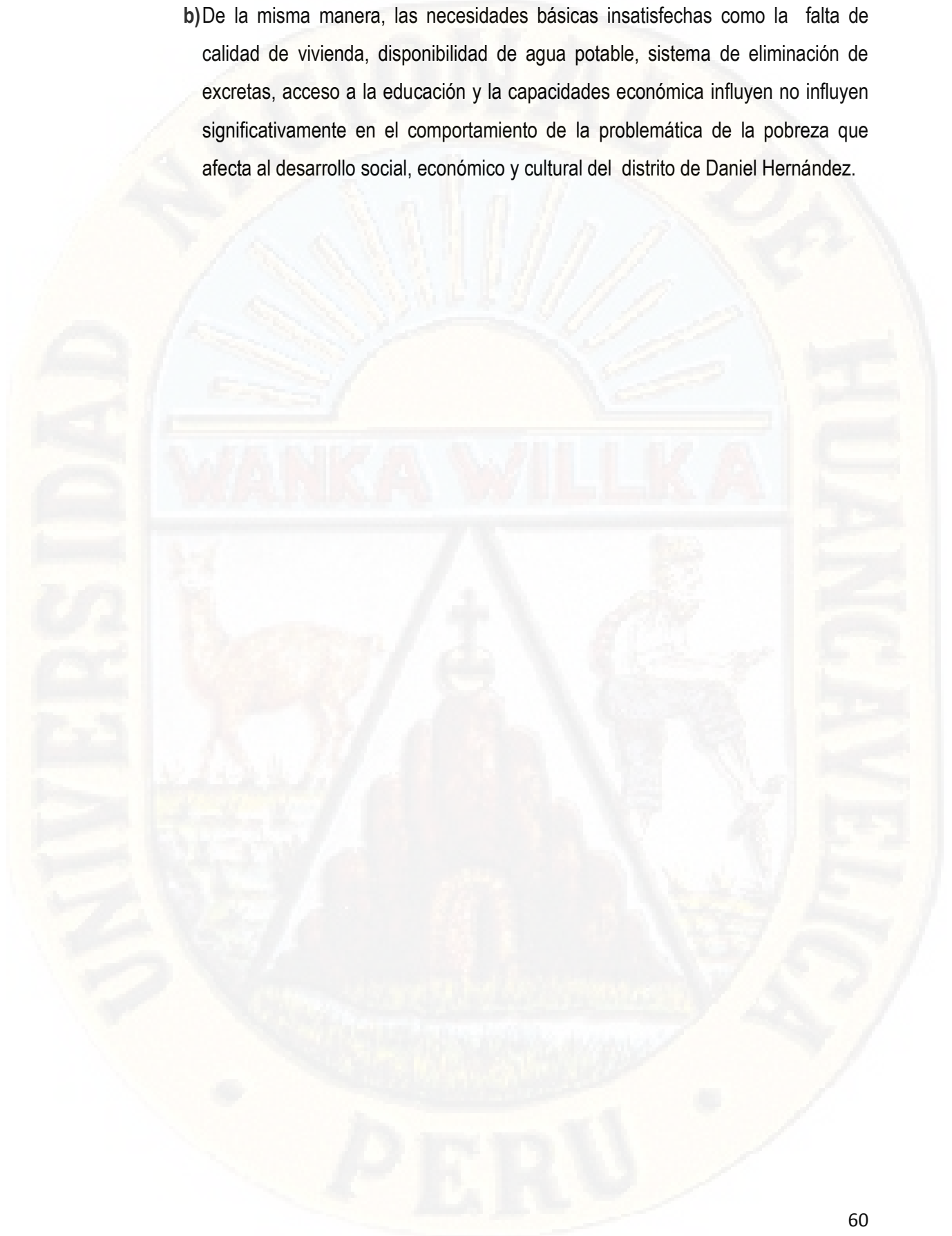
El sistema hipotético planteado del modelo de simulación bajo la dinámica de sistemas que permite identificar los factores que intervienen en el comportamiento de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, básicamente considerando que la situación problemática es visto desde un punto de vista holístico, quiere decir que la pobreza social y económico es una sinergia de múltiples variables tales como: el desempleo, analfabetismo, acceso ineficientes a los servicios básicos agua y saneamiento, energía eléctrica y la desnutrición en el entorno familiar.

##### **4.3.2. Análisis de resultados referidos a las hipótesis específicas**

a) Según el modelo construido en el presente de trabajo de investigación, los factores sociales como altas tasas del desempleo y analfabetismo poblacional influyen significativamente en el comportamiento de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.

Por lo que la asignación de mayores presupuestos para realizar proyectos de índole social y afrontando las altas de analfabetismo, podremos disminuir el nivel de la pobreza y mejorar la calidad de vida poblacional en el distrito de Daniel Hernández.

b) De la misma manera, las necesidades básicas insatisfechas como la falta de calidad de vivienda, disponibilidad de agua potable, sistema de eliminación de excretas, acceso a la educación y las capacidades económicas influyen o no influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza que afecta al desarrollo social, económico y cultural del distrito de Daniel Hernández.



## CONCLUSIONES

1. La implementación del modelo de simulación bajo la dinámica de sistemas interviene directamente en la sistematización y conceptualización de la característica particular del estudio de la problemática de la pobreza. Ya que permitió evaluar dos aspectos. En primer lugar, los costos incurridos en las etapas de ejecución y operación de vida útil del proyecto y, en segundo lugar, evaluar el impacto socioeconómico de los proyectos. Para priorizar los proyectos de inversión pública en la disminución de la pobreza socioeconómica.
2. Los factores sociales como altas tasas del desempleo y analfabetismo poblacional influyen directamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández. Ya que se analizó el presupuesto asignado a los proyectos donde el efecto de las variables de desempleo y analfabetismo tiene un impacto positivo en la población con necesidades básicas insatisfechas.
3. Las necesidades básicas insatisfechas como la falta de calidad de vivienda, disponibilidad de agua potable, sistema de eliminación de excretas, acceso a la educación y la capacidades económica influyen directamente en la problemática de la pobreza que afecta al desarrollo social, económico y cultural del distrito de Daniel Hernández. Ya que se analizó mediante el modelo el presupuesto asignado a los proyectos con inversión en necesidades básicas insatisfechas de la población donde el efecto de las variables falta de calidad de vivienda, disponibilidad de agua potable, sistema de eliminación de excretas, acceso a la educación y la capacidades económica tiene un impacto positivo en el nivel de la pobreza social y económica en el distrito de Daniel Hernández.

## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere realizar gestiones ante el Ministerio de Economía y Finanzas del estado peruano para gestionar mayor presupuesto para inversión en programas y proyectos, que tengan un impacto social y económico para lograr disminuir las altas tasas de pobreza en el distrito de Daniel Hernández.
2. Mediante los modelos de simulación de la dinámica de sistemas, la realización de programas y proyectos de inversión que tengan impacto social y económico, sea eficiente. Se requiere contar con profesionales capacitados, idóneos y probos en la materia. Así mismos de vasta experiencia y conocedores de la realidad social, cultural y económica de los sectores correspondientes.
3. Si bien este trabajo procuro desarrollar el modelo de simulación para determinar los factores principales que influyen en la pobreza. Aún quedan muchos aspectos por comprender, desarrollar, demostrar, y analizar. Lo que se podría traducir en nuevas investigaciones.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Andrade Sosa, Hugo H.; "Introducción a la dinámica de Sistemas", Editorial Megabyte. Colombia 2004.
- Andrade Sosa, Hugo H.; "Dinámica de Sistemas", Editorial Megabyte. Colombia 2006.
- Javier Aracil; "Introducción a la Dinámica de Sistemas"; Segunda Edición, Editorial Alianza, Sevilla, España, 1999.
- Juan Martín. "Dinámica de Sistemas", Edición 2da. Barcelona, España 2011
- Juan Martín. "Teoría y Ejercicios Prácticos de Dinámica de Sistemas ", Edición 2da. Barcelona, España 2006
- Nancy Roberts; "Introduction to The System Dynamics Approach"; Primera Edición, Edit. Addison-Wesley Publishing Company: Massachusetts, 2003.
- Peter M. Senge; "La Quinta Disciplina en la Práctica"; Edición Original, Editorial Juan Granica S.A., Barcelona, España, 1995

## **ANEXO 01**

### **ARTICULO CIENTÍFICO**

**Modelo de Simulación bajo la Dinámica de Sistemas para identificar los factores que intervienen en la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández**

**Simulation model under the Dynamics of Systems to identify the factors that intervene in the problem of poverty in the District of Daniel Hernández**

**Omar James Chanco Lanasca  
Universidad Nacional de Huancavelica**

#### **RESUMEN**

El proyecto titulado “Modelo de Simulación bajo la Dinámica de Sistemas para identificar los factores que intervienen en la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández” tiene como objetivo, determinar los principales factores que influyen en la problemática de la pobreza socioeconómica; por otro lado, contribuir con alternativas de mitigación a una de los problemas más álgidos como es el caso del distrito de Daniel Hernández de la Región Huancavelica. La problemática es abordada bajo el enfoque de la dinámica de sistemas, diferente a los tradicionales. Este enfoque nos permite comprender la estructura y su comportamiento dinámico con una visión holística del tema en estudio. En la tesis se tuvo como objetivo “Desarrollar un modelo de simulación y determinar los factores que intervienen en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández”, y frente a la problemática planteada se formuló la hipótesis: Los

factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, son sociales y aquellos relacionados con las necesidades básicas insatisfechas. El tipo de investigación es aplicada, con una población y muestra de 9681 habitantes. Se llegaron a las siguientes conclusiones: (1) las alternativas propuestas mediante un modelo de simulación de la dinámica de sistemas contribuyen en la mejora de la calidad de vida de la población, en los aspectos socioeconómicos, no solo para zona de estudio sino también para una zona similar donde se aborde la problemática de la pobreza en un alcance mundial. (2) Los factores sociales como altas tasas del desempleo y analfabetismo poblacional influyen directamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza del Distrito de Daniel Hernández. (3) Las necesidades básicas insatisfechas como la falta de calidad de vivienda, disponibilidad de agua potable, sistema de eliminación de excretas, acceso a la

educación y la capacidades económica influyen directamente en la problemática de la pobreza que afecta al desarrollo social, económico y cultural del distrito de Daniel Hernández.

**Palabras claves:** Modelo, Dinámica de Sistemas, Pobreza.

## **ABSTRACT**

The project entitled "Simulation Model under the Dynamics of Systems to identify the factors that intervene in the problem of poverty of the District of Daniel Hernandez" aims to determine the main factors that influence the problem of socioeconomic poverty; on the other hand, contribute mitigation alternatives to one of the most critical problems such as the Daniel Hernández district of the Huancavelica Region. The problem is addressed under the systems dynamics approach, different from the traditional ones. This approach allows us to understand the structure and its dynamic behavior with a holistic view of the subject under study. In the thesis the objective was. "Develop a simulation model and determine the factors that intervene in the behavior of the problem of poverty in the district of Daniel Hernández", and in front of the problematic raised the hypothesis was formulated: The factors identified with the model of simulation that intervene in the problem of poverty in the district of Daniel Hernández, they are social and those related to basic needs are unsatisfied. The type of research is applied, with a population and sample of 9681 inhabitants. The following conclusions were reached. (1) the proposed alternatives through a simulation model of systems dynamics contribute to improving the quality of life of the population, in the

socioeconomic aspects, not only for study area but also for a similar area where the problem of poverty in a global reach. (2) Social factors such as high rates of unemployment and population illiteracy directly influence the behavior of the problem of poverty in the District of Daniel Hernández. (3) Unsatisfied basic needs such as lack of housing quality, availability of drinking water, excreta disposal system, access to education and economic capacities directly influence the problem of poverty that affects the social, economic and cultural development of the district by Daniel Hernández.

**Key words:** Simulation model, knowledge management.

## **INTRODUCCIÓN**

La carencia de los recursos, la educación, los factores culturales, la concentración de riqueza, el crecimiento económico y las políticas ineficaces del gobierno, son algunos de los problemas que determinan la pobreza. Es necesario construir a un modelo con un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) que describa la conducta en las interrelaciones entre las variables. Este modelo se llevó a cabo utilizando diversas técnicas de ingeniería como los diagramas de calidad, los modelos multivariados, las series de tiempo, el cálculo de errores, la consulta a expertos, los procesos de jerarquía analítica y la Dinámica de Sistemas. Las fases se definen a continuación: Revisión de fuentes y autores - para identificar variables que impactan en la Pobreza -, construcción de Diagrama de afinidad entre los factores, medición de la importancia relativa de las frecuencias de las causas en la Pobreza, elaboración de diagrama de Ishikawa y Modelo de

Causalidad, establecer Diagrama de Forrester y el modelo matemático que recoge la información (caso Daniel Hernández) y conocimiento del comportamiento de las variables de interés en diferentes escenarios.

A partir de las tendencias y escenarios, se sugieren modificaciones al modelo, se presentan recomendaciones y posibles políticas para controlar, prevenir y mitigar la Pobreza.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó la metodología de la dinámica de sistemas como enfoque sistémico y del lado científico se utilizó el método inductivo, tipo de investigación fue aplicada, se utilizó las técnicas de la observación, entrevista, cuestionario y el análisis y síntesis. Lo cual nos llevó a desarrollar el modelo de simulación para abordar la problemática.

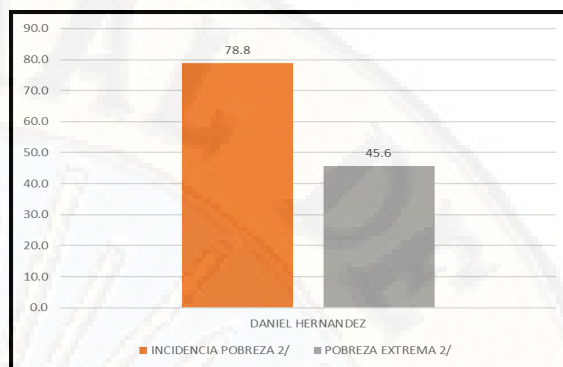
### RESULTADOS

Para nuestro caso se procedió a comprender la realidad económica social de los factores que intervienen en la problemática de la pobreza, desde un análisis sistémico, se procedió a identificar la complejidad del estudio, tamaño de muestra 9586.

### ANÁLISIS DE INCIDENCIAS

Basado de las fuentes descritas se obtuvo una serie de variables que tienen una incidencia con el problema de estudio.

**Figura N° 1.-** Incidencia de pobreza del Distrito Daniel Hernández - 2015



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

**Tabla N° 1.-** Organización de variables por frecuencia

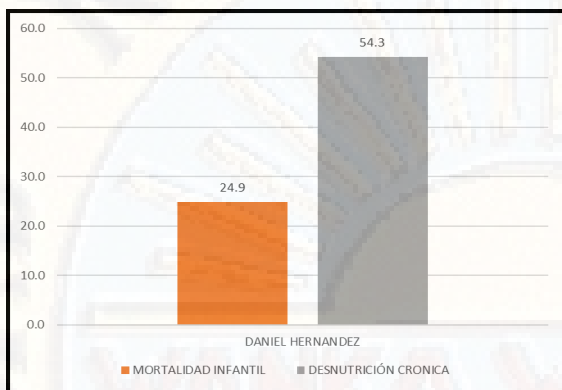
N°	Variable	Suma de frecuencias	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa
1	Educación	113	5.7%	5.7%
2	Ingresos	86	4.4%	10.1%
3	Desigualdad económica	72	3.7%	13.7%
4	Desempleo	63	3.2%	16.9%
5	Salud	51	2.6%	19.5%
6	Capital de social	50	2.5%	22.1%
7	Servicios básicos	47	2.4%	24.4%
8	Activos	45	2.3%	26.7%
9	Crecimiento económico	44	2.2%	29.0%
10	Exclusión	37	1.9%	30.8%
11	Salarios	36	1.8%	32.7%
12	Capital humano	35	1.8%	34.4%
13	Derechos humanos	35	1.8%	36.2%

Fuente: Artículo de Integración de técnicas de ingeniería en la solución de problemas socio económicos. 2011

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, las prestaciones del servicio de salud en el distrito actualmente son deficiente, inadecuada e insuficiente. Los

reflejos se pueden observar en la siguiente figura, donde, el 24.9% de población infantil del distrito mueren anualmente y por otro lado el 54.3% encuentran con problemas de desnutrición crónica.

**Figura N° 2.- Mortalidad infantil y desnutrición crónica - 2015**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

El distrito de Daniel Hernández presenta el problema de cobertura y niveles bajos de calidad en la educación a la luz de los nuevos enfoques y metodologías acordes a la realidad del distrito: Énfasis en los sectores rurales, donde no se promueven las actitudes humanistas y emprendedoras que fomenten la identidad local, regional y nacional, interculturalidad para reducir las brechas urbano marginales étnicas y de género que no superan las tasas de analfabetismo existente a nivel de la provincia .

El problema del analfabetismo, tiene condicionantes propias de la situación socioeconómica de la población, los bajos ingresos, el sub Empleo, la deserción, la migración. Escasa capacidad instalada del sistema educativo, que ofrece limitada atención a la demanda de los diferentes niveles y modalidades. La desigualdad de género y mayor inequidad en la población femenina limita su accesibilidad a la

educación, postergándola en sus derechos e igualdad de oportunidades restando sus posibilidades de preparación para atender el hogar, la formación de los hijos y sus propias aspiraciones de realización humana.

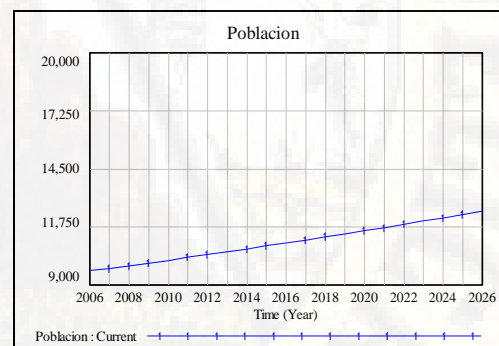
De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, Los hogares con niños que no asisten a la escuela es de 2.7% de población infantil del distrito y por otro lado el analfabetismo de la población del distrito alcanza una tasa de 20.2%.

## EVALUACIÓN DEL SISTEMAS MEDIANTE LA DINÁMICA DE SISTEMAS

### • EN ESCENARIO ACTUAL

La población va ir en aumento para el año 2027 llegando a ser 11750 habitantes. Que es lógico el crecimiento de la población donde tasa de crecimiento es mayor que la tasa de mortalidad.

