

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y C.C.S.S  
SECCION DE POST GRADO**



**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN:  
PLANIFICACION NACIONAL DEL DESARROLLO**

**TEMA**

**“LA TEORIA GRAVITACIONAL Y SU APLICACIÓN A LOS INDICADORES DE LA  
ECONOMIA DE LAS REGIONES AYACUCHO, JUNIN, LIMA, 1981- 2010”**

**AUTORES**

**Silvia Mercedes Mallma Arrescurrenaga**

**José Rolando Alfaro Pacheco**

**ASESOR:**

**Dr. Raymundo Arnao Rondan**

**LIMA-PERÚ 2012**

## **DEDICATORIAS**

A Paul y Christian que son la inspiración  
de mi vida para enfrentar todos los retos.

SMMA

A mi País y Familia que son la razón  
de mis inquietudes y aportes.

JRAP

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Sr.

*Dr. Víctor Félix GARCÍA GONZÁLES,*

Al Sr.

*Dr. David Fernando ARANAGA MANRIQUE,*

En su condición de docentes de la sección de Post Grado de la FIECS, por sus invaluables enseñanzas y recomendaciones, que han permitido un trabajo completo, coherente y didáctico.

Al Sr.

*Dr. Alipio ORDOÑEZ MERCADO.*

En su condición de Jefe de la Sección de Post Grado de la FIECS, por sus recomendaciones que ha permitido la mejor consistencia estadística y prueba de hipótesis.

## INDICE DE CONTENIDO

### CAPITULO I

#### **1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION**

1.1	La descripción de la realidad mundial: la política económica y el proceso de globalización económica.....	1
1.2	La geografía económica mundial y la necesidad de un nuevo enfoque de análisis económico.....	5
1.3	La idea fuerza de la investigación.....	11
1.4	Planteamiento del problema.....	14
1.5	Problema de la investigación.....	15
1.5.1	Problema general.....	15
1.5.2	Problemas específicos.....	16
1.6	Hipótesis.....	16
1.6.1	Hipótesis general.....	16
1.6.2	Hipótesis específicas.....	16
1.7	Objetivos de la tesis.....	17
1.7.1	Objetivo general.....	17
1.7.2	Objetivos específicos.....	17
1.8	Importancia de la tesis.....	17
1.8.1	Relevancia en la toma de decisiones públicas y privadas.....	18
1.8.2	Implicancias metodológicas para el análisis e interpretación de la realidad económica.....	19
1.8.3	Relevancia social y política.....	20
1.9	Muestra de la investigación (Regiones de Junín y Ayacucho).....	21
1.10	Consistencia del trabajo de investigación.....	24

### CAPITULO II

#### **2. MARCO TEORICO SOBRE EL CONCEPTO DE DESARROLLO Y EL MODELO GRAVITACIONAL**

2.1	Antecedentes generales.....	25
2.2	Bases teóricas generales y fundamentales que sustentan el estudio.....	26
2.2.1	Acerca de la evolución de las teorías y enfoques sobre desarrollo.....	27
2.3	Análisis crítico sobre las teorías de desarrollo económico clásica, Neoclásica, Keynesiana y monetarista.....	31
2.4	Algunas proposiciones sobre las teorías económicas y teorías (modelos) de desarrollo económico.....	36
2.5	Fundamentos teóricos del modelo gravitacional y descripción	

de variables de estudio.....	38
2.5.1 Expresión matemática del modelo.....	38
2.5.2 Supuestos del modelo.....	40
2.5.3 Definición de las variables del modelo.....	41
2.5.4 Descripción cuantitativa de las variables de estudio.....	46
2.5.4.1 Dimensión económica.....	48
2.5.4.2 Dimensión territorial.....	55
2.5.4.3 Dimensión física, real y virtual .....	62

### **CAPITULO III**

#### **3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.**

3.1 Nivel de la investigación.....	70
3.2 Tipo de Investigación.....	70
3.3 Diseño de la investigación.....	71
3.4 Sistema y operacionalizacion de las variables.....	71
3.4.1 La variable dependiente.....	73
3.4.2 La variable independiente.....	77
3.5 Población y muestra.....	78
3.5.1 Población.....	78
3.5.2 Muestra.....	79
3.6 Técnicas de recolección de datos.....	79
3.7 La observación y entrevista .....	79
3.8 Diagramación de procesos.....	80
3.9 Compilación de datos.....	81
3.10 Solicitud oficial de datos.....	81
3.11 Validación y confiabilidad.....	81
3.12 Técnica de análisis e interpretación de datos.....	83
3.13 Sistematización de Procesos.....	83

### **CAPÍTULO IV**

#### **4. ENSAYO APLICATIVO DEL MODELO GRAVITACIONAL Y ANÁLISIS DE RESULTADO.**

4.1 Análisis de contrastación y verificación de hipótesis de trabajo .....	88
4.2 Interacción poblacional .....	90
4.3 Interacción de la producción .....	91
4.4 Interacción de la fuerza laboral .....	93
4.5 Interacción de la población inmigrante de Lima Metropolitana .....	95
4.6 Interacción del Transporte de carga .....	97
4.7 Análisis de resultados ,prueba de hipótesis e interpretación .....	100
4.7.1 Análisis de resultado .....	101

4.7.2 Prueba de hipótesis .....	102
4.7.3 Análisis de interpretación.. .....	124
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
Conclusiones .....	126
Recomendaciones.. .....	129
<b><u>GLOSARIO DE TÉRMINOS..</u></b> .....	131
<b><u>BIBLIOGRAFÍA ..</u></b> .....	134
<b><u>APENDICE</u></b>	
A. LA TEORÍA DE LA GRAVEDAD Y LA DINÁMICA ECONÓMICA.....	137
B. CARGO DE OFICIOS PRESENTADOS A INSTITUCIONES PUBLICAS .....	146

## **INDICE DE CUADROS**

### **CAPITULO I**

1.1 Cuadro N°1: Reformas propuestas en el Consenso de Washington, De primera generación de 1989, y de segunda generación de 1994.....	3
1.2 Cuadro N°2: Matriz del comercio mundial según grandes regiones económicas Del año 2000 y 2010 (En % de las exportaciones totales).....	7
1.3 Cuadro N°3: América Latina y El Caribe: Ingresos Netos de IED (inversión extranjera directa) por país receptor 2000-2010 (En millones de U\$ y %).....	9
1.4 Cuadro N°4: PERÚ: Las ciudades más pobladas, año 1993 y 2007.....	23
1.5 Cuadro N°5: Matriz de consistencia del trabajo de investigación.....	24

### **CAPITULO II**

2.1 Cuadro N°6: Producto Bruto Interno por departamentos 2001-2009(%).....	49
2.2 Cuadro N°7: Valor Bruto según departamentos y actividades económicas, año 2001-2009, en soles constantes de 1994.....	51
2.3 Cuadro N°8: Estructura (%) del P.B.I. por sectores económicos y por departamentos de Junín, Ayacucho y Lima, años 2001-2009.....	53
2.4 Cuadro N°9: Evolución del P.B.I. en soles constantes, y por ciudades 1981-2004.....	54
2.5 Cuadro N°10: Estructura (%) del Valor Agregado Bruto, por departamentos 2001/09.....	56
2.6 Cuadro N°11: Población Inmigrante a Lima Metropolitana, años 1993 y 2007.....	58
2.7 Cuadro N°12: Población Económicamente Activa (PEA), por actividad, año 2007.....	59
2.8 Cuadro N°13: Población Económicamente Activa (PEA), por tipo de ocupación, Años 1993 y 2007.....	61
2.9 Cuadro N°14: Densidad Poblacional por ciudades, año 2007.....	62
2.10 Cuadro N°15: Distancia desde la ciudad de Lima, hacia Huancayo y Ayacucho (En Km.), ruta “Los Libertadores”.....	64
2.11 Cuadro N°16: Distancia desde la ciudad de Lima (En Km.).....	64
2.12 Cuadro N°17: Tiempo de recorrido entre las ciudades, año 1993 (en horas).....	65
2.13 Cuadro N°18: Tiempo de recorrido entre las ciudades, año 2009 (en horas).....	65
2.14 Cuadro N°19: Número de empresas y personas naturales autorizadas para el Transporte de carga, por departamento, y año 2006-2010.....	68

### **CAPITULO IV**

4.1 Cuadro N°20: Índice gravitacional, año 1993.....	89
4.2 Cuadro N°21: Índice gravitacional, año 2009.....	89
4.3 Cuadro N°22: Población y tasa de crecimiento intercensal por ciudades De Ayacucho, Huancayo y Lima, años 1981-2007.....	90
4.4 Cuadro N°23: Índice interaccional, año 1993.....	90

4.5 Cuadro N°24: Índice interaccional, año 2007.....	91
4.6 Cuadro N°25: Evolución del PBI por ciudades de los años 1981,1993, 2007 y 2009 (en soles constantes precio base 1994).....	91
4.7 Cuadro N°26: Índice interaccional del PBI, año 1993.....	92
4.8 Cuadro N°27: Índice interaccional del PBI, año 2009.....	92
4.9 Cuadro N°28: P.E.A. por tipo de ocupación, por ciudades, año 1993 y 2007.....	93
4.10 Cuadro N°29: Índice interaccional de la P.E.A., año 1993.....	94
4.11 Cuadro N°30: Índice interaccional de la P.E.A, año 2007.....	94
4.12 Cuadro N°31: Migración interna entre departamentos, 1981-1993.....	95
4.13 Cuadro N°32: Migración interna entre departamentos, 2002-2007.....	95
4.14 Cuadro N°33: Índice interaccional de la Inmigración, año 1981-1993.....	96
4.15 Cuadro N°34: Índice interaccional de la Inmigración, año 2002-2007.....	96
4.16 Cuadro N°35: Unidades de transporte de carga, por departamento.....	98
4.17 Cuadro N°36: Índice interaccional del flujo de transporte de carga, año 2006.....	99
4.18 Cuadro N°37: Índice interaccional del flujo de transporte de carga, año 2010.....	99
4.19 Cuadro N°38: Indicadores económicos de la Región Ayacucho.....	103
4.20 Cuadro N°39: Indicadores económicos de la Región Junín.....	108
4.21 Cuadro N°40: Índice de interacción económica de Ayacucho hacia Lima.....	115
4.22 Cuadro N°41: Índice de interacción económica de Huancayo hacia Lima.....	119
4.23 Cuadro N°42: Resumen índices de interacción Lima-Ayacucho y Lima-Huancayo.....	124

## **INDICE DE GRAFICOS, MAPAS Y TABLA**

### **CAPITULO II**

2.1	Gráfico N°1: Representación gráfica de la fuerza gravitacional.....	39
2.2	Gráfico N°2: El sub sistema físico espacial.....	44
2.3	Gráfico N°3: Diagrama de barras del Producto Bruto Interno (P.B.I.), por Departamentos 2001-2009.....	49
2.4	Gráfico N°4: Diagrama de barras del P.B.I., por departamentos y Principales sectores económicas, año 2001-2009.....	53
2.5	Gráfico N°5: Curva de tendencia, de la evolución del PBI por ciudades.....	55
2.6	Gráfico N°6: Diagrama de barras, población inmigrante a Lima Metropolitana año 1993 2007 .....	58
2.7	Gráfico N°7: Diagrama de barras, de la PEA por actividad económica.....	60
2.8	Gráfico N°8: Diagrama de barras, de la PEA por tipo de ocupación.....	62
2.9	Mapa N°1: Red de la infraestructura vial del Perú.....	66
2.10	Mapa N°2: Mapeo del parque automotor de carga por Región, año 2010.....	69

### **CAPITULO III**

3.1	Tabla N° 1: Las variables del modelo.....	72
3.2	Gráfico N°9: Diagramación de Procesos.....	80

## RESUMEN

El presente estudio titulado “La Teoría Gravitacional y su aplicación a los Indicadores de la Economía de las Regiones de Ayacucho, Junín, Lima período 1981-2010” es un avance de la aplicación de la Ley Física de la Gravitación propuesta en 1666 por Sir Isaac Newton a la dinámica de la economía en un contexto de mundialización de las transacciones económicas, más conocida como globalización, en el que las empresas transnacionales cada vez vienen ampliando sus inversiones siguiendo criterios de localización, aglomeración y concentración en los mercados periféricos y de este modo acrecentar sus cuotas de ganancia, configurando así una nueva geografía económica mundial, que viene poniendo en cuestión los modelos ó teorías de desarrollo y las estrategias convencionales, y los indicadores de evaluación económica, y el rol del Estado sobre la redistribución o expansión de los frutos del progreso económico, científico y cultural que la humanidad viene alcanzando en las tres últimas décadas del nuevo milenio del siglo XXI.

Frente a esta realidad, hemos considerado pertinente evidenciar los argumentos teóricos, metodológicos y procedimentales para la aplicación del modelo gravitacional con sus limitaciones (supuestos) que ello encara, para interpretar la dinámica económica de la Región Centro del País y más concretamente de las ciudades de Lima, Ayacucho y Huancayo (de la región Junín), y de cómo el factor distancia, tiempo y velocidad entre estos centros de producción y consumo pueden condicionar su crecimiento o expansión de sus economías. Sin embargo, en ésta parte conviene resaltar la puesta en cuestión que el avance de las tecnologías de la información y comunicación vienen revolucionando el concepto tradicional de “región” (equivalente a nuestro caso a espacio sub-nacional) de ser meramente un espacio físico de producción, localización, a una de redes y de información y acumulación de capacidades cognoscitivas, en el que el factor distancia es un concepto cada vez más ideal y menos convencional.

Finalmente, pretendemos con el presente trabajo evidenciar la necesidad de desarrollar nuevos indicadores de medición alternativos o complementarios a los

agregados económicos de la Contabilidad Social, como el Producto Bruto Interno (P.B.I.), e Ingreso Nacional para efectos de diseñar políticas económicas subnacionales, por cuanto su naturaleza “agregativa” y “estacional” – es decir indicadores obtenidos de una muestra y en un período determinado – no permiten interpretar con certeza la realidad nacional; todo ello en el marco de un proceso sugerido de reforma del Estado y la reinstitucionalización de la función planificadora del Desarrollo Nacional con visión de largo plazo.

## SUMMARY

This study entitled "The gravitational theory and application to the economy indication of Ayacucho, Junín, Lima Region Case 1981-2010" is a further implementation of the Law of Gravitation Physics proposed in 1666 by Sir Isaac Newton to the dynamics of the economy in a the globalization of economic transactions, commonly known as globalization, where transnational corporations are increasingly widening their investments according to criteria of location, agglomeration and concentration in the peripheral markets and thereby increase their rates of profit, thus setting new global economic geography, which is calling into question the models of development and conventional strategies to eradicate poverty, marginalization and social exclusion, and the state's role on the redistribution or expansion of the fruits of economic, scientific and cultural humanity is achieving in the last three decades of the XXI century new millennium.

Faced with this reality, we have considered relevant evidence of the theoretical arguments, methodological and procedural guidelines for the application of the gravity model with constraints (assumptions) that it faces, to interpret the economic dynamics of the Central Region of the country and particularly in the cities of Lima, Ayacucho and Huancayo, Junín, region, and how the distance factor, time and speed between the centers of production and consumption may influence their growth or expansion of their economies. However, in this part should highlight the questioning that the advance of information technology and communication are revolutionizing the traditional concept of "region" (equivalent to our case sub-national space) to be merely a physical space production, location, to a network and information and accumulation of cognitive abilities, in which the distance factor is a concept increasingly ideal and less conventional.

Finally, we aim with this study demonstrate the need to develop new indicators of alternative measurement of economic aggregates social accounting, such as Gross Domestic Product (GDP), and National Income for the purposes of sub-national economic policy design, since its nature "aggregative" and "seasonal" - ie indicators obtained from a sample in a given period - do not allow us to interpret with certainty the

national reality, all in the context of a suggested process of state reform and the re-institutionalization of the planning function National Development with long-term vision.

## INTRODUCCION

El trabajo de Investigación titulado “La Teoría Gravitacional y su aplicación a los Indicadores de la Economía de las Regiones de Ayacucho, Junín, Lima, período 1981-2010” surge del interés de analizar la realidad de las Regiones de Junín y Ayacucho y cómo éstas han sido influenciadas por la ciudad capital del País –Lima, dada su proximidad y las características de su mercado – tamaño de su población, de su fuerza laboral, la inmigración registrada, la especialización y diversificación productiva y el flujo o disponibilidad de los vehículos de carga durante los últimos años, en razón que gran parte de los estudios se han limitado a efectuar análisis parciales o aislados sobre su estructura económica y productiva sin entender que éstas son modificadas constantemente por el factor tiempo y distancia en sus interrelaciones que mantienen respecto a sus mercados de origen o destino de sus distintas variables de población, producción, consumo, acumulación y distribución económica.

Para ello, hemos considerado pertinente iniciar con el **Capítulo I** con la identificación del problema de la investigación, que consiste en analizar las distintas teorías del desarrollo o subdesarrollo que vienen interpretando o analizando las realidades de los países latinoamericanos, sin entender que el proceso de globalización económica mundial, la visión conductual de las empresas transnacionales y el rol de sector exportador, demanda nuevos enfoques de análisis económico; con tal propósito precisamos los objetivos, las hipótesis de trabajo y la consistencia de la investigación, y de esto modo validar la aplicación del principio universal de la Ley Física de la Gravedad postulada en el año 1666 por Sir Isaac Newton, al campo de economía. En el **Capítulo II** se desarrolla en una sección dedicada a las teorías del desarrollo o subdesarrollo, clasificándolas con fines de una mejor ilustración como etapa, crecimiento y cambio estructural, caracterizando que la dinámica económica se desenvuelve bajo un esquema de “centro” y “periferie” ó “sector moderno” y “sector tradicional” en el que uno entraña su desarrollo a costa del subdesarrollo de otro, como consecuencia de las relaciones desfavorables de intercambio económica, comercial, financiero y hasta inmaterial – éste referido al campo cognoscitivo y las fuerzas

comunicacionales – que son características propias del sistema capitalista monopolista y excluyente; y en la otra sección, relacionamos las bondades teóricas del modelo gravitacional para interpretar la dinámica descrita a la luz de los hechos e indicadores que se recogen del área de estudio, como son las ciudades de Lima, Ayacucho y Huancayo.

Con el **Capítulo III** se desarrolla la metodología empleada en la elaboración de esta investigación, precisando el nivel, tipo y diseño, así como el sistema y operacionalización de las variables dependiente e independiente del modelo gravitacional, y la sistematización de procesos.

Con el **Capítulo IV** se procede a aplicar el modelo gravitacional obteniendo el coeficiente de gravedad así como los índices de interacción de las variables de población, producción, migración, fuerza laboral y de unidades de carga en la red Lima-Huancayo (con su provincia y departamento de Junín) y Lima-Ayacucho (con su provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho), en base a las fuentes de información estadística de naturaleza secundaria, publicados por las diversas entidades públicas del país. Así mismo, en este capítulo sometemos a prueba y consistencia las hipótesis de trabajo propuestas. Finalmente, en sección aparte, formulamos las respectivas conclusiones y recomendaciones dirigidas al Estado, y de modo complementario para el sector privado interesado en el tema.

## CAPÍTULO I

### **1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 LA DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD MUNDIAL: LA POLÍTICA ECONÓMICA Y EL PROCESO DE GLOBALIZACIÓN ECONÓMICA.**

Los modelos de desarrollo que encararon las crisis recurrentes del sistema capitalista dependiente en los países latinoamericanos, fueron concebidas para economías donde el sector externo – más concretamente las exportaciones e importaciones de bienes y servicios - tenía una importancia poco relevante, cuando hoy es parte principal del desarrollo económico, por la difusión del progreso técnico, intensidad de flujos mercantiles y sobre todo financieros<sup>1</sup>.

En efecto, en la década de los años 60 y 70 gran parte de los países de Latinoamérica pusieron en práctica modelos de desarrollo basados en la protección del mercado ante la intensidad de los flujos comerciales y de esta manera privilegiar el consumo interno y resolver los problemas de la deuda y demandas sociales con una mayor presencia del estado pero que éste solo respondió a la demanda de la clase dirigencial o grupos hegemónicos (burguesía nacional y extranjera), por lo que del modelo de “desarrollo hacia adentro” se optó por el modelo de “desarrollo hacia afuera” bajo un esquema de industrialización de sustitución de importaciones (ISI) para sí lograr el ansiado crecimiento de la economía, pero que a la postre agravó los problemas de desigualdad social reflejado en la cada vez inequitativa distribución de los ingresos, en mantener invariable la alta dependencia tecnológica de su sistema productivo, y sobre todo no logró resolver el divorcio entre el estado y mercado reflejado en la presencia de amplios sectores de la producción, consumo y de la industria desvinculados y

---

<sup>1</sup> SANCHEZ GONZÁLES, Wilfredo; (2008). “*Enfoques metodológicos de política económica*”, Tesis para optar el grado de Maestro en Planificación Nacional del Desarrollo, UNI-Lima; 3er. Párrafo Pg.58.

desinstitucionalizados en su capacidad organizativa y reivindicativa para con los intereses mayoritarios de sus respectivas Naciones; en síntesis podemos señalar que el Estado administró la crisis sin lograr revertirla, y el mercado continuó bajo las fluctuaciones de la oferta y demanda con una estructura monopólica, dependiente y altamente concentrada y cuya tendencia de crecimiento se fundamenta básicamente en su sector mono exportador primario sin visos de diversificación por su escaso desarrollo e innovación tecnológica.

A fines de la década de los 80 luego de la crisis económica recurrente por la alta dependencia tecnológica, el sobre endeudamiento de sus economías, la inflación y déficit continuo de sus cuentas externas (balanza de pagos) y la resistencia del estado por mantener políticas proteccionistas y de sesgo estatista, recobra importancia el rol del mercado, esto conllevó a imponer medidas extremas de liberalización comercial respecto al mercado externo, desregulación financiera, privatización apresuradas y recortes del gastos público, todo ello como consecuencia del impacto e influencia ideológica por la autodisolución de la Unión Soviética producida el 25 de diciembre de 1991 (revolución de la “Perestroika”) y de manera especial por el hito histórico de la caída del muro de Berlín ocurrida el 9 de noviembre de 1989, que dieron lugar a formular propuestas de reformas como el economista estadounidense Jhon Williamson que luego fueron aprobadas en noviembre de 1989 por los grupos económicos más influyentes en Washington, y que posteriormente se convirtió en el Programa de la Globalización o “Consenso de Washington” <sup>2</sup>, cuyas medidas de política se resumen en el siguiente cuadro:

---

<sup>2</sup> PATRICIO Navia y VELASCO Andrés;(2004) *“Después del Consenso de Washington-Relanzando el crecimiento y reformas en América Latina”*, pp.321-365.

Cuadro N°1

**REFORMAS PROPUESTAS EN EL CONSENSO DE WASHINGTON**

REFORMAS DE 1ra. GENERACIÓN (1989)		REFORMAS DE 2da. GENERACIÓN (1994)	
Nº ORDE	DESCRIPCIÓN DE LA POLÍTICA	Nº ORDE	DESCRIPCIÓN DE LA POLÍTICA
01	Disciplina fiscal.	11	Reforma política y legal.
02	Reordenamiento de las prioridades del gasto público.	12	Instituciones Reguladoras.
03	Reforma Impositiva.	13	Anticorrupción.
04	Liberalización de las tasas de interés.	14	Flexibilidad del mercado laboral.
05	Una tasa de cambio competitiva.	15	Acuerdos con la Organización Mundial de Comercio.
06	Liberalización del comercio internacional (trade liberalización).	16	Códigos y Estándares financieros.
07	Liberalización de la entrada de inversiones extranjeras directas.	17	Apertura “prudente” de la cuenta capital.

**Fuente:** Pg. 321, “Después del Consenso de Washington-Relanzando el crecimiento y reformas en América Latina” por Patricio Navia y Andrés Velasco (2004).

Es decir con éste proceso se optó por reforzar el proceso de liberalización de la economía en los países Sud Americanos, denominado modelo de globalización de la economía mundial, que se resume en dos programas<sup>3</sup> el primero considera las reformas de cambio estructural, las cuales tienden a cambiar el sistema económico a uno privatizado, de libre mercado y abierto; el segundo considera el programa macroeconómico de estabilidad que busca evitar las distorsiones que la volatilidad de

<sup>3</sup>SANCHEZ GONZÁLES, Wilfredo; (2008). “Enfoques metodológicos de política económica”, Tesis para optar el grado de Maestro en Planificación Nacional del Desarrollo, UNI-Lima; Pg.33.

precios acarrea a la economía; sin embargo a la luz de los hechos estos propósitos se bien es cierto lograron avances significativos en la reducción parcial de los niveles de pobreza, la estabilización de precios (baja inflación), el aumento de las exportaciones en el volumen y precio de los commodities de materias primas que mejoraron las cuentas fiscales, el aumento de la capacidad de consumo de las familias, pero no lograron disminuir las disparidades existentes en los niveles de ingresos (distribución regresiva del ingreso), la dependencia tecnológica y las demandas sociales insatisfechas de un gran sector (sectores excluidos de los beneficios de la globalización), pero que a la vez viene propiciando el debilitamiento de la capacidad negociadora de los estados frente a las empresas transnacionales, la sobreexplotación de los recursos naturales sin lograr endogenizar los avances tecnológicos de las inversiones extranjeras directas (IED), por lo que el escenario actual pasa por dar soluciones políticas de consenso social acompañadas con un programa de desarrollo alternativo - políticas económicas diferentes o alternativas a la corriente neoclásica ó neoliberal.

En este contexto, los programas alternativos ponen nuevamente en cuestión la visión ortodoxa neoclásica y visión neoliberal del rol del Estado sobre el mercado, en esta perspectiva el Banco Mundial<sup>4</sup> como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con su exponente el Economista Fernando Fajnzylber<sup>5</sup> argumentan que el proceso de globalización viene entrañando la **sujeción de políticas económicas internas a la cada vez más cambiante del entorno mundial**, por lo que sugiere un estado más eficaz y eficiente afianzando mecanismos de control, regulación y supervisión de los mercados que aseguren derechos de propiedad, profundización de la privatización y desarrollo tecnológico, en tanto el segundo estamento **propone una nueva forma de vincular a los agentes públicos y privados** con el propósito de crear nuevas fuentes de dinamismo para crecer, mejorar la distribución del ingreso, consolidar los procesos democráticos, detener el deterioro ambiental y proponer la descentralización de responsabilidades estatales a las autoridades locales y regionales, y a las organizaciones de la sociedad civil.

---

<sup>4</sup> BANCO MUNDIAL, (1997). “Informe sobre el desarrollo mundial 1997. El Estado en un mundo de transformación”, Washington D.C. 20433, U.S.A.

<sup>5</sup> FAJNZYLBER, Fernando (1990) “Transformación productiva con equidad”, Stgo. De Chile.

Pues, una visión alternativa de la política económica en el contexto de globalización como señala Elmar Altvater<sup>6</sup> es tomar en cuenta lo señalado, es decir retomar el predominio de la política sobre el mercado, ya que el crecimiento económico en especial no ha logrado resolver las inequidades sociales de ingreso, empleo y bienestar de las mayorías, por lo que la política económica alternativa debe ser resultado de un proceso integral que además de tener una connotación económica debe ser resultado de una connotación político-social; por ello la política económica debe partir del **concepto de crisis**<sup>7</sup> cuyos ajustes de corto plazo en lo posible debe comprender mercados específicos – como el mercado de bienes y servicios, el mercado de trabajo y el mercado de crédito - procurando que sus tendencias de largo plazo se logren a partir de la **estabilización económica de corto plazo** en períodos inflacionarios, crecimiento en la depresión y distribución de los excedentes generados por la economía durante las crisis sociales <sup>8</sup>; de tal manera que concibiendo que el proceso de globalización cada vez viene debilitando la presencia del Estado Nacional para dar lugar a que las empresas transnacionales con mayor poder de negociación condicionen el diseño de políticas económicas a nivel subnacional donde se encuentre localizado los actores sociales, el mercado, las materias primas o insumos, lo que hace necesario el diseño de mecanismos eficaces de negociación y concertación entre el Estado, la empresa y la sociedad en su conjunto.

## 1.2 LA GEOGRAFÍA ECONOMICA MUNDIAL Y LA NECESIDAD DE UN NUEVO ENFOQUE DE ANÁLISIS ECONÓMICO

El crecimiento económico mundial en la última década 2000 en adelante, viene siendo desequilibrante desde el punto de vista geográfico que a su vez explicaría la crisis en determinados sectores o mercados específicos, por lo que el desarrollo puede ser incluyente a lo largo y ancho del territorio, conforme advierte el reciente informe del

---

<sup>6</sup> Altvater, Elmar; (1979). “*Política Económica y Crisis*”, cuadernos políticos N°22. México:Ed.Era, Pp.29 al33.

<sup>7</sup>Argumento sostenido por Sanchez Gonzáles, Wilfredo (2008). en “*Enfoques metodológicos de política económica*”. Tesis para optar grado de maestro en Planificación Nacional del Desarrollo, UNI-Lima; Pg.59.