**Figura N° 3.- Evolución de la población**

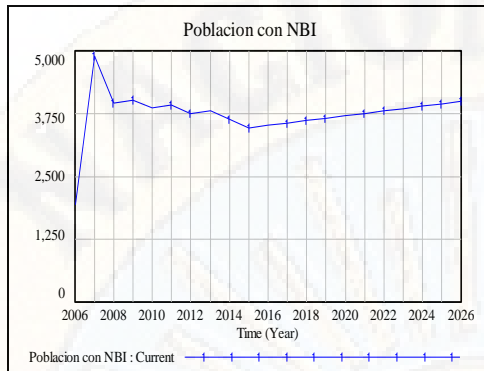


Fuente: elaborado por el tesista.

### • Evolución de población con necesidades básicas insatisfechas

La otra variable que es ajustado y calibrado mediante su simulación para un período de evolución considerado del año 2006 al 2016.

**Figura N° 29.-** Evolución de la población con NBI

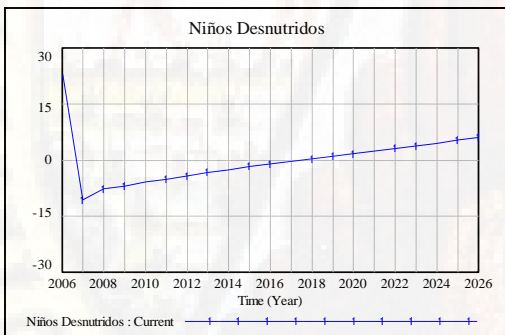


Fuente: Elaborado por el tesista.

• **Evolución de niños con desnutrición crónica**

La variable de niños desnutridos es calibrada y comprobada para el periodo de evolución. Se adapta de manera aceptable y confiable al comportamiento esperado de los datos reales, que se adecua de mejor manera a los correspondientes modos de referencia.

**Figura N° 530.-** Evolución de la población con desnutrición crónica



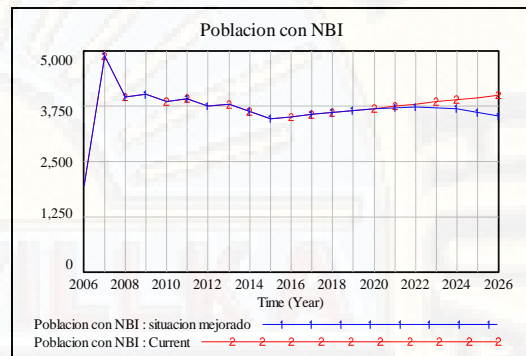
Fuente: elaborado por el tesista.

• **EN ESCENARIO MEJORADO**

En la figura siguiente, se comprueba la hipótesis, que al aumentar la asignación presupuestaria del MEF para el año 2023, la población con NBI disminuye significativamente, llegando a ser 3538

habitantes en condiciones de población con NBI, que es menos que en el escenario actual. al año 2026 l ser Este nos explica que al aumentar paulatinamente el presupuesto para generar mayor inversión lograría disminuir la población con NBI.

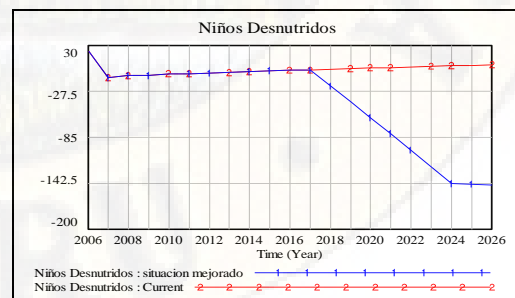
**Figura N° 6.- Simulación de población con NBI al año 2026 con mayor presupuesto del MEF**



Fuente: elaborado por el tesista

De igual modo en la figura 19, nos muestra el comportamiento de niños desnutridos para 2026. Con mayor asignación de mayor presupuesto para combatir la desnutrición crónica infantil mediante actividades de salud, charlas de sensibilización de una alimentación adecuada, el comportamiento tiende a disminuir los niños en estado de desnutrición para el 2026, llegando ser cero niños desnutridos.

**Figura N° 7.- Simulación de niños desnutridos al año 2026 con mayor presupuesto del MEF**



Fuente: elaborado por el tesista

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

### • Respecto a la Hipótesis General

H1: Los factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, son sociales y aquellos relacionados con las necesidades básicas insatisfechas

El modelo de simulación permitió identificar los factores sociales como: el Presupuesto asignado por el MEF y la tasa de analfabetismo. Y los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas como: el limitado acceso al saneamiento básico, agua segura y salud que afectan en la persistencia de altas tasas de desnutrición infantil.

Para comprobar el nivel de influencia en la pobreza poblacional, se la manipulación de esos factores:

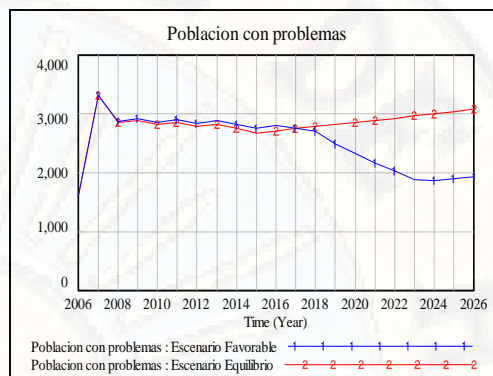
- Los valores actuales de los parámetros que se ha considerado en una situación de equilibrio son: Presupuesto del MEF = 1000000 (soles), Tasa de analfabetismo = 0.16 1/año, Tasa de desnutrición = 0.25 1/año.
- Y los valores en una situación favorable fueron: Presupuesto del MEF = 2000000 (soles), Tasa de analfabetismo = 0.10 1/año, Tasa de desnutrición = 0.10 1/año.

Por tanto, concluimos que los factores como el presupuesto asignado por el MEF, tasa de analfabetismo y las tasas de desnutrición, influyen

Significativamente en la población con problemas de la pobreza en el distrito

de Daniel Hernández, como muestra en la siguiente figura.

**Figura N° 831.-** Influencia de los factores sociales y NBI en la Población



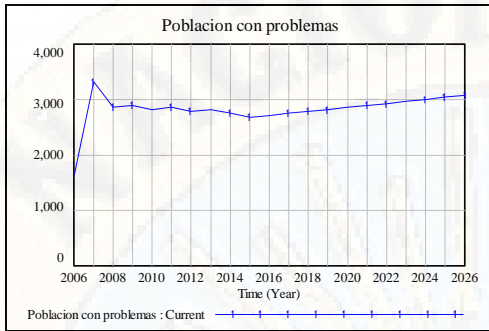
Fuente: elaborado por el tesista

### • Respecto a la Hipótesis Especifico 1

Ha: Los factores sociales identificados con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.

Para probar esta hipótesis de que el desempleo influye en la pobreza poblacional, se realizó la manipulación de los parámetros de asignación de presupuesto del MEF que permitirá realizar mayor actividades de ejecución de proyectos. El comportamiento con el valor actual del parámetro presupuesto del MEF *igual a 1000000 (soles)* es la que muestra la figura siguiente.

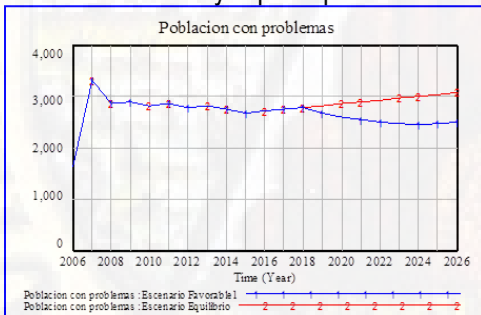
**Figura N° 9.-** Población con problemas con presupuesto actual



Fuente: elaborado por el tesista

Y la comparación de comportamientos con valor actual del parámetro "presupuesto del MEF" igual a 1000000 soles (escenario equilibrio) y con la asignación de mayor presupuesto igual a 2000000 soles (escenario favorable), nos muestra en la figura 24. Por tanto, el comportamiento de la población con problemas de pobreza llega a disminuir con la generación de mayores empleos, como consecuencia de la asignación de mayores presupuestos por el estado.

**Figura N° 10.-** Población con problemas con mayor presupuesto

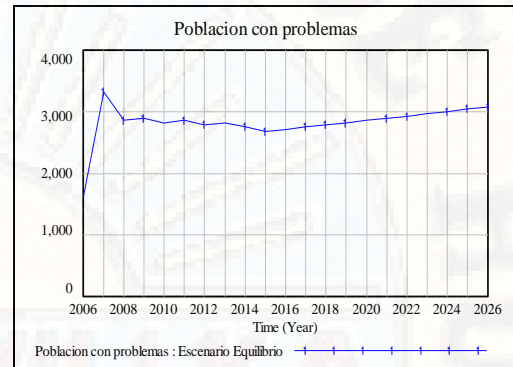


Fuente: elaborado por el tesista

Por otro lado, para probar la hipótesis de que el analfabetismo influye positivamente en la pobreza poblacional, se realizó la manipulación de los parámetros de la tasa de analfabetismo. El comportamiento con

el valor actual del parámetro igual a 0.16 1/año es la que muestra la siguiente figura.

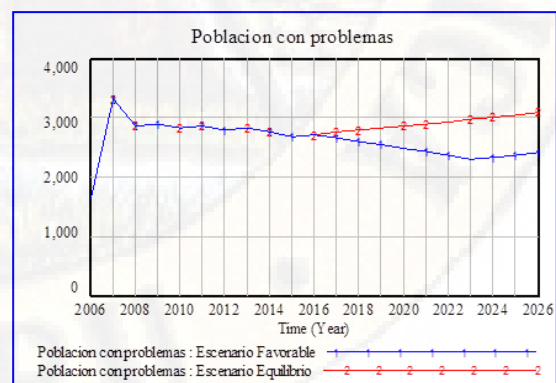
**Figura N° 1132.-** Población con problemas con tasa de analfabetismo actual



Fuente: elaborado por el tesista

La comparación de comportamientos con valor actual de la tasa de analfabetismo igual a 0.16 1/año (escenario equilibrio) y con el menor valor igual a 0.10 1/10 (escenario favorable), muestra la figura siguiente. Donde podemos percibir el decremento de la población con problemas de pobreza con menor tasa de analfabetismo.

**Figura N° 12.-** Población con problemas con menor valor de tasa de analfabetismo



Fuente: elaborado por el tesista

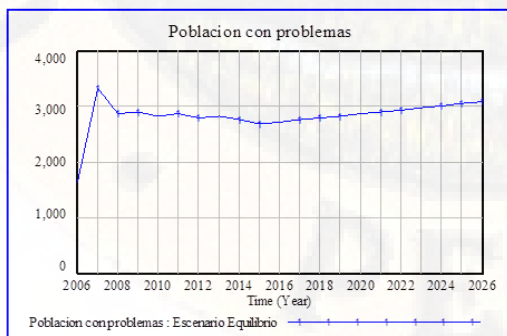
Por tanto, podemos concluir que los factores sociales como el presupuesto del MEF y analfabetismo poblacional, si influye significativamente en la persistencia de la problemática de la pobreza en la población del distrito de Daniel Hernández

• **Respecto a la Hipótesis Especifico 2**

Hb: Los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificados con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández. En este caso uno de los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas (NBI) es el acceso limitado a los servicios de salud, que afecta la persistencia de la desnutrición crónica infantil.

La hipótesis de que la desnutrición infantil influye significativamente en la persistencia de la problemática de la pobreza poblacional. Para probar haremos la manipulación del parámetro de *la tasa de desnutrición*. El comportamiento con el valor actual del parámetro *igual a 0.25 1/año* es la que muestra la figura 13

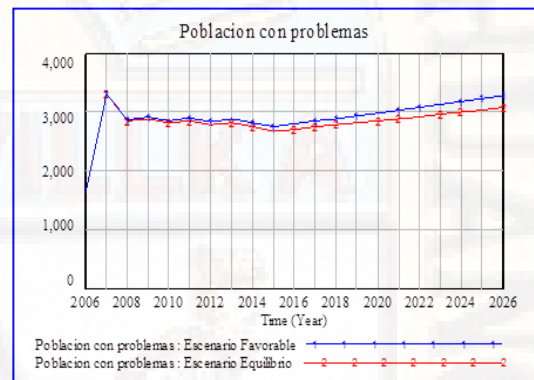
**Figura N° 13.-Población con problemas con tasa de desnutrición actual**



Fuente: elaborado por el tesista

Y la comparación de comportamientos con valor actual de la tasa de desnutrición *igual a 0.25 1/año* (escenario equilibrio) y con el menor valor *igual a 0.10 1/10* (escenario favorable), muestra la figura 28. Donde podemos percibir el incremento de la población con problemas de pobreza con menor tasa de desnutrición.

**Figura N° 1433.- Población con problemas con menor valor de tasa de desnutrición.**



Fuente: elaborado por el tesista

Por tanto, podemos concluir que los factores relacionados con la necesidades básicas insatisfechas (NBI), no influye significativamente en la persistencia de la pobreza en la población del distrito de Daniel Hernández.

**DISCUSIÓN**

Los resultados presentados generan a su vez una serie de observaciones y comentarios, los que serán tratados de acuerdo al sistema hipotético conceptual planteado en la presente investigación, por lo cual se tendrán en cuenta los siguientes niveles de análisis; el marco hipotético, lo correspondiente a la hipótesis general, y lo referido a las hipótesis específicas. Es también preciso

mencionar, la interacción de estos niveles, ya que su separación simplemente se plantea para ordenar el respectivo comentario

• **Análisis de la información concerniente al Marco Hipotético.**

El sistema hipotético planteado del modelo de simulación bajo la dinámica de sistemas que permite identificar los factores que intervienen en el comportamiento de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, básicamente considerando que la situación problemática es visto desde un punto de vista holístico, quiere decir que la pobreza social y económico es una sinergia de múltiples variables tales como: el desempleo, analfabetismo, acceso ineficientes a los servicios básicos agua y saneamiento, energía eléctrica y la desnutrición en el entorno familiar.

• **Análisis de resultados referidos a las Hipótesis Específicas.**

a) Según el modelo construido en el presente de trabajo de investigación, los factores sociales como altas tasas del desempleo y analfabetismo poblacional influyen significativamente en el comportamiento de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.

Por lo que la asignación de mayores presupuestos para realizar proyectos de índole social y afrontando las altas de analfabetismo, podremos disminuir el nivel de la pobreza y mejorar la calidad de vida poblacional en el distrito de Daniel Hernández.

b) De la misma manera, las necesidades básicas insatisfechas como la falta de calidad de vivienda, disponibilidad de agua potable, sistema de eliminación de excretas, acceso a la educación y la capacidades económica influyen no influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza que afecta al desarrollo social, económico y cultural del distrito de Daniel Hernández.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Andrade Sosa, Hugo H.; "Introducción a la dinámica de Sistemas", Editorial Megabyte. Colombia 2004.
2. Andrade Sosa, Hugo H.; "Dinámica de Sistemas", Editorial Megabyte. Colombia 2006.
3. Javier Aracil; "Introducción a la Dinámica de Sistemas"; Segunda Edición, Editorial Alianza, Sevilla, España, 1999.
4. Juan Martín. "Dinámica de Sistemas", Edición 2da.Barcelona, España 2011
5. Juan Martín. "Teoría y Ejercicios Prácticos de Dinámica de Sistemas ", Edición 2da.Barcelona, España 2006
6. Nancy Roberts; "Introduction to The System Dynamics Approach"; Primera Edición, Edit. Addison-Weley PublishingCompany: Massachusetts, 2003.
7. Peter M. Senge; "La Quinta Disciplina en la Práctica"; Edición Original,Editorial Juan Granica S.A., Barcelona, España, 1995

**ANEXO 02**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p style="text-align: center;"><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cuál son los factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández?</p>	<p style="text-align: center;"><b>GENERAL</b></p> <p>Desarrollar un modelo de simulación y determinar los factores que intervienen en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández</p>	<p style="text-align: center;"><b>GENERAL</b></p> <p>Los factores identificados con el modelo de simulación que intervienen en la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández, son sociales y aquellos relacionados con las necesidades básicas insatisfechas</p>	<p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Pobreza poblacional</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Tipo aplicada</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> Proceso de modelado a través de la Dinámica de sistemas.</p> <p><b>POBLACIÓN:</b> 9681 Trabajadores</p> <p><b>MUESTRA:</b> 9681 Trabajadores</p> <p><b>MUESTREO</b> Es de tipo censal</p> <p><b>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:</b> <b>General:</b> El método científico y la metodología sistémica <b>Específico:</b> El método descriptivo. La Dinámica de Sistemas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>a) ¿Cuál es la influencia de los factores sociales identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández?</p>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>a) Determinar la influencia de los factores sociales identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández</p>	<p style="text-align: center;"><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p>a) Los factores sociales identificados con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p>	
<p>b) ¿Cuál es la influencia de los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández?</p>	<p>b) Determinar la influencia de los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificados con el modelo de simulación en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el distrito de Daniel Hernández</p>	<p>b) Los factores relacionados con las necesidades básicas insatisfechas identificado con el modelo de simulación influyen significativamente en el comportamiento de la problemática de la pobreza en el Distrito de Daniel Hernández</p>	<p>Modelo de simulación bajo la Dinámica de Sistemas</p>	

**ANEXO 03**  
**MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

Variable dependiente	Indicadores	índice
Pobreza poblacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidades básicas insatisfechas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de vivienda</li> <li>- Agua</li> <li>- Luz</li> <li>- Desagüe</li> <li>- Hacinamiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo humano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salud</li> <li>- Educación</li> <li>- Ingreso.</li> </ul>

Variable independiente.	Dimensión	Indicadores	Ítem
Modelo de simulación de la dinámica de sistemas	Validación a juicio de experto	Impacto	I1, I2
		Inversión	I3, I4
		Aplicabilidad	I5, I6
		Factibilidad	I7, I8
		Conceptualización	I9, I10
		Innovador	I11, I12

## ANEXO 04

### PROCESO DE MODELADO PARA IDENTIFICAR LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PROBLEMÁTICA DE LA POBREZA

Cuando se intenta realizar un modelo de un sistema, generalmente se comienza con un núcleo central, al cual luego se le van agregando complejidades que responden a las características del sistema real<sup>32</sup>. En este caso, el punto de partida podría ser el movimiento poblacional, dado que a partir de éste se derivan los grupos que se pretenden analizar, de aquí que un factor importante en el estudio del sistema es la Población. “Jay Forrester considera a la ciudad como sistema donde se interactúan tres elementos básicos: la industria, la población y la vivienda; de estos tres subsistemas y su interrelación depende el grado de crecimiento, estancamiento o equilibrio de una urbe determinada”<sup>33</sup>. Basando con este enfoque desarrollaremos el modelo del núcleo central del sistema en estudio.

Para abordar el problema de la pobreza socioeconómica en forma integral no aislada, se construirá un modelo mediante el cual interpretar, comprender y luego plantear estrategias de mejora a la situación problemática. Este modelo no será diseñado como una herramienta de estimación sino como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones, para ello la dinámica de sistemas como una metodología sistémica presenta en forma general y sistemática tres fases en el proceso desarrollo del modelo<sup>34</sup>, los cuales son:

- Fase de conceptualización
- Fase de formulación
- Fase de evaluación

#### 1. FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN

En esta fase se inicia con la familiarización con el problema que estamos estudiando, para ello recogeremos información tanto de fuentes primarias y secundarias, de los estudios e investigaciones realizados por las instituciones internacionales, nacionales y locales relacionados con tema de estudio. Además, recogeremos las opiniones de los especialistas en el tema de pobreza, trabajadores de las instituciones públicas y

---

<sup>32</sup> Zamorano H. La dinámica de sistemas y los modelos de simulación por computadora. 2007

<sup>33</sup> Jay Forrester. Industrial Dynamics. 1975

<sup>34</sup> Javier Aracil y Francisco Gordillo. Dinámica de Sistemas. Pág. N° 108 -109

privadas; y aportes de las experiencias propias de los investigadores del presente proyecto. De esta forma nos sumergiremos en el problema en estudio; para finalmente llegar a construir el diagrama de influencias del sistema.

#### **a. Definición del sistema de referencia**

El sistema que vamos estudiar está formado por los subsistemas que mencionamos en los ítems anteriores que son: el desempleo, desigualdad, salud, educación, etc. Que forman un sistema de población en pobreza, a los cuales se tienen asociados los elementos relacionados directa e indirectamente con el problema en estudio.

En resumen, pobreza, es un estado de privación de bienestar, no sólo materiales (consumo de alimentos, vivienda, educación, salud ...), sino también en otras esferas de la vida: la inseguridad personal y de los productos, la vulnerabilidad (a la enfermedad, a los desastres y las crisis económicas), la exclusión social y política, entre otros factores, por lo puede ser medido en las diferentes formas que oscilan entre los subjetivos y los objetivos<sup>35</sup>. Otro punto de vista por Corredor (1999), asegura que la pobreza es una situación en la cual la persona no satisface sus necesidades físicas (alimento, salud y vivienda), ni aquellas para el desarrollo como persona: inserción social, política, identidad, sentido de pertenencia, acceso a formación y a información<sup>36</sup>. La más completa clasificación y definición de conceptos relacionados con la pobreza, se ha logrado en las ciencias sociales. La pobreza se entiende en al menos doce sentidos específicos (ver figura): La pobreza como un concepto material (necesidad, privaciones, limitación de recursos), a pobreza como la situación económica (nivel de vida, desigualdad, posición económica), pobreza como condición social (clase social, dependencia, ausencia de seguridad básica, ausencia de propietarios, exclusión), o pobreza como un juicio moral<sup>37</sup>.

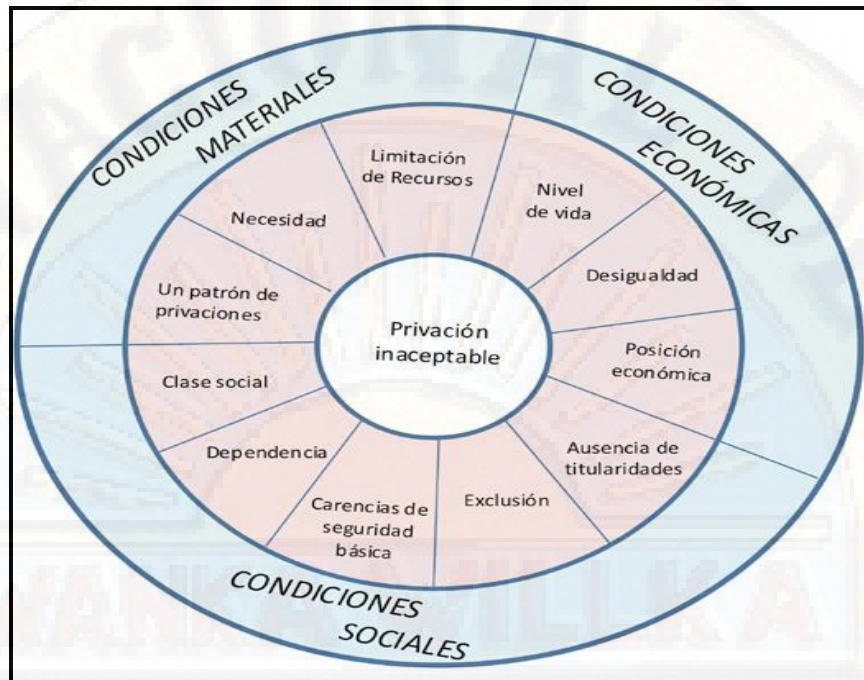
---

<sup>35</sup> Manuel Muñoz Conde. La calidad de vida y la situación de pobreza de la población desplazada (2008-2010). 2011.

<sup>36</sup> Consuelo Corredor Martínez. Pobreza y Desigualdad: Reflexiones Conceptuales y de Medición. 1999.

<sup>37</sup> Paul Spicker. Pobreza. 2009.

Figura N° 01.- Perspectivas de Pobreza



Fuente: Artículo de Integración de técnicas de ingeniería en la solución de problemas socio económicos. 2011.

- **Población referencia**

El Distrito de Daniel Hernández está localizado en la Provincia de Tayacaja, departamento de Huancavelica, en la parte central del País, en plena región andina.

La población del Distrito de Daniel Hernández para el año 2007 es de 9,745 habitantes<sup>38</sup>, se caracteriza por tener una población predominantemente joven, donde el 53.9% de la misma tiene entre 0 y 19 años, y en cuanto a sexo, los hombres representan el 51.26% de la población con 4,995 habitantes y las mujeres el 48.74%, con un total de 4,750 habitantes.

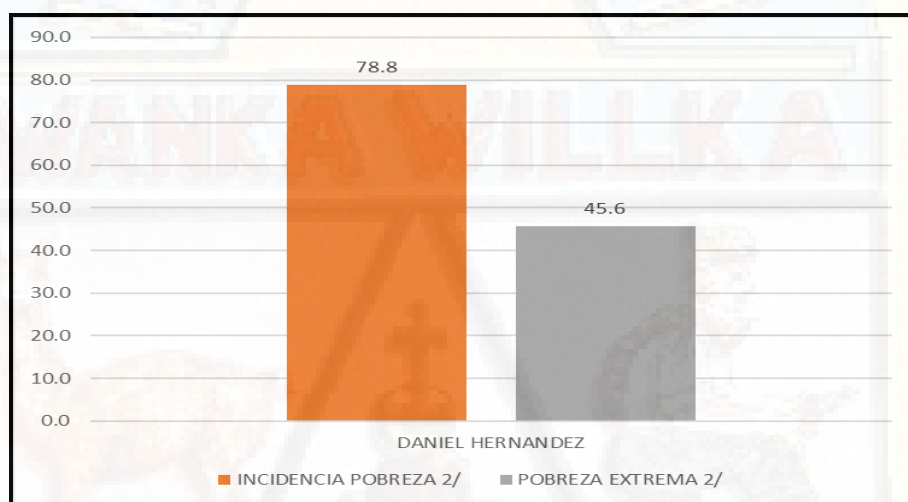
Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el Distrito de Daniel Hernández, cuenta con 31 centros poblados, de los cuales el 16% de ellos son menores a caseríos, el 68% con categoría de caserío y el 16% corresponden a la categoría de pueblo (Ver el Anexo).

<sup>38</sup> INEI. Censo 2005.

La población de Daniel Hernández, cuanto a las características sociales y económicas, no es ajeno a los datos de nivel regional, en la cual se considerando a Huancavelica entre los departamentos de bajo Desarrollo Humano, con un índice de 0.46 para 2000 (Indicadores básicos 2003).

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, se observa que el 78.8% de población del distrito se encuentran con una condición POBREZA y el 45.6% se encuentran con una condición POBREZA EXTREMA.

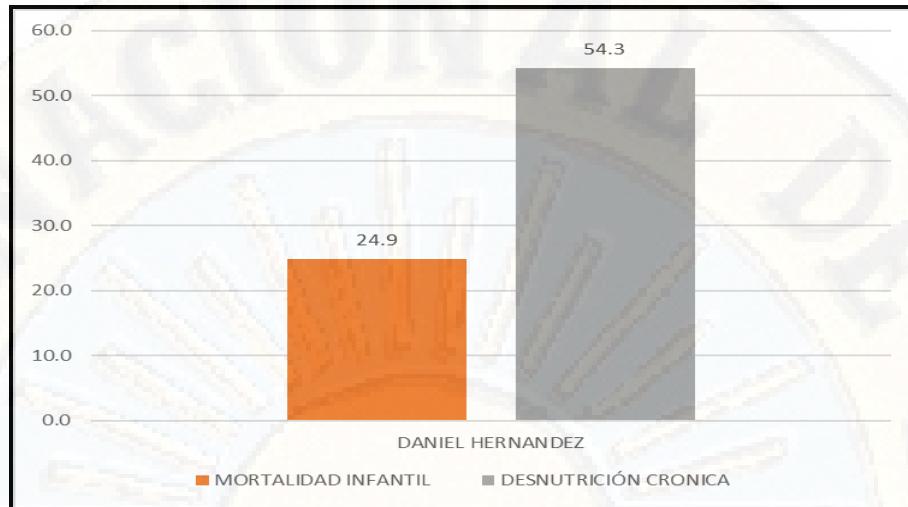
**Figura N° 02.- Incidencia de pobreza del Distrito Daniel Hernández - 2015**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, las prestaciones del servicio de salud en el distrito actualmente son deficiente, inadecuada e insuficiente. Los reflejos se pueden observar en la siguiente figura, donde, el 24.9% de población infantil del distrito mueren anualmente y por otro lado el 54.3% encuentran con problemas de desnutrición crónica.

**Figura N° 03.- Mortalidad infantil y desnutrición crónica - 2015**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

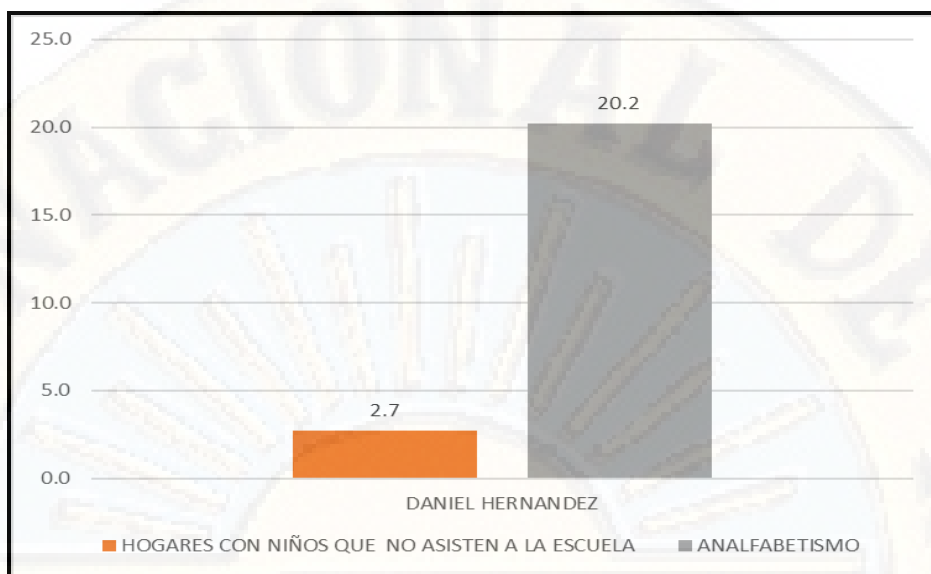
El distrito de Daniel Hernández presenta el problema de cobertura y niveles bajos de calidad en la educación a la luz de los nuevos enfoques y metodologías acordes a la realidad del distrito: Énfasis en los sectores rurales, donde no se promueven las actitudes humanistas y emprendedoras que fomenten la identidad local, regional y nacional, interculturalidad para reducir las brechas urbano marginales étnicas y de género que no superan las tasas de analfabetismo existente a nivel de la provincia .

El problema del analfabetismo, tiene condicionantes propias de la situación socioeconómica de la población, los bajos ingresos, el sub Empleo, la deserción, la migración. Escasa capacidad instalada del sistema educativo, que ofrece limitada atención a la demanda de los diferentes niveles y modalidades.

La desigualdad de género y mayor inequidad en la población femenina limita su accesibilidad a la educación, postergándola en sus derechos e igualdad de oportunidades restando sus posibilidades de preparación para atender el hogar, la formación de los hijos y sus propias aspiraciones de realización humana.

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, Los hogares con niños que no asisten a la escuela es de 2.7% de población infantil del distrito y por otro lado el analfabetismo de la población del distrito alcanza una tasa de 20.2%.

Figura N° 04.- Analfabetismo en el distrito de Daniel Hernández - 2015

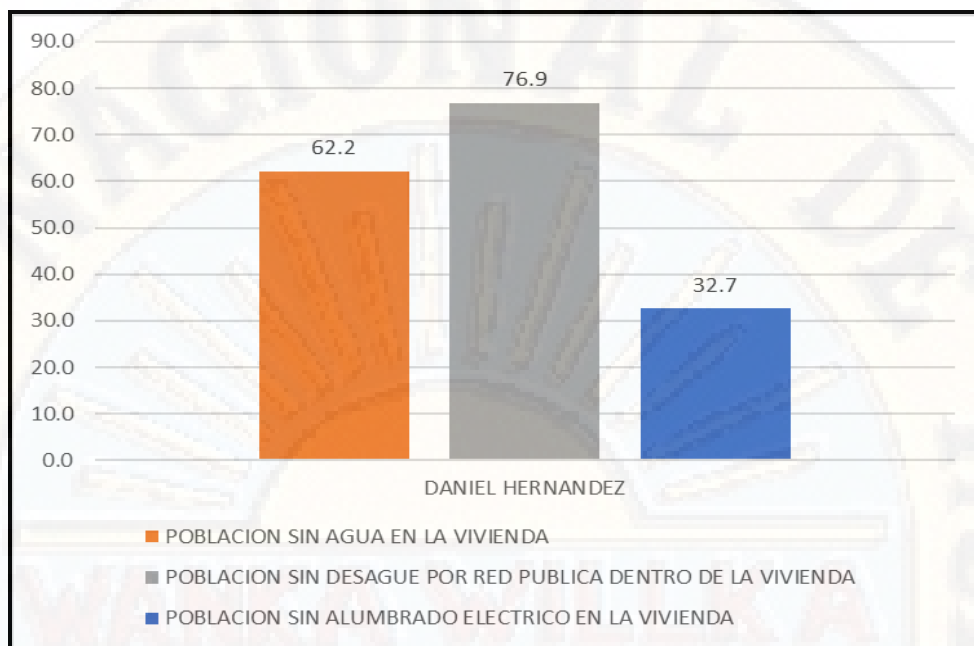


Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

A las deficiencias del servicio de salud y educación se complementa con otros factores como la carencia de servicios de agua potable, desagüe y saneamiento, contaminación del medio ambiente sobre todo en el área rural, los mismos que contribuyen al incremento de enfermedades infectocontagiosas.

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, Las viviendas sin el servicio de agua potable es 62.2%, sin desagüe 76.9 % y el acceso a servicios básicos en el distrito nos muestra que las viviendas ubicadas en la zona urbana tienen mayor accesibilidad que el área rural, observándose en esta mayor brecha de necesidades básicas insatisfechas como el alumbrado eléctrico, este último asciende a un 32.7% de la población total del distrito.

Figura N° 05.- Los servicios básicos en el distrito de Daniel Hernández - 2015



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

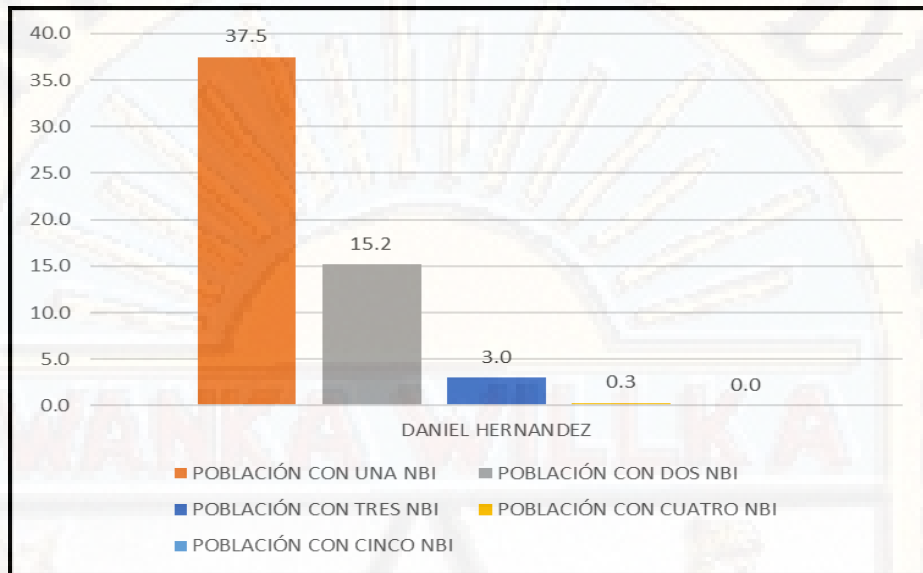
El acceso a servicios básicos en el distrito nos muestra que las viviendas ubicadas en la zona urbana tienen mayor accesibilidad que el área rural, observándose en esta mayor brecha de necesidades básicas insatisfechas como la falta de desagüe, agua potable y alumbrado eléctrico. El servicio de alcantarillado, es crítico para la eliminación de excretas mediante la red de desagüe y letrinas, que lo hace vulnerable a los problemas de contaminación del medio ambiente con riesgo inminente de la población, propensa a proliferación de enfermedades infecciosas. Teniendo de las familias del distrito que cuentan con el servicio de desagüe, representando un 35%, 1,363 familias no cuentan con servicio de desagüe ni letrinas que indican un 65%. En la zona rural el 32% de viviendas no cuenta con servicio de agua por tubería. El 20% de las viviendas cuentan con servicios higiénicos a través de la red de desagüe<sup>39</sup>.

De acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, la población con una necesidad básica insatisfecha es de 37.5%, la población con dos necesidades básicas insatisfechas es de 15.2%, la población con tres necesidades básicas insatisfechas es de 3%, la

<sup>39</sup> PDC – Municipalidad Distrital de Daniel Hernández

población con cuatro necesidades básicas insatisfechas es de 0.3%, y por último la población con cinco necesidades básicas insatisfechas es de 0.0%.

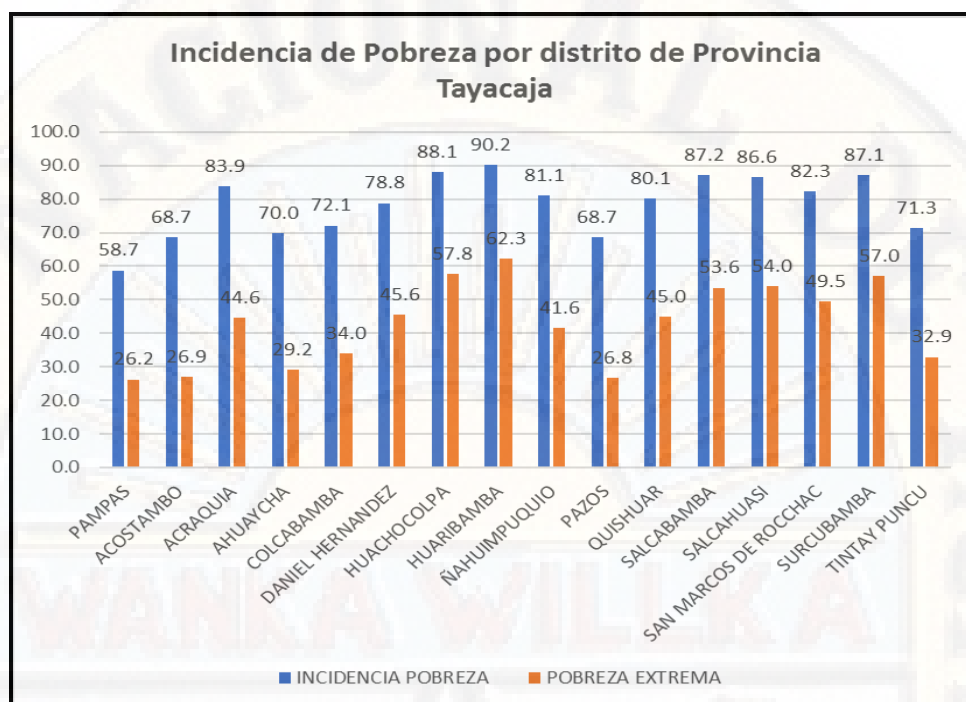
**Figura N° 06.- Población con número de necesidades básicas insatisfechas - 2015**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

De igual manera, de acuerdo las Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015, en la siguiente figura podemos observar los distritos de la provincia de Tayacaja que cuentan con mayor porcentaje de incidencia de pobreza son los distritos Huaribamba, Huachocolpa, Salcahuasi, Salcahuasi y Ñahuinpuquio, seguido por el distrito de Daniel Hernández que se observa con el 78.8% de población del distrito se encuentran con una condición POBREZA y el 45.6% se encuentran con una condición POBREZA EXTREMA.

Figura N° 07.- Incidencia de pobreza en la provincia de Tayacaja – 2015



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

- **Problema objetivo**

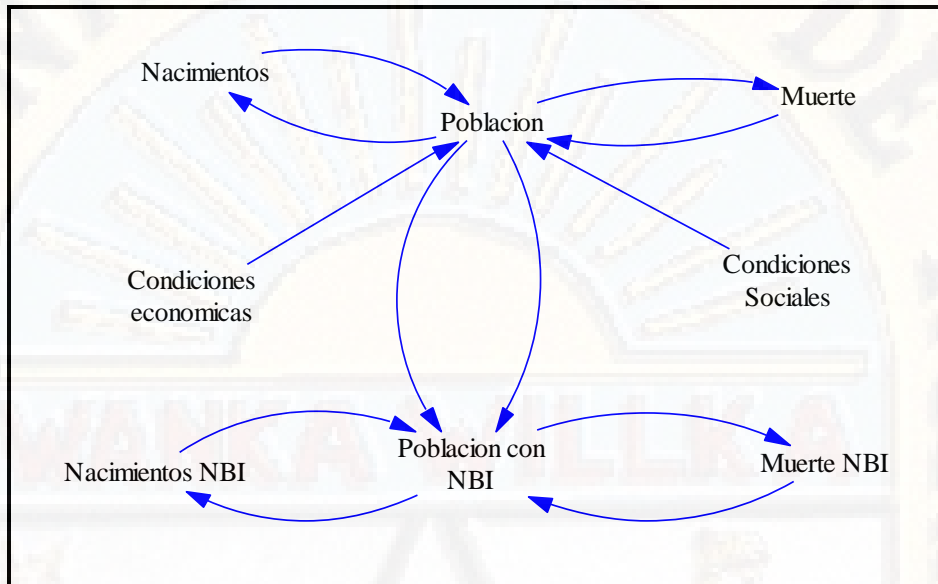
El problema objetivo para nuestra investigación es la problemática de la persistencia de la pobreza definida como un estado de privación de bienestar, en el distrito de Daniel Hernández de la provincia de Tayacaja.

En la zona del ámbito de estudio, los factores críticos que influyen en la persistencia de pobreza socioeconómica son las condiciones materiales, condiciones económicas y condiciones sociales.

En la figura siguiente se ve el problema con esquema básico expresado en un diagrama de influencias. Por tanto, el análisis de sistema social de la población resulta simple de entender: existe una población inicial en un momento determinado, a partir de la que se originan movimientos que aumentan su número (nacimientos) y otros que lo disminuyen (muertes). Luego bajo determinadas condiciones socioeconómicas, se va generando una población con problemas (en este caso, problemas sociales y económicos que llevan al problema objetivo: la pobreza), por tanto, se agrega otro nivel

de complejidad al diagrama causal, expresando las relaciones causa efecto involucradas:

**Figura N° 08.- Diagrama de influencias básicos de población con problemas socioeconómicos**



Fuente: elaboración propia.

- **Elementos del sistema de referencia**

El sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí, por lo tanto, los elementos relacionados directa o indirectamente con el problema o sea aquellos elementos que tienen una influencia razonable en el comportamiento del sistema, y sólo estos, formarán el sistema que estamos estudiando.

A continuación, mencionaremos los elementos clasificados en tres componentes interactuados entre sí:

- **Condiciones materiales**

Limitación de recursos

Necesidad

Un patrón de privaciones

- **Condiciones económicas**

Nivel de vida

Desigualdad

Posición económica

➤ **Condiciones sociales**

Ausencia de titularidades

Exclusión

Carencia de seguridad básica

Dependencia

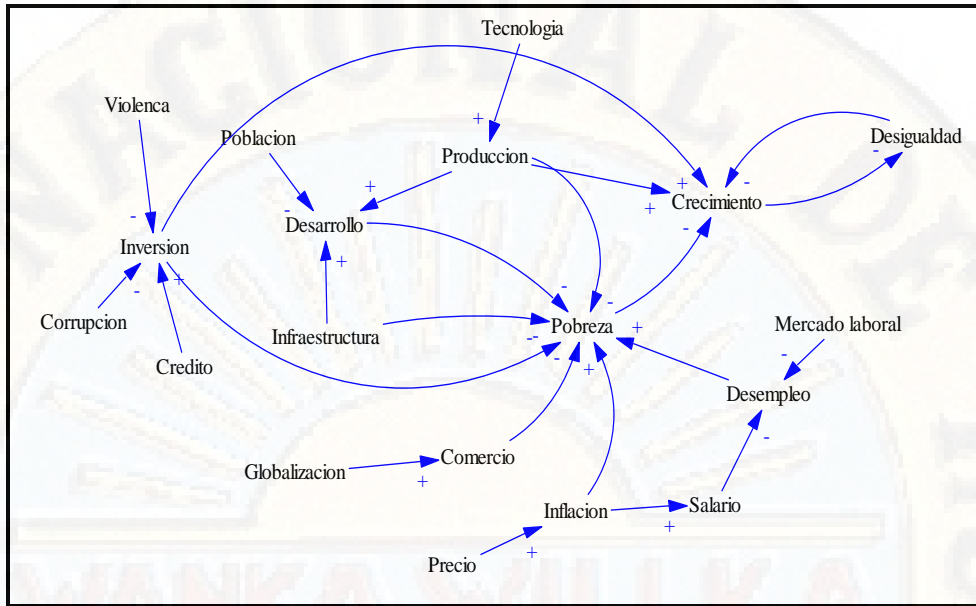
Clase social

• **Diagrama de influencias**

Dentro de este proceso de modelamiento existen dos etapas que se toma en cuenta: por un lado, es el desarrollo de diagrama de influencias que consiste el conjunto de los elementos que tienen relación con nuestro problema y permiten en principio explicar el comportamiento observado, y por otro lado es el análisis de esas relaciones que permiten reproducir las referencias históricas, que formara la estructura básica del sistema.

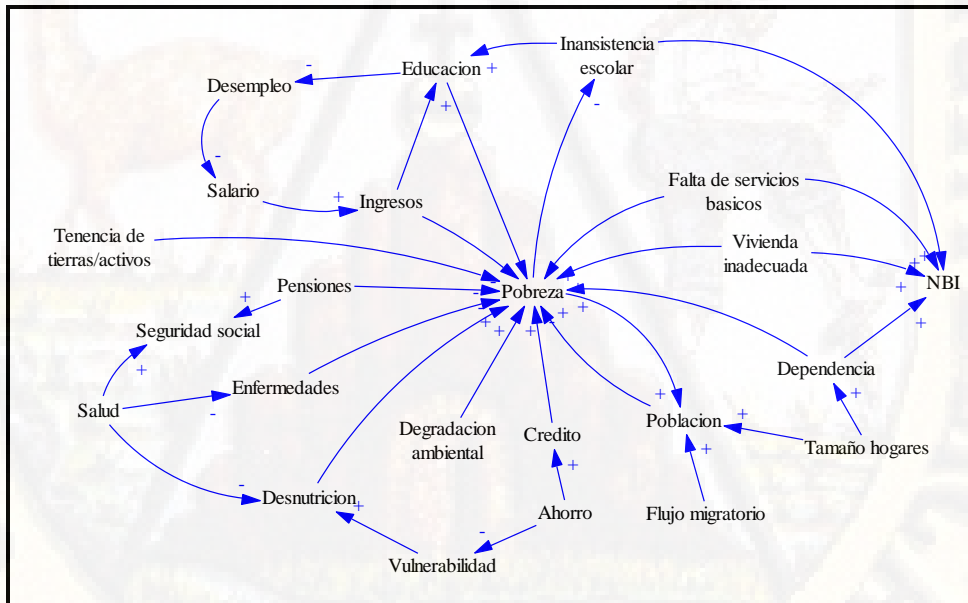
Tomando como insumo principal las relaciones de incidencia en el diagrama de influencia, se llevó a cabo el análisis de la relación de causalidad por medio de diagramas de influencias. Para facilitar la comprensión se construyó cinco diagramas de influencias detallados elaborados a partir de los grandes grupos de factores establecidos en la etapa anterior. Las relaciones en estos diagramas se basan en varios estudios consultados durante la elaboración del marco teórico y la revisión de expertos. Las siguientes figuras muestran los diagramas de influencias.

Figura N° 09.- Diagrama de influencia para grupos de factores económicos



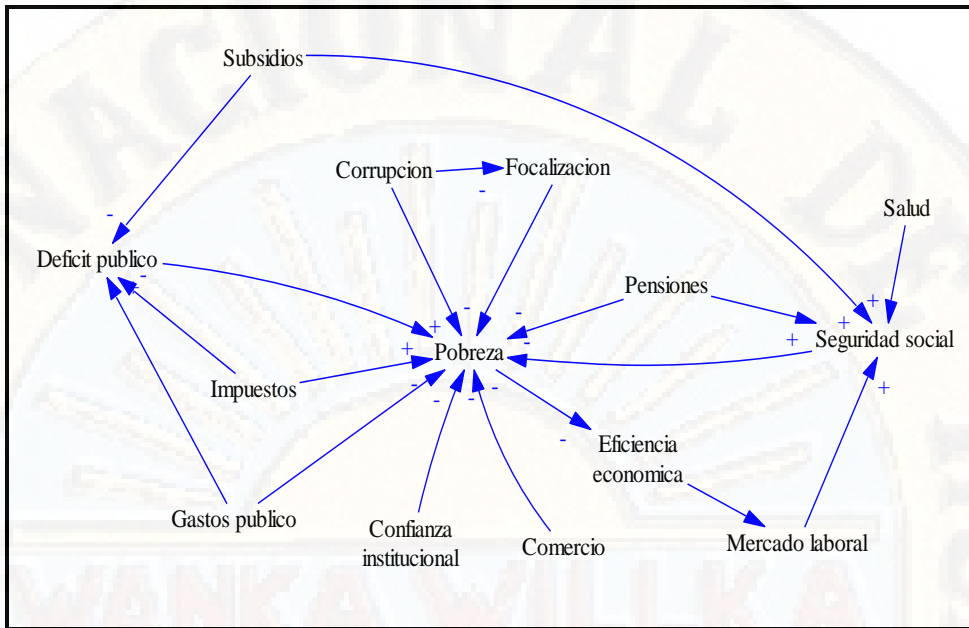
Fuente: elaboración propia

Figura N° 10.- Diagrama de influencia para grupos de factores de bienestar



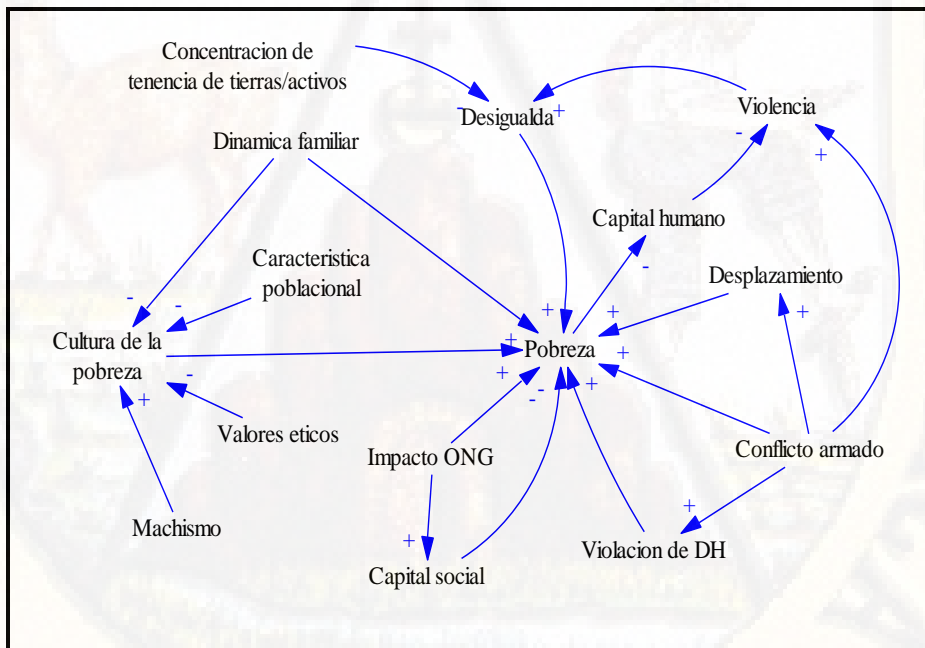
Fuente: elaboración propia

Figura N° 11.- Diagrama de influencia para grupos de factores de gobierno



Fuente: elaboración propia

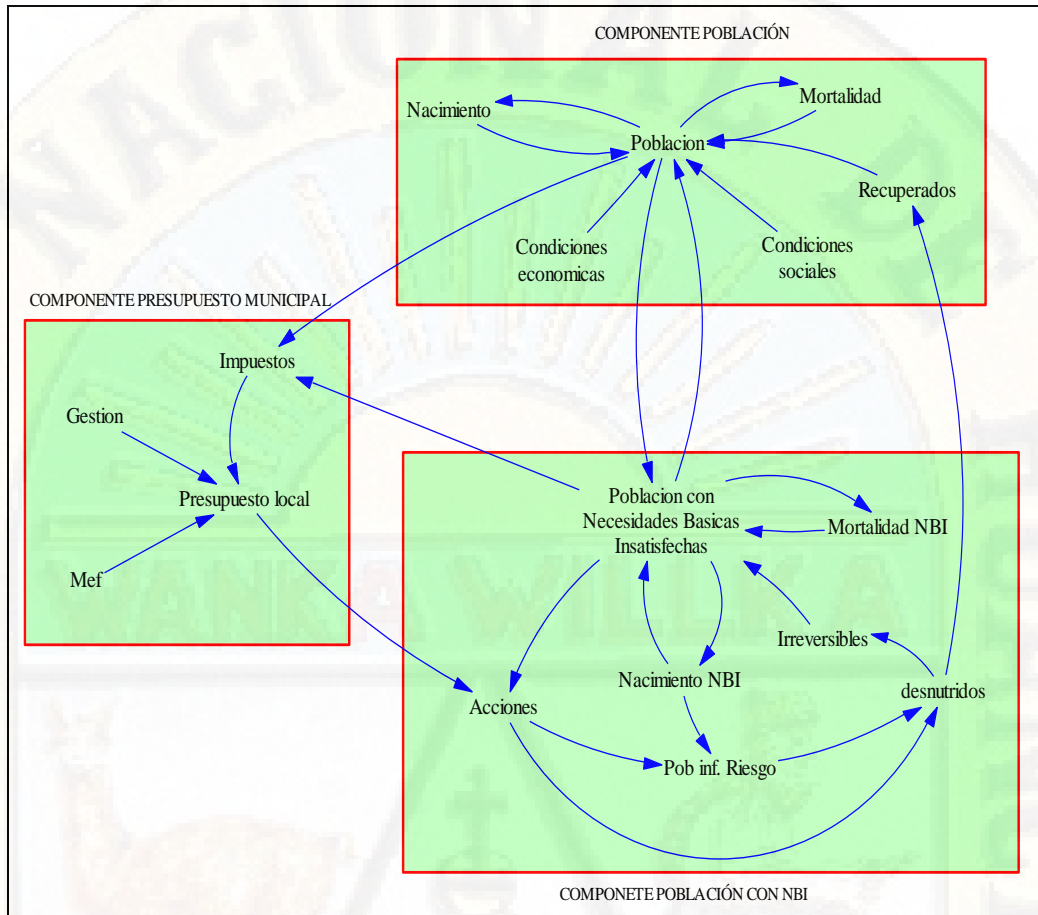
Figura N° 12.- Diagrama de influencia para grupos de factores de sociedad