<sup>8</sup> Ibid, Pp. 65-66

Banco Mundial<sup>9</sup>. En este informe se argumenta como “atributos del desarrollo” – que muy bien pueden interpretarse como retos, la desigualdad geográfica, la causalidad circular y los efectos de la proximidad de mercados específicos, por lo que la concentración y aglomeración económica siendo éstas las características propias del modelo de desarrollo capitalista y su proceso de reproducción y acumulación económica, puede constituirse en atributo la **proximidad geográfica-sectorial** para resolver problemas de pobreza, desempleo y baja calidad de vida, un ejemplo de ello es cuando en este informe se describe realidades como el que viene sucediendo en China, “Un viaje por la carretera nacional 321 hacia el este, desde Chengdu, en la provincia de Sichuan, hasta **Shenzhen**, en Guangdong, es un recorrido a través del desarrollo económico. Los trabajadores migrantes que recorren estas carreteras dejan muchas veces atrás a sus familias. Pero las ayudan también a liberarse de la pobreza y están introduciendo a China en las filas de los países de ingreso medio. Cuando se desplazan hacia el este, abandonan un mundo agrario en que el hecho de trabajar junto a otros les aporta pocos beneficios, y acceden al mundo de las “economías de la aglomeración”, donde la proximidad a otras personas produce inmensos beneficios. **Shenzhen** atrae jóvenes trabajadores: el 90% de sus 8 millones de residentes están en edad de trabajar. Se especializa en productos electrónicos. Pero los fabrica en cantidades enormes. En 2006 sus exportaciones fueron superiores a las de la **India**, lo que hace de su puerto el cuarto con mayor actividad del mundo. Impulsado por las fuerzas de la aglomeración, la migración y la especialización, y con ayuda de su proximidad a Hong Kong (China).” **Shenzhen** ha sido la ciudad de más rápido crecimiento de China desde 1979, en que fue designada como zona económica especial”.

Esta historia también se está reproduciendo en la India. “En 1990 **Sriperumbudur** “conocido sobre todo por ser el lugar donde fue asesinado el primer ministro Rajiv Gandhi. En 2006, su viuda Sonia Gandhi, observaba cómo la fábrica de teléfonos de Nokia presentaba su teléfono número 20 millones. La fábrica no había comenzado su producción hasta comienzos de ese mismo año. Sriperumbudur, que no

---

<sup>9</sup> BANCO MUNDIAL, (2009). “Informe sobre el desarrollo mundial- Una nueva geografía económica”; Washington DC 20433 USA, Pp. 1-33.

tiene ni la condición administrativa favorable de Shenzhen ni su infraestructura, puede estar en camino de convertirse en un centro nacional, y quizá incluso regional de productos electrónicos. La clave es la proximidad de la ciudad de **Chennai**, lo mismo que en **Shenzhen** la proximidad a Hong Kong (China) fue un factor decisivo para su crecimiento”.

La característica descrita sobre la reproducción (expansión) del sistema capitalista a escala mundial, también se estaría configurando en América Latina y el Caribe como resultado de la dinámica comercial mundial, pues basta observar las estadísticas registradas entre los años 2000 y 2010 donde la participación del comercio mundial entre el hemisferio norte y el hemisferio sur han cambiado considerablemente dando mayor impulso al comercio entre el hemisferio sur-sur, que históricamente fue norte-sur, basta observar el siguiente cuadro:<sup>10</sup>

**Cuadro N°2**

**MATRÍZ DEL COMERCIO MUNDIAL SEGÚN GRANDES REGIONES  
ECONÓMICAS 2000 Y 2010**

(En porcentajes de las exportaciones totales)

DESTINO ORIGEN	2000			2010		
	NORTE	SUR	MUNDO	NORTE	SUR	MUNDO
NORTE	50,9	16,3	67,2	39,3	17,1	56,4
SUR	19,1	<b>13,7</b>	32,8	20,3	<b>23,3</b>	43,6
MUNDO	70,0	30,0	100,0	59,6	40,4	100,0

**Fuente:** CEPAL sobre la base de Naciones Unidas. Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (COMTRADE).

Entre el año 2000 y 2010 la participación del hemisferio **sur-sur** en el comercio mundial pasó del 13,7% al 23,3%; en este mismo período la cuota del comercio **sur-norte** creció apenas un punto porcentual es decir de 19.1% a 20.3%,

<sup>10</sup> CEPAL, (2011). "Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe". Publicación de las Naciones Unidas, setiembre 2010, impreso en Santiago de Chile, Pp.56.

mientras que la participación del comercio **norte-norte** registró una baja pronunciada del 50.9% en el 2000 al 30.3% en el 2010. Este crecimiento del comercio sur-sur, según la CEPAL se debió por un lado a la crisis económica mundial del 2007 que originó que los países industrializados vieran disminuida su participación en el comercio internacional, y por otro lado debido a tres factores:

- 1.- Producción manufacturera desde los países industrializados hacia los países en desarrollo.
- 2.- Liberalización del comercio internacional (reducción de barreras arancelarias).
- 3.- Crecimiento de los países del hemisferio sur, que a su vez originó su mayor participación en el comercio internacional.

Esta tendencia según la CEPAL<sup>11</sup> se remonta desde el año 1985, cuando las economías emergentes entre ellas América Latina representada mayormente por Brasil, Chile, Argentina y Perú lograron un dinamismo del comercio superior al de los países industrializados. En el **2010** el peso de la economías del hemisferio sur las exportaciones mundiales superó hasta alcanzar el 43.6% de un 32.8% en el 2000; en tanto las economías del Norte se redujeron al 56.4% de un 67.2% en el 2000. De continuar esta tendencia alrededor del año **2017** indica la CEPAL, la proporción del comercio sur-sur en el comercio mundial llegará a ser superior a la del comercio norte-norte.

En cuanto a la otra dimensión de análisis sobre el mercado externo merece destacar las tendencias e implicancias de las inversiones extranjeras directas – en adelante IED – cuando la CEPAL <sup>12</sup> señala que América Latina y el Caribe fue la región con mayor crecimiento de los flujos de IED a nivel mundial en 2010, un 40% respecto del año anterior 2009. Mientras la IED creció en un 10% en los países en desarrollo – incluido América Latina - , en los países desarrollados se redujo por 3er. Año consecutivo un 7% respecto al año 2009. A continuación en el cuadro N°19 se

---

<sup>11</sup>Ibíd., Pg.55.

<sup>12</sup> CEPAL, (2011). *"La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe 2010"*. Publicación de las Naciones Unidas, mayo 2011, impreso en Santiago de Chile, Pp.27-29 y 34-35.

observa las tendencias de la IED (saldo neto) del último decenio, a nivel de países de América Latina:

**Cuadro N°3**  
**AMÉRICA LATINA Y CARIBE: INGRESOS NETOS DE IED POR PAÍS**  
**RECEPTOR 2000-2010**

(En millones de dólares americano y Porcentaje %)

PAÍS \ AÑO	2000-2005	2006	2007	2008	2009	2010	DIFEREN. ABSOLUTA 2010-2009	DIFEREN. RELATIVA 2010-2009
Brasil	19197	18822	34585	45058	25949	48462	<b>22513</b>	<b>87%</b>
Chile	5012	7298	12534	15150	12874	15095	2221	17%
<b>PERÚ</b>	<b>1604</b>	<b>3467</b>	<b>5491</b>	<b>6924</b>	<b>5576</b>	<b>7328</b>	<b>1762</b>	<b>31%</b>
Colombia	3683	6658	9049	10598	7137	6760	-377	-5%
Argentina	4296	5537	6473	9728	4017	6193	<b>2176</b>	<b>64%</b>
Uruguay	393	1494	1329	1809	1258	1627	369	29%
México	22722	19779	29714	25664	15208	17728	2520	17%
Otros (Itsmo centro americano: Panamá, C.Rica, etc, Y el Caribe).	11329	11932	15188	19590	8357	9441	1084	13%
<b>T O T A L</b>	<b>66796</b>	<b>74987</b>	<b>114363</b>	<b>134521</b>	<b>80376</b>	<b>112634</b>	<b>32258</b>	<b>40%</b>

**Fuente:** CEPAL, sobre la base de estimaciones y cifras ofrecidas al 16.04.2011.

Se aprecia a Brasil como el mayor país receptor de la IED con 48.462 millones de dólares, seguido de México con 17.725 millones, Chile con 15.095, y Perú con 7.328, que siguiendo el paradigma ecléctico de análisis de DUNNIG<sup>13</sup> la CEPAL<sup>14</sup> caracteriza esta estructura a la visión conductual y estratégica de la expansión internacional de las empresas transnacionales debido por un lado a los efectos de las variaciones del tipo de cambio en los flujos de IED, a los mecanismos asociados a la fijación de salarios relativos, mercados de capitales y activos específicos, concluyendo de esta manera que el ritmo de la IED están vinculados a sus patrones de especialización:

<sup>13</sup> DUNNING, J.H.(1981) “*International production and the multinational Enterprise*”, Londres: desarrolla una visión conductual y estratégica de la expansión internacional de las empresas transnacionales para explicar los factores determinantes de la IED. Este “paradigma ecléctico” organiza a las empresas según sus estrategias predominantes: búsqueda de materias primas, búsqueda de mercado, búsqueda de eficiencia (bajo costo) y búsqueda de activos estratégicos, para luego definir los sistemas de innovación, absorción y políticas industriales que buscan cambiar la estructura productiva para mejorar la capacidad de absorción de la tecnología y dinamizar el crecimiento de largo plazo.

<sup>14</sup>CEPAL, (2011), “*La IED en América Latina y el Caribe 2010*”, Imp. NN.UU., pp.34 y 35.

- En América Latina, hay una tendencia al aumento del peso de los sectores primarios en las exportaciones y en la IED, mientras en
- México y el Istmo Centro americano (conformado por Panamá, Costa Rica, Honduras, Guatemala, Nicaragua, El Salvador) las manufacturas intensivas en ensamblaje y los servicios profundizan la trayectoria de especialización y vinculación con los Estados Unidos, por lo que fueron más afectados por la crisis y la débil recuperación de estas economías;
- El Caribe (conformado por República Dominicana, Trinidad, Tobago, Guyanas, Haití) por su parte han sufrido la lenta recuperación del turismo y el sector de servicios.

En esta sección, se pone en cuestión la visión conductual y estratégica de las empresas transnacionales y/o translatinas (de origen sudamericano), como señala DUNNING<sup>15</sup> para diseñar sus planes estratégicos y los diseños de política económica de los países receptores, es especial cuando se refiere al diseño de la política económica cambiara (fijación del tipo de cambio) y políticas del mercado de capitales (crédito) que por un lado procuran disminuir los niveles de riesgo e incertidumbre, puesto que el Estado debe combinar los intereses públicos y los intereses privados en el marco de un plan o programa de largo plazo que deponiendo posiciones doctrinarias ortodoxas, liberales o neoclásicas en la política económica, - o como el establecer régimen de precios sociales o de cuenta derivados del modo de producción socialista que no es motivo de estudio en el presente trabajo -, asegure endogenizar o absorber los beneficios de la IED en el contexto de la economía capitalista mundial para resolver los problemas de dependencia tecnológica, pobreza, desempleo estructural, ingresos económicos, sobreexplotación de los recursos naturales y ampliación y diversificación productiva del mercado interno.

Por ello, el diseño de políticas económicas debe estar enmarcada en la formulación de un plan estratégico de desarrollo nacional de largo plazo cuya

---

<sup>15</sup>DUNNING, J.H.(1981) “*International production and the multinational Enterprise*”, Londres

administración debe ser promovida por el Estado bajo una nueva relación entre el mercado, la empresa y la sociedad civil, resultado de la construcción de consensos y pactos que le otorguen viabilidad técnica, política y económica, y de manera particular sustentado en el análisis geográfico entre el “centro” y la “periferia” a seguir por las prescritas por la doctrina neo estructuralista o teorías dependendistas o del “desarrollo dualista”<sup>16</sup>, para ello acudimos al modelo gravitacional o interacción gravitatoria de los intercambios y flujos económico financieros y productivos como una herramienta complementaria de vital importancia para el análisis sectorial de las cuentas nacionales y de los indicadores y parámetros de análisis descriptivo de los procesos de acumulación económica, distribución, consumo y crecimiento económico, y particularmente para el diseño de políticas económicas diferenciadas en el marco de una autentica planificación del desarrollo nacional y subnacional.

### **1.3 LA IDEA FUERZA DE LA INVESTIGACIÓN**

El contexto descrito, implica actualizar los conceptos y técnicas de la planificación del desarrollo para un determinado país o región (definido para nuestro caso como espacio “subnacional”), a la luz del comportamiento de la globalización de la economía mundial y sus efectos en los Estados Nacionales que van a ver debilitados por la presencia cada vez mayor de empresas transnacionales en el ámbito regional por lo que supondría que las políticas macroeconómicas deberán adoptar políticas económicas alternativas o diferenciadas a nivel subnacional o regional que le permita mejorar sus condiciones de negociación frente a las demandas locales, los recursos naturales y los impactos de la tecnologías introducidas.

A nuestro criterio, como consecuencia de la expansión del modo de producción capitalista central o monopolística y el acelerado desarrollo de las tecnologías de información y comunicación - TIC que facilitan los desplazamientos de los flujos monetarios y crediticios, viene configurando nuevas características geográficas de localización, concentración y centralización al interior de los ámbitos subnacionales o regiones, implica que el concepto de región aún cuando no exista una

---

<sup>16</sup> UNI, V CPND, Separata DE-11 “*Análisis crítico de las teorías del subdesarrollo*” – un extracto de la Revista Estudios Andinos del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico-Lima; Pp.141-157.

definición única de “región” como señala Gustavo D. Buzzai en “*Evolución del concepto de región ante la emergencia del ciberespacio*”<sup>17</sup> sea redefinida relacionando el espacio real o geográfico con el espacio virtual, ésta última referida por un lado al mundo virtual y otro al mundo inducido o prospectivo de tal manera que la “cibergeografía” como llama Gustavo D. Buzzai<sup>18</sup> se presenta como el estudio de la distribución espacial de las infraestructuras físicas de comunicación hasta los más abstractos como la percepción humana de estos nuevos espacios digitales, en esta línea conviene comenzar a pensar de como serán las nuevas regiones se nos presentarán a la vista con la tecnología del Sistema de Información Geográfica (SIG) y los módulos de análisis y simulación 3d (tercera dimensión), por lo que en esta óptica el concepto de región relacional está íntimamente relacionada a lo que denominamos una suerte de globalización desterritorializada<sup>19</sup>

En efecto, cuando José Luis Sánchez Hernández <sup>20</sup> pone de manifiesto la continuidad del esfuerzo de la Geografía Económica por perfeccionar el concepto de región económica, introduce una concepción más plural, es decir más vinculada a las dimensiones cualitativas y relacionales que a las cuestiones propiamente productivas o materiales, características de tiempos pasados; y para desentrañar el sentido de la región económica que se ha tomado a lo largo de la historia, las resume en tres direcciones: 1.- Región como espacio-recurso, es decir la región económica como el espacio de la producción., 2.- El espacio-superficie: la región económica como el espacio de la localización y los intercambios., y 3.- El espacio-producto-social: la región económica como el espacio de las redes y las relaciones formales e informales.

Sin embargo, con dicho análisis nos induce afirmar que de una concepción eminentemente material y territorializada de lo que viene a ser una región, pasa a concebir la región no solamente como espacio de localización y de intercambios de mercancías y servicios, sino de información y acumulación de las capacidades

---

<sup>17</sup>D. BUZAI, Gustavo. (2000). “*Evolución del concepto de región ante la emergencia del ciberespacio. Elementos para un debate actual*”. Centro de Estudios Avanzados-UBA, 1114 Ns.Aires, Argentina. Pp.

<sup>18</sup>Ibid., Pp.5.

<sup>19</sup>SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, José Luis. (2001).”*La Región y el enfoque regional en geografía económica*”.Boletín de la Asoc. De Geógrafos de España N°32, Pg.97.

<sup>20</sup>Ibid, 97-98.

cognoscitivas, tecnológicas y de aprendizaje mediante las redes sociales y virtuales, dependiendo ésta de cómo sus actores sociales desarrollen capacidades para absorber de manera positiva los retos exógenos planteados por la globalización, que en suma constituyen como los nuevos recursos productivos.

A modo de conclusión, de lo sostenido anteriormente la resumimos en el siguiente párrafo que dicho autor invoca en su artículo, para precisar que el objetivo de la nueva política regional recae en la mejora de la base económica, social e institucional que aprovecha las ventajas de la proximidad, para generar las condiciones materiales e inmateriales que ha de propiciar el ulterior éxito de las iniciativas empresariales<sup>21</sup>: *“El estado-nación se retira progresivamente de la intervención en la relación salarial, en la planificación de la inversión social e infraestructural y en el proceso de cooperación económica supranacional. En contraste, los gobiernos regionales y locales se comprometen de forma decidida en la intervención económica directa, negociando con las empresas y sindicatos locales y promoviendo la innovación”* (Tickkel y Peck, 1992: *“Accumulation, Regulation and the Geographies of Post-Forism”*, Pp.204); con ello no hace más que confirmar que el modelo de reproducción y expansión del sistema capitalista mundial trasciende los ámbitos estado-nación para localizarse en determinados espacios geográficos generando desequilibrios en la distribución espacial del desarrollo y bienestar de la población, para luego dar lugar a un ejercicio más efectivo y real por parte de los estados-subnacionales (regiones y gobiernos locales) para establecer reglas de juego con la inversión privada o trasnacional respecto a la fijación de políticas económicas alternativas o diferenciadas, para así generar núcleos endógenos de desarrollo tecnológico y capacidades redistributivas con equidad y eficiencia los frutos del crecimiento económico y del desarrollo del sistema capitalista mundial.

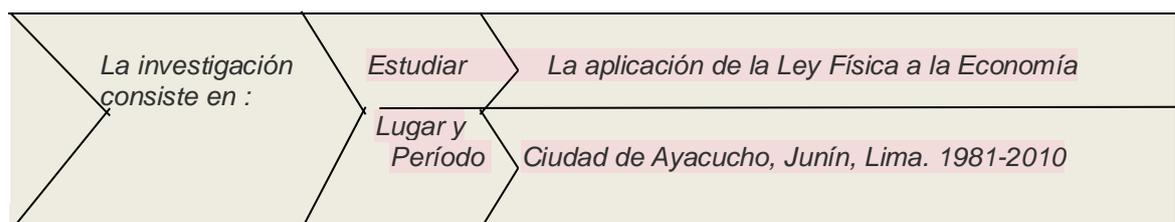
En correspondencia a la dinámica descrita y a los criterios o factores de localización, aglomeración, proximidad y concentración de la empresa transnacional en los espacios regionales – además de su concepción teórica adoptada, que se define como el espacio **real** para el ejercicio de las competencias del Estado-subnacional - la

---

<sup>21</sup>Ibid., Pg.106.

aplicabilidad del modelo gravitacional a nuestra realidad cobra importancia, basado en el principio físico de la fuerza gravitacional – Ley de la Teoría de la Gravedad postulada en el año 1666 por Sir Isaac Newton, y su aplicación al campo de la economía y la planificación del desarrollo, que en esencia constituye el objetivo del presente estudio analítico, con el cual pretendemos evidenciar empíricamente un indicador económico confiable y significativo para medir la actividad económica en un campo “interaccional” es decir entre dos centros de producción, consumo, acumulación y distribución económica, para sí establecer rangos y escenarios hipotéticos para el diseño de políticas económicas y estrategias de desarrollo regional.

### DIAGRAMA DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

#### 1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estado Peruano, en sus innumerables documentos de gestión pública como el elaborado por el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico – CEPLAN,<sup>22</sup> como en el diseño de políticas públicas en materia económica como tributación, subsidios, aranceles, sueldos y salarios, incentivos a las exportaciones e inversión en infraestructura y proyectos productivos, no se sustentan en estudios que interpreten de manera objetiva la dinámica económica antes descrita, es decir, se limitan a efectuar un análisis descriptivo sin interrelacionarlos respecto a sus centros o ciudades principales de origen del ámbito nacional o internacional, por cuanto las variaciones de los indicadores económicos llámese Producto Bruto Interno (P.B.I.), Población Económicamente Activa (P.E.A.), migración poblacional, y otros, están influenciadas preponderantemente por el factor distancia y tiempo de recorrido entre el lugar de

<sup>22</sup> CEPLAN (Agosto 2011): “Plan Estratégico de Desarrollo Nacional-Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021”, Centro Nacional de Planeamiento Estratégico; Lima-Perú.

origen y destino de la transacción o movimiento de sus agentes económicos. Es decir, lo que se trata es sentar constructos (conceptos interrelacionados que presentan una visión sistemática del fenómeno observado) que es objeto central de nuestra investigación, y a la vez sirva de insumo para futuras investigaciones aplicadas a las redes sociales formales (reales) e informales (virtuales).

En resumen, el modelo gravitacional es un indicador que permite medir las fuerzas atractivas entre los procesos económicos como producción, consumo, migración poblacional, innovación tecnológica, entre dos centros uno de origen y otro de destino, y así éstos con otros evaluando los impactos sobre la proximidad geográfica y los procesos de aglomeración de habitantes y actividad económica; constituyendo así, una **contribución al campo de la economía positiva tanto para la medición de la actividad económica así como para posibilitar delimitar espacios funcionales o relacionales de las regiones**<sup>23</sup> y de este modo aportar evidencia empírica de su aplicación en favor de la teoría gravitacional (ó principio físico de la teoría de la gravedad y del principio de la relatividad – mayor ilustración de su fundamento teórico, ver apéndice del presente trabajo).

## 1.5 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.5.1 PROBLEMA GENERAL

¿Son aplicables los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento como son el período 1981-1993 y 1993-2010?

---

<sup>23</sup>Región concebida como espacio funcional que además de comprender relaciones de intercambio productivo en un determinado espacio físico-territorial, permite incorporar un marco socio-territorial de redes de intercambio no sólo de bienes y servicios, sino también de información partiendo de la base de que la proximidad genera lazos de confianza capaces de sustentar proyectos de innovación, o por el contrario, de generar trayectorias regresivas cuando los partícipes de las redes se encierran en sí mismo y no evolucionan al compás de las exigencias de los mercados globalizados o integrados a la dinámica internacional.

## **1.5.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

### **a. Primer Problema Específico**

¿El factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional?

### **b. Segundo Problema Específico**

¿El volumen de producción, el nivel de empleo y la Migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima?

## **1.6 HIPÓTESIS**

### **1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL**

Los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad son aplicables al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento como son el período 1981-1993 y 1993-2010.

### **1.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

#### **a. Primera Hipótesis Específica**

H1: El factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional.

#### **b. Segunda Hipótesis Específica**

H2: El volumen de producción, el nivel de empleo y la Migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Ayacucho y Huancayo, respecto a Lima.

## **1.7 OBJETIVOS DE LA TESIS**

Los objetivos del presente estudio se definen en un objetivo general y dos objetivos específicos.

### **1.7.1 OBJETIVO GENERAL**

Demostrar que los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad son aplicables al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento como son el período 1981-1993 y 1993-2010.

### **1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **a. Primer Objetivo Específico**

Demostrar que el factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional.

#### **b. Segundo Objetivo Específico**

Demostrar que el volumen de producción, el nivel de empleo y la Migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima

## **1.8 IMPORTANCIA DE LA TESIS**

Las herramientas y variables de análisis diseñados por la Organización de las Naciones Unidas mediante el Sistema de Cuentas Nacionales –SCN del año 1993 – veáse mayor referencia [www.inie.gob.pe/](http://www.inie.gob.pe/) , data desde la década de los años 50 para realidades y contextos mundiales claramente determinados por fronteras territoriales definidas y modelos de desarrollo incipientes, por lo que la actual coyuntura de mundialización de la economía y el rápido desarrollo de las tecnología de información y comunicación – TIC, requiere de la introducción de nuevas herramientas de análisis y de medición, que permita integrar de manera global las relaciones de intercambio físico

y virtual de bienes, servicios, conocimientos y capacidades humanas, en un espacio físico o virtual determinado.

Pues, los indicadores macroeconómicos como el PBI, PEA, y las cuentas externas como la balanza de pagos, balanza comercial y otras análogas, efectúan mediciones referidas a un lugar territorial determinado, sin incidir en un análisis de causa efecto, es decir sobre sus tendencias por efectos externos o por sus relaciones con el entorno: origen y destino.

Las Teorías Económicas convencionales o de la Contabilidad Social no han afrontado en su real dimensión esta realidad, ocultando verdades y magnitudes. Una muestra de ello son los constantes cuestionamientos al indicador del Producto Bruto Interno (P.B.I.) que oculta o disfraza la verdadera distribución de la riqueza entre los diversos espacios geográficos y entre los distintos estratos sociales, graficando una suerte de rendimientos productivos homogéneos o ingresos per cápita distorsionados, cuando los ingresos son cada vez más regresivos y la cuota de ganancia es cada vez más inequitativa.

De allí la importancia para desarrollar un marco conceptual y metodológico y su extensión a nivel aplicativo del modelo gravitacional a la realidad Peruana; tanto para el análisis espacial en el diseño de políticas económicas regionales y en la planificación geosocioeconómica; y finalmente construir nuevos modelos de medición económica, como una alternativa para la adecuada toma de decisiones sobre datos reales y no sobre agregados macroeconómicos (muestras) puntuales y parciales como el PBI, Balanza de Pagos, Ingresos Per Cápita, etc.

### **1.8.1 RELEVANCIA EN LA TOMA DE DECISIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS**

Entre los beneficios a alcanzar, de validar con prueba empírica la aplicación del modelo gravitacional a la realidad económica Peruana, será por un lado contribuir a mejorar la Gestión Pública en la toma de decisiones en materia de

Planificación del desarrollo y diseño de Políticas Económicas, y constituirse en un indicador referente para la inversión privada y para medir el grado de inserción de la economía internacional (globalización económica mundial) en el mercado nacional o sub nacional.

### **1.8.2 IMPLICANCIAS METODOLÓGICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA REALIDAD ECONÓMICA**

A diferencia de otras ramas de la ciencia fáctica como la medicina humana, ésta ha logrado desarrollar indicadores de medición y evaluación en tiempo real para sí diagnosticar por ejemplo a un paciente con tan solo tomar la temperatura del pulso del cuerpo humano, así como extraer de las venas el flujo sanguíneo para analizar su composición y detectar los procesos infecciosos o posibles insuficiencias vitales que viene padeciendo la persona, y a la vez le permiten en el plazo inmediato recetar o suministrar los medicamentos y tratamientos a seguir. Similar, condición ocurre con otras ramas, como la ingeniería agrícola o hidráulica con solo medir la temperatura de los cambios climáticos, o el aforo de las aguas de los ríos para saber con certeza con que disponibilidad de litros de agua por segundo se dispone para iniciar las campañas agrícolas; o la ingeniería civil con realizar una construcción o una edificación de un edificio requerirá previamente con el análisis de muestras del suelo para comprender la consistencia sobre la cual descansará el peso de la futura edificación; etc.. Sin embargo, en el campo de la planificación del desarrollo o más concreto en el campo de la economía definida como ciencia social solo dispone de las llamadas “estadísticas estacionarias – es decir de un momento dado<sup>24</sup>” y “estadísticas macroeconómicas – de componente agregado” y a partir de ellas se infiere políticas económicas uniformes o por igual para todo el país o la región, sin entender que cada región cuenta con una particularidad determinada, sobre la inversión privada nacional y externa, del desarrollo tecnológico endógeno o exógeno, de las capacidades humanas en conocimiento e información, del desarrollo de capacidades institucionales, y de las relaciones de

---

<sup>24</sup>Definimos aquellas obtenidos del registro de observaciones en un momento y lugar determinado, sin incorporar las variaciones por efectos de conectividad real o virtual entre dos lugares o centros (distancia y tiempo).

intercambio y acumulación económica respecto a otros centros geográficos o lugares centrales, es decir sobre la estructura de redes materiales e inmateriales que se registran de manera endógena y exógena.

Pues, para el caso que nos ocupa, proponemos construir una red de medición de las interacciones económicas (indicadores y parámetros) – que vendrían a ser la red de información sistematizada de los flujos productivo, económico, y poblacional entre lugares de origen y de destino en una región determinada – es decir, equiparando con lo que sucede con el campo de la medicina, la economía tendría su red de venas y vasos sanguíneos circunscrito a la red de interacciones económicas espaciales entre un centro motor y sus diferentes destinos, por así decir sus indicadores de “intensidad” (pulso), y “composición” (temperatura), y de este modo detectar situaciones de “calentamiento” o “enfriamiento” de la economía y así indagar las causas que la origina y recetar finalmente, las medidas de política económica de “freno”(estabilización económica) o de “impulso” (crecimiento) más conveniente.

### **1.8.3 RELEVANCIA SOCIAL Y POLÍTICA**

La urgencia de desarrollar métodos y técnicas de análisis acorde al proceso de globalización económica mundial, en el que la empresa privada viene ejerciendo mayor capacidades de negociación con los Estados Nacionalistas o los Estados Subnacionales al que denominamos Regiones – en caso de nuestro país – configuran una nueva geografía económica mundial en el que las fronteras políticas o territoriales cada vez más son ideales antes reales, por el mismo hecho que los circuitos poblacionales, productivos, económicos, financieros hasta los inmateriales (comunicaciones y redes de información y comunicación, y transmisión de la tecnología y de los conocimientos) trasuntan las fronteras y están condicionadas a las fuerzas atractivas entre un centro y su red de centros periféricos.