Fuente: elaboración propia



Figura N° 14.- Diagrama de influencias general



Fuente: elaboración propia

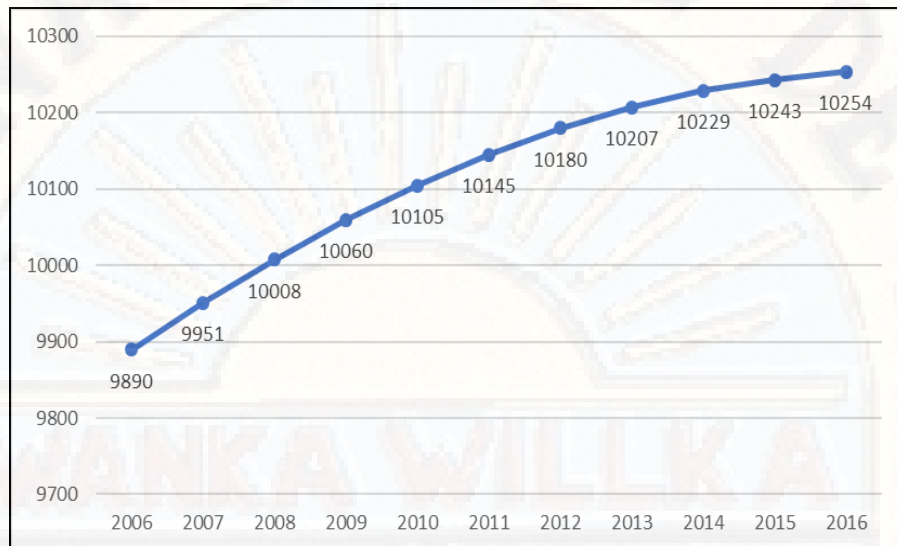
- **Referencias estadísticas**

De modo de referencia, explicamos el comportamiento real actual del sistema en estudio, tanto el crecimiento poblacional y la población en situaciones de pobreza. Las evaluaciones en los capítulos posteriores se harán basadas en los modos de referencia que explayaremos a continuación.

Como se ha visto en el anterior ítem, la pobreza se encuentra en la población. Las cuales son tomados como referencia histórica de los Censos de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), donde nos muestra un crecimiento exponencial de la población, con tasa de Crecimiento Poblacional del Distrito de Daniel Hernández es 1.37%, en el cuadro siguiente presentamos el comportamiento histórico de la población.

En la siguiente gráfica podemos ver la evolución creciente de población del distrito de Daniel Hernández del 2006 al 2016.

**Figura N° 15.- Evolución de la población de Daniel Hernández**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

De la misma forma se presenta también el comportamiento evolutivo de población infantil menor de 5 años en condiciones de desnutrición crónica del distrito Daniel Hernández. Cual nos indica la persistencia de esta problemática a pesar de las políticas de salud del gobierno, combatir las altas de desnutrición crónica, aguda, global, sobrepeso, obesidad y entre otros. estos indican las prestaciones del servicio de salud en el distrito actualmente es deficiente, inadecuada e insuficiente.

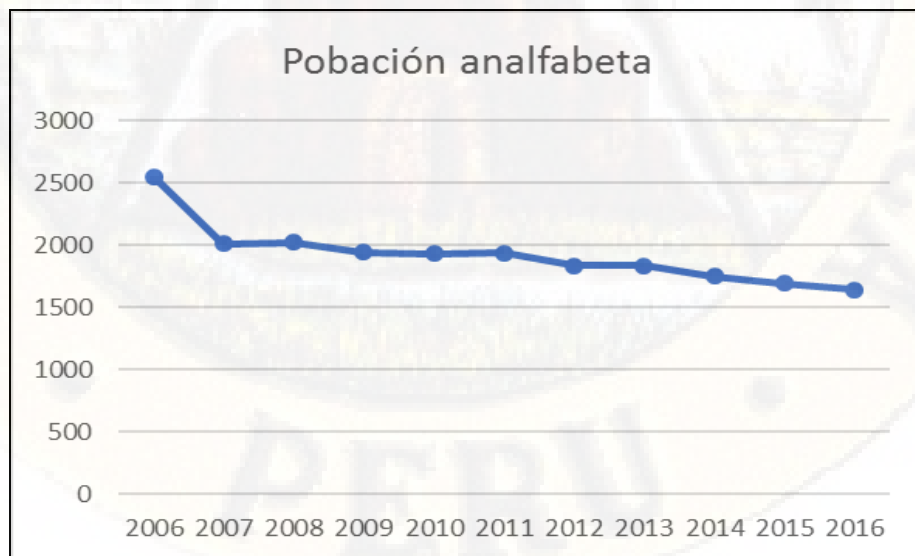
**Figura N° 16.- Evolución histórica de la desnutrición crónica**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

Otro de los principales problemas que afecta al distrito es el alto porcentaje de analfabetismo, un factor que es necesario conocer su comportamiento. Indica la poca cobertura y niveles bajos de calidad en la educación. Este fenómeno se debe entre otras razones al abandono permanente de la escuela por parte de los niños y afecta mucho más a las mujeres que a los varones, generando procesos de desarrollo tanto personal como social, totalmente adversos a lo requerido por estas poblaciones para salir de su situación de pobreza extrema y de marginación en la que se encuentran. La grafica nos muestra la población en condiciones de analfabetismo.

**Figura N° 17.- Población analfabeta en el distrito**

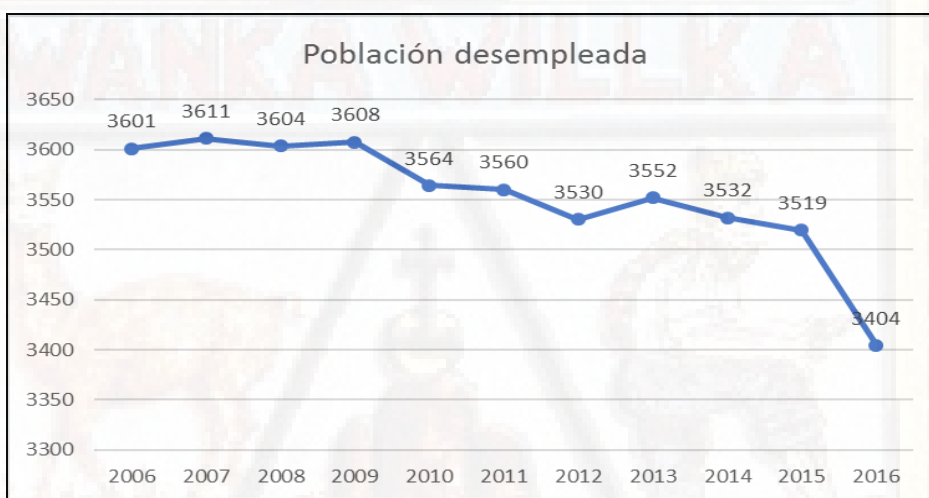


Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

El trabajo, es el medio a través del cual los seres humanos empleamos para crear valor y generar la riqueza. Cuando se alquila la fuerza de trabajo de los hombres y mujeres los ingresos percibidos por este alquiler deberían cubrir las necesidades, sin embargo, en el Perú y en el distrito de Daniel Hernández en particular hay graves problemas al respecto, empezando por que el desempleo esta está por debajo del 0.5% en relación al ámbito nacional urbano y se cuenta con un ingreso per cápita promedio de S/. 800.00 n.s, cuando la canasta familiar promedio es de S/. 1,200.00 n.s. Por otro lado, el ingreso promedio de los subempleados está por debajo de S/.460.00.

En la gráfica siguiente podemos ver evolución de la población desempleada.

**Figura N° 18.- Población desempleada en el distrito**



Fuente: Censo nacional de población y vivienda, INEI 2007

Los demás indicadores de la situación problemática que se encuentra la población de Daniel Hernández, se indican en la siguiente matriz. Indicadores que serán utilizados en la fase de formulación y evaluación.

**Tabla N° 01.- Indicadores**

Problemas	Indicadores
Asociación de desplazados de Ayacucho	90 miembros
Tasa de crecimiento ínter censal:	1.2
Tasa Global de fecundidad:	8.3 hijos/mujer
Tasa de Natalidad:	16.67 * 1000 Hab.
Esperanza de vida al nacer:	60.1 años
Sin servicio eléctrico	15%
Mesa de concertación	1
PEA de 6 a más años	3.136 %
PEA del distrito	29.9%

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado

**Tabla N° 02.- Matriz de indicadores**

Problemas	Indicadores
Poca cobertura y niveles bajos de calidad en la educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° Centros Educativos: 29, N° Docentes: 83, N° de Aulas: 97</li> <li>• No tiene nivel: de 5 años a más el 27%</li> <li>• Nivel primario: 53% Secundario 14%</li> <li>• Universitaria incompleta: 1.5%</li> <li>• Analfabetismo: 25.8%, mujeres: 31.84% Varones: 19.03%</li> </ul>
Las prestaciones del servicio de salud en el distrito actualmente son deficientes, inadecuadas e insuficientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población de 10, 487 habitantes</li> <li>• Puestos de Salud: 03 Cobertura: 6000 hab.</li> <li>• Cobertura de Atención: 58.1%</li> <li>• Menores de 1 año, IRAS, 48.67%,</li> <li>• Menores de 5-9 años, IRAS, 29.75%,</li> <li>• Desnutrición 42.8% en niños.</li> </ul>
El acceso a servicios básicos insatisfechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familias sin servicio de agua: 32%</li> <li>• Familias no cuentan con desagüe 65%</li> <li>• Familias que no cuentan con servicio de agua.32%</li> </ul>

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado

**Tabla N° 03.- Indicadores poblacionales**

<b>Problemas</b>	<b>Indicadores</b>
Densidad Poblacional	98.08 hab./Km <sup>2</sup>
Porcentaje de la población menor de 19 años	53.9%
Población del nivel de educación inicial	15.3%
Población del nivel primario	87.4%
Población del nivel secundario	67.8%
Hombres	19.03%
Mujeres	31.84%
Superficie agrícola	4,478 Has.
Bajo riego	43.70%
En seco	56.30%
Superficie No agrícola	3,984 Has.
Superf. Agrícola de pastos naturales	2,248 Has. 26.57%
Mayor superficie cosechada agrícola: papa	850 Has.
Actividad comercial de producción	65%
Producción de autoconsumo	35%
Tasa de escolaridad 5- 9 años	72.3%
Tasa de escolaridad de 10 a 14 años	85.5%
Tasa de escolaridad de 15 a 19 años	33.6%
Índice de escolaridad	60.1%

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado

## **2. FASE DE FORMULACIÓN**

En esta fase, luego de haber construido el diagrama de influencias del sistema y haber analizado por separado los subsistemas en la sección anterior, se procede su formulación de forma integrado.

Formulación con ayuda de lenguaje sistémico formal, es decir el establecimiento de diagrama de Forrester a partir del cual obtener las ecuaciones matemáticas del modelo integrado que hace el puente entre la hipótesis dinámica (diagrama de influencias) y modelo cuantitativo.

Una vez clasificados los elementos que aparecen en el diagrama de influencias en variables de estado, flujos y auxiliares; estamos en disposición de obtener, a partir del diagrama de influencias lo que se conoce como Diagrama de Forrester, que es uno de los instrumentos básicos de la dinámica de sistemas.

Además, el comportamiento del sistema que se está analizando mediante el diagrama de influencias está en condiciones de expresarlo en forma de Diagrama de Flujos y Stock con el objetivo de construir el modelo matemático correspondiente que nos permita su simulación. Esto implica que a partir de las relaciones de influencias entre los atributos que caracterizan a las partes que componen el sistema y de los bucles de retroalimentación identificados, expresaremos o transcribiremos dichas relaciones de influencias con el apoyo de la Dinámica de Sistemas a sistemas dinámicos que nos permitirá generar su comportamiento mediante fórmulas matemáticas que den cuenta del tipo y magnitud de cada una de las relaciones entre variables, asignando valores y parámetros de acuerdo con los datos relevados sobre el sistema real.

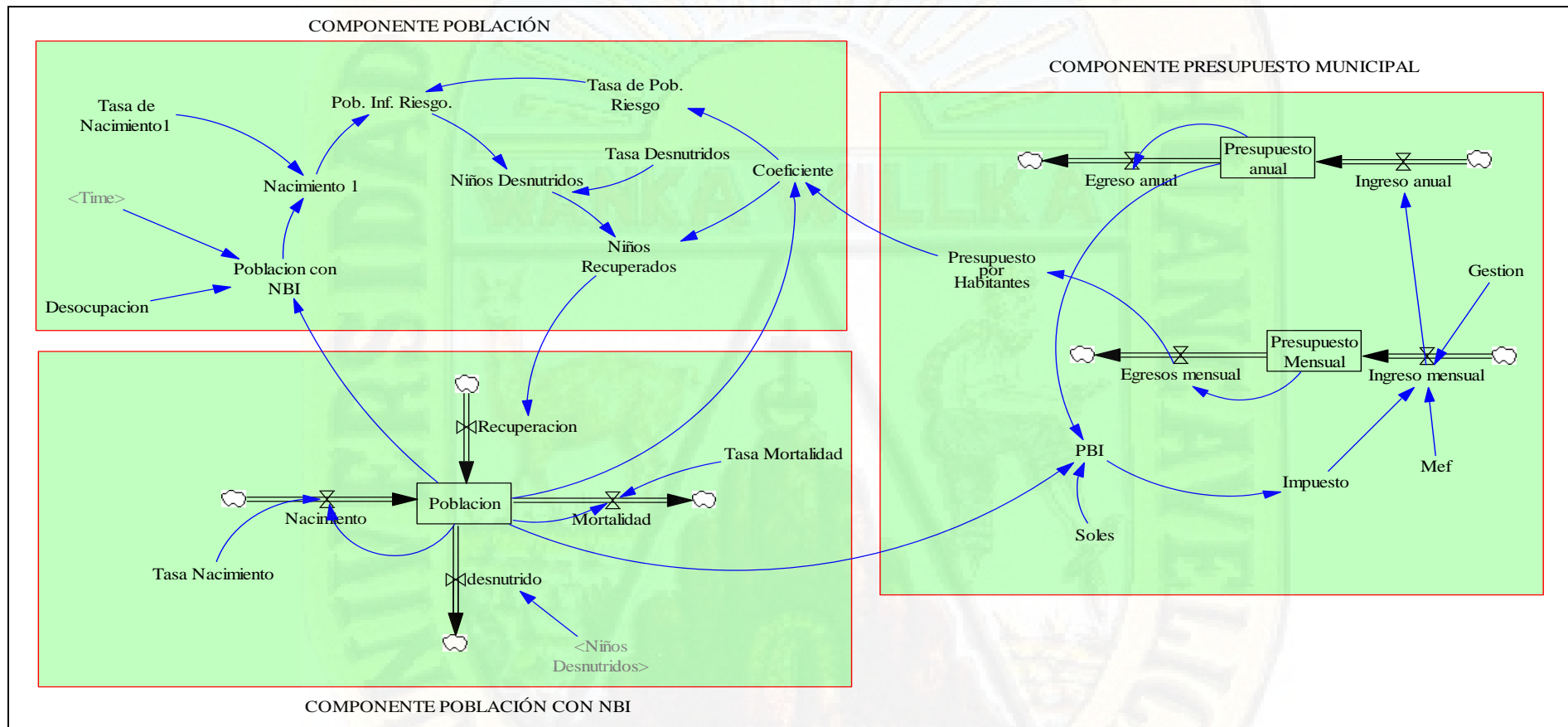
Para ello usaremos Software Vensim® el cual requiere graficar las relaciones influencias, mediante diagramas de forrester. El software además nos facilitará la especificación de las fórmulas matemáticas.

Al observar atentamente el diagrama de flujos y stocks que se muestra, se cuenta ya con una vista panorámica del sistema bajo análisis que permite extraer algunas conclusiones.

Lo primero que se advierte es la existencia de tres grandes y principales bucles de retroalimentación. Esto proporciona una clara idea de cómo, si algunas de las variables involucradas sufriesen un cambio, repercutiría no solo en el resto del sistema, sino que, al cabo de un tiempo, los cambios repercutirían sobre la misma variable donde la modificación se originó.

En la figura se remarcan sobre el diagrama de flujos y stocks bucles con otro estilo y color de línea distinto de lo normal, de manera que puedan visualizarse con facilidad.

Figura N° 19.- Diagrama de Forrester del sistema

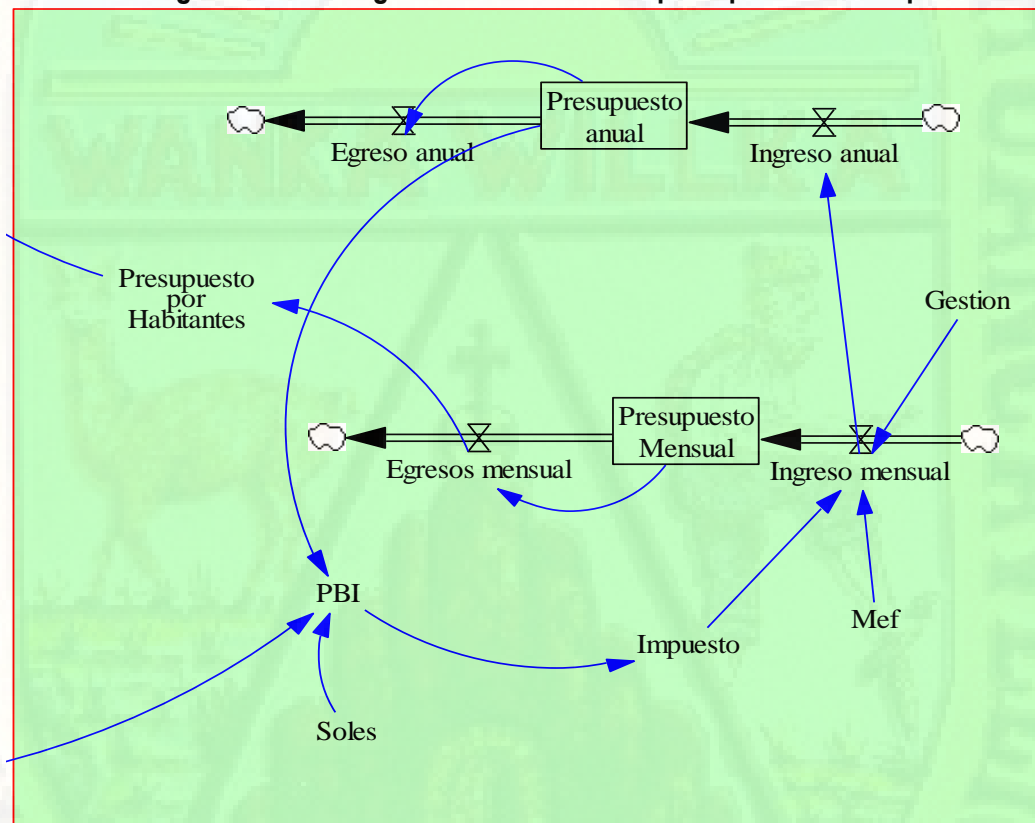


Fuente: Elaborado por el tesista

### a. Componente de presupuesto municipal

El presupuesto del modelo en este modelo es un nivel el cual crece gracias a los ingresos mensuales del municipio los cuales son: el dinero asignado por el ministerio de economía, el recaudado de los impuestos de la población y los gestiones adicionales que realiza el gobierno local. Los egresos de presupuesto se hacen a través de la inversión, esta es compuesta por la inversión en programas o proyectos que buscan mejorar los niveles de alfabetismo, desnutrición, desempleo y otras necesidades básicas insatisfechas, resumida en la calidad de vida.

Figura N° 20.- Diagrama de Forrester de presupuesto municipal

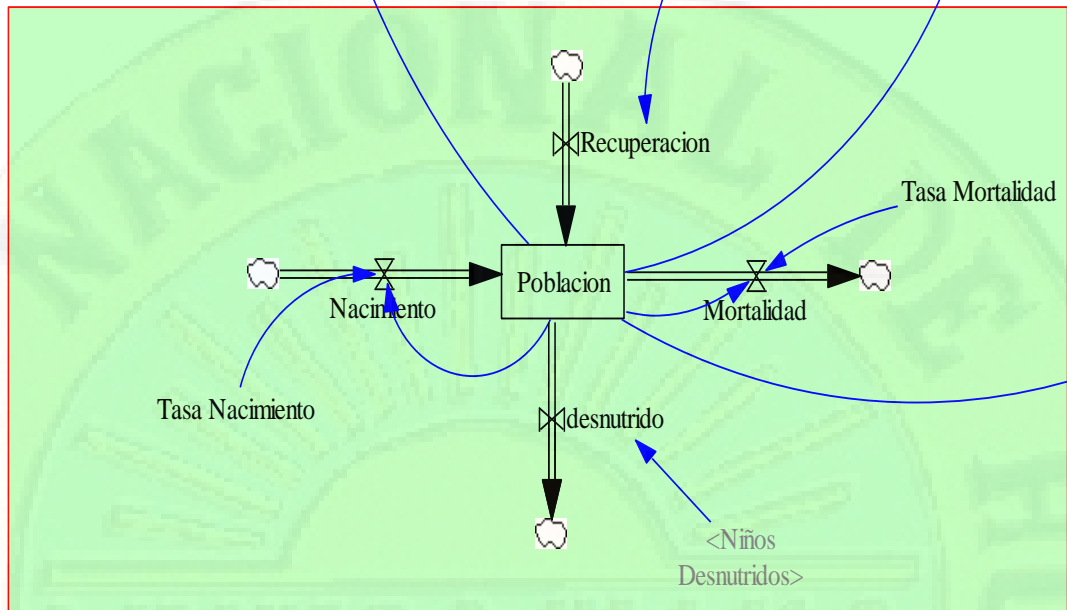


Fuente: Elaborado por el tesista

### b. Componente Población

El nivel poblacional que representada el número de habitantes del distrito de Daniel Hernández, como ya es habitual el modelo parte con número de habitantes inicial, que tiene los flujos de entrada como natalidad y salida como esperanza de vida al nacer de los habitantes. Este último sirve como un núcleo del modelo para construir el modelo que se pretende.

Figura N° 21.- Diagrama de Forrester de población



Fuente: Elaborado por el tesista

### c. Componente de población con Necesidades Básicas Insatisfechas

Este componente, formado por las variables población con necesidades básicas insatisfechas, formada luego de las determinadas condiciones socioeconómicas del distrito, se va generando una población con problemas de necesidades básicas insatisfechas (Acceso a la vivienda, Acceso a servicios sanitarios, Acceso a educación y Capacidad económica). Y el tercer componente, representa la acción que el gobierno lleva a cabo preventivas o correctivas, con lo que se intenta influir sobre las necesidades básicas insatisfechas mediante diferentes programas y proyectos de inversión llevadas a cabo en la población con problemas.

La variable coeficiente, mide el efecto de las acciones del gobierno local para mitigar las necesidades básicas insatisfechas de la población mediante la realización de programas y proyectos que tengan un impacto social y económico.

Figura N° 22.- Diagrama de Forrester de población con NBI



validez como contrastar los múltiples puntos de contacto entre el modelo y la realidad, apelando a fuentes de datos variadas y a diversas pruebas.

La validación de la arquitectura del modelo abarca dos fases: la verificación estructural y la validación del comportamiento.

- **Verificación de la estructura**

Es la validación interna del modelo, que significa asegurarse de que sus ecuaciones son técnicamente correctas.

El software Vensim incluye una herramienta útil para verificar el funcionamiento del modelo, el Reality Check. Un Reality Check no es una verificación de ajuste el modelo a la realidad, sino que es una verificación del comportamiento lógico del modelo. Los Reality Checks nos permiten analizar la robustez del modelo ante situaciones extremas.

Este es un proceso trivial, como ya hemos indicado en los apartados anteriores, que se puede constatar aplicando las facilidades Check Model, Check Syntax y Units Check de Vensim® Ple Plus sobre las ecuaciones del modelo integrado que se incluyen en el Anexo.

- **Validación del comportamiento**

Es la validación externa del modelo. La validación consiste en cotejar la adecuación entre el comportamiento del modelo simulado y los requerimientos previstos por los usuarios finales. En otras palabras, comparar la ejecución del modelo programado con lo esperado, es decir, si se ha construido el modelo correcto.

El objetivo es comprobar la similitud entre el comportamiento generado por el modelo y el del observado y/o previsible del sistema real. Para ello conviene analizar si el modelo reproduce, o no, los síntomas que han motivado su construcción; si el modelo recrea las frecuencias, fluctuaciones y fases previstas.

Para validar el comportamiento hemos definido dos métodos: la reproducción del comportamiento previsto y el análisis de sensibilidad.

- **Reproducción del comportamiento previsto**

Este proceso lo evaluaremos el modelo integrado, basado en los modos de referenciación del comportamiento ya explicados en las secciones anteriores.

Para ello consideramos el periodo de evaluación temporal:

- Tiempo de periodo inicial = 2006
- Tiempo de periodo final = 2016

El modelo ha sido preparado para mostrar los estados del sistema desde 2006 al 2016.

Sin embargo, período comprendido entre 2006 hasta el 2016 sirve para corroborar el funcionamiento del modelo al permitirnos comparar sus resultados con las estadísticas que de la realidad se han obtenido durante aquellos años.

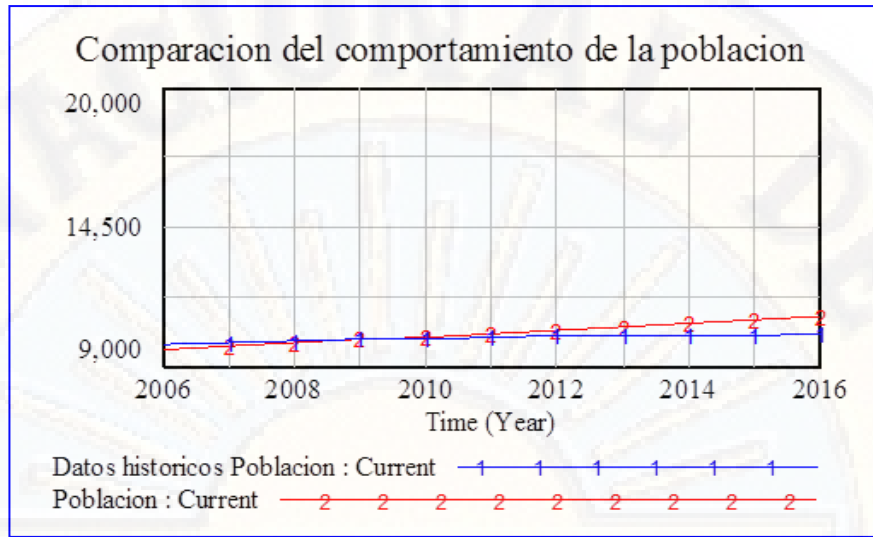
Y el periodo de 2016 al 2026 para aprender y evaluar cómo las acciones en el presente pueden desencadenar reacciones en el transcurso del tiempo.

#### **Evolución de la población del distrito**

El movimiento poblacional es susceptible de ajuste y calibración mediante su simulación para un período de tiempo anterior al actual o sea del año 2006 al 2016 y su comparación con los datos estadísticos reales existentes de dicho período.

La simulación de la variable nivel *población total* del modelo integrado ya se encuentra calibrado y comprobado. Por tanto, nos muestra un comportamiento visiblemente más similar o apropiado a los modos de referencia de los datos estadísticos reales de la población de la zona de estudio.

**Figura N° 23.- Simulación del comportamiento del modelo y datos históricos de la población**

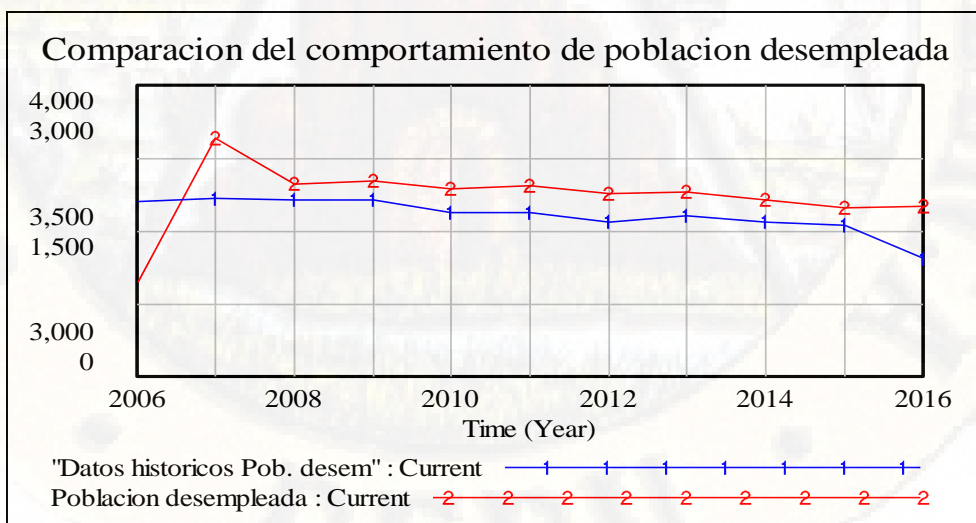


Fuente: Elaborado por el tesista

### **Evolución de población desempleada**

La figura siguiente, nos muestra la contrastación del comportamiento de la variable población desempleada por modelo y los datos históricos obtenidos de las fuentes primarias. Las cuales nos muestran un comportamiento visiblemente más similar o apropiado a los modos de referencia de los datos estadísticos reales. Por tanto el modelo se encuentra calibrado y comprobado.

**Figura N° 24.- Simulación del comportamiento del modelo y datos históricos de la población desempleada**

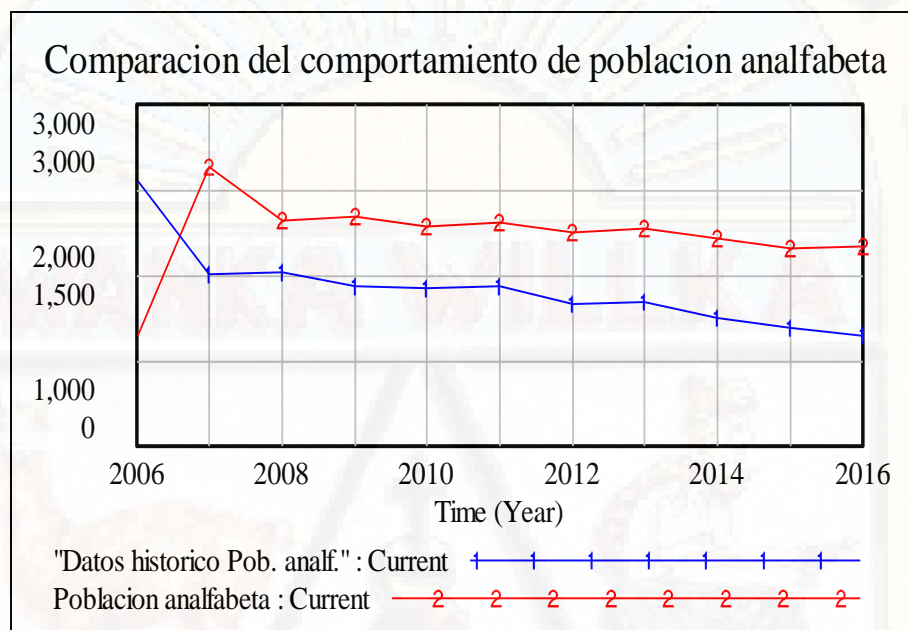


Fuente: Elaborado por el tesista

### **Evolución de población analfabeta**

La figura siguiente, nos muestra la contrastación del comportamiento de la variable población analfabeta por modelo construido y los datos históricos obtenidos de las fuentes primarias. Las cuales nos muestran un comportamiento visiblemente más similar o apropiado a los modos de referencia de los datos estadísticos reales. Por tanto el modelo se encuentra calibrado y comprobado para realizar las simulaciones.

**Figura N° 25.- Simulación del comportamiento del modelo y datos históricos de la población analfabeta**



Fuente: Elaborado por el tesista

### **Evolución de población con necesidades básicas insatisfechas (NBI)**

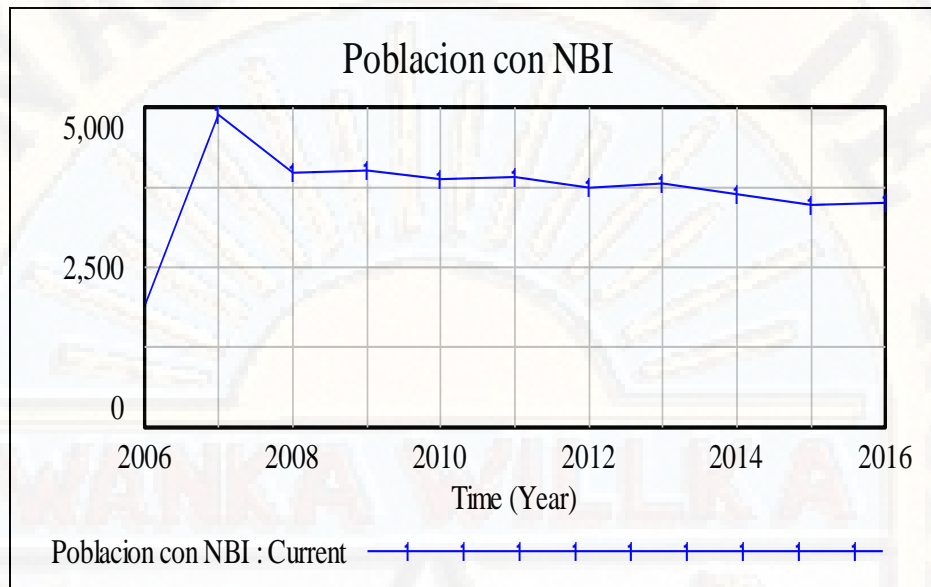
La figura siguiente, nos muestra el comportamiento de la variable población con NBI por modelo construido este está formada por los pobladores que tienen necesidades básicas insatisfechas como: falta de acceso a la vivienda, a los servicios sanitarios, a la educación y la capacidad económica

Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es un método directo para identificar carencias críticas en una población y caracterizar la pobreza. Usualmente utiliza indicadores directamente relacionados con cuatro áreas de necesidades básicas de las personas (vivienda, servicios sanitarios, educación básica e ingreso mínimo).

Además, este método se distingue de otros indicadores relacionados con el nivel de vida de la población, como los índices de indigencia (pobreza extrema) y pobreza, en el

hecho que estos últimos miden el ingreso de una persona o una familia, y deducen del mismo su nivel de vida, por lo que se los denomina métodos indirectos.

**Figura N° 26.- Simulación del comportamiento de población con NBI**



Fuente: Elaborado por el tesista

#### **b. Análisis de sensibilidad del modelo**

Este análisis posterior a la construcción y ajuste del modelo se conoce como Análisis de Sensibilidad.

Dada la incertidumbre que rodea a muchos proyectos de tesis, se hace indispensable llevar a cabo un análisis de sensibilidad del modelo.

La finalidad de esta fase es examinar la consistencia del modelo ante cambios en los valores de los parámetros o variables inciertas.

Variables inciertas son aquellas sobre las que no es posible disponer de información o proyección confiable, debido a probables restricciones en la información o porque no se cuenta con métodos de cálculo más precisos.