En este orden de ideas, es como los estados y las empresas privadas como agentes del desarrollo de un espacio determinado, deben tener en cuenta al momento de diseñar estrategias y políticas de intervención estudios sobre las interrelaciones

económicas y no limitarse al estudio descriptivo de los indicadores económicos y sociales de manera puntual o parcial y aislada.

La relevancia social y política radica precisamente, en las bondades de la aplicación del método gravitacional en el análisis de los indicadores económicos, y para la toma de decisiones frente a la profundización del proceso de globalización de la economía que se viene dando en todo el territorio nacional, y sobre todo siguiendo la lógica en la toma de decisiones por parte de la empresa bajo los criterios de localización, aglomeración, proximidad territorial y concentración económica, además de la potencialidad de los recursos naturales y las ventajas competitivas que ofrece el centro o mercado de destino.

En este sentido, es como el trabajo aplicativo de esta investigación a nuestra realidad, puede inducir al interés de desarrollar nuevos sistemas de registro, acopio y sistematización de información estadística sobre flujos de transporte de personas, mercancías y valores a lo largo de las principales vías comunicacionales, para así poder determinar indicadores de calentamiento (mayores fuerzas de interacción) o de enfriamiento (menor fuerzas de interacción) precisadas en el segundo párrafo del anterior ítem 1.8.2.

## **1.9 MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN ( REGIONES DE JUNIN Y AYACUCHO)**

La Región Junín con su capital la ciudad de Huancayo y la Región Ayacucho con su capital del mismo nombre (anteriormente conocido como Huamanga), cobra singular importancia histórica, cultural y económica en el desarrollo de la sociedad peruana, por un lado por su ubicación geográfica en el centro-sur de la región andina del Perú a una altura geográfica por encima de los 2700 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y por otro por constituir dos centros que por su cercanía a la ciudad de Lima en el caso de Huancayo y por su relativa lejanía en el caso de la ciudad de Ayacucho, han mostrado distintos ritmos de crecimiento económico desde su época de fundación que data de los años 1572 y 1540, respectivamente; habiendo el primero

(Huancayo) registrado un crecimiento económico sostenido, en tanto el segundo de una situación de estancamiento económico relativo hasta antes del año 1980 pasó a una situación dramática de recesión y despoblamiento de sus habitantes por efectos de la violencia sociopolítica que experimentó, pero luego registrar a partir de la década del 90 a la fecha un mayor ritmo de crecimiento económico, que estaría explicado por el mejoramiento (asfaltado) de su principal vía comunicacional con la ciudad capital del país (Lima) por la vía “Los Libertadores” que ha recortado el tiempo de viaje por km/horas y en gran medida por el retorno de su población que emigró hacia otras zona durante la época de violencia antes referida, configurando asimismo dos ciudades con ritmos distintos de crecimiento poblacional que se aprecia a continuación.

Cuadro N°4

PERÚ: LAS CIUDADES MÁS POBLADAS					
	Ciudad	Población		Incremento Intercensal (%)	Crecimiento Promedio Anual (%)
		1993	2007		
1	Lima y Callao	6'321,173	8'472,935	34.0	2.1
2	Arequipa	619,156	749,291	21.0	1.3
3	Trujillo	509,312	682,834	34.1	2.1
4	Chiclayo	424,004	524,442	23.7	1.5
5	Piura	277,964	377,496	35.8	2.2
6	Iquitos	274,759	370,962	35.0	2.1
7	Cusco	255,568	348,935	36.5	2.2
8	Chimbote	282,279	334,568	18.5	1.2
9	Huancayo	258,209	323,054	25.1	1.6
10	Tacna	174,336	242,451	39.1	2.3
11	Ica	168,998	219,856	30.1	1.9
12	Juliaca	142,576	216,716	52.0	3.0
13	Pucallpa	172,286	204,772	18.9	1.2
14	Sullana	147,361	181,954	23.5	1.5
15	Cajamarca	92,447	162,326	75.6	4.0
16	Chincha Alta	110,016	153,598	39.6	2.4
17	Ayacucho	105,918	151,019	42.6	2.5
18	Huánuco	118,814	149,210	25.6	1.6
19	Puno	91,877	120,229	30.9	1.9
20	Tarapoto	77,783	117,184	50.7	2.9
21	Huaraz	66,888	100,931	50.9	2.9
22	Tumbes	74,085	94,751	27.9	1.7
23	Talara	82,228	87,622	6.6	0.4
24	Cerro de Pasco	62,749	66,860	6.6	0.4
25	Puerto Maldonado	28,845	56,382	95.5	4.8
26	Moquegua	38,837	52,430	35.0	2.1
27	Abancay	46,997	51,462	9.5	0.6
28	Moyobamba	24,800	42,690	72.1	3.9
29	Huancavelica	31,068	41,331	33.0	2.0
30	Chachapoyas	15,785	23,202	47.0	2.7

Fuente: INEI  
Elaboración: Desarrollo Peruano

Fuente: INEI- Instituto Nacional de Estadística e Informática, resultados del Censo Nacional de población y vivienda del año 1993 y 2007.

De ahí su importancia y su selección muestral, además que la ciudad de Huancayo como la octava (8°) ciudad más poblada del Perú después de la ciudad capital Lima, en tanto la ciudad de Ayacucho (Huamanga) como la octava (8°) ciudad con mayor ritmo de crecimiento censal entre los años 1993 al 2007 de 2.5% por año, a comparación de la ciudad de Huancayo que sólo registra un promedio intercensal de 1.6% por año.

Esta condición, es que nos induce a explorar el presente estudio, con relación a la masa crítica – constituida por la masa poblacional y otros componentes que comprende el modelo gravitacional - para analizar las fuerzas atractivas entre dos centros en este caso las ciudades de Huancayo y Ayacucho, con respecto a la ciudad de Lima.

### 1.10 CONSISTENCIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En el siguiente cuadro, al que denominamos matriz de Consistencia, se resume de manera esquemática la identificación del problema, los objetivos para superar el problema descrito, hipótesis, y la identificación de las variables de estudio.

Cuadro N°5

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES
¿Son aplicables los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento como son el período 1981-1993 y 1993-2010?	Demostrar que los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad son aplicables al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento como son el período 1981-1993 y 1993-2010.	Los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad son aplicables al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento 1981-1993 y 1993-2010.	<b>Dependientes</b> ○ Interacción económica. <b>Independiente</b> ○ Coeficiente de gravedad ó fuerza atractiva (principio físico de la Teoría de la Gravedad).
<b>Problema Especifico 1</b>	<b>Objetivo Especifico 1</b>	<b>Hipótesis Especifica 1</b>	<b>VARIABLES</b>
¿El factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional?	Demostrar que el factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional.	El factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional.	<b>Dependiente</b> ○ Interacción económica. <b>Independiente</b> ○ Tiempo. ○ Distancia. ○ Masa económica (volumen poblacional, producción bruta o PBI, Población Económicamente Activa – PEA; población inmigrante; y flujo de carga o pool de vehículos).
<b>Problema Especifico 2</b>	<b>Objetivo Especifico 2</b>	<b>Hipótesis Especifica 2</b>	<b>VARIABLES</b>
¿El volumen de producción, el nivel de empleo y la migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima?	Demostrar que el volumen producción, el nivel de empleo y la migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Ayacucho y Huancayo, respecto a Lima.	El volumen de producción, el nivel de empleo y la migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Ayacucho y Huancayo, respecto a Lima.	<b>Dependiente</b> ○ Interacción económica. <b>Independiente</b> ○ Tiempo. ○ Distancia. ○ Masa económica (volumen de producción bruta, Población en edad de trabajar, población inmigrante).
	<b>EL IDEAL</b>	<b>CAUSA - EFECTO</b>	

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO SOBRE EL CONCEPTO DE DESARROLLO Y EL MODELO GRAVITACIONAL

#### **2.1 ANTECEDENTES GENERALES**

Trabajos o tópicos de investigación o estudios relacionados con la aplicación del modelo gravitacional al campo de la economía y más concretamente al área de estudio, no se han podido encontrar, excepto de aquel desarrollo bajo un modelo monocéntrico de la ciudad de Santiago de Cali-Colombia<sup>25</sup>, y otro sobre orientación sobre sus bondades teóricas desarrolladas por Acuña Vigil<sup>26</sup> docente de la Universidad Nacional de Ingeniería en el año 2000. De manera que, con estos antecedentes podemos afirmar con modestia aparte, un trabajo inédito que requiere de mayor profundización dadas las limitaciones afrontadas sobre todo por la ausencia de información estadística referida a volúmenes de transporte de carga, flujo o tráfico de pasajeros, entre las dos ciudades objeto de estudio respecto a la ciudad de Lima, para así establecer un modelo econométrico próximo que permita inferir escenarios futuros dadas las tendencias

---

<sup>25</sup>**BURBANO VALENCIA, Enrique Javier** (Mayo 2005) “Una aplicación de los modelos de interacción gravitatoria: El caso de Santiago de Cali”; Revista N°42 del Observatorio de la Economía, Colombia.

<sup>26</sup>**ACUÑA VIGIL, P.** (2000) “Fundamentos de planeamiento urbano aspectos técnicos”; Universidad Nacional de Ingeniería-UNI, Lima.

históricas observadas y la inducción de variaciones en las variables de comportamiento como resultado de la aplicación de medidas de política económica o políticas de estado en infraestructura, población, inversión, exportación, etc., es decir en todo aquello que implique la modificación de la masa crítica objeto de estudio como resultado de la variación de la distancia y tiempo de recorrido entre dos lugares (origen y destino).

## **2.2 BASES TEÓRICAS GENERALES Y FUNDAMENTALES QUE SUSTENTAN EL ESTUDIO**

El propósito del presente capítulo, es poner en cuestión las teorías convencionales de desarrollo y subdesarrollo concebidas tanto para los países desarrollados o centrales y para los países en vías de desarrollo o periféricos, y como éstas requieren de una reorientación conceptual, metodológica y aplicativa en las actuales circunstancias de globalización o mundialización de la economía, en el que las fronteras político-administrativas o territoriales cada vez más se tornan en ideales y menos convencional en el diseño de políticas económicas y estrategias de desarrollo global y territorial. Por ello se requiere complementar con el enfoque de la teoría gravitacional como una herramienta para demostrar que existe similitud en la forma de atracción existente entre dos cuerpos físicos con lo que ocurre en la realidad entre espacios físicos como son las regiones de Junín y Ayacucho frente al desarrollo o modernización que tiene la región Lima, demostrando además que la teoría del desarrollo con la teoría gravitacional de Newton son complementarias porque nos permite explicar la atracción con el uso de sus expresiones matemáticas aplicándolos a los indicadores económicos regionales; de esta manera ubicarnos en el contexto de la investigación propuesta

## 2.2.1 ACERCA DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS TEORÍAS Y ENFOQUES SOBRE EL DESARROLLO

Podemos afirmar que fueron las condiciones ahistóricas del desarrollo de la economía monetario-mercantil y la aparición de la empresa capitalista en la Europa Medieval, como la génesis de la transformación de la actividad económica natural o consuetudinaria<sup>27</sup> en una actividad racional basada en el afán de lucro y acumulación. Pues, ésta lógica del comportamiento racional del modo de producción capitalista interesó a muchos de los intelectuales de la época para estudiar cómo diversos países en su afán expansionista sobre la conquista de nuevas tierras y mercados la producción monetario-mercantil, pasó de una producción simple o de autoconsumo a una producción a escala, que aunada a los procesos de innovación tecnológica con la Revolución Industrial ocurrida entre el año 1750 y 1850 y las consecuencias libertarias y democráticas de la Revolución Francesa de 1789, fueron los hitos que marcaron el interés por el estudio de éste fenómeno económico, de sus consecuencias en los países coloniales considerados como subdesarrollados; por lo que también podemos inferir que las teorías del desarrollo y subdesarrollo son dos caras de un mismo proceso histórico universal. Para comprender, el interés y desarrollo de estos estudios, al que Oskar Lange en su tratado de “Economía Política”<sup>28</sup> los denomina *Teoría del Desarrollo Económico*, lo clasificamos con fines de una mejor ilustración y posterior análisis crítico, en las siguientes dimensiones a históricas:

- a.- Teorías como etapa.
- b.- Teorías como crecimiento.
- c.- Teorías como cambio estructural.

---

<sup>27</sup>Lange, O. (1966). *Economía Política*. México: Fondo de Cultura Económica; Pp.136-147.

<sup>28</sup> Ibid, Pp.272.

### **2.2.1.1 TEORÍAS COMO ETAPA.**

Es un enfoque enteramente deductivo como señala Osvaldo Sunkel y Pedro Paz en “*El Subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*”<sup>29</sup>, para estudiar la realidad de los países considerados subdesarrollados o periféricos, como una visión meramente biológica u orgánica y hasta cierto extremo mecanicista, en el sentido que un país para alcanzar un estado de país moderno debe superar o pasar por las formas primitivas, tradicionales, duales o subdesarrolladas de sus economías.

A esta corriente de pensamiento, a diferencia de las teorías de crecimiento, incorpora en su análisis el comportamiento institucional y social de la sociedad y el rol del Estado; efectuando una caracterización parcial de algunos rasgos que presentaban las economías periféricas o subdesarrolladas como el excedente generalizado de mano de obra (W. Arthur Lewis), economías escasamente diversificadas en su estructura productiva (Colin Clark); poblaciones con escasa motivación, valores y rasgos de superación (Mc. Clelland, Hagen); mercados con escasa productividad por la falta de capital ( “El círculo vicioso de la pobreza” de Rosenstein-Rodan y Nurkse); altas tasas de crecimiento poblacional que limitan procesos de acumulación productiva (Leibenstein, Nelson); entre otros autores.

### **2.2.1.2 TEORÍAS COMO CRECIMIENTO**

Es la corriente de pensamiento que mayor preponderancia logró persuadir a los estudiosos para interpretar los problemas de subdesarrollo que afrontaron los países de la periferie, partiendo de supuestos ideológicos y metodológicos abstraídos del modelo de desarrollo capitalista, éste último de la situación de crisis económica mundial suscitada a partir del 19 de octubre de 1929 en la economía norteamericana, y que diera motivo al desarrollo del Pensamiento Keynesiano con la publicación de la obra “*Teoría General de la ocupación, el interés y del dinero*” por Jhon Maynard Keynes, para

---

<sup>29</sup>Ovaldo Sunkel, y. P. (1979). *El Subdesarrollo latinoamericano y la Teoría del Desarrollo*. México.: Siglo XXI editores, S.A.;Pp.32.

recomendar que la superación de la crisis que afrontaba el sistema capitalista requería de la intervención del estado con una mayor inversión, mediante los cuales se podría alcanzar un nivel tal de demanda efectiva que asegure la reactivación de una economía desarrollada con capacidad ociosa hasta alcanzar una situación de equilibrio de pleno empleo; es decir que con esta propuesta se contribuyó con destacados avances en el campo de la Teoría del Dinero y los Precios para que a partir de esta “caja de herramientas” se logre el equilibrio estático de corto plazo con la intervención decidida del Estado; posteriormente, esta “caja de herramientas” fueron utilizadas por numerosos economistas de la época para diseñar nuevos modelos de crecimiento económico<sup>30</sup>.

En este grupo de clasificación, podemos considerar a los propulsores de la teoría clásica y neoclásica de la economía y el desarrollo, que dieron como base a la teoría contemporánea del crecimiento, basados en el **concepto de riqueza**<sup>31</sup> a Adam Smith (1776 con su obra “Una investigación de las causas y naturaleza de la riqueza de las naciones”) y su principal sistematizador J. S. Mill; en el **concepto de evolución**<sup>32</sup> a su máximo exponente a Alfred Marshal (1890 con su obra “Natura non facit saltum”) que contribuye al análisis marginal del equilibrio general y parcial micro y macroeconómico; en la **noción de progreso**<sup>33</sup> desarrollada en la 2da. Mitad del siglo XVIII, referida al “adelanto técnico” y la aplicación de “nuevos métodos” para el mejor aprovechamiento del potencial productivo; en la **noción de crecimiento**<sup>34</sup> concibe a los países subdesarrollados como una situación de atraso, de desfase con respecto a situaciones más avanzadas, como si se tratara de una carrera en la cual unos están más adelantados y otros van quedando rezagados, un ejemplo de ello son los *rankings* de países en función de su ingreso por habitante para comparar el estado de subdesarrollo respecto a los países desarrollados; **concepto de industrialización**<sup>35</sup> propuestos por Hamilton, Alexander en 1904 y por List, Federico en 1942, diseñaron recomendaciones para los países subdesarrollados lograr un proceso de industrialización y la postulación de políticas proteccionistas, que no lograron endogenizar el desarrollo por su carácter dependiente de su tecnología y financiamiento respecto a los países centrales o

---

<sup>30</sup>Ibid, Pp. 221.

<sup>31</sup>Ibid, Pp. 22.

<sup>32</sup> Ibid.,Pp.23

<sup>33</sup> Ibid.,Pp.24

<sup>34</sup> Ibid.,Pp.24-25.

<sup>35</sup>Ibid.,Pp.25-29.

desarrollados. En esta clasificación, podemos incorporar las nuevas tendencias de pensamiento económico iniciadas a partir del derrumbamiento del sistema económico socialista con la denominada revolución de la Perestroika en el año 1989 (autodisolución de la Unión Soviética) y que diera lugar a nuevas relaciones económicas y financieras mundiales conocida como la Globalización Económica Mundial, que más adelante analizamos sobre sus repercusiones en los países emergentes o economías del tercer mundo.

### 2.2.1.3 TEORÍAS COMO CAMBIO ESTRUCTURAL

Ante el fracaso del modelo primario-exportador o de crecimiento “hacia afuera” que se dieron en los países subdesarrollados o periféricos, y ante el grado de acumulación económica de los países centrales por su rápido crecimiento después de la 2da. Guerra Mundial, es como el Gobierno Norteamericano con su presidente John F. Kennedy presentó su agenda continental para los países sud americanos en la reunión de Punta del Este (Uruguay) el 13 de marzo de 1961 llamada como la Alianza para el Progreso, para canalizar el financiamiento de inversiones encargándosele a la CEPAL como Organismo Descentralizado de la ONU un modelo de crecimiento de industrialización por sustitución de importaciones conocido por su sigla ISI y posteriormente redefinido en la década de los 80 como proceso de reindustrialización<sup>36</sup> basada en su articulación con la agricultura, la educación y la reforma del Estado, que en suma pretenden enfrentar la heterogeneidad de la estructura productiva y el agravamiento de las desigualdades sociales derivadas del bajo nivel de ingreso, el desempleo y el creciente endeudamiento de los países latinoamericanos que venían afrontando durante la década del 80. A este análisis interpretativo de las realidades de los países periféricos, se suman las **Teoría la Dependencia** –bajo el esquema centro-periferia, - promovida por el Argentino Raúl Prebisch a partir del año 1959, el mismo que fue generalizado por economistas neo-marxistas entre los que destacó SAMIR

---

<sup>36</sup>CEPAL, “En busca de un nuevo desarrollo para América Latina y El Caribe, ideas discutidas en la reunión de Santiago en mayo 1985”; Pp.1-35; separata del Ciclo Avanzado de la Maestría –UNI 1989.

AMÍN asociándolo al concepto de desarrollo desigual y combinado; la **Teoría del Dualismo Económico** de A. Lewis en el año de 1954; entre otros<sup>37</sup>.

### 2.3 ANALISIS CRÍTICO SOBRE LAS TEORÍAS DE DESARROLLO ECONÓMICO CLASICA, NEOCLÁSICA, KEYNESIANA Y MONETARISTA.

Las teorías de desarrollo antes expuestas de manera sucinta y esquemática, fueron efectuadas bajo una apreciación deductiva de la realidad del modo de producción capitalista Europeo y Norteamericano, en tanto las teorías de subdesarrollo en particular de países periféricos, dependientes o del **“tercer mundo”**<sup>38</sup>, se derivan de una apreciación inductiva del “cómo deben ser” para alcanzar las características y niveles de los países desarrollados o del primer mundo, es decir toman como patrón de análisis teoría elaboradas en países y para países desarrollados o capitalista modernos.

Esta es una de las principales inconsistencias que enfrenta las teorías del subdesarrollo y como veremos más adelante aún persisten a la fecha, como señala el Ingeniero Marcelo Diamand<sup>39</sup>: *..los problemas económicos argentinos y en gran medida los de los demás países exportadores primarios en vías de industrialización – se originan en el total divorcio entre las ideas que guían la acción de la sociedad y la realidad. Este fenómeno se debe, en última instancia, a la increíble inadecuación entre el pensamiento de la teoría económica, nacido al comenzar el siglo pasado en los países industriales, y la realidad de los países de estructura productiva desequilibrada de fines del siglo XX*”. Sin embargo, las corrientes de pensamiento estructuralista del subdesarrollo, al graficar las relaciones entre **“centro”** y **“periferia”** como señala Pedro

---

<sup>37</sup> UNI-V CPND, Separata DE-11, “Análisis Crítico de las Teorías del Subdesarrollo” – un extracto de la Revista Estudios Andinos del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico-Lima; Pp.141-157.

<sup>38</sup> Grupo de países no alineados al Bloque de Países Capitalistas ni Socialistas, organización conformada en la 2da. Mitad del Siglo XX luego del período de la Guerra Fría, se institucionalizó en 1955 en la Conferencia de BANDUGN, Indonesia, agrupando inicialmente a 29 países; a la fecha aún mantiene su vigencia.

<sup>39</sup> “Doctrinas económicas, desarrollo e independencia-para estructuras productivas desequilibradas” por Ing. Marcelo Diamand; Pp.1-7; separata del Ciclo Introductoria de la Maestría-UNI 1984.

Vuskovic<sup>40</sup> al conceptualizar la definición de la Planificación del Desarrollo, señala lo siguiente: “...en cambio, se trata de dos situaciones que guardan estrecha interdependencia, de modo que el subdesarrollo de unos países viene a ser la contrapartida del desarrollo de otros, cuya condición de desarrollados proviene al menos parcialmente de la explotación de aquéllos; así pues....da lugar a un proceso de “desarrollo del subdesarrollo”, es una observación válida y sustentable en el tiempo, puesto que un mundo globalizado como el nuestro las relaciones de intercambio comercial centro-periferia es el conducto trasmisor de la transferencia de valor de las mercancías a favor del centro o países desarrollados, confirmando de esta manera la relación desfavorable de los términos de intercambio puesto que la estructura productiva de los países subdesarrollados son heterogéneos y especializada con bajos niveles de productividad del factor del trabajo y capital; en tanto los desarrollados muestran una estructura productiva homogénea y diversificada con altos niveles de productividad marginal; así mismo en esta corriente están las teorías del Dualismo Económico promovidas por A. Lewis (1954)<sup>41</sup>cuya presencia de un sector moderno y otro tradicional en los países subdesarrollados limitan el desarrollo de la sociedad, cuya condición se reproduce de manera asimétrica en los distintos espacios subnacionales de la mayoría de países del continente Latinoamericano.

En este orden de ideas, podemos afirmar que no existe el desarrollo de una teoría económica del desarrollo (subdesarrollo) para países capitalistas dependientes o periféricos, que siga una estructura sistémica, metodológica – integral y totalizante<sup>42</sup> que abarque toda su realidad, y de este modo permita inferir modelos de crecimiento

---

<sup>40</sup>VUSKOVIC, Pedro; “La Planificación en la Economía contemporánea y la experiencia latinoamericana”; separata del Ciclo Avanzado VCPND-UNI, 1989; P.30.

<sup>41</sup>UNI-V CPND, Separata DE-11, “Análisis Crítico de las Teorías del Subdesarrollo” – un extracto de la Revista Estudios Andinos del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico-Lima; Pp.141-157.

<sup>42</sup>Ovaldo Sunkel, y. P. (1979). *El Subdesarrollo latinoamericano y la Teoría del Desarrollo*. México.: Siglo XXI editores, S.A.;Pp.94, cuando se refiere a la concepción de una teoría o ley económica su carácter totalizante, que los hechos que la componen se explican los unos a los otros en sus interrelaciones y en su sucesión, el autor señala textualmente:“En suma, se trata de las relaciones entre estructuras, sistema y proceso. Una parte nunca puede ser explicada en forma aislada, sino por sus relaciones con el todo; así por ejemplo, no se puede explicar la especialización de la economía latinoamericana sin considerar un centro que, al industrializarse, condiciona el modo de ser de la periferia;y aun dentro de un país, no se pueden aprehender las características de una región sin relacionarla con el proceso global de desarrollo”..

para el mediano y largo plazo; para tal propósito es pertinente referirnos algunas de las teorías (modelos) más representativos de la escuela clásica, neoclásica y contemporánea, que son incongruentes con las características de países subdesarrollados como el nuestro – por haber sido elaborado en y para los países desarrollados con características de una economía monopolística, central e influyente en el comercio internacional:

**a.-** En la escuela clásica se postula la existencia de un mecanismo “natural” según el cual opera el sistema económico, por el que el sistema de precios y producción se regulan “naturalmente” hasta llegar a un equilibrio; por lo que se concluye que el mercado es el mejor asignador de recursos, por lo que la libertad de acción individual y racional de productores y consumidores permitirá en el largo plazo el pleno empleo. Sin embargo, esta corriente con su máximo exponente David Ricardo<sup>43</sup> quién propone un modelo de crecimiento con el uso de tres factores: trabajo, tierra y capital, los mismos que contiene supuestos como la cantidad de población y tecnología se mantienen constantes, y que un incremento de la inversión hace que la demanda de mano de obra aumente y a vez se origina que los salarios se eleven por encima del nivel de salario de subsistencia, pero finalmente éste aumento salarial ocasiona una disminución de la tasa de utilidad o beneficio, y una menor tasa de acumulación de capital. Cuando la oferta de mano de obra iguala a la demanda, se obtiene una nueva situación de equilibrio: los salarios vuelven a disminuir hasta el nivel de subsistencia, esto aumenta la tasa de utilidades por encima de la tasa de beneficio. En consecuencia, se produce un nuevo estímulo para la acumulación de capital y se inicia un proceso semejante al antes descrito. La crítica a este modelo está centrado en los siguientes aspectos: 1).- Es un modelo irreal que sólo se concibe en una economía cerrada, donde la tecnología y el crecimiento poblacional se mantienen constantes; y que tiende de manera automática o mecánica hacia un estado estacionario (de equilibrio de pleno empleo). 2).- La inversión siempre tiene un rendimiento positivo que asegura la acumulación progresiva del capital. 3).-Solo reconoce la existencia de dos sectores

---

<sup>43</sup>Ovaldo Sunkel, y. P. (1979). *El Subdesarrollo latinoamericano y la Teoría del Desarrollo*. México.: Siglo XXI editores, S.A.;Pp.112-138-

en la economía (agricultura e industria) y solo opera la Ley de rendimientos decrecientes en la agricultura que puede ser contrarrestada por las mejoras en maquinaria o tecnología.

- b.-** La teoría neoclásica, mantiene los mismos principios teóricos que los clásicos, innovando en su modelo la teoría subjetivista del valor<sup>44</sup> – el concepto de utilidad – es, en su origen un concepto tomado de la filosofía utilitarista; así mismo incluyó la función de producción y la teoría de la distribución en el modelo de J. E. Meade (Londes, 1960 “A Neo Classical Theory Of Economic Growth”); el aporte de esta corriente de pensamiento consiste en que admite que el progreso técnico y el crecimiento poblacional pueden ser tratados como variables exógenas, es decir independientes a los fenómenos económicos o al modelo propuesto. Reconoce, a diferencia de los clásicos que la economía no está sujeta a cambios bruscos, sino a un desarrollo lento y gradual, de ahí su visión dinámica sobre las variables que están implícitas en el modelo estático, por ello Osvaldo Sunkel y Pedro Paz<sup>45</sup> señala en forma aclaratoria lo siguiente “...*la estática precede a la dinámica, por haberse ido construyendo lo más complejo a partir de lo más simple*” de ahí que nuestro modelo gravitatorio que más adelante proponemos recoge o está implícita de algún modo este principio metodológico. Entre las bondades de este modelo neoclásico, es que es base para la construcción de modelos de largo plazo, que al implicar el análisis del comportamiento de las unidades económicas – es decir del consumidor individual que fundamenta la teoría de la demanda, - y el de la empresa individual fundamenta la teoría de la oferta, tienen un tratamiento agregativo, por lo que perfectamente se puede entender que un modelo macroeconómico del largo plazo puede ser un modelo *estático* de un período, es decir del análisis microeconómico; por lo que Bien Birch<sup>46</sup> sostiene que “...*esta distinción entre macroeconomía y microeconomía es inexacta. Algunas partes importantes de la macroeconomía no se ocupan (directamente) del conjunto de la economía sino más bien de*

---

<sup>44</sup>Ibid., Pp.201-220.

<sup>45</sup>Ibid., P.206

<sup>46</sup>Bien Birch, en “Introducción a la Macroeconomía Avanzada”, capítulo I.-Macroeconomía del largo plazo y del corto plazo; Pp.1-25.

*comprender mercados específicos como el mercado de trabajo o el mercado de crédito” (véase página 2, Ibid.).*

- c.-** A diferencia de la teoría clásica la Teoría Neoclásica y Keynesiana es de corto plazo y expresa modelo estáticos, en tanto la teoría clásica es de largo plazo y dinámico, éste por el ajuste donde la acumulación marchará al mismo ritmo que el crecimiento poblacional<sup>47</sup> y lo que estaría suponiendo como veremos más adelante la teoría del equilibrio a largo plazo se convierta por hoy en la denominada Teoría del Crecimiento. El pensamiento Keynesiano, se formuló en circunstancias de los inicios de la crisis económica de 1929, contribuyendo avances en el campo de la Teoría del Dinero y los Precios, como alternativa para lograr la plena ocupación y la intervención del Estado, es decir que dio lugar a lo que hoy denominamos la Política Fiscal compensatoria y la Política Monetaria. Entre las falencias de la corriente de pensamiento Keynesiana, se señala la omisión de la estructura monopólica del mercado capitalista norteamericano en su análisis y tampoco considera el rol del sector externo en la economía.
- d.-** En esta sección, hemos creído conveniente incluir un breve análisis de la corriente monetarista en la formulación de los modelos de crecimiento, pues como consecuencia de la inclusión de la teoría Keynesiana en la superación de la crisis de 1929, se puso vital relevancia el rol del Estado y de la Política Monetaria ( el efecto de apalancamiento de la inversión en la utilización de la capacidad ociosa como en el aumento de la demanda agregada) como alternativas de superación de la crisis financiera en curso. La controversia entre la Política Económica Fiscal y la Política Económica Monetaria, puso en controversia tanto Milton Friedman y Ana Schwartz en 1963 con su obra titulado “A Monetary History of the United States 1867-1960”<sup>48</sup> al sostener que el efecto de modificar la masa de dinero es poderoso para lograr modificaciones sustanciales en la actividad económica, en tanto los Post o Neokeynesianos sostienen que debe concederse mayor importancia a las relaciones

---

<sup>47</sup>Ovaldo Sunkel, y. P. (1979). *El Subdesarrollo latinoamericano y la Teoría del Desarrollo*. México.: Siglo XXI editores, S.A.;Pp.207, 217 y 245.

<sup>48</sup>Blanchard, Olivier; “Macroeconomía”; Madrid 2006, 4ta. Edición Ed. Pearson Prentice Hall; Ppg.650 y 651.

ingreso-gasto como determinantes de la actividad económica. Además sostenía su total confianza en la función de consumo que en la velocidad del ingreso por efecto del dinero o masa monetaria, como base para formular la política económica. En este debate Samuel Paul en 1955 la edición de su libro “*Economics*” – que es el primer manual moderno de economía, señala que la creación de dinero en la economía actual no representa necesariamente creación de riqueza y por consiguiente no ejerce ninguna influencia directa en la demanda global<sup>49</sup>. Pues, a la luz de la evidencia empírica y de diversos estudios económicos, muchos de los economistas modernos concluyen que a corto plazo las variaciones del crecimiento del dinero ejercen un impacto significativo pero temporal, en el producto.

Por tanto, las variaciones de la tasa de crecimiento del dinero al tener poca influencia en el largo plazo en el producto, éste estará determinado por el crecimiento de factores como la fuerza trabajo, los recursos naturales, la masa de capital y la tecnología; por tanto, como señala Franco Modigliani<sup>50</sup> las variaciones de dinero influyen en el largo plazo principalmente en el nivel de precios.

## **2.4 ALGUNAS PROPOSICIONES SOBRE LAS TEORÍAS ECONÓMICAS Y TEORÍAS (MODELOS) DE DESARROLLO ECONOMICO**

Es oportuno, aclarar que cuando nos referimos a teoría de desarrollo no es sino una denominación al que se le da a una rama de investigación económica, pero que a decir de Oskar Lange<sup>51</sup> las Leyes económicas deben haber cumplido con la metodología científica sobre la deducción, la reducción e inducción de conclusiones generales partiendo de casos particulares, por lo que los modelos de desarrollo económico estudiados, en estricto no constituyen una teoría o una Ley económica universal, sino una evidencia empírica que tiene su fundamento en la abstracción

---

<sup>49</sup>Leonall C., Anderson; “El Estado del debate monetarista”; V curso de CPND, 1989; separata del curso AE.-10; Pg.1-14.

<sup>50</sup>Ibid, Pág.5.

<sup>51</sup>LANGE, Oskar. (1966). *Economía Política*. México: Fondo de Cultura Económica; Pp.121-131.

matemática o esquemática de una realidad, denominado “modelos” y cuyas conclusiones se pretende generalizar para otras realidades.

En este contexto, es como formulamos algunas proposiciones:

. Los modelos de desarrollo formulados en su mayor parte sobre las bases teóricas o corrientes de pensamiento clásico, neoclásico, Keynesiano y Monetaristas han sido formulados en y para países capitalistas desarrollados, con una estructura de mercado monopolística, altamente proteccionista, con escasa intervención del estado y con una estructura productiva homogénea y diversificada con uso intensivo de capital, y tecnología en permanente innovación. En tanto, estas características, no se presentan en los países subdesarrollados como los que presenta los países Latinoamericanos, con una estructura productiva heterogénea – y desintegrada – y especializada (primario-exportadora) y tecnología dependiente, con un mercado monopolístico y abierto a la inversión externa y escasa restricción al comercio internacional, débil presencia del estado, tecnología dependiente y bajo en uso de mano de obra.

. Las teorías económicas clásico, neoclásico, Keynesiano y monetarista presentan modelos que a **corto plazo** ante una aceleración del crecimiento del dinero tienen todos a aumentar la producción y el empleo y a reducir el desempleo; y todos a excepto del Keynesiano y monetarista promueven el libre mercado sin intervención del Estado, por lo que el mercado es el mejor asignador de los recursos y tienden al equilibrio automático o natural de sus mercados.

. A **mediano plazo** por los ajustes propios del mercado, producto de la acumulación económica, la variación de la tecnología y del empleo – que a su vez determina el nivel de salario nominal- induce al equilibrio de mercado en el que la producción retorne a su nivel natural o de pleno empleo; es decir estamos frente a un estado de equilibrio dinámico.

. A **largo plazo**, con preeminencia de la teoría económica clásica, dos grandes factores determinan la evolución del nivel de producción, el primero es la acumulación de capital y el segundo la tasa de progreso tecnológico.

. La **política monetaria** afecta a la producción a corto plazo, pero no a mediano ni largo plazo; por lo que un aumento de la masa monetaria se traduce en un aumento de la inflación, y a largo plazo en el nivel de precio final.

.La **política fiscal** produce efectos a corto, mediano y largo plazo en la producción; a largo plazo tiende a reducir la acumulación de capital y la producción. La duración del corto plazo con lo de largo plazo, es otro aspecto de controversia en la teoría económica actual y a su vez en la discusión de los modelos de desarrollo, pues en un extremo los teóricos de los ciclos económicos parten del supuesto que la producción siempre se encuentra en su nivel natural; en el otro en el estudio de las recesiones y depresiones pueden ser extremadamente persistentes que el corto plazo puede ser en realidad, muy largo; por lo que según propone Bien Birch<sup>52</sup> entre la microeconomía y la macroeconomía no hay una distinción fija o marcada; por lo que podríamos afirmar que los estudios sobre desarrollo deben prestar mayor atención al análisis de las tendencias del comportamiento económico de agregados globales o unidades económicas antes que el comportamiento cíclico de variaciones trimestrales o anuales.

## 2.5 FUNDAMENTOS TEORICOS DEL MODELO GRAVITACIONAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

### 2.5.1 EXPRESIÓN MATEMÁTICA DEL MODELO

El modelo propuesto, se funda en la Ley Física de la Gravitación Universal de Isaac Newton que establece que la fuerza que ejerza una partícula puntual con masa  $m_1$  sobre otra con masa  $m_2$  es directamente proporcional al producto de las masas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa:

$$\vec{F}_{12} = -G \frac{m_1 m_2}{|r_1 - r_2|^2} \hat{u}_{12}$$

donde  $\hat{u}_{12}$  es el vector unitario que va de la partícula 1 a la 2;  $r$  la distancia; y donde  $G$  es

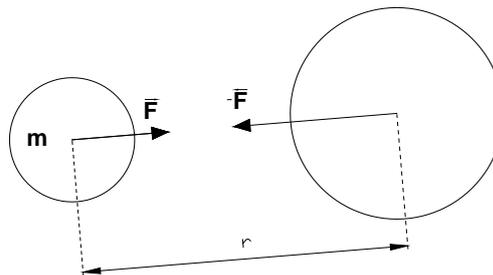
---

<sup>52</sup> BIEN BIRCH, en “Introducción a la Macroeconomía Avanzada”, capítulo I.-Macroeconomía del largo plazo y del corto plazo; Pp.1-25.

la constante de gravitación universal, siendo su valor aproximadamente  $6,674 \times 10^{-11} \text{N.m}^2/\text{Kg}^2$ .

### Gráfico N°1

#### REPRESENTACIÓN GRÁFICA SOBRE LA FUERZA GRAVITACIONAL (INTERACCION FÍSICA) ENTRE DOS CUERPOS (MASA)



La aplicación de la Ley Física al campo de la economía se entiende a la configuración del espacio interaccional o de fuerzas atractivas entre dos masas ó áreas de la actividad económica, y que el espacio donde se realiza esta interacción están separadas o definidas por un factor determinante – la distancia fáctica o virtual. Matemáticamente, la función del modelo estaría representada por la siguiente ecuación:

$$F(I_{ij}) = f(N_i, N_j, d_{ij}, K)$$

$$I_{ij} = f(N_i, N_j, d_{ij}) K$$

$$I_{ij} = K f(N_i N_j) / f(d_{ij})$$

Donde:

$I_{ij}$  = Interacción entre el centro  $i$  y el centro  $j$ .

$N_i, N_j$  = Población de la zona  $i$  y  $j$ , respectivamente.

$d_{ij}$  = Distancia entre el centro  $i$  y el centro  $j$ .

$K$  = Constante de gravedad.

$N, d, > 0; k > 0$

Una extensión de este modelo, para analizar casos particulares, podemos expresar de la siguiente manera:

$$I_{ij} = K (O_i D_j) / T_{ij} = K O_i D_j T_{ij}^{-1}$$

Donde:

$I_{ij}$  = Interacción entre un origen en la zona  $i$  y un destino en la zona  $j$ . Puede expresarse en términos de flujo de personas, flujo de ventas, etc. dependiendo de la actividad económica (sector) que se considere.

$O_{ij}$  = Nivel de requerimientos de la demanda generada en lugar de origen (zona  $i$ ). Aquí la variable se denomina variable de “consumo”, puede interpretarse como masa en términos newt

$D_{ij}$  = Nivel de oportunidades en la zona de destino  $j$ , esto es, la atracción de la zona de destino. Aquí la variable se denomina variable de “producción”. Los niveles de oportunidad pueden medirse por el valor monetario de la producción, o el quantum físico de la producción, y estas variables de medición pueden ser igual a las que se establecen para el nivel de requerimientos del lugar de origen.

$T_{ij}^{-1}$  = Variable del tiempo, en equivalencia al resto de variables, puede definirse en términos de costo del flete, que a su vez estará en función al tiempo utilizado en el transporte o viaje.

$K$  = Constante de proporcionalidad, que es un factor de ajuste que se da para el sector de la actividad económica. Se obtiene del promedio ponderado del transporte histórico entre la zona de origen y de destino tomando en cuenta el tiempo y el costo de transporte de una canasta de bienes o servicios.

## 2.5.2 SUPUESTOS DEL MODELO

El modelo, presenta las siguientes restricciones o supuestos:

- 1.-Desde el lugar de origen al lugar de destino existen varias rutas o distancias reales o fácticas, cuyas rectas paralelas de tiempo y distancia representadas en un plano

euclideo en cuyo ángulo interior pueden ser mayor a  $180^\circ$  y no igual a  $360^\circ$ , por esta misma razón es que corresponde a un plano horizontal no vertical.

- 2.-La interacción es un indicador de efecto del flujo de intercambio (quantum físico) respecto a la distancia-tiempo.
- 3.-La interacción, se comporta como un coeficiente de Propensión al intercambio (importación o exportación).
- 4.-La interacción en quantum físico, mide la intensidad de los intercambios o desplazamientos de los componentes de las masas (producción, consumo, migración poblacional); por ello los  $\text{Kg.}^2 / \text{m}^2$  resultante del modelo matemático de la fuerza atractiva (modelo newtoneano) se dice que *“la fuerza con que se atraen la Tierra y el cuerpo de una persona de 50 Kg., es 490,062 Newtons. Esto es una forma correcta de decir (usando las unidades del Sistema Internacional), que una persona pesa 50 Kg. (dicho en términos corrientes)”*. Véase ejemplo de aplicación de la Ley de Gravitación, en el apéndice de la presente investigación.

### **2.5.3 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES DEL MODELO GRAVITACIONAL**

Con fines de una mejor comprensión del contenido de las variables del modelo las clasificamos en tres dimensiones o componentes de análisis, aun cuando en la sección 3.4 del capítulo III la expresamos de manera esquemática.

#### **a.- ESPECIALIZACIÓN Y DIVERSIFICACION PRODUCTIVA**

Las características de la masa física serán importantes para ejercer esas fuerzas gravitatorias que señalamos, y en el campo económico la especialización productiva y por otro la diversificación de la actividad económica, son elementos que juegan un rol importante en la formación de la masa. La especialización productiva puede a su vez implicar el resultado del mejoramiento de los procesos tecnológicos, de la mano de obra, ó puede estar sustentada en la oferta de los recursos naturales o materias primas que la hagan sustentable en el tiempo la vigencia de la actividad (masa física convencional); pues, evidencias históricas, ocurrieron en el Perú con los “enclaves Mineros” que por el agotamiento de sus reservas probadas han pasado de ser zonas “con

alta fuerzas gravitatorias” a zonas abandonadas o desérticas o con pocas “fuerzas atractivas” para la inversión, la migración poblacional y el trabajo; también importa en estas atracciones físicas la altitud y distancia donde se ubique la masa (mercado), pues a mayor altitud y distancia su atracción será menor y viceversa será mayor.

En tanto la diversificación de la actividad económica, asociada a la creciente división social del trabajo, puede permitir el incremento de la masa física de la economía tanto en términos de fuerza laboral, recursos financieros, producción a escala y procesos de acumulación de riqueza, sin embargo una discusión con las corrientes clásicas del pensamiento sobre los modelo de desarrollo del capitalismo dependiente<sup>53</sup> señalaba como característica de los países latinoamericanos a que “presentan agudas diferenciaciones en los niveles de productividad de la fuerza de trabajo, reflejo a su vez de grandes desequilibrios en la incorporación de los avances técnicos y del carácter de las relaciones entre uno y otros estratos”, lo que nos induce afirmar que la sola diversificación no es condición suficiente para aumentar la masa física de la economía, sino fundamentalmente pasar de un sistema de producción diversificado a un sistema de producción homogéneo en términos de rendimiento de la mano de obra. Por ello, muy bien la CEPAL en sus estudios de caracterización de los modelos de desarrollo latinoamericano diferenciaba que los países desarrollados mostraban una estructura económica especializada y homogénea, en tanto los países subdesarrollados como el caso Peruano, mantenían una estructura concentrada y diversificada en términos de rendimiento.

## **b.- AGLOMERACIÓN Y CONCENTRACIÓN ECONÓMICA**

Otra variable, en la definición de las fuerza gravitatorias, constituye la aglomeración de la industria en determinados lugares (localización), que a su vez explica la fuerte concentración tanto de recursos poblacionales, económico y

---

<sup>53</sup>VUSKOVIC,P.; (1980) "Opciones actuales del desarrollo latinoamericano", Revista de información y análisis, México, pp.1-62.

financieros. En este proceso las ciudades o concentraciones poblacionales alrededor de las actividades principales juegan un rol decisivo, la infraestructura y su grado de equipamiento con servicios básicos. En el caso Peruano, desde la época colonial de ser una economía eminentemente asentada en el eje serrano, pasó a una economía litoralizada por la presencia de los puertos del Callao (Lima), Pisco y San Juan (Ica), y Matarani (Moquegua) que privilegiaron el desarrollo de los centros urbanos costeros y pequeños sistemas urbanos en el interior del país, que se constituyeron en puntos intermedios para facilitar la extracción de minerales, materias primas y bienes de consumo intermedio, para las principales ciudades de la costa.

A éste fenómeno, se suma a partir de la década de los 60 hasta los 80 los procesos migratorios de la sierra a la costa –principalmente a la ciudad de Lima, donde se concentraban el 90% de las industrias, así como a lo largo de la costa los principales centros agroindustriales CAYALTÍ, LAREDO, PARAMONGA, etc, que no hicieron más que agudizar las condiciones de vida y acceso a los servicios básicos en las zonas periféricas de la gran ciudad de Lima; es decir se sucede el fenómeno de urbanización de la población, que a la fecha del Censo de Población y Vivienda de octubre del 2007, el 70% se encuentran ubicados en el sector urbano y tan solo el 30% restante en el sector rura. Por ello, la evidencia histórica y los diversos estudios sostienen que el proceso concentrador y excluyente es propio de la dinámica del modelo capitalista dependiente y periférico como el que muestra el Perú.

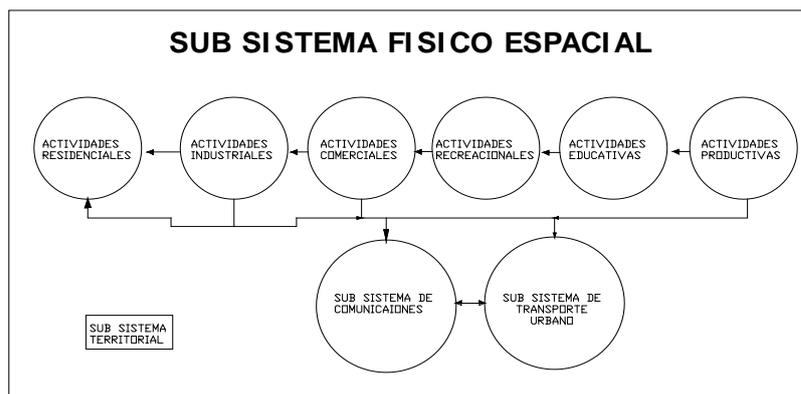
### **c.- MIGRACIÓN Y FUERZA LABORAL**

El componente poblacional y su distribución u ocupación espacial, es otro factor o variable importante en la definición de las masas físicas gravitacionales, ya que su desplazamiento esporádico o permanente, dependiendo de las zonas de origen (rural, semirural –ciudades o centros poblados menores) ó de destino (ciudades metropolitanas, o ciudades intermedias), así como los móviles de su desplazamiento (trabajo, acceso a servicios de salud, educación u otros) puede determinar interacciones gravitatorias en el campo de la economía.

Así mismo, este componente en el caso del sector urbano debe seguir el enfoque de ciudad como sistema (Veáse “Fundamentos de planeamiento urbano-

aspectos técnicos” por Arq.Percy Acuña Vigil; Bibliografía N° 1) dependiendo del enfoque de análisis que se quiera realizar, por ejemplo desde el campo del mercado de la producción se deberá analizar el sub-sistema de la actividad industrial y comercial en la ciudad– véase el siguiente gráfico, en el que el subsistema territorial es importante a efectos de determinar la fuerza gravitatoria entre dos ciudades; en tanto en el sector rural por ser una población mayormente dedicado a la actividad agropecuaria, debe fijarse índice de ocupación física rural (IOFR) que permita definir las magnitudes respecto al todo como región económica, y cómo ésta variaría frente a los índices de interacción gravitacional.

**Gráfico N°2**



**FUENTE:** “Fundamentos de planeamiento urbano aspectos técnicos”, por Acuña Vigil, Pg.33.<sup>54</sup>

#### **d.- DISTANCIA FACTICA Y VIRTUAL**

Como se especifica en el anexo o apéndice de la presente tesis, la Ley de la Gravitación Universal de Isaac Newton establece que la fuerza que ejerza una partícula puntual con masa  $m_1$  sobre otra con masa  $m_2$  es directamente proporcional al producto de las masas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, lo que nos sugiere que dos mercados, o dos ciudades, o dos industrias, ejercerán

<sup>54</sup> **ACUÑA VIGIL, P.;** (2000) "Fundamentos de planeamiento urbano aspectos técnicos", Lima, Universidad Nacional de Ingeniería-UNI.

mayor fuerza gravitatoria cuando menor distancia los separe.

Esta afirmación, es fundamental en un sistema económico, por cuanto la distancia que significa un costo adicional – flete según el tiempo que requiera el desplazamiento del bien o producto, para el intercambio de producción, consumo o acumulación, incentivará o desalentará según sea el caso, la toma de decisiones entre el origen y el lugar de destino. La distancia fáctica, aquella determinada por las medidas convencionales Km., metros, horas, minutos, etc. estarán fijadas por el medio de transporte físico que se dispone como el tipo de vehículo a usar, tren, avión o barco; el tipo de vía: terrestre, pluvial, marítima; así como la naturaleza o condiciones de las mismas trocha carrozable, vía afirmada ó asfaltada, marea alta, ríos en época de estiaje o de lluvias, etc.

En tanto, la distancia virtual o no convencional, aquellas que por el avance tecnológico de la información, de la tecnología en los medios e infraestructura de transporte, reducen los tiempos de desplazamiento o acortan las distancias entre dos puntos. Por ejemplo, las introducciones de vehículo más veloces y con mejor tecnología, conductores u operarios con mejores conocimientos y destrezas, inducen la reducción de costos y la disminución de tiempos de transporte.

Como se ha descrito en los acápites anteriores, el proceso de la globalización de la economía mundial la variable de costos de transporte y comunicaciones, ha sido la que más variaciones y modificaciones sustanciales ha experimentado en los últimos años, experimentado por el desarrollo de las TIC (tecnologías de información y comunicación) y por el aumento de la producción a escala, como se señala en el “Informe sobre el desarrollo mundial 2009 –Una nueva Geografía Económica” publicado por el Banco Mundial, <sup>55</sup>; desde los años setenta los costos del transporte de carga por ferrocarril se han reducido a la mitad. Los del transporte por carretera, a pesar del aumento de los costos de la energía y de los salarios, han disminuido aproximadamente un 40%. En lo que respecta al transporte de

---

<sup>55</sup>**BANCO MUNDIAL**; (2009); “Informe sobre el desarrollo mundial -Una Nueva Geografía Económica”; pp.18; Washington DC, USA.

carga aéreo en todo el mundo, el precio ha descendido a aproximadamente el 6% de su nivel del año 1955. El precio de los servicios de transporte no regulares es la mitad del de 1960. Una llamada telefónica de tres minutos desde Nueva York hasta Londres costaba casi U\$ 300 en 1931. Hoy, la misma llamada puede hacerse por sólo unos centavos.

Por ello DAVID DOLLAR <sup>56</sup>no duda en afirmar que la disminución de los costos del transporte y las comunicaciones ha hecho que el mundo se sienta más pequeño. Pero también ha llevado a una mayor concentración geográfica de la actividad económica mundial.

#### **2.5.4 DESCRIPCIÓN CUANTITATIVA DE LAS VARIABLES DEL AREA DE ESTUDIO**

La aplicación del modelo gravitacional a los indicadores económicos de la Región Junín y Ayacucho, nos vislumbra sus bondades aplicativas e interpretativas, pero circunscritas en esta ocasión a sus ciudades capital (Huancayo y Huamanga, respectivamente) que por las limitaciones de información estadística disponible, no permite efectuar en esta ocasión análisis de regresión estadística; sin embargo es pertinente realizar el análisis de correlación entre variable dependiente y variable independiente.

Para tal propósito, a continuación efectuamos un análisis del escenario nacional en el que se inscribe las realidades de las Regiones y ciudades capital objeto de estudio (Lima, Huancayo y Ayacucho), para lo cual acudimos al informe presentado por el Gobierno de Turno de Alan García (2006-2011) publicado en el diario Oficial en cumplimiento del Art. 35° del Texto Único Ordenado de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública - Ley N° 27806, el Producto Bruto Interno (PBI) Nacional se habría duplicado en comparación con las cifras del 2005, y triplicado respecto al año 2000, ascendiendo a US\$ 153 mil millones. Este crecimiento económico

---

<sup>56</sup>DOLLAR, D.; (2005); "¿Puede la globalización beneficiar a todo el mundo?"; pp.1-65;.edición Banco Mundial en coedición de Alfaomega Colombiana

se ha traducido en una importante reducción de la pobreza que pasó de 48,7% en el 2005 a cerca de 30% en el 2010. Así, el Perú creció consistentemente por encima del promedio de la región Latinoamericana y se ubicó entre los países de crecimiento más rápido en el mundo. De esta manera, el Perú destaca entre los países de mayor crecimiento económico y reducción de la pobreza en América Latina. Asimismo, en los últimos 5 años, el Perú subió 24 puestos en el ranking del Índice de Desarrollo Humano (IDH) elaborado por las Naciones Unidas, al pasar del puesto 87 en el 2005 al 63 en el 2010. Así, la siguiente administración recibirá un país en crecimiento, indicadores de pobreza descendiendo y cuentas fiscales ordenadas.

Durante el período 2006-2010, el PBI creció a un ritmo promedio anual de 7,2%, el mayor registro desde el quinquenio 1961-1965, a pesar de haber atravesado por la peor crisis internacional desde la Segunda Guerra Mundial. Este fue un crecimiento liderado por ganancias de productividad y la inversión privada. El PBI per cápita creció a su mayor ritmo promedio anual desde los años cincuenta y cerró el 2010 en alrededor de US\$ 5 200, un incremento de 82% respecto del año 2005. Más importante aún, el crecimiento económico de los últimos años traspasó los indicadores puramente macroeconómicos. En los últimos años se ha producido una importante transformación y crecimiento del consumo privado y comercio, no sólo en Lima sino en varias ciudades al interior del país. Reflejo de ello es la construcción de centros comerciales en ciudades como Piura, Trujillo, Chiclayo, Ica, Arequipa, Puno, Huancayo, Cajamarca, entre otras.

El crecimiento económico de los últimos años se tradujo en la generación de empleo descentralizado, a nivel nacional se crearon cerca de 2 millones de nuevos empleos en el último quinquenio y el empleo en empresas de 10 o más trabajadores creció 24,5%, en el período enero-agosto 2006/enero-agosto 2010, destacando el crecimiento en Huancayo (43,6%), Puno (40,3%) y Piura (38%). Mientras, en Lima Metropolitana el empleo adecuado superó, por primera vez el 50% de la PEA total desde que se cuenta con esta información. El ingreso promedio mensual en Lima Metropolitana se incrementó 18,1% entre los años 2005 y 2009 mientras que el ingreso promedio a nivel nacional lo hizo en 36,7% en el mismo período.

El crecimiento económico también implicó mayores ingresos para el fisco los cuales crecieron en 80% o cerca de S/. 39 mil millones respecto de fines del 2005. Estos mayores ingresos se tradujeron en un incremento importante del presupuesto público que pasó de S/. 49 mil millones en el 2005 a S/. 88 mil millones en el 2011. Entre el 2005 y 2010, el gasto no financiero del Gobierno General se elevó en 92% ó S/. 41 mil millones; de este incremento del gasto, el 44% correspondió a los gobiernos regionales y locales. Los mayores recursos se destinaron principalmente a inversión pública, la cual ascenderá a 5,9% del PBI en el 2010 (el nivel más alto en 25 años) y el gasto social (incluyendo educación, salud, pensiones) que se incrementó en alrededor de S/. 16 mil millones o 63%. La inversión de los Gobiernos Regionales y Locales se incrementó en S/. 12,5 mil millones o casi 5 veces con relación al 2005 y representó en promedio 60% de la inversión total del Gobierno General. Cabe señalar, que las transferencias a los gobiernos subnacionales (gobiernos regionales) por la fuente recursos determinados se incrementaron en casi tres veces o más de S/. 8 mil millones respecto del 2005 y en casi 7 veces respecto del 2000.

Esta información ubica a las regiones motivo de análisis, en un contexto de especial consideración, y cómo éstas fueron resultado de las fuerzas atractivas o interaccionales en que se han desenvuelto los diversos agentes y factores productivos en los últimos años y cómo se proyectan en el mediano y largo plazo. Por tal motivo, para ilustrar esta dinámica acudimos a la aplicación del modelo gravitacional, iniciando con el análisis cualitativo de cada variable, en los siguientes términos.

#### **2.5.4.1 LA DIMENSIÓN ECONÓMICA**

##### **Estructura del PBI 2001 / 2009**

El desenvolvimiento del PBI de los departamentos de Junín, Ayacucho y Lima es bastante fluctuante, cuyas participaciones respecto al PBI nacional es como sigue: el año 2001 Junín representaba el 3.24%, Ayacucho el 0.85%; mientras que Lima el 46.37% y el año 2009 la participación de Junín disminuye al 2.84%, Ayacucho incrementa a 0.96% y Lima representa el 47.34% respecto al total nacional. Véase a continuación Cuadro N°6 y gráfico N°3.