Se busca constatar si posibles cambios en los parámetros del modelo pueden causar, o no, desviaciones en las pruebas de comportamiento ya realizadas. Se emplea para analizar el impacto que causan los diferentes valores de los parámetros sobre el comportamiento del sistema.

Por lo tanto, el objetivo de esta fase es poder analizar cómo el cambio de una variable incide en el resultado y detectar las variables críticas que más afectan al resultado, para las cuales el modelo es más sensible; y localizar las variables que tienen poca influencia en el comportamiento del modelo.

Entonces, en este apartado se muestran los resultados del análisis de sensibilidad multivariante con el método Monte Carlo que ofrece la aplicación Vensim® PLE Plus. Con criterio general realizaremos 200 simulaciones con una distribución uniforme aleatoria (RANDOM\_UNIFORM), que es la recomendada para la mayoría de los análisis, salvo que concurra alguna circunstancia que sugiera otra distribución. Como la distribución comúnmente usada es la Distribución Normal (Campana de Gauss) en la que los valores cercanos a la media son más probables que ocurran que los valores lejos de la media.

#### **Parámetros inciertos del modelo**

Las variables aleatorias que se va considerar son las variables que influyen en forma más decisiva en el comportamiento de nuestro modelo dinámico, para el presente proyecto de la tesis será: *tasa de desnutridos, presupuesto asignado por el gobierno mediante el ministerio de economía, presupuesto realizado por la gestión del gobierno local.*

Cabe aclarar que, algunos de los parámetros no serán objeto del análisis porque son coeficientes que nos ayudan a ajustar el modelo para su verificación, como *tasa de nacimientos, esperanza de vida, tasa de nacimiento de población con NBI.*

Vamos a realizar un análisis de sensibilidad de las variables *población con necesidades básicas insatisfechas, niños desnutridos y población en general*, en función de los parámetros inciertos mencionados, sobre la base de los valores estipulados y con una variación del 25%.

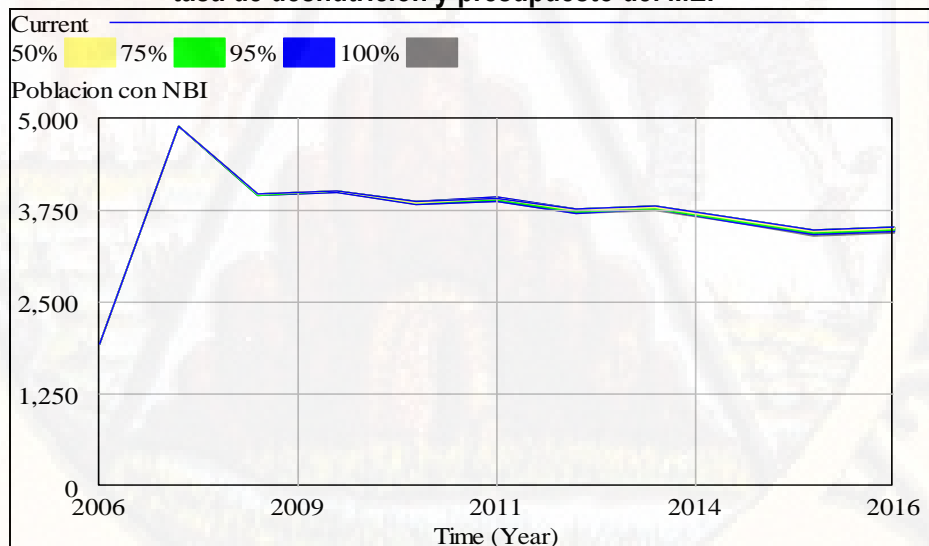
En las figuras siguientes, podemos ver el resultado del análisis de sensibilidad multivariante de las variables *población con necesidades básicas insatisfechas, niños desnutridos y población en general*, en función de los parámetros *Tasa de desnutridos* con el valor estipulado 0.25 considerado en el rango que varía un 25% mínimo y máximo [0.18, 0.31] de porcentaje.

El variable *presupuesto MEF* con el valor estipulado 10000 considerado en el rango que varía un 25% mínimo y máximo [8000, 12000] de porcentaje. Y el variable *presupuesto de la gestión*, con el valor estipulado 1000 soles considerado en el rango que varía un 25% mínimo y máximo [800, 1200] de porcentaje.

Los límites de confianza son indicados por colores de cada porcentaje de simulación, donde las franjas de color amarillo pálido indican el rango de valores donde pueden encontrarse el 50% de los resultados de la simulación, las franjas verdes el 75% de los resultados y las franjas azules el 95%.

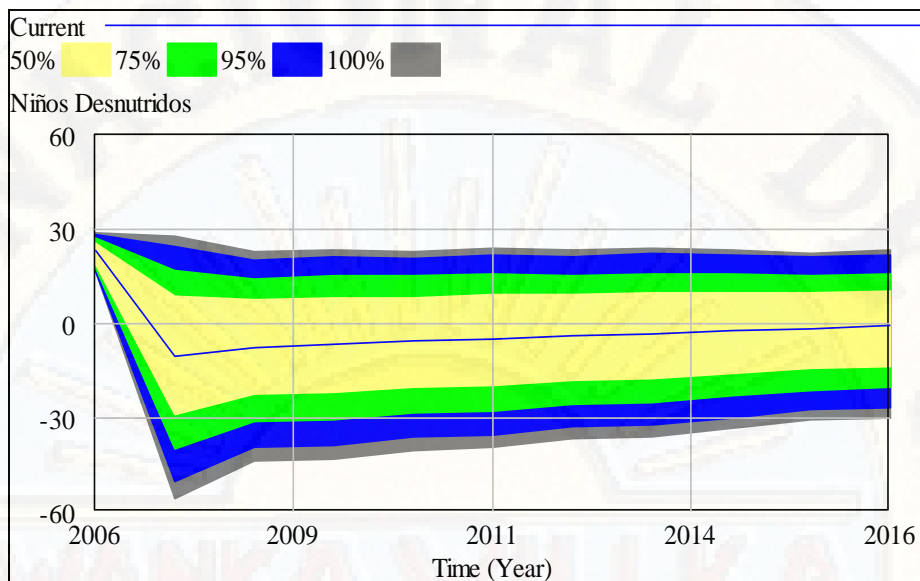
En las figuras 29, 30 y 31 podemos ver el resultado del análisis de sensibilidad multivariante de las variables *población con necesidades básicas insatisfechas*, *niños desnutridos* y *población en general*, en función de los parámetros *Tasa de desnutrición* con el valor estipulado 0.25 considerado en el rango que varía un 25% mínimo y máximo [0.18, 0.31] de porcentaje. El variable *presupuesto asignado por el MEF*, con el valor estipulado 10000 considerado en el rango que varía un 25% mínimo y máximo [7500, 12500] de porcentaje.

**Figura N° 27.- Análisis de sensibilidad de la población con NBI en relación de tasa de desnutrición y presupuesto del MEF**



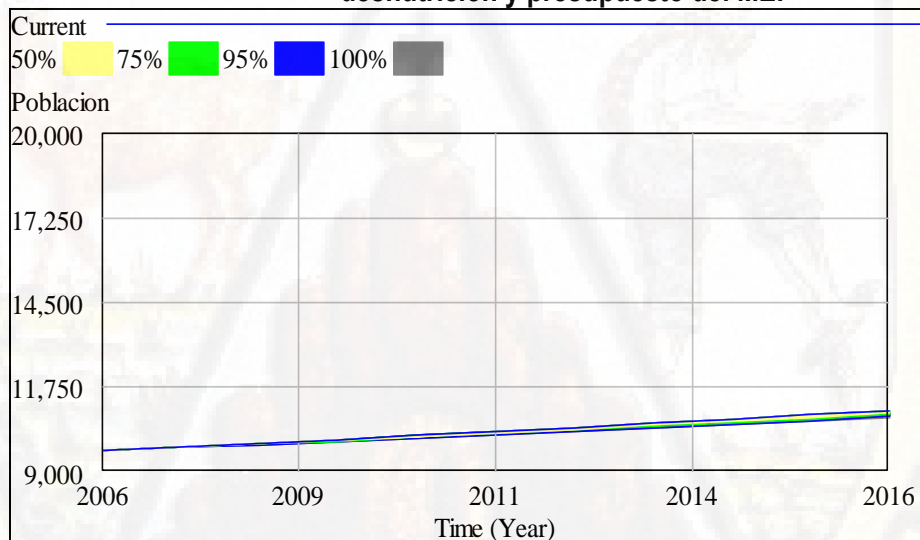
Fuente: Elaborado por el tesista

**Figura N° 28.- Análisis de sensibilidad de niños desnutridos en relación de tasa de desnutrición y presupuesto del MEF**



Fuente: Elaborado por el tesista

**Figura N° 29.- Análisis de sensibilidad de población en relación de tasa de desnutrición y presupuesto del MEF**



Fuente: Elaborado por el tesista

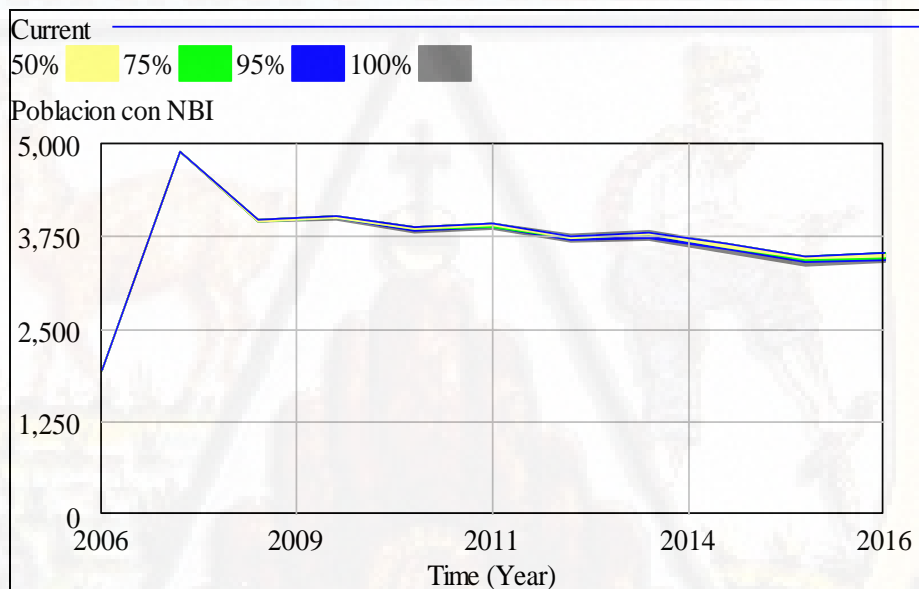
Al analizar los límites de confianza de los parámetros *Tasa de nutrición* y *presupuesto del MEF*, podemos observar el modelo que tiende ser estable, esto se debe porque el rango de % de variación es mínimo; pero sin embargo al considerar al 60% de variación de valores de los parámetros, el modelo se vuelve más inestable al principio y al final del periodo de simulación, tal como muestra en las figuras 32, 33, 34. Lo que indica que *población con necesidades básicas insatisfechas, niños desnutridos* y

población en general son más sensibles a la incertidumbre en estos parámetros a medida que aumentamos el % de variación de los valores.

Igualmente, las franjas de color amarillo pálido indican el rango de valores donde pueden encontrarse el 50% de los resultados de la simulación, las franjas verdes el 75% de los resultados y las franjas azules el 95%.

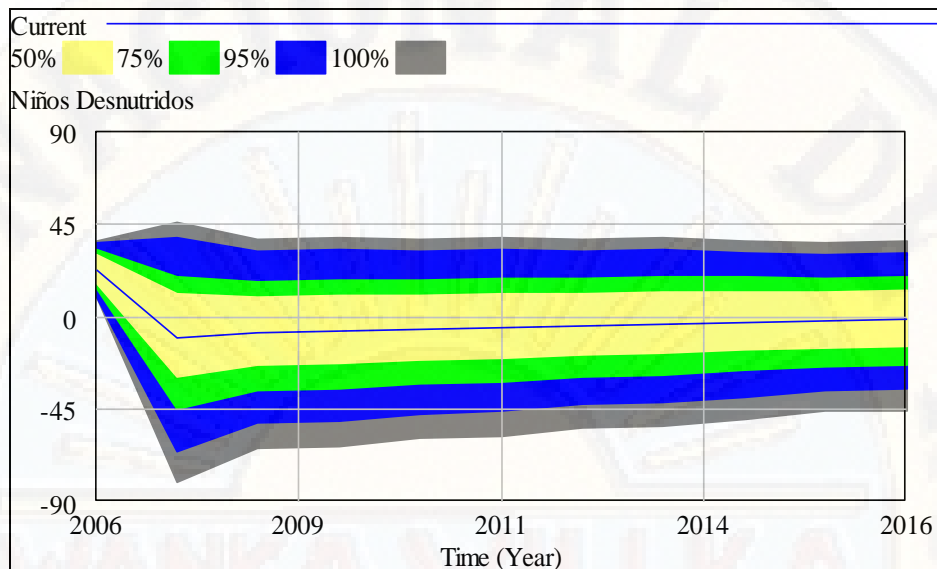
Por tanto las figuras muestran los resultados de los análisis, en función de los parámetros *Tasa de desnutrición* con el valor estipulado 0.25 considerado en el rango que varía un 60% mínimo y máximo [0.1, 0.4] de porcentaje. El variable *presupuesto asignado por el MEF*, con el valor estipulado 10000 considerado en el rango que varía un 60% mínimo y máximo [4000, 16000] de porcentaje.

**Figura N° 30.- Análisis de sensibilidad de población con NBI en relación de tasa de desnutrición y presupuesto del MEF con rango de variación de 60%**



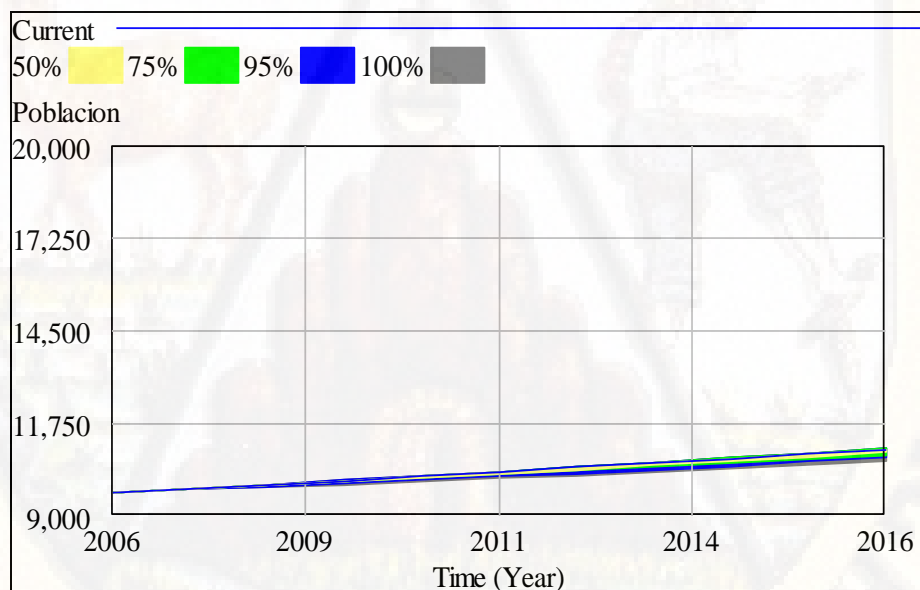
Fuente: Elaborado por el tesista

**Figura N° 31.- Análisis de sensibilidad de niños desnutridos en relación de tasa de desnutrición y presupuesto del MEF con rango de variación de 60%**



Fuente: Elaborado por el tesista

**Figura N° 32.- Análisis de sensibilidad de población en relación de tasa de desnutrición y presupuesto del MEF con rango de variación de 60%**



Fuente: Elaborado por el tesista

**c. Análisis de escenarios**

Una vez validada la arquitectura del modelo, procedemos a aumentar la confianza en el mismo, comprobando su robustez y elasticidad medio del análisis del funcionamiento de una serie de escenarios alternativos y representativos.

- **Descripción de los escenarios**

Vamos a trabajar con tres escenarios diferentes sobre la base del modelo evaluado en el apartado anterior, presentado en el Anexo 02, y los puntos clave de intervención detectados, para los cuales el sistema es sensible: los parámetros *Tasa de desnutrición*, *Presupuesto del MEF* y *presupuesto por la gestión*. En esta parte, el modelo será evaluado en condiciones extremas, aunque nunca se hayan dado o no se vayan a dar en el mundo real. Someter el modelo a tales situaciones ayuda a localizar defectos y facilita una mejor comprensión del mismo.

A cada escenario lo hemos denominado con un nombre que lo identifique y que evoque más fácilmente el contexto en el que se mueve. Los tres escenarios elegidos en este caso hemos definido por un lado el escenario en un nivel de estabilidad que hemos llamado "EQUILIBRIO" y por otro lado dos escenarios extremos, uno en un entorno ideal que hemos llamado "FAVORABLE" y otro, denominado "DESFAVORABLE", en condiciones adversas.

A continuación, se describe con más detalle a los tres escenarios mencionados:

#### **Escenario "Equilibrio"**

El modelo ajustado en este apartado y que sirve de referencia para los demás escenarios. Responde a los modos de referencia establecidos y su arquitectura es la que ha sido validada en este capítulo.

Los valores básicos de los tres parámetros de intervención son:

*Tasa de desnutrición = 0.25 (1/años)*

*Presupuesto del MEF = 10000 (soles)*

*Presupuesto de la gestión = 1000 (soles)*

#### **Escenario "Favorable"**

Para nuestro escenario favorable, nos encontramos ante una comunidad más concientizada sobre los factores principales de la pobreza; basado en los criterios de las comunidades, instituciones y familias saludables. Además, con autoridades con capacidad de buscar el mejor desarrollo y crecimiento integro generando fuentes de

empleo; y logrando la asignación mayor del presupuesto para salir de la pobreza socioeconómica.

Para ello hemos aumentado la cantidad de presupuesto y hemos reducido la tasa de desnutrición e incrementamos el presupuesto. Entonces el valor de los parámetros es:

*Presupuesto del MEF = 12500 (soles)*

*Presupuesto de la gestión = 1250 (soles)*

*Tasa de desnutrición = 0.18 (1/años)*

### **Escenario “Desfavorable”**

En el otro extremo proponemos un escenario que tiende al caos y al desconcierto. Donde la entidad no realiza actividades para mitigar la pobreza socioeconómica y convivencia saludable, desconoce los criterios de las comunidades, instituciones y familias saludables. Tienen autoridades incompetentes que trabajan en forma desconcertada y que no generan desarrollo ni crecimiento.