### Cuadro N°6

#### PRODUCTO BRUTO INTERNO POR DEPARTAMENTOS 2001-2009 (Estructura % respecto al total nacional)

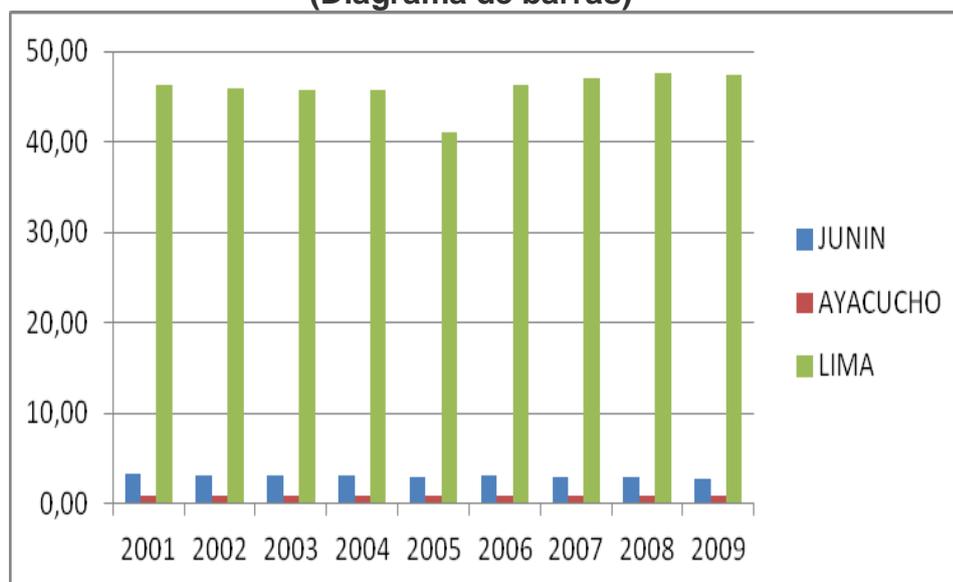
DEPARTAMENTOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
JUNIN	3,24	3,17	3,12	3,15	2,96	3,04	2,98	2,94	2,84
AYACUCHO	0,85	0,86	0,87	0,82	0,84	0,85	0,88	0,88	0,96
LIMA	46,37	45,84	45,68	45,74	41,14	46,31	47,05	47,54	47,34
SUBTOTAL	50,46	49,88	49,66	49,71	44,93	50,20	50,91	51,35	51,15
RESTO DE DEPARTAMENTOS	39,96	40,63	40,74	40,56	45,19	40,05	39,57	38,96	39,39
VAB PAIS	90,42	90,51	90,40	90,27	90,12	90,26	90,48	90,31	90,53
IMP.A LA PRODUCCION	7,70	7,64	7,71	7,69	7,74	7,81	7,83	7,95	8,05
DERECHOS DE IMPORTACION	1,89	1,84	1,89	2,04	2,14	1,93	1,69	1,75	1,41
PBI NACIONAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

**FUENTE:** INEI - PBI POR DEPARTAMENTOS 2009

**ELABORACION:** PROPIA

### Gráfico N°3

#### PBI POR DEPARTAMENTOS (Diagrama de barras)



**FUENTE:** INEI - PBI POR DEPARTAMENTOS 2009

**ELABORACION:** PROPIA

La estructura del PBI de Junín, Ayacucho tiene una alta concentración en el sector económico terciario y primario a excepción de la región Lima que su concentración esta en los sectores económicos terciario y secundario, conforme se puede deducir del siguiente cuadro N°7. Al año 2009 el sector terciario representó en Junín el 55.4% y el primario 25.1%, Ayacucho en el Sector Terciario 46.1% y en el sector Primario 30.25%. Por su parte la Región Lima concentra en el Sector Terciario el 73.0% y en el Sector Secundario el 22.63% el que mayor concentración tiene con el 53.5%, seguido del sector primario con el 25.1% y el sector secundario con el 21.3%.

Cuadro N°7

**VALOR AGREGADO BRUTO EN SOLES CONSTANTES, POR AÑOS 2001-2009, SEGÚN DEPARTAMENTOS Y ACTIVIDADES ECONOMICAS**  
(A precios base de 1994)

Departamentos - Años	2001			2003			2005			2007			2009		
	Junín	Ayacucho	Lima												
<b>ACTIVIDADES</b>															
<b>SECTOR PRIMARIO</b>	<b>1.069.018</b>	<b>309.828</b>	<b>2.977.879</b>	<b>1.089.711</b>	<b>342.468</b>	<b>3.145.866</b>	<b>1.041.658</b>	<b>320.404</b>	<b>3.504.610</b>	<b>1.224.762</b>	<b>423.839</b>	<b>3.782.217</b>	<b>1.380.730</b>	<b>563.163</b>	<b>3.960.494</b>
Agricultura, Caza y Silvicultura	622.468	283.536	2.214.555	656.342	273.265	2.324.920	612.713	286.812	2.512.586	669.168	321.458	2.814.732	720.243	359.640	3.190.862
Pesca	4.389	288	95.147	4.693	273	64.348	6.985	323	120.394	1.612	155	160.574	1.218	90	144.576
Minería	442.161	26.004	668.177	428.676	68.930	756.598	421.960	33.269	871.630	553.982	102.226	806.911	659.269	203.433	625.056
<b>SECTOR SECUNDARIO</b>	<b>771.627</b>	<b>178.494</b>	<b>13.077.018</b>	<b>810.104</b>	<b>215.544</b>	<b>14.167.328</b>	<b>960.659</b>	<b>268.352</b>	<b>16.165.383</b>	<b>1.206.327</b>	<b>345.253</b>	<b>19.688.730</b>	<b>1.065.046</b>	<b>441.947</b>	<b>20.670.942</b>
Manufactura	573.531	126.214	10.062.807	607.867	132.223	10.925.203	706.055	148.523	12.685.701	828.275	164.011	15.443.737	636.397	149.807	15.775.460
Construcción	198.096	52.280	3.014.211	202.237	83.321	3.242.125	254.604	119.829	3.479.682	378.052	181.242	4.244.993	428.649	292.140	4.895.482
<b>SECTOR TERCIARIO</b>	<b>2.085.985</b>	<b>546.214</b>	<b>40.195.127</b>	<b>2.229.224</b>	<b>596.798</b>	<b>43.227.861</b>	<b>2.392.716</b>	<b>661.840</b>	<b>41.475.524</b>	<b>2.755.832</b>	<b>766.509</b>	<b>58.558.397</b>	<b>3.043.747</b>	<b>856.661</b>	<b>66.725.772</b>
Electricidad y Agua	255.844	6.797	843.911	262.437	7.940	903.286	220.256	7.224	1.117.961	233.099	7.697	1.487.264	260.063	7.574	1.687.754
Comercio	489.834	167.817	10.075.519	518.458	178.261	10.671.229	561.062	192.472	12.364.661	639.962	218.297	15.809.149	694.187	231.333	18.165.399
Transporte y Comunicaciones	372.534	46.156	5.466.451	399.128	50.894	5.937.190	449.698	58.207	9.334	560.587	67.378	9.369.334	605.810	72.955	10.502.230
Restaurant y Hoteles	94.418	24.651	3.029.333	98.534	26.791	3.253.411	107.280	29.438	3.581.797	126.690	33.570	4.107.982	143.563	38.569	4.652.165
Servicios Gubernamentales	240.747	166.685	3.808.958	276.279	185.042	4.024.578	315.738	211.851	4.379.362	352.754	254.126	4.738.517	395.710	295.464	5.366.963
Otros Servicios	632.608	134.108	16.970.955	674.388	147.870	18.438.167	738.682	162.648	20.022.409	842.740	185.441	23.046.151	944.414	210.766	26.351.261
<b>VALOR AGREGADO BRUTO</b>	<b>3.926.630</b>	<b>1.034.536</b>	<b>56.250.024</b>	<b>4.129.039</b>	<b>1.154.810</b>	<b>60.541.055</b>	<b>4.395.033</b>	<b>1.250.596</b>	<b>61.145.517</b>	<b>5.186.921</b>	<b>1.535.601</b>	<b>82.029.344</b>	<b>5.489.523</b>	<b>1.861.771</b>	<b>91.357.208</b>

FUENTE: INEI – DIRECCION GENERAL DE CUENTAS NACIONALES  
ELABORACION PROPIA

### **Especialización Productiva por Región (Departamento).**

En la década del 2000 los departamentos de Junín y Ayacucho se especializaron en el sector Primario con el 25 % en promedio y Terciario con el 55% en ambos departamentos de manera predominante y Lima fundamentalmente en el sector terciario con más del 75%.

La incidencia en el sector primario es la agricultura y en el sector servicios es el comercio tanto en el departamento de Junín como en Ayacucho; mientras que en el Departamento de Lima la incidencia en el sector terciario en mayor proporción son el sector otros servicios seguido de comercio.

En cuanto a la especialización productiva podemos observar que los departamentos de Junín y Ayacucho durante el año 2001 está especializado en la Agricultura, Caza y Silvicultura con el 15.85% y 27.41% respectivamente; así mismo en el comercio y Otros servicios con un 16.11% y 12.96% respectivamente. Cabe señalar que en este año el departamento de Lima se especializa en el sector Manufactura con el 17.89% y Otros Servicios con el 30.17%.

El año 2009, se mantiene esta especialización, en agricultura, caza y silvicultura con el 13 % Junín y con el 16% Ayacucho, El departamento de Lima persiste con mayor porcentaje en el sector servicios con el 29% y el comercio con el 20% véase siguiente cuadro N°8.

**Cuadro N°8**

**ESTRUCTURA PORCENTUAL (%) DEL PBI POR SECTORES ECONOMICOS  
DEPARTAMENTOS DE JUNIN, AYACUCHO, LIMA 2001-2009**

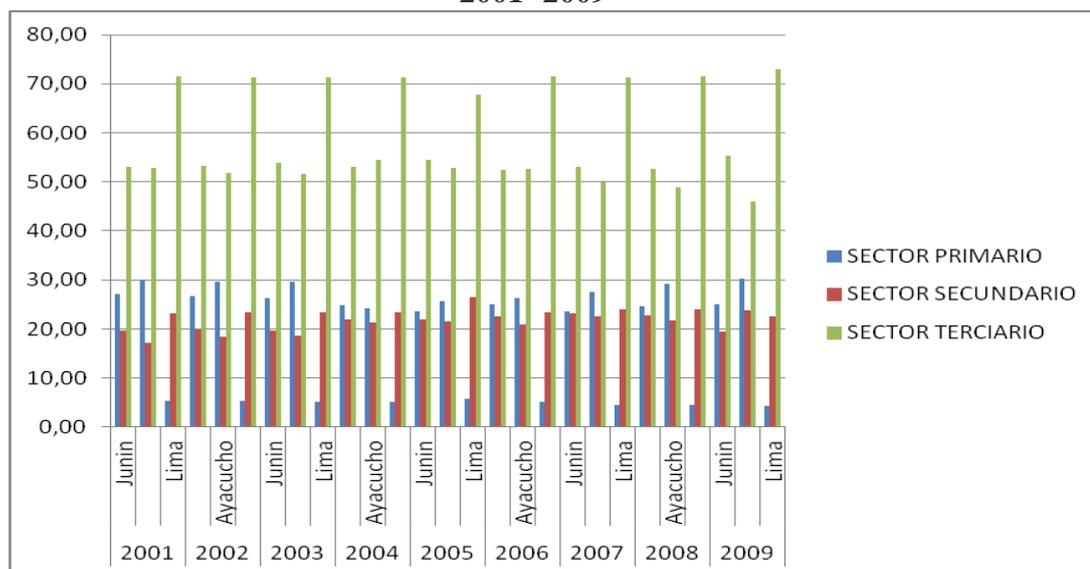
DEPARTAMENTOS/AÑOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>JUNIN</b>									
SECTOR PRIMARIO	27,22	26,74	26,39	24,95	23,7	25,05	23,61	24,63	25,15
SECTOR SECUNDARIO	19,65	19,90	19,62	21,91	21,86	22,5	23,26	22,77	19,40
SECTOR TERCIARIO	53,12	53,37	53,99	53,14	54,44	52,45	53,13	52,59	55,45
VALOR AGREGADO BRUTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>AYACUCHO</b>									
SECTOR PRIMARIO	29,95	29,65	29,66	24,28	25,62	26,37	27,6	29,19	30,25
SECTOR SECUNDARIO	17,25	18,46	18,66	21,30	21,46	20,95	22,48	21,81	23,74
SECTOR TERCIARIO	52,80	51,89	51,68	54,42	52,92	52,68	49,92	49,00	46,01
VALOR AGREGADO BRUTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>LIMA</b>									
SECTOR PRIMARIO	5,29	5,29	5,20	5,21	5,73	5,08	4,61	4,58	4,34
SECTOR SECUNDARIO	23,25	23,44	23,40	23,47	26,44	23,43	24,00	23,96	22,63
SECTOR TERCIARIO	71,46	71,27	71,40	71,33	67,83	71,50	71,39	71,46	73,04
VALOR AGREGADO BRUTO	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**FUENTE:** INEI – DIRECCION GENERAL DE CUENTAS NACIONALES  
**ELABORACION PROPIA**

En el grafico siguiente, se muestra la estructura porcentual del PBI por departamento y/o Regiones de Junín, Ayacucho y Lima entre los años 2001 y 2009.

**Gráfico N°4**

**PBI POR DEPARTAMENTOS Y PRINCIPALES SECTORES ECONÓMICOS  
2001- 2009**



**FUENTE:** INEI – DIRECCION GENERAL DE CUENTAS NACIONALES  
**ELABORACION PROPIA**

En cuanto a las ciudades consideradas para el presente estudio, podemos señalar que la tendencia del PBI, ha ido evolucionando de manera progresiva en las tres ciudades durante 1981 a 2009, En la ciudad de Huamanga el año 1981 su PBI alcanza a S/. 6.785 miles de soles para pasar al año 2009 a obtener un PBI de S/.627,384 miles de soles – comparativo en soles constantes con precio base de 1994 - de igual manera la ciudad de Huancayo que en el año de 1981 obtiene un PBI de 59,129 miles de soles al año 2009 llega a obtener un PBI de S/. 1,987,77 miles de soles . Respecto a la ciudad de Lima que el año 1981 obtiene un PBI de S/. 8, 949,718 miles de soles el año 2009 alcanza un PBI de S/. 82, 276,135 miles de soles tal como podemos apreciar en el siguiente cuadro N° 9.

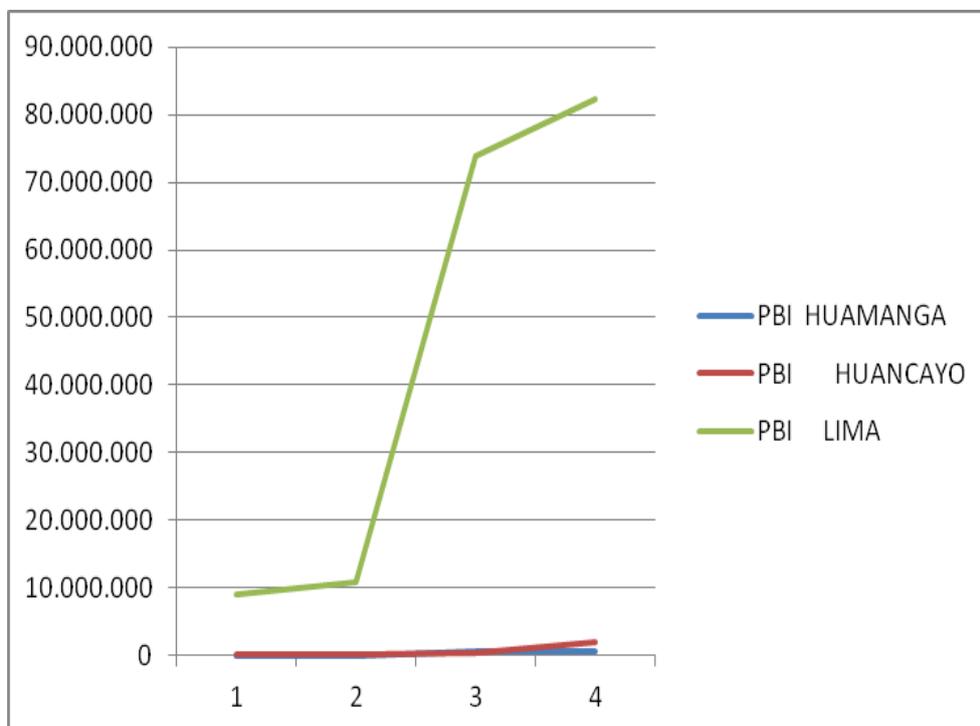
**Cuadro N°9**

**EVOLUCION DEL PBI  
EN SOLES CONSTANTES  
1981-2009  
(Precio base 1994)**

<b>CIUDADES – AÑOS</b>	<b>PBI HUAMANGA</b>	<b>PBI HUANCAYO</b>	<b>PBI LIMA</b>
1981	6.785	59.129	8.949.718
1993	8.008	74.228	10.950.058
2007	520.207	471.009	73.875.481
2009	627.384	1.987.777	82.276.135

**FUENTE:** BCR – MEMORIA 1981, 1993. INEI : DGCN 2009  
**ELABORACION PROPIA.**

**Gráfico N°5**  
**EVOLUCION DEL PBI POR CIUDADES**  
**(Curva de tendencia)**



**FUENTE:** BCR – MEMORIA 1981, 1993. INEI : DGCN 2009  
**ELABORACION PROPIA**

Tal como podemos apreciar en el grafico anterior N°5, el comportamiento del PBI tanto de Huamanga, como de Huancayo tiene una tendencia moderada casi permanente en el tiempo, mientras que el PBI de Lima tiene una tendencia de crecimiento sostenido, lo que estaría confirmado un notorio proceso de centralización y concentración económica por parte de Lima, respecto al resto de ciudades del país.

#### **2.5.4.2 DIMENSIÓN TERRITORIAL**

##### **Aglomeración y concentración económica.**

La otra variable de estudio, en la definición de las fuerza gravitatorias o atractivas que explican el proceso descrito de concentración y centralización económica, constituye la aglomeración de la industria y/o la manufactura en determinados lugares (localización), que a su vez explica la fuerte concentración tanto de recursos poblacionales, económico y financieros.

En ese sentido la concentración económica en las ciudades de análisis se explica tanto en el sector primario, con la agricultura el departamento de Junín al 2001 representa el 16% y Ayacucho el 27% y se mantiene en la década con similares porcentajes, hasta llegar al año 2009 con el 13% y 19% respectivamente. Así mismo la minería es la preponderante en el departamento de Junín con el 11% el año 2001 y llega al año 2009 con el 12%. Respecto al sector secundario la incidencia mayor le corresponde al departamento de Lima, en la actividad de manufactura con el 18% en el 2001 y con el 17% el año 2009. En el sector terciario en los tres departamentos en análisis es el comercio y otros servicios quienes impactan más, en el crecimiento poblacional de sus ciudades capital conforme veremos más adelante.

**Cuadro N°10**  
**ESTRUCTURA PORCENTUAL (%) DEL VALOR AGREGADO BRUTO**  
**2001-2009**

ACTIVIDADES	2001			2003			2007			2009		
	Junín	Ayacucho	Lima									
<b>SECTOR PRIMARIO</b>	27	30	5	26	30	5	24	28	5	25	30	4
Agricultura, Caza y Silvicultura	16	27	4	16	24	4	13	21	3	13	19	3
Pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minería	11	3	1	10	6	1	11	7	1	12	11	1
<b>SECTOR SECUNDARIO</b>	20	17	23	20	19	23	23	22	24	19	24	23
Manufactura	15	12	18	15	11	18	16	11	19	12	8	17
Construcción	5	5	5	5	7	5	7	12	5	8	16	5
<b>SECTOR TERCIARIO</b>	53	53	71	54	52	71	53	50	71	55	46	73
Electricidad y Agua	7	1	2	6	1	1	4	1	2	5	0	2
Comercio	12	16	18	13	15	18	12	14	19	13	12	20
Transporte y Comunicaciones	9	4	10	10	4	10	11	4	11	11	4	11
Restaurant y Hoteles	2	2	5	2	2	5	2	2	5	3	2	5
Servicios Gubernamentales	6	16	7	7	16	7	7	17	6	7	16	6
Otros Servicios	16	13	30	16	13	30	16	12	28	17	11	29
<b>VALOR AGREGADO BRUTO</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**FUENTE:** INEI. PRODUCTO BRUTO INTERNO POR DEPARTAMENTOS – 2007.

**Elaboración:** PROPIA

## **Migración y fuerza laboral**

Desde la segunda mitad del siglo XX se visualiza los principales movimientos migratorios hacia Lima Metropolitana, aunque con diferente intensidad. La Capital de la República es considerada la ciudad mayor, pero también es la expresión histórica del centralismo económico, político y demográfico de nuestra sociedad.

Hay que recordar, que históricamente la importancia administrativa y financiera de la ciudad de Lima, ha jugado un rol importante en la explosión demográfica en la ocupación de su territorio físico, como lo señala el Programa para el desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) <sup>57</sup>“...es una consecuencia del proceso colonial y posteriormente del proceso republicano de conformación del estado sobre esas bases, inclusive en sus dimensiones culturales. Hasta que la explosión demográfica y el incipiente capitalismo industrial en el siglo XX convierten el centralismo administrativo y económico, también en una conglomeración humana, en un centralismo demográfico, junto con la frustración de un proyecto industrial autónomo”

Con esta premisa se corrobora también que la población es atraída por las mejores condiciones económicas y sociales – éste último referido principalmente a la oferta de servicios básicos como educación, salud, etc. - que existe en Lima Metropolitana que permite de mejorar las condiciones de vida del ser humano.

Con el siguiente cuadro N° 11, se ilustra el comportamiento de los flujos migratorios desde los diversos departamentos del País hacia la ciudad capital entre los años 1993 y 2007.

La población migrante impacta más en el sector Terciario con el 63.9% en el año 1993 y con el 72.9% el año 2007. En ambos años es el sector servicios los que más impactan con el 31.1% el año 1993 y 37.8% el año 2007 seguido del sector comercio con el 23.6% y 24.5% respectivamente.

---

<sup>57</sup> **PNUD** (Octubre 2006) “*Informe sobre Desarrollo Humano. Perú 2006. Hacia una descentralización con ciudadanía*”; Lima, Pg. 23

Cuadro N°11

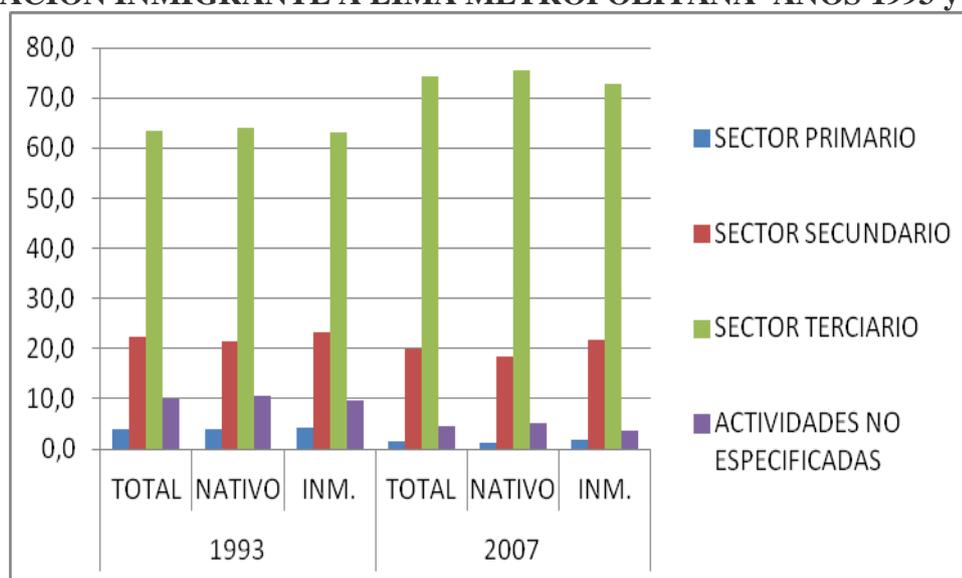
POBLACION INMIGRANTE A LIMA METROPOLITANA AÑOS 1993 Y 2007

ACTIVIDAD ECONOMICA	1993						2007					
	CANTIDAD	%	NATIVO	%	INMIGRANTE	%	CANTIDAD	%	NATIVO	%	INMIGRANTE	%
<b>LIMA METROPOLITANA</b>	2.131.287	100,0	962.949	100,0	1.168.338	100,0	3.478.610	100,0	1.968.601	100,0	1.510.009	100,0
<b>SECTOR PRIMARIO</b>	<b>86.563</b>	<b>4,1</b>	<b>37.873</b>	<b>3,9</b>	<b>48.690</b>	<b>4,2</b>	<b>49.470</b>	<b>1,4</b>	<b>22.854</b>	<b>1,2</b>	<b>26.616</b>	<b>1,8</b>
Agricultura, Caza y Silvicultura	66.881	3,1	29.097	3,0	37.784	3,2	31.127	0,9	12.508	0,6	18.619	1,2
Pesca	9.810	0,5	4.550	0,5	5.260	0,5	6.001	0,2	3.839	0,2	2.162	0,1
Minería	9.872	0,5	4.226	0,4	5.646	0,5	12.342	0,4	6.507	0,3	5.835	0,4
<b>SECTOR SECUNDARIO</b>	<b>478.248</b>	<b>22,4</b>	<b>206.855</b>	<b>21,5</b>	<b>271.393</b>	<b>23,2</b>	<b>689.299</b>	<b>19,8</b>	<b>360.790</b>	<b>18,3</b>	<b>328.509</b>	<b>21,8</b>
Manufactura	359.832	16,9	160.952	16,7	198.880	17,0	483.450	13,9	252.316	12,8	231.134	15,3
Construcción	118.416	5,6	45.903	4,8	72.513	6,2	205.849	5,9	108.474	5,5	97.375	6,4
<b>SECTOR TERCIARIO</b>	<b>1.351.277</b>	<b>63,4</b>	<b>615.383</b>	<b>63,9</b>	<b>735.894</b>	<b>63,0</b>	<b>2.586.120</b>	<b>74,3</b>	<b>1.485.922</b>	<b>75,5</b>	<b>1.100.198</b>	<b>72,9</b>
Electricidad Gas y Agua	10.915	0,5	5.551	0,6	5.364	0,5	8.910	0,3	5.245	0,3	3.665	0,2
Comercio	476.860	22,4	200.714	20,8	276.146	23,6	799.717	23,0	427.715	21,7	372.002	24,6
Servicios	671.930	31,5	308.808	32,1	363.122	31,1	1.365.918	39,3	795.002	40,4	570.916	37,8
Intermediación Financiera	35.545	1,7	23.965	2,5	11.580	1,0	44.691	1,3	34.068	1,7	10.623	0,7
Transporte, Almac. Y Comunicaciones	156.027	7,3	76.345	7,9	79.682	6,8	366.884	10,5	223.892	11,4	142.992	9,5
<b>ACTIVIDADES NO ESPECIFICADAS</b>	<b>215.199</b>	<b>10,1</b>	<b>102.838</b>	<b>10,7</b>	<b>112.361</b>	<b>9,6</b>	<b>153.721</b>	<b>4,4</b>	<b>99.035</b>	<b>5,0</b>	<b>54.686</b>	<b>3,6</b>

FUENTE: INEI PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DE LIMA METROPOLITANA-2007  
ELABORACION PROPIA

Gráfico N°6

POBLACION INMIGRANTE A LIMA METROPOLITANA AÑOS 1993 y 2007



FUENTE: INEI PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DE LIMA METROPOLITANA-2007  
ELABORACION PROPIA

## Población Económicamente Activa (PEA)

### A. PEA Ocupada por Sectores Económicos

Tanto en Junín como a nivel nacional, la PEA ocupada está concentrada en el sector primario, con una evidente tendencia hacia el incremento. Ello es verificable, a razón que al año 2001 la PEA ocupada del sector primario era de 46.1% en Junín y de 36.1% a nivel nacional; ello varió para el año 2003, en el que la PEA ocupada alcanzó el 66.5% en Junín y el 56.8% a nivel nacional. Asimismo en este periodo se ha notado que los sectores Secundario y Terciario han reducido sus porcentajes de participación.

**Cuadro N°12**

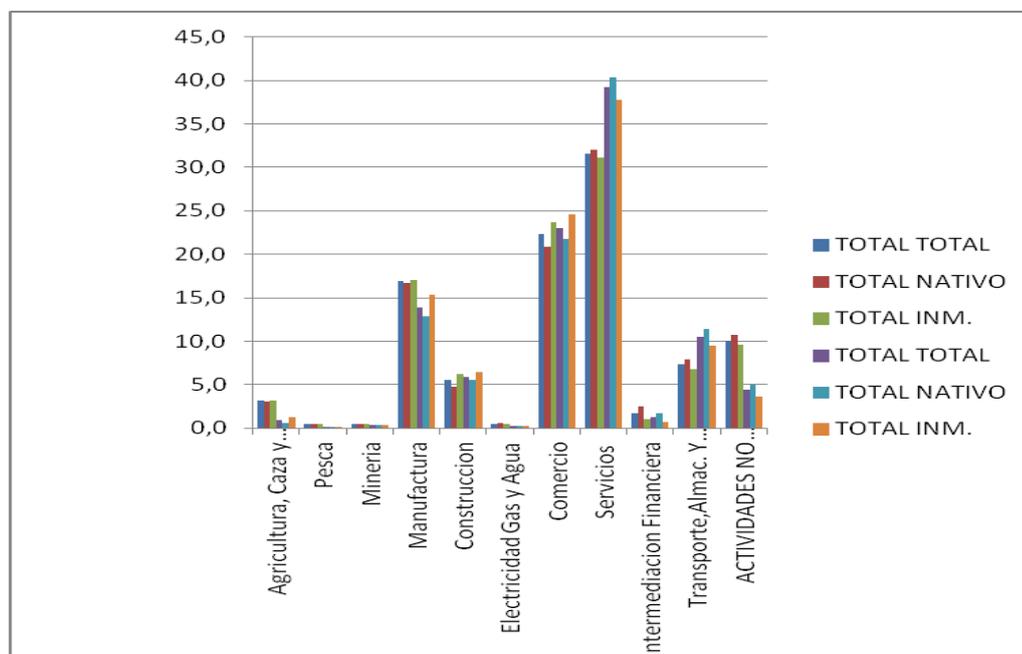
#### POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA) POR RAMAS DE ACTIVIDAD Y DEPARTAMENTO, AÑO 2007

RAMAS DE ACTIVIDAD	PROVINCIAS CAPITALES AÑO CENSAL 2007					
	HUAMANGA	%	HUANCAYO	%	LIMA	%
Agricultura	15.011	21,3	24.698	14,5	31.734	1,0
Pesca /Minería	211	0,3	2.385	1,4	16.041	0,5
Manufactura	5.074	7,2	14.989	8,8	468.221	14,3
Construcción	4.792	6,8	9.879	5,8	193.966	5,9
Comercio	12.967	18,4	41.901	24,6	689.616	21,1
Transporte y comunicaciones	5.074	7,2	14.989	8,8	319.226	9,7
Electricidad gas y agua	141	0,2	531	0,3	8.114	0,2
Hoteles y Restaurantes	3.665	5,2	10.390	6,1	182.583	5,6
Intermediación Financiera	423	0,6	1.393	0,8	42.514	1,3
Act. Inmov. Empres. y d Alquiler	3.171	4,5	9.759	5,7	333.537	10,2
Enseñanza	6.765	9,6	15.861	9,3	186.980	5,7
Otros Servicios	10.500	14,9	20.269	11,9	657.125	20,1
No Especificado	2.678	3,8	3.286	1,9	145.316	4,4
<b>TOTAL</b>	<b>70.472</b>	<b>100</b>	<b>170.330</b>	<b>100</b>	<b>3.274.973</b>	<b>100</b>

FUENTE: INEI: PERFILES SOCIODEMOGRAFICOS DE LOS DEPTOS DE AYACUCHO, JUNIN Y LIMA  
ELABORACION PROPIA.

**Gráfico N°7**

**REPRESENTACIÓN DE LA PEA POR RAMAS DE ACTIVIDAD**



**FUENTE:** INEI: PERFIL SOCIODEMOGRAFICOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE AYACUCHO, JUNIN Y LIMA  
**ELABORACION PROPIA**

**B. La Población Económicamente Activa por Tipo de Ocupación**

La PEA por tipo de Ocupación en las provincias capitales de las regiones objeto de estudio, refleja mayor concentración en los trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros, registrando la ciudad de Ayacucho con el 19.4% en el año 1993 y con el 13.0% en el año 2007. En tanto la ciudad de Huancayo registra la mayor proporción en trabajadores no calificados, servicios, peón, vendedores ambulantes y afines, con 18.1% en el año 1993 y en el año 2007 se incrementa a 22.9%. En la ciudad de Lima, esta rama de la PEA es la que concentra mayor proporción con el 17% en el año 1993 y en el año 2007 el 18.8%. Lo expresado se puede apreciar en el anterior cuadro N°12 y gráfico N°7.

Cuadro N°13

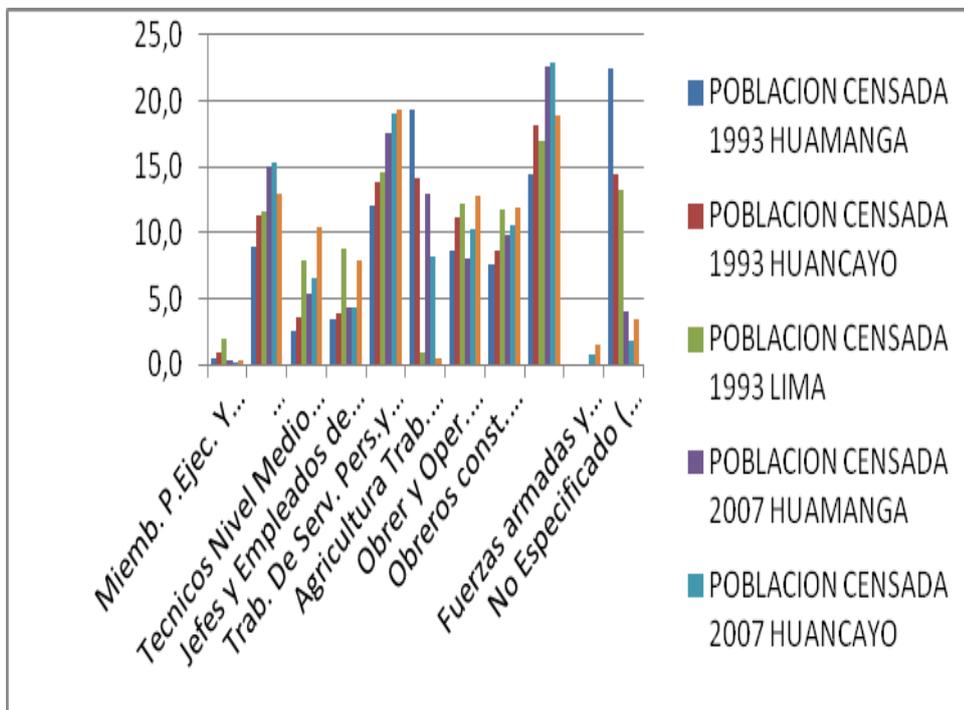
**POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) POR TIPO DE  
OCUPACIÓN AÑOS: 1993 , 2007**

OCUPACION PRINCIPAL	PROVINCIAS CAPITALES AÑO CENSAL 1993						PROVINCIAS CAPITALES AÑO CENSAL 2007					
	HUAMANGA	%	HUANCAYO	%	LIMA	%	HUAMANGA	%	HUANCAYO	%	LIMA	%
Miembro, P. Ejecutivo y legislativo Directivos, Adm.Publica,y Empresas.	207	0,5	1.112	0,9	39.999	2,0	211	0,3	341	0,2	10.875	0,3
Profesionales, científicos e intelectuales	3.724	9,0	13.960	11,3	233.263	11,7	10.571	15,0	26.020	15,3	424.336	13,0
Técnicos Nivel Medio y Trabajadores Asimilados	1.076	2,6	4.462	3,6	156.999	7,9	3.806	5,4	11.071	6,5	341.568	10,4
Jefes y Empleados de oficina	1.448	3,5	4.731	3,8	177.155	8,9	3.030	4,3	7.324	4,3	261.233	8,0
Trabajadores De Servic. Personal y venta de Comercio y Mercado	4.999	12,1	17.133	13,9	291.392	14,6	12.403	17,6	32.483	19,1	634.631	19,4
Agricultura Trab. Calif. Agropec. Y Pesquero	8.017	19,4	17.501	14,2	17.999	0,9	9.161	13,0	13.917	8,2	17.444	0,5
Obrero y Oper. Minas,Cant. Indust. Manuf. y otros	3.559	8,6	13.830	11,2	243.393	12,2	5.638	8,0	17.514	10,3	418.703	12,8
Obreros const. Conf. papel, Fab. Instr.	3.145	7,6	10.618	8,6	235.499	11,8	6.906	9,8	18.055	10,6	389.944	11,9
Trabajadores No Calif. Servicio, Peón, Vend.Amb. Y Afines	5.948	14,4	22.365	18,1	339.700	17,0	15.927	22,6	39.006	22,9	616.567	18,8
Fuerzas armadas y policiales ( * )	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	1.363	0,8	47.790	1,5
No Especificado ( incluye buca trabajo primera vez y otros)	9.255	22,4	17.823	14,4	264.545	13,2	2.819	4,0	3.236	1,9	111.882	3,4
<b>TOTAL</b>	<b>41.378,0</b>	<b>100</b>	<b>123.535</b>	<b>100</b>	<b>1.999.944</b>	<b>100</b>	<b>70.472,2</b>	<b>100,0</b>	<b>170.330</b>	<b>100</b>	<b>3.274.973</b>	<b>100</b>

**FUENTE:** INEI: PERFIL SOCIODEMOGRAFICOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE AYACUCHO, JUNIN Y LIMA  
ELABORACION PROPIA

**Gráfico N°8**

**REPRESENTACIÓN DE LA PEA POR TIPO DE OCUPACION**



**FUENTE:** INEI: PERFIL SOCIODEMOGRAFICOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE AYACUCHO, JUNIN Y LIMA  
ELABORACION PROPIA

**2.5.4.3 DIMENSIÓN FÍSICA, REAL Y VIRTUAL (distancia, velocidad y tiempo).**

**Cuadro N°14**

**DENSIDAD POBLACIONAL POR CIUDADES, AÑO 2007**

CIUDADES	SUPERFICIE (km2.)	POBLACION (Cantidad) Año 2007	DENSIDAD POBLACIONAL (hab./km2)
AYACUCHO	2.681,37	221.469	83
HUANCAYO	3.597,00	466.346	129
LIMA	2.672,00	7.605.742	2.846

**FUENTE:** INEI: PERFIL SOCIODEMOGRAFICOS DE LOS DEPARTAMENTOS DE AYACUCHO, JUNIN Y LIMA  
ELABORACION PROPIA.

La relación de la dimensión física entre las ciudades de Ayacucho, Huancayo y Lima, parte del análisis comparativo de la superficie territorial o geográfica total de cada región con la cantidad de población que en ella habitan, en este caso, conforme se aprecia en el anterior cuadro N°14, vemos la Región de Lima y Ayacucho tienen una diferencia de extensión superficial de sólo 9 kilómetros cuadrados; sin embargo Lima según el reporte censal del año 2007 tiene una mayor concentración poblacional, en tanto Junín es la región con relativa densidad poblacional de 129 hab./Km<sup>2</sup>. no obstante tener la mayor superficie territorial que Lima con una diferencia mayor de 975 kilómetros cuadrados y respecto a la región Ayacucho una diferencia mayor de 915.63 km<sup>2</sup>, por lo que podemos concluir en esta parte que la ciudad de Junín tendría una mayor densidad poblacional después de Lima, si tenemos en cuenta que tiene la mayor extensión territorial que las otras regiones de Ayacucho y Lima.

Respecto a la densidad poblacional- la ciudad de Ayacucho- presenta una densidad poblacional de 83 habitantes por kilómetro cuadrado, la ciudad de Huancayo 129 habitantes por km<sup>2</sup>; mientras que la ciudad de Lima con 2,846 habitantes por kilómetro cuadrado demostrando alta densidad y esto generado por el desarrollo alcanzado y por efecto del proceso de centralización y concentración económica anteriormente descrito.

Respecto a la distancia podemos señalar entre la ciudad de Huancayo y Lima existe una distancia de 310 kilómetros (ver siguiente cuadro N°15) el mismo que se recorre por transporte terrestre convencional en 7.0 horas en promedio al año 2009 (ver siguiente cuadro N°18). De igual manera desde Ayacucho a Lima existe una distancia de 565 kilómetros por la vía Libertadores - ver más adelante, cuadro N°15; mientras por la vía Huancayo Lima hasta la ciudad de Ayacucho hay una distancia en total de 627 kilómetros, ver más adelante cuadro N°16. Medido en horas por la ruta Libertadores desde Lima-Ayacucho en promedio son 9 horas de recorrido y por la ruta Lima-Huancayo-Ayacucho un promedio de 14.30 horas - ver el siguiente cuadro N°18.

### Cuadro N°15

#### DISTANCIA DESDE LA CIUDAD DE LIMA HACIA HUANCAYO Y AYACUCHO (En kilómetros)

##### Ruta Ayacucho Lima via Libertadores

CIUDADES	AYACUCHO	HUANCAYO	LIMA
AYACUCHO	0	317	565
HUANCAYO	317	0	310
LIMA	565	310	0

FUENTE: ATLAS GEOGRAFICO NACIONAL  
ELABORACION PROPIA

### Cuadro N°16

#### DISTANCIA DESDE LA CIUDAD DE LIMA HACIA HUANCAYO Y AYACUCHO (En kilómetros)

##### Ruta Lima - Huancayo hacia Ayacucho (627 Km)

CIUDADES	AYACUCHO	HUANCAYO	LIMA
AYACUCHO	0	317	627
HUANCAYO	317	0	310
LIMA	627	310	0

FUENTE: ATLAS GEOGRAFICO NACIONAL  
ELABORACION PROPIA

Debemos precisar que antes del año 1993, las vías de comunicación terrestre, se encontraba en déficit de atención y esto ocasionaba mayores tiempos de viaje tanto de pasajeros como de carga ver más adelante nota de pie del cuadro N°17 ; no obstante a partir de ese mismo año se inicia una agresiva inversión en construcción de vías y nuevas carreteras como política de gobierno , es así que se mejoran las vías (asfaltado) y se dispone recursos económicos para su mantenimiento periódico y rutinario, cuyo efecto es la mejor transitabilidad por las diversas rutas que se

intervienen , disminuyendo los tiempos de viaje tanto para el transporte de carga como el de pasajeros ,tal como podemos apreciar a continuación en los cuadros N°17 y N°18; debiendo destacar que por las mejoras en la vía “Los Libertadores” (asfaltado de la vía) desde la ciudad de Pisco hasta la ciudad de Ayacucho ha disminuido hacia el año 2009 el tiempo promedio de recorrido en vehículo de transporte de pasajeros a 9 horas, de un promedio de 12 horas hasta antes de su asfaltado ocurrido en el año 1993, lo que habría generado efectos positivos en su masa económica y en el nivel de crecimiento económico respecto a la ciudad de Huancayo, conforme se deja entrever en el capítulo IV del presente estudio referido al “Ensayo aplicativo del modelo gravitacional”.

**Cuadro N°17**

**TIEMPO DE RECORRIDO ENTRE LAS CIUDADES-AÑO 1993  
En Horas**

CIUDADES	AYACUCHO	HUANCAYO	LIMA
AYACUCHO	0.0	8.0	9.30(*)
HUANCAYO	8.0	0.0	8.30
LIMA	9.30(*)	8.30	0.0

(\*):Hasta antes del año 1993 el tiempo de recorrido era de 12 horas en promedio, con vía afirmada (plataforma de tierra).

**FUENTE: VIAJEROS.COM  
ELABORACION PROPIA.**

**Cuadro N°18**

**TIEMPO DE RECORRIDO ENTRE LAS CIUDADES-AÑO 2009  
En Horas**

CIUDADES	AYACUCHO	HUANCAYO	LIMA
AYACUCHO	0.0	7.30	9.0(*)
HUANCAYO	7.30	0.0	7.0
LIMA	9.0(*)	7.0	0.0

(\*): Con vía mejorada (asfaltada).

**FUENTE: VIAJEROS.COM  
ELABORACION PROPIA**

Mapa N°1

RED DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL PERU



## **Transporte de Carga y su relación con la actividad económica**

El servicio de Transporte de Carga en las ciudades está vinculado a todas las actividades Económicas que se producen dentro de la misma (distribución y entrega de mercadería al por mayor y menor, combustibles, materiales de construcción, etc.), por lo que debe entenderse que hay una relación directa entre el dinamismo de la economía de la ciudad de origen y de destino, con la cantidad de viajes y volumen de carga que se transporta, de este modo, el transporte de carga (y la flota vehicular destinada a este servicio) aumentara o disminuirá según el estado de la economía de la ciudad ( y del país en general), así mismo se debe resaltar que este servicio de carga normalmente aumentara o disminuirá, siguiendo la tasa del PBI de la ciudad y del país en general. Es decir si el PBI en la ciudad creció de 0.9 a 8.8 en esa proporción creció el servicio de carga. Veamos en el siguiente cuadro N°19, cómo en el departamento de Junín ha crecido el servicio de transporte de carga de 1,722 unidades en el año 2006 a 3,242 unidades en el año 2010. En Ayacucho de 480 el año 2006 a 810 unidades el año 2010. Respecto a Lima podemos apreciar que el año 2006 contaba con 13,488 unidades de transporte de carga y el año 2010 llega a 25,199 unidades (datos extraídos del Anuario Estadístico 2010 del MTC).

**Cuadro N°19**

**EMPRESAS Y PERSONAS NATURALES AUTORIZADAS PARA EL  
TRANSPORTE DE CARGA POR DEPARTAMENTOS 2006-2010  
(En unidades)**

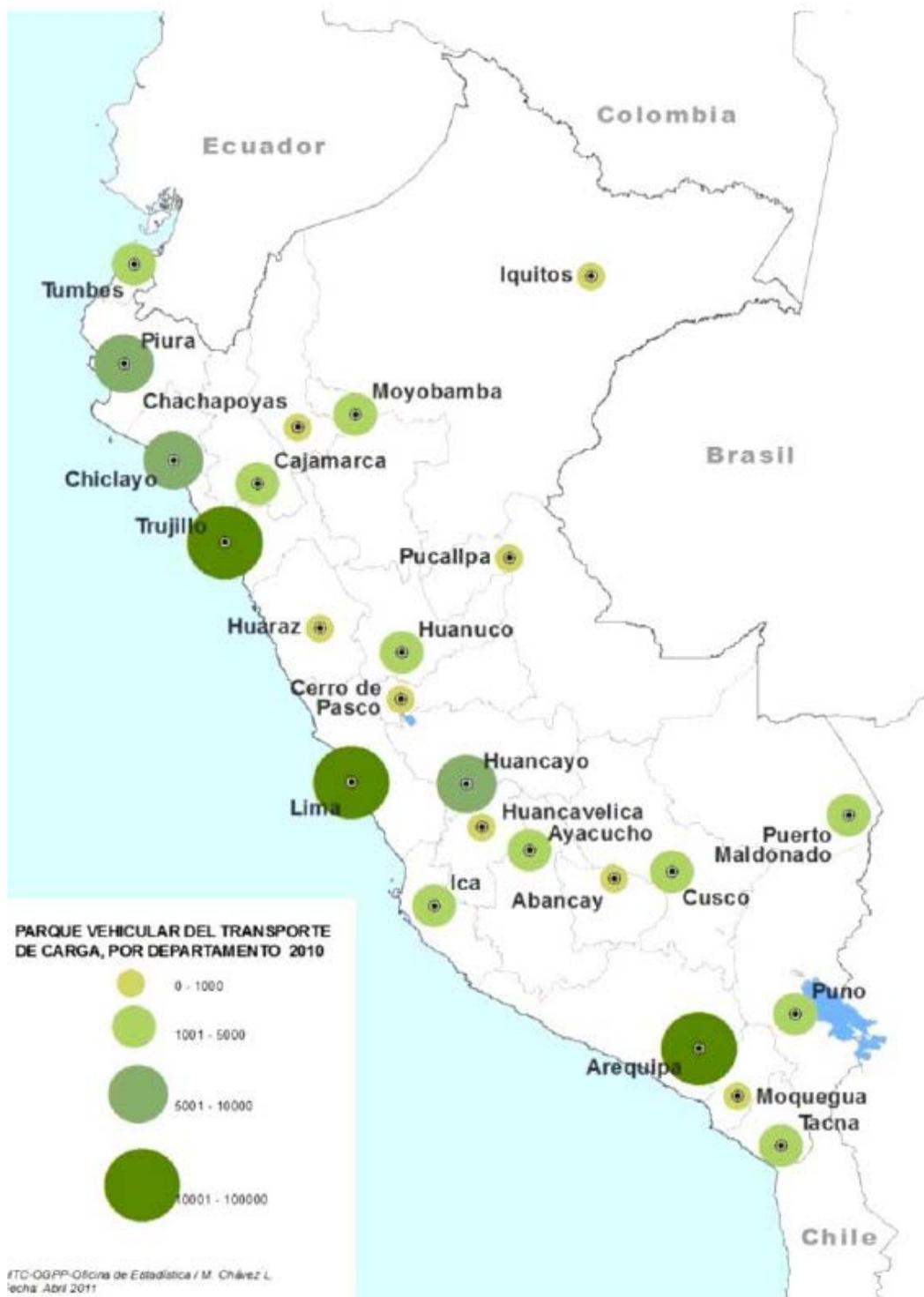
Departamento	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total</b>	<b>28.976</b>	<b>33.382</b>	<b>42.483</b>	<b>50.266</b>	<b>56.504</b>
Amazonas	104	127	165	217	240
Ancash	11	91	290	383	461
Apurimac	69	157	289	468	556
Arequipa	2.478	2.914	3.866	4.679	5.372
Ayacucho	480	586	702	784	810
Cajamarca	545	600	761	932	1.099
Callao	.	.	.	.	.
Cuzco	894	1.174	1.375	1.585	1.754
Huancavelica	.	.	.	.	.
Huanuco	219	269	426	548	712
Ica	862	1.009	1.228	1.388	1.464
Junin	1.722	2.007	2.531	2.933	3.242
La Libertad	2.902	3.268	4.018	4.539	4.936
Lambayeque	1.600	1.757	2.309	2.869	3.142
Lima	13.448	15.076	18.821	22.173	25.199
Loreto	.	.	.	.	.
Madre de Dios	94	264	437	591	639
Moquegua	155	185	199	227	254
Pasco	9	34	79	128	160
Piura	1.420	1.555	18.821	2.345	2.671
Puno	557	595	737	875	987
San Martin	283	360	491	599	649
Tacna	593	704	914	1.065	1.158
Tumbes	300	352	444	516	570
Ucayali	231	298	374	422	429

Nota: La región del Callao, está incluida en la Región Lima: la información es del Padrón de transportistas de Carga Nacional, conformado por Persona Jurídicas y Personas Naturales.

Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre - MTC

Elaboración: Oficina de Estadística - MTC

Mapa N°2  
 MAPEO DEL PARQUE AUTOMOTOR DE CARGA POR REGION, AÑO 2010



## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Respecto a la metodología usada, el presente estudio se inscribe en una investigación de naturaleza científica por cuanto su carácter va ser eminentemente sistemática, empírica y crítica. Decimos que es sistemática, porque su fundamento se inspira en el desarrollo y aplicabilidad de la teoría gravitacional; es empírica por que se va referir al acopio, evaluación y sistematización de datos secundarios de la realidad Peruana (Región Ayacucho y Junín); y crítica por que se va adoptar un análisis permanente y de mejora continua de las propuestas teóricas, metodológicas y procedimentales.

#### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el mismo hecho arriba descrito, la investigación se va centrar básicamente en un enfoque de investigación **cuantitativa**, y complementariamente a un enfoque de investigación **mixta** – que va involucrar un análisis cualitativo en la sección final de los análisis de resultado de las hipótesis de trabajo sometidas a pruebas de consistencia o negación, a fin de validar la aplicación del modelo gravitacional.

Por cierto el enfoque de investigación cuantitativa va requerir la lógica y el razonamiento deductivo e inductivo, es decir adoptar el método de análisis de lo GENERAL hacia lo PARTICULAR – aplicación del modelo a una realidad concreta; en tanto en la parte de validación de las hipótesis de trabajo se inferirá un análisis de lo

PARTICULAR hacia lo GENERAL – es decir resultado de la aplicación del enfoque de investigación cualitativa.

### 3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

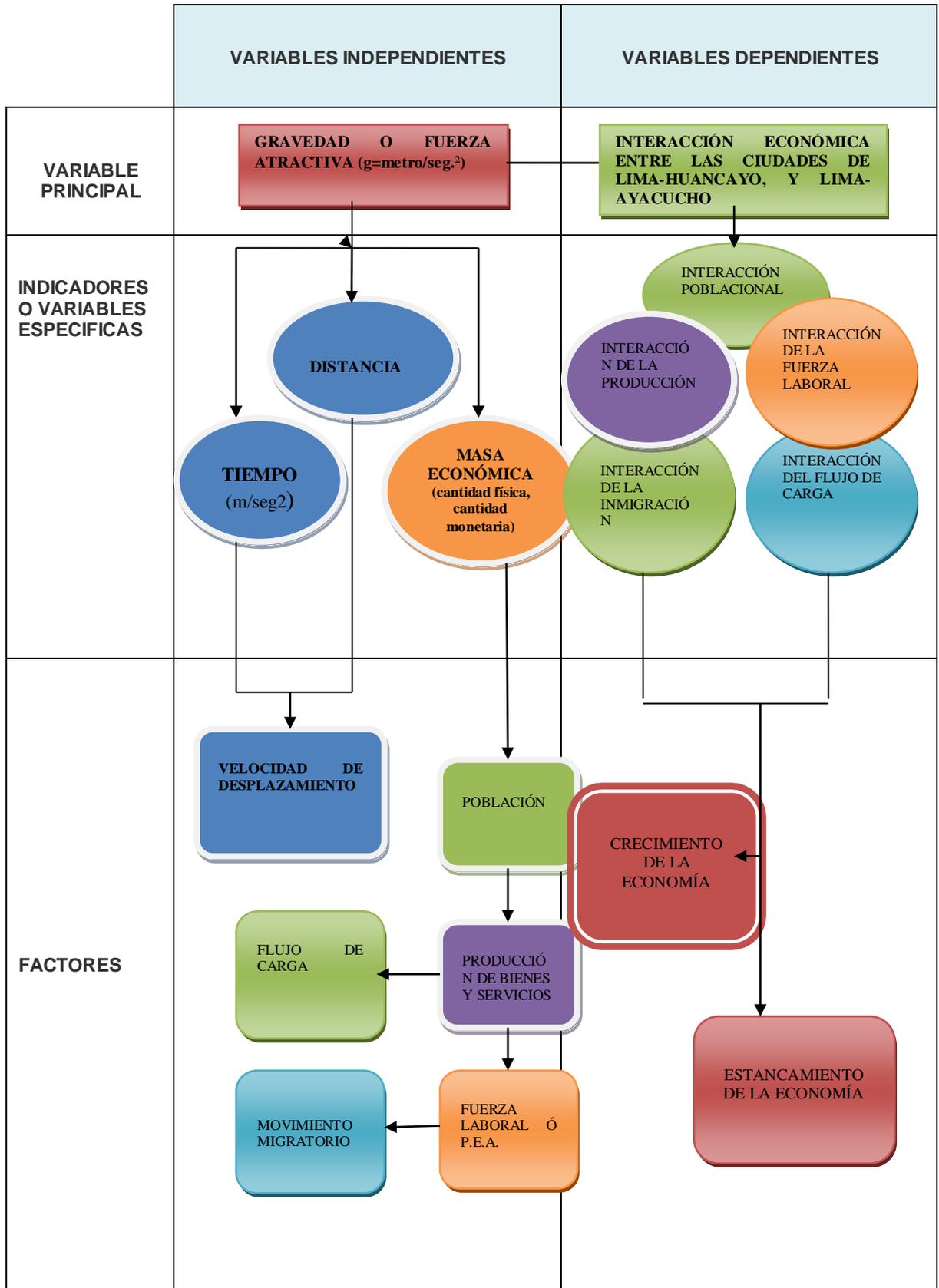
El diseño de la investigación es no experimental, longitudinal, porque no se hará variar intencionalmente las variables independientes, excepto al momento de someter a prueba la hipótesis planteada con respecto a la variable independiente de la gravitación, y se trabaja con información validada y recabada en un periodo de tiempo. Específicamente se ha trabajado con información que data desde el año 1981-2010 y para la información referente a la población se ha trabajado con datos inter censales. La metodología también implicó la realización de estudios parciales de las siguientes características:

- **Exploratoria:** es decir se ha investigado problemas poco estudiados con la aplicación del modelo matemático de la teoría gravitacional aplicado a la economía.
- **Descriptiva:** describir los fenómenos observados (producción, intercambio, consumo, localización, aglomeración, migración),
- **Correlacional:** determinar cuantitativamente y explicar cualitativamente la relación o grado de asociación entre las variables de estudio (distancia, producción, población, consumo, localización y aglomeración), es decir entre variable dependiente e independiente; y finalmente,
- **Explicativa:** determinar las causas de los fenómenos observados, de los resultados hallados y de la comprobación de las hipótesis de trabajo.

### 3.4 SISTEMA Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación se presenta una tabla resumen que explica de modo esquemático la relación y operacionalización de las variables dependientes e independientes, con los indicadores y sus factores de medición.

TABLA N° 1: LAS VARIABLES DEL MODELO



En la siguiente expresión matemática, podemos abstraer lo siguiente:

Producto Bruto Interno (P.B.I) =  $f$  (distancia, tiempo).

Población =  $f$  (distancia, tiempo).

Migración =  $f$  (distancia, tiempo).

Población Económicamente Activa (P.E.A.) =  $f$ (distancia, tiempo).

Donde:  $f$  se denota como función de la variable dependiente en relación de las variables independientes como son distancia y tiempo y masa ésta última como variable interviniente.