Para ello hemos reducido la cantidad de presupuesto de MEF y hemos aumentado el presupuesto de la gestión y hemos reducido la tasa de desnutrición. Entonces el valor de los parámetros es:

- *Presupuesto del Mef= 7500 (soles)*
- *Presupuesto de la gestión = 750 (soles)*
- *Tasa de reciclaje = 0.31 (1/año)*

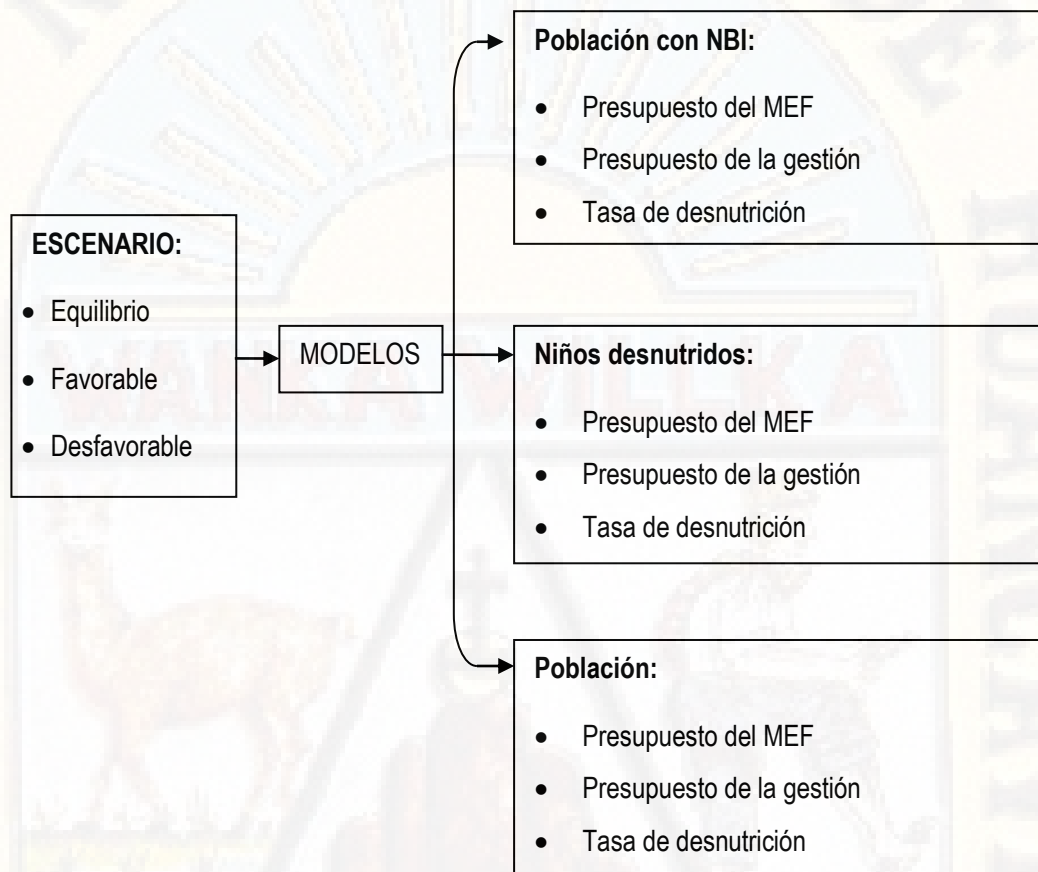
### **• Comportamiento comparado de los escenarios**

Las variables claves que van a constituir el conjunto de indicadores que nos van mostrar en el comportamiento de cada uno de los escenarios del modelo serán: las variables auxiliares *población con NBI*, *Niños desnutridos* y *la variable población*. Entonces estas variables nos van ayudar a entender ciertos comportamientos de determinados escenarios no previsto y contribuir a afianzar la confianza en el modelo.

En la siguiente figura mostramos el esquema del proceso de comparación de los tres escenarios.

Entonces en el modelo actuaremos sobre los tres puntos claves de intervención que definen los tres escenarios (*Presupuesto del MEF, Tasa de desnutrición y presupuesto de la gestión*) y obtendremos una visión del comportamiento con las tres variables señalados en el párrafo anterior.

**Figura N° 33.- Esquema del proceso de comparación de los tres escenarios**



En la tabla siguiente presentamos el resumen de los escenarios. Por un lado, recoge los valores de los tres parámetros especificados para cada escenario. Y por otro, la representación utilizada para cada escenario en cada una de las gráficas del comportamiento de las variables.

**Tabla N° 04.- Notación de los valores de los tres escenarios**

Escenario	Valores	Variación	Líneas de las graficas
Desfavorable	(10000;1000;0.25)	100%	--2--
Equilibrio	(16000;1250;0.18)	25%	--3--
Favorable	(7500;750;0.31)	25%	--1--

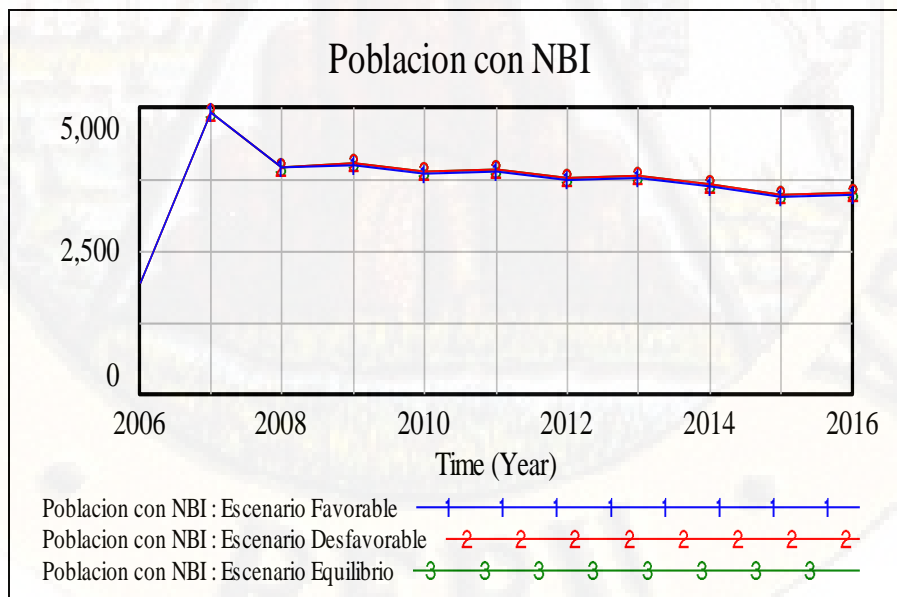
Fuente: elaboración propia

En primer lugar, mostraremos el comportamiento de la *población con NBI*. A continuación, presentaremos el resultado de los *Niños desnutridos*. Y por último los resultados de *Población*.

#### El variable de población con NBI

En la figura siguiente se muestra el comportamiento de la variable auxiliar *población con NBI* para cada escenario. El resultado del escenario "Equilibrio" [-3-], nos sirve como referencia del comportamiento de la población con NBI generados, *como* hemos comprobado al validar con el modo de referencia.

**Figura N° 34.- Comportamiento de la población con NBI en los tres escenarios**



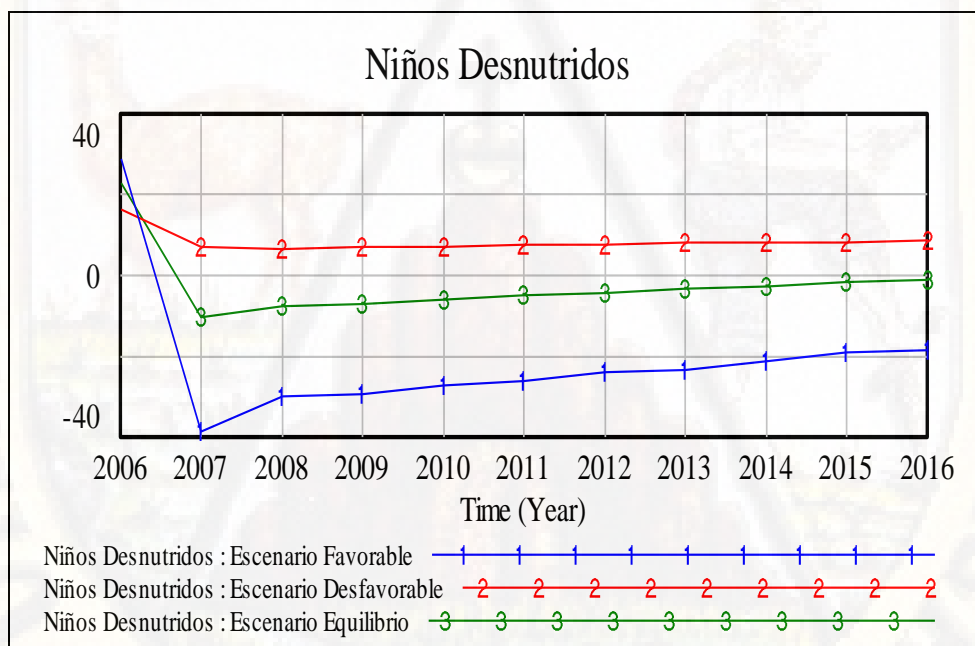
Fuente: Elaborado por el tesista

Como cabía esperar, en el escenario “desfavorable” [-2-], el comportamiento tiene una tendencia parecida al escenario de equilibrio, llegando ser 3516 habitantes con necesidades básicas insatisfechas para al año 2016. Mientras para el escenario, “Favorable” [-1-], la *población con NBI* también tienen una tendencia muy parecida al escenario de equilibrio, llegando ser 3515 habitantes con necesidades básicas insatisfechas para al año 2016.

### Variable de niños desnutridos

En la figura siguiente se muestra el comportamiento de la variable auxiliar *Niños desnutridos* para cada escenario. Aquí comprobamos las influencias directas de la *población con NBI* sobre *los niños desnutridos*. El resultado del escenario “Equilibrio” [-3-], nos sirve como referencia del comportamiento de *los niños desnutridos*, como se ha comprobado al validar con el modo de referencia en los apartados anteriores.

**Figura N° 35.- Comportamiento de niños desnutridos en los tres escenarios**



Fuente: Elaborado por el tesista

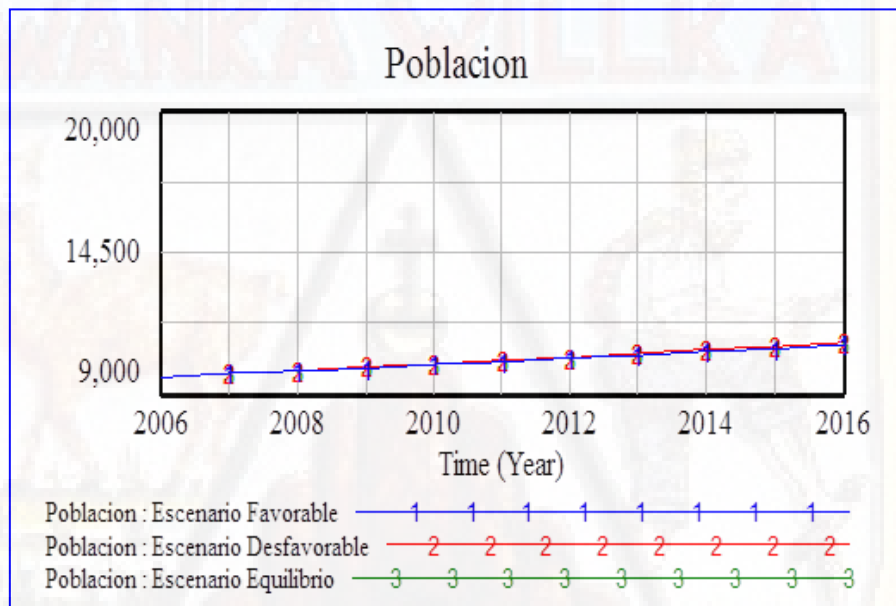
En el escenario “Desfavorable” [-2-], el comportamiento tiene una tendencia de crecimiento alta, esto por el crecimiento de población con NBI, llegando ser un promedio de 12 niños desnutridos para el año 2016. Que indica el aumento de proporción de niños desnutridos respecto al escenario “Equilibrio”. Mientras para el

escenario, “Favorable” [-1-], el comportamiento tiene una tendencia que decreciente con respecto al escenario “Equilibrio”, la cantidad de niños desnutridos llega ser 8 niños con desnutrición para al año 2016. Esto indica que en el escenario “Favorable” la proporción de niños desnutridos tiende a disminuir.

### Variable de población

En la figura siguiente se muestra el comportamiento de la variable poblacional para cada escenario. Aquí comprobamos las influencias directas de la población *con MEF* y *los niños desnutridos*, en la población normal que existe actualmente en condiciones sociales y económicas.

**Figura N° 36.- Comportamiento de población en los tres escenarios**



Fuente: Elaborado por el tesista

En el escenario “Desfavorable” [-2-], como era de esperar el comportamiento tiene una tendencia mas estable, donde los población, llegando ser 10989 habitantes para el año 2016. Mientras en el escenario “Favorable” [-1-], tiene también un comportamiento muy estable similar al escenario equilibrio, donde la población logra mantener notablemente respecto al escenario “Equilibrio”. Donde la cantidad de habitantes es 10990 para el año 2016

En conclusión, en este capítulo hemos ajustado el modelo en función de los modos de referencia en un único modelo que se detalla las ecuaciones correspondientes en el Anexo 02.

Asimismo, hemos validado el modelo realizando los correspondientes análisis de sensibilidad, del cual hemos detectado tres puntos clave de intervención (*Presupuesto del MEF, presupuesto de la gestión y Tasa de desnutrición*), que constituyen un espacio para la definición de un conjunto de escenarios que nos ha permitido realizar el correspondiente estudio para aumentar la confianza en el modelo.

Hemos seleccionado tres escenarios. Un escenario base, “Equilibrio”, que se corresponde con el presentado en el Anexo 02, y que es la referencia para los demás escenarios. Dos escenarios en condiciones extremas: uno optimista “Favorable”, y otro pesimista “Desfavorable”.

El modelo responde en cada escenario como era de esperar por lo que se aumenta la confianza en el modelo para las posteriores simulaciones.

## ANEXO 05 ECUACIONES DEL MODELO

- (01) Coeficiente = (Presupuesto por Habitantes)/Poblacion  
Units: Dmnl
- (02) "Datos historico Pob. analf.":INTERPOLATE::=GET XLS DATA( 'simulaciones.xlsx' , 'hoja1' , '26' , 'b27' )  
Units: habitantes
- (03) "Datos historicos Pob. desem.":INTERPOLATE::=GET XLS DATA( 'simulaciones.xlsx' , 'hoja1' , '61' , 'b62' )  
Units: habitantes
- (04) "Datos historicos Pob. Desnut.":INTERPOLATE::=GET XLS DATA( 'simulaciones.xlsx' , 'hoja1' , '42' , 'b43' )  
Units: Niños
- (05) Datos historicos Poblacion: INTERPOLATE::=GET XLS DATA ( 'simulaciones.xlsx' , 'Hoja1' , '4' , 'B5' )  
Units: habitantes
- (06) desnutrido = Niños Desnutridos  
Units: niños
- (07) Desocupación([(0,0)-(2100,10)],(2006,0.1),(2007,0.25), (2008,0.2), (2009,0.2), (2010,0.19),(2010,0.19),(2011,0.19),(2012,0.18), (2013,0.18), (2014,0.17),(2015,0.16), (2016,0.16))  
Units: Dmnl
- (08) Egreso anual=IF THEN ELSE(integer(Presupuesto anual/12)=0, Presupuesto anual , 0 )  
Units: soles
- (09) Egresos mensual= Presupuesto Mensual  
Units: soles
- (10) Esperanza de vida= 60.1  
Units: años
- (12) Gestión=1000  
Units: soles
- (13) Impuesto = PBI\*2000  
Units: soles

- (14) Ingreso anual = Ingreso mensual  
Units: soles/mes
- (15) Ingreso mensual = Gestion+Impuesto+Mef  
Units: soles/mes
- (17) Mef = 10000  
Units: soles
- (18) Mortalidad = Esperanza de vida/Poblacion  
Units: habitantes/año
- (19) Nacimiento = Poblacion\*Tasa Nacimiento  
Units: habitantes/año
- (20) Nacimiento 1 = Tasa de Nacimiento1\*Poblacion con NBI  
Units: habitantes/años
- (21) Niños Desnutridos = "Pob. Inf. Riesgo."\*Tasa Desnutridos  
Units: niños
- (22) Niños Recuperados = Coeficiente\*Niños Desnutridos  
Units: niños
- (23) PBI =(Población/Presupuesto anual)\*Soles  
Units: soles/habitante
- (24) "Pob. Inf. Riesgo." = Nacimiento 1\*"Tasa de Pob. Riesgo"  
Units: niños
- (25) Poblacion= INTEG (Nacimiento+Recuperacion-desnutrido-Mortalidad, 9681)  
Units: habitantes
- (26) Poblacion analfabeta = Desocupacion(Time)\*Poblacion  
Units: habitantes
- (27) Población con NBI=Población analfabeta+Poblacion desempleada  
Units: habitantes
- (28) Población desempleada=Desocupación(Time)\*Población  
Units: habitantes
- (29) Presupuesto anual= INTEG (Ingreso anual-Egreso anual,2e+008)  
Units: soles

(30) Presupuesto Mensual= INTEG (Ingreso mensual-Egresos mensual,2000)

Units: soles

(31) Presupuesto por Habitantes= Egresos mensual

Units: soles/habitantes

(32) Recuperacion = Niños Recuperados

Units: niños

(34) Soles= 2000

Units: soles

(35) Tasa de Nacimiento<sub>1</sub>= 0.06

Units: 1/años

(36) "Tasa de Pob. Riesgo"<sub>1</sub>=1-Coeficiente

Units: 1/años

(37) Tasa Desnutridos=0.25

Units: 1/años

(38) Tasa Nacimiento=0.013

Units: 1/años

(39) FINAL TIME = 2016

Units: Year

(40) INITIAL TIME = 2006

Units: Year