### 3.4.1 LA VARIABLE DEPENDIENTE: INDICADORES DE LA ECONOMÍA REGIONAL

#### Definición Conceptual

**Indicadores de la Economía Regional** es una variable medible cuantitativamente y lo definimos como herramientas que nos permiten medir las fuerzas atractivas entre dos centros, en este caso las ciudades de Ayacucho y Huancayo (Junín) respecto a la ciudad central de Lima.

Podemos señalar que a mayor valor de interacción, las fuerzas de variación sea en el Producto Bruto Interno Regional (PBI) Población Económicamente Activa Regional (PEA), Inmigración Regional y Transporte de carga de las regiones en estudio serán mayores, es decir su correlación va ser positiva y lineal. Sin embargo, estas variaciones de la interacción serán determinadas por las variables independientes que en el presente caso lo concebimos **al coeficiente de gravedad**, que no es sino la distancia y tiempo de recorrido que separa los centros o ciudades o unidades económicas objeto de estudio.

La variable de **Indicadores de la Economía Regional**, se plantea datos estadísticos de las herramientas de medición, los mismos que son excluyentes, por

depender cada uno de formulas matemáticas en su medición; como detallamos a continuación.

### **Definición del Estadístico Operacional**

La medición de la variable principal: “Indicadores de la Economía Regional”, las mismas que se refieren a las herramientas; **Producto Bruto Interno Regional (PBI), Población Económicamente Activa Regional (PEA), Inmigración Regional y Transporte de carga;** tienen su expresión cuantitativa de manera independiente desarrollando sus respectivas informaciones estadísticas, de esta manera se tiene:

- **Producto Bruto Interno Regional (PBI)**, definido como el Valor total de los bienes y servicios generados en el territorio económico durante un periodo de tiempo que generalmente es un año, libre de duplicaciones. Es decir el Valor Bruto de la Producción menos el valor de los bienes y servicios ( Consumo Intermedio ) que ingresa nuevamente al proceso productivo

### **Métodos de Cálculo**

Para Cuantificar el PBI, existen 3 métodos de cálculo, **PRODUCCION, GASTOS, E INGRESOS** el circuito económico se puede resumir de la siguiente manera:

#### **PRODUCCION: ¿Que se produce?**

Respuesta: Bienes y Servicios

#### **GASTO : ¿Como se utiliza?**

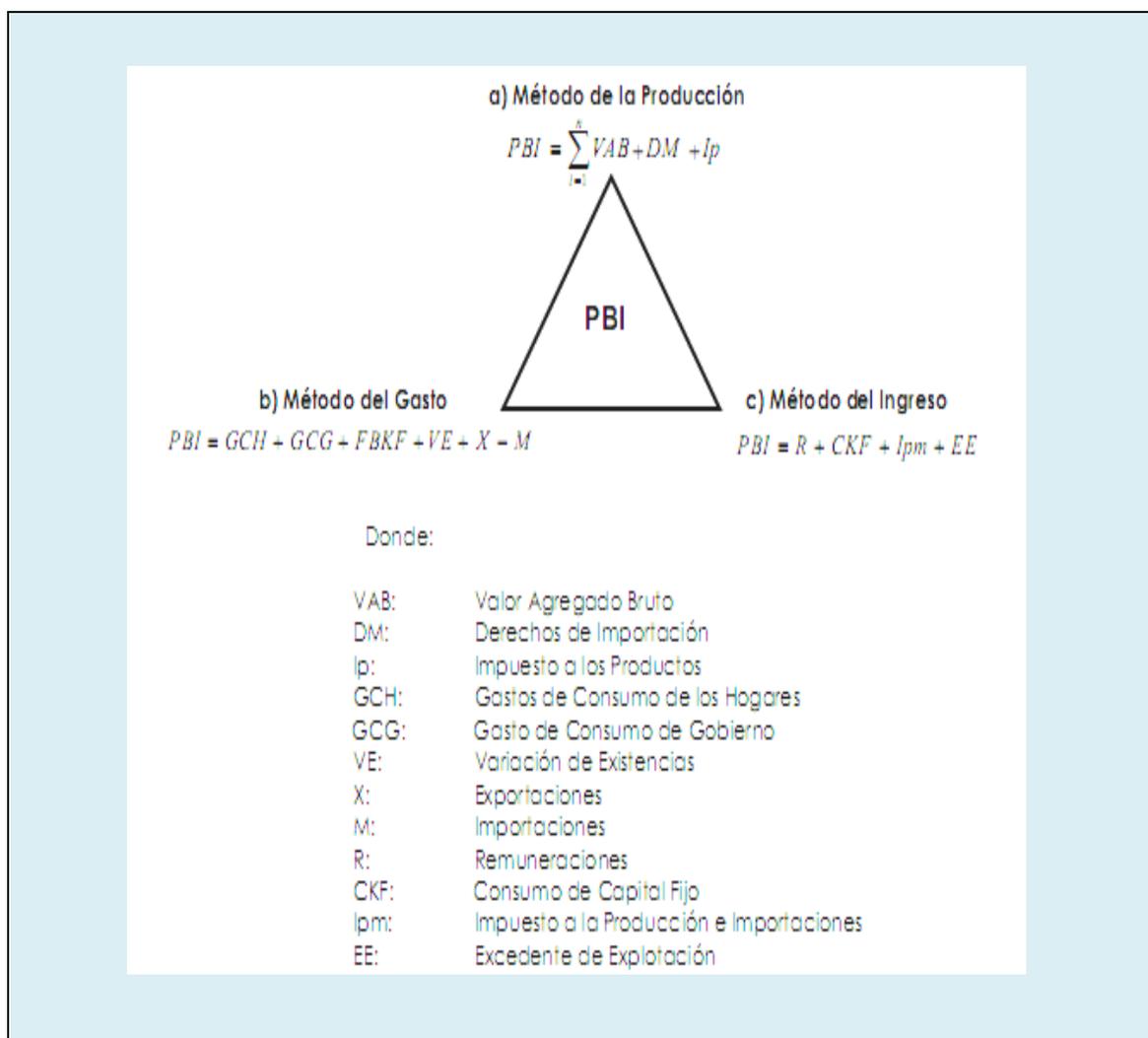
Respuesta; Consumo, Inversión y Exportaciones

#### **INGRESO ; ¿Como se reparte?**

Respuesta; Remuneraciones, Impuestos netos, Consumo de Capital Fijo y Excedente neto de Explotación.

El PBI es la medida agregada de los resultados económicos de un espacio territorial considerado tanto desde el punto de vista de la producción, gasto e ingreso. De tal manera que la observación de las cifras del PBI para un periodo de tiempo determinado permite abordar, entender y explicar el crecimiento económico, la evolución de los precios y el desenvolvimiento del ingreso y sus implicancias en los niveles de empleo.

A continuación graficamos los 3 métodos de medición del PBI



Fuente: INEI- Metodología de Calculo del PBI

Para el caso de nuestro estudio, se considera el PBI, medido por el método de la producción para las regiones de Ayacucho, Junín y Lima.

- **Población Económicamente Activa Regional (PEA)**

La Población Económicamente Activa (PEA), es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas, que contando con la edad mínima establecida (14 años en el caso del Perú), ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción de bienes y servicios. La PEA comprende a las personas, que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desempleados).

### **El método de cálculo de la PEA**

En el Perú, se considera a toda la población de 14 años y más. Esta se subdivide en Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva (No PEA).

Población Económicamente Activa (PEA): Comprende a todas las personas de catorce (14) años de edad y más que en la semana de referencia se encontraban:

- Trabajando,
- No trabajando pero tenían trabajo,
- Se encontraban buscando activamente un trabajo

Tal como se considera para el PBI regional, en cuanto a la PEA también se considera para las regiones de Ayacucho, Junín y Lima

### • **Inmigración Regional**

**Inmigración** es la entrada en un país o región de personas que nacieron o proceden de otro lugar. Representa una de las dos opciones o alternativas del término migración que se aplica a los movimientos de personas de un lugar a otro y estos desplazamientos conllevan un cambio de residencia bien sea temporal o definitivo.

**Métodos de cálculo de la Inmigración**, el cálculo de la inmigración se realiza a través de los censos que realiza el Instituto Nacional de Estadística e informática para el país y regiones en este caso para Ayacucho, Junín y Lima.

- **Transporte de carga.**

Se conceptualiza como el traslado vía terrestre de bienes y servicios de un lugar a otro. Para el caso de estudio de Ayacucho a Lima y viceversa y de Junín a Lima y viceversa

### 3.4.2 LA VARIABLE INDEPENDIENTE

RED/VARIABLES INDEPENDIENTES	PBI, PEA, INMIGRACION...ETC			DISTANCIA En metros		TIEMPO	COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION
RED	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj HUANCAYO	D	d <sup>2</sup>	Seg <sup>2</sup>	G=m/seg <sup>2</sup>	NiNj/d <sup>2</sup>	Iij =gxNiNj/d <sup>2</sup>

**La Teoría gravitacional = Índice de Interacción Económica Regional.**

#### Definición Conceptual

La Teoría gravitacional aplicación de la Ley Física al campo de la economía regional se entiende a la configuración del espacio interaccional económico entre las ciudades de Ayacucho, Huancayo y Lima

**El Índice de gravedad o fuerza atractiva**, es una variable dada por el tiempo y distancia entre dos centros, es medible cuantitativamente, y está calculado de acuerdo al siguiente procedimiento:

#### Definición del Estadístico Operacional

Matemáticamente, **El Índice gravitacional** está representada por la siguiente ecuación:

$$I_{ij} = gxNiNj/d^2$$

Donde:

$I_{ij}$  = Interacción entre el centro (Lima)  $i$  y el centro  $j$ . ( Ayacucho o Junín)

$N_i, N_j$  = PBI, PEA etc de Lima ( $i$ ) y Ayacucho o Junín ( $j$ ). Llamada en el presente estudio como masa económica.

$d_{ij}$  = Distancia entre el centro Lima ( $i$ ) y el centro (Ayacucho o Junín)  $j$ .

$g$  = Constante de gravedad.

### 3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.5.1 POBLACIÓN

La presente investigación, tiene el propósito de demostrar que los fundamentos científicos de la Ley de la Gravedad son aplicables al campo de la economía regional, siendo nuestra población Objetivo las Regiones de Lima, Ayacucho y Junín. No obstante debido a la concentración de la información se ha decidido trabajar con información proveniente de las ciudades capitales. Para el caso de la Región Ayacucho a su ciudad capital Huamanga y para el caso de la Región Junín a su ciudad capital Huancayo.



### 3.5.2 MUESTRA

Siendo esta Investigación no experimental, se ha asegurado que el tamaño de la muestra garantice un nivel de confianza en los resultados a obtener. Es por ello que nuestra muestra son los indicadores POBLACION, PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI), POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA),(PET) y LA INMIGRACION de la ciudades capitales (Huamanga de la región Ayacucho, y Huancayo de la región Junín),de este modo establecer los coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima.



### 3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el desarrollo de la presente investigación, se ha recopilado datos estadísticos disponibles en los documentos oficiales del Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI, además a la solicitud de datos oficiales al Ministerio de la Producción, Ministerio de Transporte y comunicaciones, al Ministerio de Trabajo, Ministerio de Agricultura etc. (en anexos se presenta los cargos respectivos de lo solicitado).

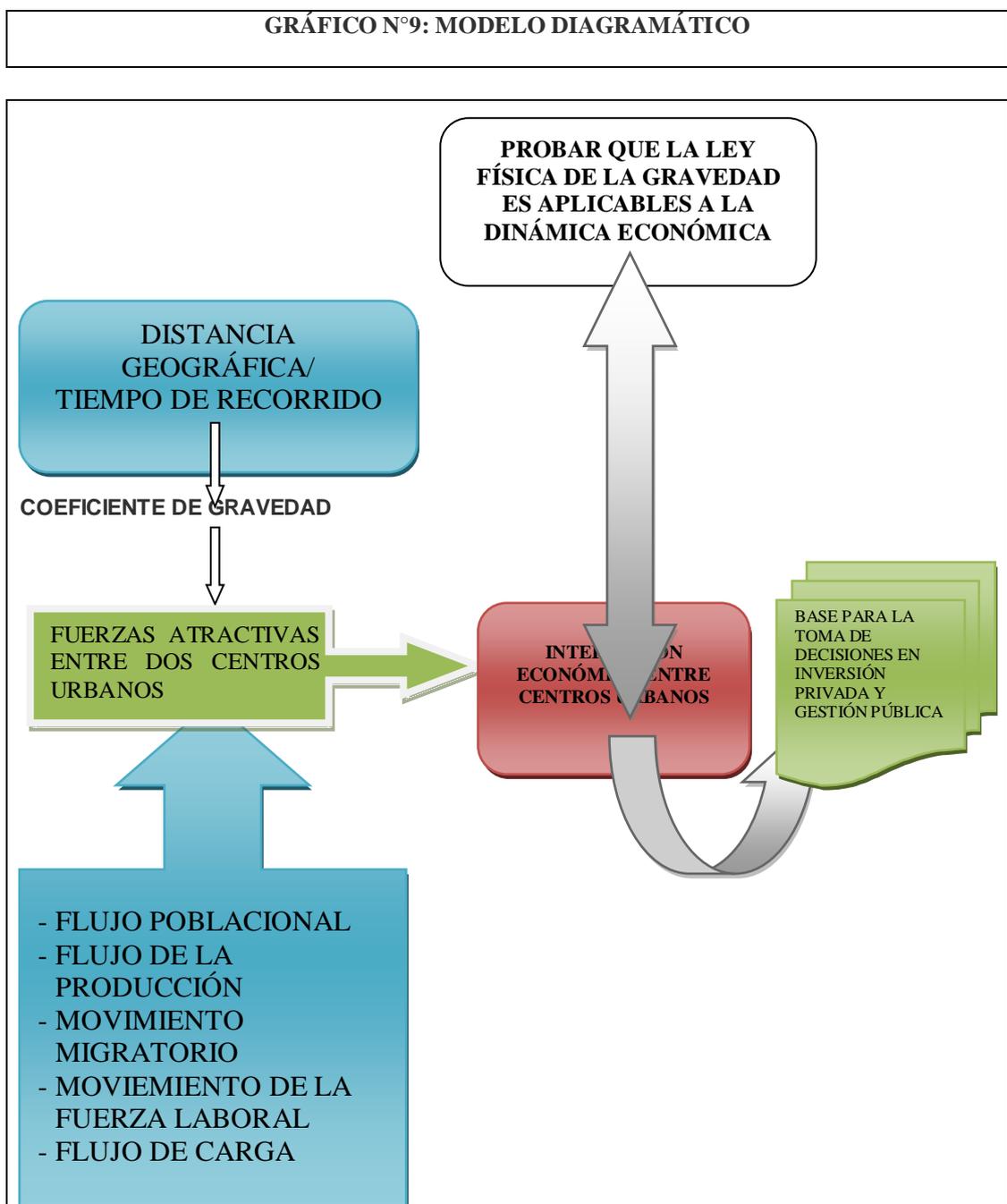
### 3.7 LA OBSERVACIÓN Y ENTREVISTA

Se realizo en diversas oportunidades, en los terminales terrestres de pasajeros tanto de Huancayo, Ayacucho y Lima, para observar como es el flujo de pasajeros y que es lo que más se transporta. A través de esta técnica se verifico que las

personas se trasladan por las ventajas comparativas y competitivas que presenta el mercado limeño, ya sea para laborar, comprar y/o vender bienes y servicios.

También se recurre a la Entrevista conversada, no estructurada sin un cuestionario que resolver, solo con la finalidad de comprobar los motivos que inducen a las personas a trasladarse de un lugar a otro, en este caso atraídos por la modernidad de la ciudad Capital.

### 3.8 DIAGRAMACIÓN DE PROCESOS



### 3.9 COMPILACIÓN DE DATOS

Con esta técnica se hizo el levantamiento y re levantamiento de los datos estadísticos, clasificando la información útil para sustentar las variables definidas en esta investigación.

### 3.10 SOLICITUD OFICIAL DE DATOS

Si bien no constituye una técnica de recolección de datos; sin embargo por tener necesidad de obtener información oficial respecto al flujo de transporte por bienes agrícolas y tipo de productos que se adquieren del interior del país fue necesario acudir a las fuentes documentadas de carácter oficial. En el apéndice se presenta los cargos de los oficios presentados solicitando información antes precisada.

### 3.11 VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

Se presenta los cuadros de datos de las variables independientes y variables dependientes, la operacionalización de las mismas se exponen ampliamente en el capítulo IV

#### Variables Independientes

VARIABLES	POBLACION (Hab)			PBI ( Miles de Soles)			PEA (Hab)			INMIGRACION (Hab.)		
	HUAMANGA	HUANCAYO	LIMA	HUAMANGA	HUANCAYO	LIMA	HUAMANGA	HUANCAYO	LIMA	HUAMANGA	HUANCAYO	LIMA
<b>AÑOS</b>												
1981	128.813	321.549	4.164.597	6.785	59.129	8.949.718				24.677	67.855	602
1993	163.197	437.391	5.706.127	8.008	74.228	10.950.058	41.378,0	123.535	1.999.944			
2007	221.469	466.346	7.605.742	520.207	471.009	73.875.481	70.472,2	170.33	3.274.973	25.697	62.27	612
2009				627.384	1.987.777	82.276.135						

Elaboración Propia

Los valores indicados en el cuadro, es el resultado del procesamiento de la información obtenida de las Instituciones Oficializadas, como el INEI, BCRP. CEPLAN, entre otros. Cada una de las variables son excluyentes para su explicación, por ello cada uno presenta sus datos y periodo de análisis.

## Variables Dependientes

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICE DE INTERACCION ECONOMICA							
	POBLACION		PBI		PEA		INMIGRACION	
AÑOS	LIMA:AYACUCHO	LIMA:HUANCAYO	LIMA:AYACUCHO	LIMA:HUANCAYO	LIMA:AYACUCHO	LIMA:HUANCAYO	LIMA:AYACUCHO	LIMA:HUANCAYO
1993	0,001470528	0,009356336	0,000138471	0,003047044	0,0001307	0,0009262	0,0000235	0,0001532
2007	0,002839889	0,018691678			0,0003891	0,0029397	0,0000265	0,0002007
2009			0,087027021	0,861866469				

Elaboración Propia

Los valores mostrados son resultados obtenidos al aplicar la fórmula

$I_{ij} = \frac{g \times N_i \times N_j}{d^2}$ , de manera excluyente. Nótese que en esta función intervienen dos factores constantes que son la gravedad (g) y la distancia (d). Los cuales fueron calculados con la información otorgada para el año 1993 y 2009 obteniéndose el siguiente resultado.

## Valores Constantes

RED	DISTANCIA EN KM	TIEMPO DE RECORRIDO EN HORAS	DISTANCIA (d) en metros	TIEMPO DE RECORRIDO EN seg2	(d <sup>2</sup> )	COEFICIENTE DE GRAVITACION N g=m/seg2
<b>AÑO 1993</b>						
LIMA - AYACUCHO	565,0	9,30	565	1.120.910.4	319.225.000.0	0,0005041
LIMA - HUANCAYO	298,8	8,30	298.8	892.814.4	89.281.440.00	0,0003347
<b>AÑO 2009</b>						
LIMA - AYACUCHO	565,0	9,0	565	1.049.760.0	319.225.000.0	0,0005382
LIMA - HUANCAYO	298,8	7,0	298.8	635.040.0	89.281.440.00	0,0004705

Elaboración Propia

Por tanto los factores constantes de la fórmula para calcular los Índices de Interacción Económica de los Indicadores Económicos Regionales, son el resultado de un proceso de cálculos matemáticos, cuyo detalle se desarrolla en el capítulo IV.

### 3.12 TÉCNICAS DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

El análisis de los datos se efectuara utilizando la técnica de cuadros de doble entrada, para observar el comportamiento de la variable dependiente Índice de Interacción económica respecto a las modificaciones en la distancia (d) por disminuciones en el tiempo (t) al generar el traslado tanto de personas como de bienes y servicios; las cuales tienen la connotación de variables independientes.

Para ello previamente, se ha verificado la procedencia de la información, la misma que han sido recogidas de las instancias oficiales; determinando de esta manera la confiabilidad de los resultados.

Toda vez que la tesis que presentamos está recogiendo los parámetros de medición que definen a la Teoría Gravitacional; con los datos de los indicadores económicos se realiza la prueba de coherencia y compatibilidad, utilizando el coeficiente de correlación simple entre variables demostrando de esta manera que dicha teoría se aplica a la Economía; operando bajo ciertos supuestos del modelo.

### 3.13 SISTEMATIZACIÓN DE PROCESOS

#### MODELO SISTEMICO PROPORCIONAL

- **Finalidad del Modelo:**

Estudiar la aplicación de la Ley física de la gravitación de Newton a la Economía de las ciudades de Ayacucho, Junín y Lima durante 1981-2010

- **Objetivos Específicos del Modelo**

1. Demostrar que el factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional.

2. Demostrar que el volumen poblacional, el tamaño del mercado y el nivel de empleo influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Ayacucho y Huancayo, respecto a Lima.

- **Supuestos del Modelo**

1.-Desde el lugar de origen al lugar de destino existen varias rutas o distancias reales o fácticas, cuyas rectas paralelas de tiempo y distancia representadas en un plano euclideo en cuyo ángulo interior pueden ser mayor a  $180^\circ$  y no igual a  $360^\circ$ , por esta misma razón es que corresponde a un plano horizontal no vertical.

2.-La interacción es un indicador de efecto del flujo de intercambio (quantum físico) respecto a la distancia-tiempo.

3.-La interacción, se comporta como un coeficiente de Propensión al intercambio (importación o exportación),

4.-La interacción en quantum físico, mide la intensidad de los intercambios o desplazamientos de los componentes de las masas (producción, consumo, migración poblacional); por ello los  $\text{Kg.}^2/\text{m}^2$  resultante del modelo matemático de la fuerza atractiva (modelo newtoneano) se dice que *“la fuerza con que se atraen la Tierra y el cuerpo de una persona de 50 Kg., es 490,062 Newtons. Esto es una forma correcta de decir (usando las unidades del Sistema Internacional), que una persona pesa 50 Kg. (dicho en términos corrientes)”*. Véase ejemplo de aplicación de la Ley de Gravitación, en el apéndice de la presente investigación.

- **Marco teórico**

### TEORIA 1

**TEORIA DEL DESARROLLO ECONOMICO COMO ETAPA:** Es un enfoque enteramente deductivo para estudiar la realidad de los países considerados subdesarrollados o periféricos, en el sentido para alcanzar un estado de país moderno debe superar las formas primitivas, tradicionales, duales o subdesarrolladas de sus economías.

**COMO CRECIMIENTO:** Es la corriente de pensamiento que, partiendo de supuestos ideológicos y metodológicos del modelo de desarrollo capitalista, señala que para superar la crisis requiere de la intervención del estado con mayor inversión, para alcanzar un nivel tal de demanda efectiva que asegure la reactivación de una economía desarrollada con capacidad ociosa hasta alcanzar una situación de equilibrio de pleno empleo. Esta teoría es impulsada por Jhon Maynard Keynes con su obra “La Teoría General de la ocupación, el interés y del dinero” luego de la crisis económica ocurrida en Norteamérica el 19.10.1920, y que diera lugar al desarrollo de la teoría del Dinero y los Precios.

### TEORIA 2

**TEORIA DEL DESARROLLO ECONOMICO COMO CAMBIO ESTRUCTURAL:** Es un modelo de crecimiento de industrialización por sustitución de importaciones basada en su articulación con la agricultura y la industria, para enfrentar la heterogeneidad de la estructura productiva y las desigualdades sociales derivados del bajo nivel de ingreso per cápita, el desempleo y el creciente endeudamiento de los países latinoamericanos que venían afrontando durante la década del 80. A este análisis interpretativo de las realidades de los países periféricos, se suman las **Teoría de la Dependencia** –bajo el esquema centro-periferia, - y la **Teoría del Dualismo Económico** asociándolo al concepto de desarrollo desigual y combinado, es decir entre un sector urbano-tradicional y un sector rural-pobre o atrasado. De ahí la importancia de esta dinámica de funcionamiento de la economía, para comprender que el desarrollo económico supone la interacción entre un centro o metrópoli como la ciudad de Lima y el resto de centros periféricos como las ciudades de Huancayo y Ayacucho.

### TEORIA 3

**TEORIA GRAVITACIONAL DE NEWTON:** Consiste en que todos los cuerpos se atraen entre si a mayor cantidad de masa mayor cantidad de atracción, es decir la cantidad de fuerza laboral, el volumen de producción, el flujo migración al y de transporte o carga, que constituyen la correa de transmisión del desarrollo de uno y el subdesarrollo de otro. La aplicación de la Ley Física al campo de la economía se entiende a la configuración del espacio interaccional o de fuerzas atractivas entre dos masas ó áreas de la actividad económica, y que el espacio donde se realiza esta interacción están separadas o definidas por un factor determinante – la distancia fáctica o virtual.

- **Hipótesis**

#### HIPOTESIS 1

Los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad son aplicables al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento como son el período 1981-1993 -2010

#### HIPOTESIS 2

El factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional

#### HIPOTESIS 3

El volumen de producción, el nivel de empleo y la migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Ayacucho y Huancayo, respecto a Lima.

Obteniéndose el Modelo Sistémico Proporcional siguiente:

<p><math>T3 = f ( H1, H2, H3 )</math>          Donde:          T3= TEORIA GRAVITACIONAL DE          NEWTON</p>
--

- **Contenido del Modelo**

Matemáticamente, la función del modelo estaría representada por la siguiente ecuación:

$$F(I_{ij}) = f(N_i, N_j, d_{ij}, K)$$

$$I_{ij} = f(N_i, N_j, d_{ij}) K$$

$$I_{ij} = K f ( N_i N_j ) / f ( d_{ij} )$$

Donde:

$I_{ij}$  = Interacción entre el centro i (Lima) y el centro j.(Ayacucho o Junín)

$N_i, N_j$  = Población de la zona i ( Lima) y j Ayacucho o Junín), respectivamente.

$d_{ij}$  = Distancia entre el centro i ( Lima) y el centro j(Ayacucho o Junín).

$K$  = Constante de gravedad.

$N, d, > 0; k > 0$

Una extensión de este modelo, para analizar casos particulares, podemos expresar de la siguiente manera:

$$I_{ij} = K ( O_i D_j ) / T_{ij} = K O_i D_j T_{ij}^{-1}$$

Donde:

$I_{ij}$  = Interacción entre un origen en la zona i y un destino en la zona j. Puede expresarse en términos de flujo de personas, flujo de ventas, etc. dependiendo de la actividad económica (sector) que se considere.

$O_{ij}$  = Nivel de requerimientos de la demanda generada en lugar de origen (zona i). Aquí la variable se denomina variable de “consumo”.

$D_{ij}$  = Nivel de oportunidades en la zona de destino j, esto es, la atracción de la zona de destino. Aquí la variable se denomina variable de “producción”.

Los niveles de oportunidad pueden medirse por el valor monetario de la

producción, o el quantum físico de la producción, y estas variables de medición pueden ser igual a las que se establecen para el nivel de requerimientos del lugar de origen.

$T_{ij}^{-1}$  = Variable del tiempo, en equivalencia al resto de variables, puede definirse en términos de costo del flete, que a su vez estará en función al tiempo utilizado en el transporte o viaje.

$K$  = Constante de proporcionalidad, que es un factor de ajuste que se da para el sector de la actividad económica. Se obtiene del promedio ponderado del transporte histórico entre la zona de origen y de destino tomando en cuenta el tiempo y el costo de transporte de una canasta de bienes o servicios

- **Restricciones y Limitaciones del Modelo**

La ausencia de información estadística primaria referida a volúmenes de transporte de carga, flujo o tráfico de pasajeros, entre las ciudades objeto de estudio respecto a la ciudad de Lima para establecer un modelo econométrico que permita inferir escenarios futuros dada la tendencia histórica observada y la inducción de variaciones en las variables de comportamiento como resultado de la aplicación de medidas de política económica o políticas de estado en infraestructura, población, inversión, exportación, etc., es decir en todo aquello que implique la modificación de la masa crítica o masa económica objeto de estudio.

## CAPÍTULO IV

### 4. ENSAYO APLICATIVO DEL MODELO GRAVITACIONAL Y ANÁLISIS DE RESULTADO.

#### **4.1 ANÁLISIS DE CONTRASTACIÓN Y VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS DE TRABAJO.**

En los siguientes cuadros mostramos la aplicación del Modelo Gravitacional como su Índice Interaccional, para el caso de las ciudades pertenecientes a la Región Junín y Ayacucho respecto a la ciudad de Lima, tal es el caso de la ciudad de Huancayo, Huamanga y Lima Metropolitana, tomando en cuenta las variables endógenas del modelo: tiempo y distancia y las exógenas o intervinientes como población, PBI, PEA, MIGRACION Y TRANSPORTE DE CARGA.

Para aplicar este modelo debemos previamente definir que el **COEFICIENTE DE GRAVITACION** será igual a la siguiente relación:

$$g = \frac{m}{\text{seg}^2}$$

dónde:

g, es el coeficiente de gravedad (interacción o fuerza entre dos cuerpos o masas), cuyo valor es constante; en tanto la relación  $m/\text{seg}^2$  constituye la velocidad de caída o de desplazamiento, para mayor abundamiento de este principio teórico remitirse al apéndice del presente estudio.

Precisando para el efecto que:

D= DISTANCIA ENTRE 2 PUNTOS GEOGRAFICOS EN KILOMETROS para el caso distancias entre la Ciudad de Lima y Ayacucho y Ciudad de Lima a Huancayo.

d= distancia convertida en metros

T= tiempo convertido en horas

t= tiempo convertido en segundos

**Análisis en el Año Censal 1993:** Asumimos que la distancia se mantiene invariable en tanto el tiempo de recorrido o de desplazamiento entre las dos ciudades no ha tenido mayores variaciones por efecto del mejoramiento de las vías (asfaltado, señalización, o vehículos que mayor tracción y velocidad) la gravitación de Lima a Ayacucho con  $0.0005041\text{m/s}^2$  esto debido a que el tiempo de recorrido tanto en tiempo como en horas es mayor respecto a la ciudad de Huancayo, por cuanto a aquella fecha (1993) la vía Pisco-Ayacucho aún no se encontraba asfaltada.

**Cuadro N°20**  
**INDICE GRAVITACIONAL: AÑO 1993**

RED	DISTANCIA EN KM	TIEMPO DE RECORRIDO EN HORAS	DISTANCIA EN metros	TIEMPO DE RECORRIDO EN seg2	COEFICIENTE DE GRAVITACION g=m/seg2
LIMA - AYACUCHO	565,0	9,30	565.000	1.120.910.400	0,0005041
LIMA - HUANCAYO	298,8	8,30	298.800	892.814.400	0,0003347

Elaboración propia

**Análisis en el Año 2009:** La distancia se mantiene igual, pero hay una reducción en el tiempo de recorrido de Lima a Ayacucho, debido a que la vía se asfaltó entre la localidad de Pisco y la ciudad de Ayacucho, es decir la vía terrestre se encuentra mejorada por lo que el coeficiente de gravitación entre Lima – Ayacucho se eleva de  $0.0005044$  a  $0.0005382\text{ m/s}^2$  y de Lima –Huancayo se eleva de  $0.0003347$  a  $0.0004705\text{ m/s}^2$  (equivalente a una reducción de  $0.0341\text{ km/s}^2$  de Lima a Ayacucho y de Lima a Huancayo de  $0.1358\text{km/s}^2$ ):

**Cuadro N°21**  
**INDICE GRAVITACIONAL: AÑO 2009**

RED	DISTANCIA EN KM	TIEMPO DE RECORRIDO EN HORAS	DISTANCIA EN metros	TIEMPO DE RECORRIDO EN seg2	COEFICIENTE DE GRAVITACION g=m/seg2
LIMA - AYACUCHO	565,0	9,0	565.000	1.049.760.000	0,0005382
LIMA - HUANCAYO	298,8	7,0	298.800	635.040.000	0,0004705

Elaboración propia

Ahora bien con los datos Calcularemos los **índices de Interacción** tanto para la Población, Producto Bruto Interno, Población Económicamente Activa, Migración y Transporte de Carga entre las ciudades de Lima – Ayacucho y Lima - Huancayo. Cabe señalar que debido a la falta de información desagregada por ciudades, se está considerando datos a nivel del departamento sea de Ayacucho, como Junín.

### Cuadro N°22

#### POBLACION Y TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL POR CIUDADES 1981- 2007

AÑOS INTERCENSALES	1981	1993	2007	1981 -1993	1993-2007
CIUDADES					
LIMA	4.164.597	5.706.127	7.605.742	2.7	2.0
HUAMANGA(Capital Ciudad de Ayacucho	128.813	163.197	221.469	2.0	2.2
HUANCAYO	321.549	437.391	466.346	2.6	0.4

**FUENTE:** INEI PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DE LOS DEPARTAMENTOS DE JUNIN, LIMA Y AYACUCHO CENSOS DE POBLACION Y VIVIENDA AÑO 2007.

#### 4.2 INTERACCIÓN POBLACIONAL

Luego de calcular el coeficiente de gravedad (g) que no es sino la fuerza atractiva entre las dos ciudades, a continuación procedemos a determinar el índice de interacción, tomando en este caso la variable de interacción a la población (masa):

#### INTERACCION POBLACIONAL DE AYACUCHO Y HUANCAYO CON LIMA

### Cuadro N°23

#### INDICE INTERACCIONAL: AÑO 1993

VARIABLES	POBLACION			DISTANCIA En metros	D	COEFICIENTE DE GRAVITACION	INDICE DE INTERACCION
	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj HUANCAYO				
RED					d2	G=m/seg2	lij =gxNiNj/d2
LIMA - AYACUCHO	5.706.127	163.197		565.000	319.225.000.00 0	0,0005041	2,9171
LIMA - HUANCAYO	5.706.127		437.391	298.800	89.281.440.000	0,0003347	27,954

Elaboración propia

Tal como podemos comprobar el Índice de Interacción de la Población el año 1993 es para la Red Lima – Ayacucho **0.001470528** y de la Red Lima a Huancayo es **0,00935633**

**Cuadro N°24**  
**INDICE INTERACCIONAL: AÑO 2007**

VARIABLES	POBLACION			DISTANCIA EN metros		COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION
RED	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj HUANCAYO	d	d2	G=m/seg2	NixNj/d2	lij =gxNiNj/d2
LIMA - AYACUCHO	7.605.742	221.469	0	565.000	319.225.000.000	0,0005382	5,2766	0,002839889
LIMA - HUANCAYO	7.605.742	0	466.346	298.800	89.281.440.000	0,0004705	39,7273	0,018691678

Elaboración propia

Por incremento de la población el año 2007, suponemos que por efectos del aumento de la fuerza gravitacional, en la localidad de Ayacucho, de 163,197 a 221,469 habitantes y de Huancayo de 437,391 a 466,346 habitantes, lo que induce el incremento del índice de interacción para la Red Lima – Ayacucho de **0.001470528 a 0,002839889** y de la Red Lima a Huancayo de **0,009356336 a 0,018691678** (es decir se aumenta el índice de interacción poblacional entre Lima - Ayacucho en 1.369 personas por Km y de Lima a Huancayo en 9.34 personas por Km )

#### 4.3 INTERACCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

**Cuadro N°25**  
**EVOLUCION DEL PBI**  
**(En soles constantes, precio base 1994)**

CIUDADES - AÑOS	PBI HUAMANGA	PBI HUANCAYO	PBI LIMA
1981	6.785	59.129	8.949.718
1993	8.008	74.228	10.950.058
2007	520.207	471.009	73.875.481
2009	627.384	1.987.777	82.276.135

FUENTE: BCR- MEMORIAS DE 1993 Y INEI PBI POR DEPTOS 2007

Haciendo uso del coeficiente de gravedad (g), a continuación procedemos a determinar el índice de interacción del PBI entre la Red Lima – Ayacucho y Lima - Huancayo, tomando en este caso la variable interaccional PBI (masa) comparando entre los años 1993 y 2009:

**Cuadro N°26**

**INDICE INTERACCIONAL PBI: AÑO 1993**

VARIABLES	PRODUCTO BRUTO INTERNO			Distancia en mts	d <sup>2</sup>	COEFICIENTE DE GRAVITACION	NixNj/d2	INDICE DE INTERACCION
	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj HUANCAYO					
RED				d	d <sup>2</sup>	G=m/seg <sup>2</sup>	NixNj/d2	lij =gxNiNj/d2
LIMA – AYACUCHO	10.950.058	8.008		565.000	319.225.000.000	0,0005041	0,274690467	0,000138471
LIMA - HUANCAYO	10.950.058		74.228	298.800	89.281.440.000	0,0003347	9,103805956	0,003047044

Elaboración propia

Podemos comprobar el Índice de Interacción del PBI el año 1993 tal como sigue. Para la Red Lima – Ayacucho **0,000138471** y para la Red Lima -Huancayo **0,003047044**

**Cuadro N°27**

**INDICE INTERACCIONAL PBI : AÑO 2009**

VARIABLES	PRODUCTO BRUTO INTERNO			Distancia en mts	d <sup>2</sup>	COEFICIENTE DE GRAVITACION	NixNj/d2	INDICE DE INTERACCION
	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj HUANCAYO					
RED				d	d <sup>2</sup>	G=m/seg <sup>2</sup>	NixNj/d2	lij =gxNiNj/d2
LIMA - HUAMANGA	82.276.135	627.384		565.000	319.225.000.000	0,0005382	161,7002	0,087027021
LIMA - HUANCAYO	82.276.135		1.987.777	298.800	89.281.440.000	0,0004705	1.831,8097	0,861866469

Elaboración propia

Debido al Crecimiento del Producto Bruto Interno, suponemos por mejores condiciones económicas en el año 2009, en la localidad de Ayacucho, de 8,008 a 627,383 Miles de Nuevos Soles y de Huancayo de 74,228 a 1987.777 Miles de Nuevos Soles el cual induce un incremento del **índice de interacción para la Red Lima – Ayacucho de 0,000138471 el año 1993 a 0,087027021 el año 2009** y de la Red Lima a

Huancayo de **0,003047044** el año **1993** a **0,861866469** el año **2009** (es decir se aumenta el índice de interacción del PBI entre Lima - Ayacucho en 86.888 Miles de Nuevos Soles por Km y de Lima a Huancayo en 858.819 Miles de Soles por Km.

#### **4.4 INTERACCIÓN DE LA FUERZA LABORAL**

**Cuadro N°28**

#### **POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) POR TIPO DE OCUPACIÓN Y POR CIUDAD**

OCUPACION PRINCIPAL	CENSO INEI 1993			CENSO INEI 2007		
	HUAMANGA	HUANCAYO	LIMA	HUAMANGA	HUANCAYO	LIMA
Miemb. P.Ejec. Y leg.direct. Adm.Pub. Y Empr.	207	1.112	39.999	211	341	10.875
Profesionale,Cientificos e intelectuales	3.724	13.960	233.263	10.571	26.020	424.336
Tecnicos Nivel Medio y Trab. Asimilados	1.076	4.462	156.999	3.806	11.071	341.568
Jefes y Empleados de oficina	1.448	4.731	177.155	3.030	7.324	261.233
Trab. De Serv. Pers.y vend.de Comerc.y Mcdo.	4.999	17.133	291.392	12.403	32.483	634.631
Agricultura Trab. Calif. Agropec. Y Pesquero	8.017	17.501	17.999	9.161	13.917	17.444
Obrer y Oper. Minas,Cant. Indust. Manuf. y otros	3.559	13.830	243.393	5.638	17.514	418.703
Obreros const. Conf.pape, Fab. Instr.	3.145	10.618	235.499	6.906	18.055	389.944
Trabaj. No Calific.Servicio, Peon, Vend.Amb. Y Afines	5.948	22.365	339.700	15.927	39.006	616.567
Fuerzas armadas y policiales ( * )		--	--	--	1.363	47.790
No Especificado ( incluye buca trabajo primera vez y otros)	9.255	17.823	264.545	2.819	3.236	111.882
<b>TOTAL</b>	<b>41.378,0</b>	<b>123.535</b>	<b>1.999.944</b>	<b>70.472,2</b>	<b>170.330</b>	<b>3.274.973</b>

**FUENTE:** INEI: PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DE JUNIN Y AYACUCHO

#### **INTERACCIÓN DE LA P.E.A. ENTRE LIMA -AYACUCHO (HUAMANGA) Y HUANCAYO**

Utilizando el coeficiente de gravedad (g) que no es sino la fuerza atractiva entre las dos ciudades, a continuación procedemos a determinar el índice de interacción de la POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA entre la Red Lima – Ayacucho y

Lima - Huancayo, tomando en este caso la variable interaccional PEA (masa) comparando entre los años 1993 y 2007.

**Cuadro N°29**

**INDICE INTERACCIONAL PEA : AÑO 1993**

VARIABLES	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA			Distancia en mts.		COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION Iij
	Ni LIMA	Nj HUAMANGA	Nj HUANCAYO					
RED				d	d2	G=m/seg2	NixNj/d2	Iij =gxNiNj/d2
LIMA - AYACUCHO	1.999.944	41.378	0	565.000	319.225.000.000	0,0005041	0,2592331	0,0001307
LIMA - HUANCAYO	1.999.944	0	123.535	298.800	89.281.440.000	0,0003347	2,7672390	0,0009262

Elaboración propia

El Índice de Interacción de la PEA el año 1993 se visualiza tal como sigue. Para la Red Lima – Ayacucho **0,0001307 habitantes** y para la Red Lima - Huancayo **0,0009262 habitante**.

**Cuadro N°30**

**INDICE INTERACCIONAL PEA : AÑO 2007**

VARIABLES	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA			Distancia en mts		COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION Iij
	Ni LIMA	Nj HUAMANGA	Nj HUANCAYO					
RED				d	d2	G=m/seg2	NixNj/d2	Iij =gxNiNj/d2
LIMA – AYACUCHO	3.274.973	70.472	0	565.000	319.225.000.000	0,0005382	0,722981901	0,0003891
LIMA – HUANCAYO	3.274.973	0	170.330	298.800	89.281.440.000	0,0004705	6,2479520	0,0029397

Elaboración propia

El Crecimiento de la Población Económicamente Activa , suponemos por mejores condiciones económicas en el año 2007, el mismo que ha generado reactivación al aparato productivo con el uso intensivo de mano de obra en la localidad de Ayacucho, de **41.378 en 1993** a **70.472** personas en Edad de trabajar el año 2007 y

de Huancayo de **123.535 el año de 1993** a **170.330** personas en edad de trabajar el año 2007, el mismo que induce un incremento del **índice de interacción para la Red Lima – Ayacucho de 0,0001307 el año 1993 a 0,0003891 el año 2007** y de la Red Lima a Huancayo de **0,0009262 el año 1993 a 0,0029397 el año 2007** (es decir se aumenta el índice de interacción de la PEA entre Lima - Ayacucho en 0.2584 personas en edad de trabajar por Km y de Lima a Huancayo en 2.0135 personas en edad de trabajar por Km.)

#### **4.5 INTERACCIÓN DE LA POBLACIÓN INMIGRANTE DE LIMA METROPOLITANA**

**Cuadro N°31**

**MIGRACION INTERNA ENTRE DEPARTAMENTOS 1981-1993**

DEPARTAMENTO	AYACUCHO	JUNIN	LIMA-CALLAO	RESTO DEL PAIS	TOTAL INMIGRANTES	SALDO MIGRATORIO
AYACUCHO	0	1.973	12.513	10.191	24.677	46.445
JUNIN	2.576	0	25.945	39.334	67.855	59.418
LIMA - CALLAO	47.128	92.464	0	462.768	602.360	351.604
RESTO DEL PAIS	21.418	32.836	212.298	0	694.892	245.741
<b>TOTAL EMIGRANTES</b>	<b>71.122</b>	<b>127.273</b>	<b>250.756</b>	<b>940.633</b>	<b>1.389.784</b>	

**FUENTE:** INEI PERFIL SOCIODEMOGRAFICO POR DEPARTAMENTOS 2007

**Cuadro N°32**

**MIGRACION INTERNA ENTRE DEPARTAMENTOS 2002-2007**

DEPARTAMENTO	AYACUCHO	JUNIN	LIMA-CALLAO	RESTO DEL PAIS	TOTAL INMIGRANTES	SALDO MIGRATORIO
AYACUCHO	0	2.328	10.983	12.386	25.697	17.097
JUNIN	2.749	0	22.426	37.095	62.270	45.532
LIMA - CALLAO	25.432	80.463	0	505.628	611.523	383.766
RESTO DEL PAIS	14.613	25.011	194.348	0	699.490	321.137
<b>TOTAL EMIGRANTES</b>	<b>42.794</b>	<b>107.802</b>	<b>227.757</b>	<b>1.020.627</b>	<b>1.398.980</b>	

**FUENTE:** INEI PERFIL SOCIODEMOGRAFICO POR DEPARTAMENTOS 2007

**INTERACCIÓN INMIGRACION INTERNA ENTRE LIMA –  
AYACUCHO Y JUNIN**

Con el Uso del coeficiente de gravedad (g) que es la fuerza atractiva entre dos ciudades, a continuación procedemos a determinar el índice de interacción de la MIGRACION INTERNA, medido por la inmigración de la población de los departamentos de Ayacucho y Junín; es decir entre la Red Lima – Ayacucho y Lima - Junín, tomando en este caso la variable interaccional INMIGRACION (masa) comparando entre los años 1981-1993 y 2002 – 2007.

**Cuadro N°33**

**INDICE INTERACCIONAL INMIGRACION: AÑO 1981- 1993**

DEPARTAMENTO	INMIGRACION			Distancia en mts		COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION Iij
	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj JUNIN					
LIMA - AYACUCHO	602.360	24.677	0	565.000	319.225.000.000	0,0005041	0,0465641	0,0000235
LIMA - JUNIN	602.360	0	67.855	298.800	89.281.440.000	0,0003347	0,4578011	0,0001532

Elaboración propia

El Índice de Interacción de la INMIGRACION durante los años 1981-1993 se visualiza tal como sigue. Para la Red Lima – Ayacucho **0,0000235 habitantes** y para la Red Lima –Junín **0,0001532habitantes**

**Cuadro N°34**

**INDICE INTERACCIONAL INMIGRACION: AÑO 2002-2007**

VARIABLES	INMIGRACION			Distancia en mts		COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION Iij
	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj JUNIN					
LIMA - AYACUCHO	611.523	25.697	0	565.000	319.225.000.000	0,0005382	0,0492264	0,0000265
LIMA - JUNIN	611.523	0	62.270	298.800	89.281.440.000	0,0004705	0,4265112	0,0002007

Elaboración propia

Las mejores condiciones económicas en la ciudad de Lima, que atrae a la población de Ayacucho como de Junín; así como la modernización en el comercio que genera condiciones apropiadas para que las poblaciones se desplacen, suponemos mejorando condiciones de vida en el año 2007, en la localidad de Ayacucho, de **24.677 en 1993** a **25.697** personas el año 2007 y del Departamento de Junín de **67.855 el año de 1993** a **62.270** personas el año 2007, el mismo que induce un incremento del **índice de interacción para la Red Lima – Ayacucho de 0,0000235 el año 1993 a 0,0000265 el año 2007** y de la Red Lima a Junín de **0,0001532 el año 1993 a 0,0002007 el año 2007** (es decir se aumenta el índice de interacción de la INMIGRACION entre Lima - Ayacucho en 0.003 personas por Km y de Lima a Junín en 0.0475 personas por Km.)

#### **4.6 INTERACCION DELTRANSPORTE DE CARGA**

Con el coeficiente de gravedad (g) calculado que es el que nos indica la fuerza atractiva entre las dos ciudades, a continuación procedemos a determinar el índice de interacción del TRANSPORTE DE CARGA tomando en este caso la variable interaccional las Unidades de Transporte de Carga (masa)

**Cuadro N°35**  
**UNIDADES DE TRANSPORTE DE CARGA POR DEPARTAMENTO**  
**2006-2010**

Departamento	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total</b>	<b>28.976</b>	<b>33.382</b>	<b>42.483</b>	<b>50.266</b>	<b>56.504</b>
Amazonas	104	127	165	217	240
Ancash	11	91	290	383	461
Apurimac	69	157	289	468	556
Arequipa	2.478	2.914	3.866	4.679	5.372
Ayacucho	480	586	702	784	810
Cajamarca	545	600	761	932	1.099
Callao	.	.	.	.	.
Cuzco	894	1.174	1.375	1.585	1.754
Huancavelica	.	.	.	.	.
Huanuco	219	269	426	548	712
Ica	862	1.009	1.228	1.388	1.464
Junin	1.722	2.007	2.531	2.933	3.242
La Libertad	2.902	3.268	4.018	4.539	4.936
Lambayeque	1.600	1.757	2.309	2.869	3.142
Lima	13.448	15.076	18.821	22.173	25.199
Loreto	.	.	.	.	.
Madre de Dios	94	264	437	591	639
Moquegua	155	185	199	227	254
Pasco	9	34	79	128	160
Piura	1.420	1.555	18.821	2.345	2.671
Puno	557	595	737	875	987
San Martin	283	360	491	599	649
Tacna	593	704	914	1.065	1.158
Tumbes	300	352	444	516	570
Ucayali	231	298	374	422	429

Nota: La región del Callao, está concluida en la Región Lima: la información es del Padrón de transportistas de Carga Nacional, conformado por Persona Juridicas y Personas Naturales.

Fuente: Dirección General de Transporte Terrestre - MTC

Elaboración: oficina de Estadística - MTC

Cuadro N°36

**INDICE INTERACCIONAL TRANSPORTE DE CARGA : 2006**

VARIABLES	TRANSPORTE DE CARGA			Distancia en mts		COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION Iij
	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj JUNIN					
LIMA - AYACUCHO	13.438	480	0	565.000	319.225.000.000	0,0005041	0,0000202	0,0000000102
LIMA - JUNIN	13.438	0	1.722	298.800	89.281.440.000	0,0003347	0,0002592	0,00000008675

Elaboración propia

El Índice de Interacción del TRANSPORTE DE CARGA durante el año 2006 Para la Red Lima – Ayacucho es de **0,00000001019** Unidades de transporte de carga y para la Red Lima – Junín **0,00000008675** Unidades de transporte de carga.

Cuadro N°37

**INDICE INTERACCIONAL TRANSPORTE DE CARGA : 2010**

VARIABLES	TRANSPORTE DE CARGA			Distancia en mts		COEFICIENTE DE GRAVITACION		INDICE DE INTERACCION Iij
	Ni LIMA	Nj AYACUCHO	Nj JUNIN					
LIMA - AYACUCHO	25.199	810	0	565.000	319.225.000.000	0,0005382	0,0000639	0,0000000344
LIMA - JUNIN	25.199	0	3.242	298.800	89.281.440.000	0,0004705	0,0009150	0,0000004305

Elaboración propia

Las mejores condiciones económicas en la ciudad de Lima, generado por el crecimiento económico que atraviesa el país a partir del año 2005, el mismo que según estudios realizados por el JICA, en la que señalan que el crecimiento del transporte de carga está vinculado al crecimiento del PBI. En ese sentido, suponemos mejorando condiciones de vida en el año 2010.

En el Departamento de Ayacucho, de **480 en el año 2006** a **810** Unidades de carga el año **2010** y en el Departamento de Junín de **1,722 el año 2006** a **3,242** Unidades de transporte de carga el año 2010, el mismo que induce un incremento del **índice de interacción para la Red Lima – Ayacucho de 0,0000000102 el año 2006 a**

**0,0000000344 el año 2010** y de la Red Lima a Junín de **0,00000008675 el año 2006 a 0,0000004305 el año 2010** (es decir se aumenta el índice de interacción del TRANSPORTE DE CARGA entre Lima - Ayacucho en 0.0000242 Unidades de transporte de carga por Km y de Lima a Junín en 0.00034375 Unidades de transporte de carga por Km.)

#### **4.7 ANÁLISIS DE RESULTADOS, PRUEBA DE HIPÓTESIS E INTERPRETACIÓN.**

##### **4.7.1 ANÁLISIS DE RESULTADO**

Este proyecto enmarcado a la realidad de las Regiones de Ayacucho y Junín, tomando variables como POBLACION, PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI), POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA) , MIGRACION Y TRANSPORTE DE CARGA , es una metodología que nos está demostrando cómo la fuerza gravitacional de interacción incide en estas variables entre dos lugares o espacios geográficos distintos, por lo que inferimos que los modelos de desarrollo o propiamente dicho de crecimiento y las políticas de ajuste y estabilización económica deben estar sustentadas en el análisis de las tendencias de los índices gravitatorios, puesto que las cuentas macroeconómicas como el PBI, VBP, Balanza Comercial, etc. de por sí constituyen agregados estacionarios o de medición de un período determinado, en tanto lo que se requiere son desarrollar estadísticas reales y de manejo sectorial, ya que a la luz de la evidencia histórica el diseño de políticas económicas diferenciadas se hacen cada vez más necesarias de acuerdo a las realidades de cada espacio subnacional y a determinados mercados de empleo, producción, consumo, crédito, exportación, etc.

Conforme se ha sostenido en los anteriores capítulos, la expansión del modelo capitalista mundial, tiene como variable transcendente en sus decisiones el factor de localización geográfica y con ello la variable distancia, ya como hemos demostrado en el este capítulo el menor tiempo de recorrido entre dos centros (factor proximidad) es determinante en la acumulación económica y los efectos de arrastre que

ello trae consigo como es el incremento de la población ocupada, el nivel de ingreso, el mejoramiento de la calidad de vida y en definitiva el desarrollo humano en capacidades y valores cognoscitivos. .

En conclusión, podemos corroborar lo afirmado con los resultados obtenidos con el análisis de la interacción del PBI. Por ejemplo debido al crecimiento del Producto Bruto Interno, suponemos por mejores condiciones económicas la localidad de Ayacucho (Huamanga) registró un incremento de 8,008 soles constantes (Precio base 1994) en el año 1993 a 627,383 soles en el año 2009; en tanto Huancayo de 74,228 a 1987,777 soles en el mismo período de análisis (1993-2009) – veáse cuadro N°25; situación que refleja en el aumento automático del **índice de interacción para la Red Lima – Ayacucho de 0,000138471 el año 1993 a 0,087027021 el año 2009** y de la Red Lima a Huancayo de **0,003047044 el año 1993 a 0,861866469 el año 2009** (es decir se aumenta el índice de interacción del PBI entre Lima - Ayacucho en 86,888 Soles por Km y de Lima a Huancayo en 858,819 Soles por Km.), veáse cuadros N°26 y N°27.

De igual manera el crecimiento de la Población Económicamente Activa, suponemos por mejores condiciones económicas en el año 2007, el mismo que ha generado reactivación del aparato productivo con el uso intensivo de mano de obra en la localidad de Ayacucho (Huamanga), de **41,378 en 1993 a 70,472** personas en Edad de trabajar el año 2007 (ver cuadro N°29 y N°30) y de Huancayo de **123,535 el año de 1993 a 170,330** personas en edad de trabajar el año 2007, el mismo que induce un incremento del **índice de interacción para la Red Lima – Ayacucho de 0,0001307 el año 1993 a 0,0003891 el año 2007** y de la Red Lima a Huancayo de **0,0009262 el año 1993 a 0,0029397 el año 2007** (es decir se aumenta el índice de interacción de la PEA entre Lima - Ayacucho en 1 persona en edad de trabajar y de Lima a Huancayo en 2 personas en edad de trabajar).

## 4.7.2 PRUEBA DE HIPOTESIS

### **Hipótesis Específica 1:**

*“El factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional”*

Para comprobar la Hipótesis planteada, recurrimos al uso de la data histórica de información tanto de la Red Ayacucho-Lima y Junín-Lima cuadros N° 38 y N° 39 respectivamente y a la herramienta estadística de la Correlación simple entre variables, para medir el grado de asociación entre las variables, y a la prueba “t” para probar la significatividad de dicha correlación entre la variable dependiente y la variable independiente.

**Prueba t para la correlación:** para probar la significatividad de la correlación entre la variable dependiente y las variables independientes.

Prueba de hipótesis

H0:  $r=0$  (no hay relación)

H1:  $r \neq 0$  (si hay relación)

Estadístico de prueba:  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$r$  = correlación entre la variable dependiente y la independiente

$n$  = tamaño de la muestra

Criterio para la decisión estadística: si  $|t_{cal}| > 2 \Rightarrow$  se rechaza H0

**CUADRO N°38**

**INDICADORES ECONOMICOS DE LA REGION AYACUCHO**

**EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA Y TIEMPO DE VIAJE A LIMA CAPITAL**

Años	G=m/seg2	PBI	PEA N° DE PERSONAS	MIGRACION A.L N° DE PERSONAS	POBLACION N° DE PERSONAS
1993	0.00043596	80080	45324	12513	163197
1994	0.0005363	274055	46774	12459	166460
1995	0.00053656	308590	48271	12346	169790
1996	0.00053659	316325	49816	12265	173185
1997	0.00053663	334172	51409	12149	176649
1998	0.00053663	345528	53055	11987	180182
1999	0.00053669	346622	54752	11876	183786
2000	0.00053673	347809	56505	11786	187462
2001	0.00053686	348906	58313	11654	191211
2002	0.00053692	356982	60179	11564	195035
2003	0.00053706	376911	62105	11432	198936
2004	0.00053722	362190	64092	11387	202914
2005	0.00053729	397715	66143	11234	206973
2006	0.00053739	442559	68259	11190	211112
2007	0.00053755	520207	70472	10983	221469
2008	0.00053789	569488	72727	10765	225898
2009	0.00053802	633805	75054	10632	230416
2010	0.00053822	705383	77456	10541	235024

Fuente: PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DEL DEPTO DE AYACUCHO- INEI- 2010  
 PERU-PBI REGIONAL – 2007 - CEPLAN  
ELAB. PROPIA.

Es pertinente señalar que para demostrar el grado de correlación que existe entre la variable independiente G y la variable dependiente **Indicadores de la**

**Economía Regional** (PBI, PEA, POBLACION y MIGRACION), hacemos variaciones en el tiempo de viaje con la finalidad de que G se torne dinámica.

Ahora bien para el caso que nos ocupa será medir las variables correspondientes a la ciudad de Ayacucho y Junín respecto a las siguientes funciones:

1. PBI = f(G)
2. PEA = f (G)
3. MIGRACION = f(G)
4. POBLACION = f(G)

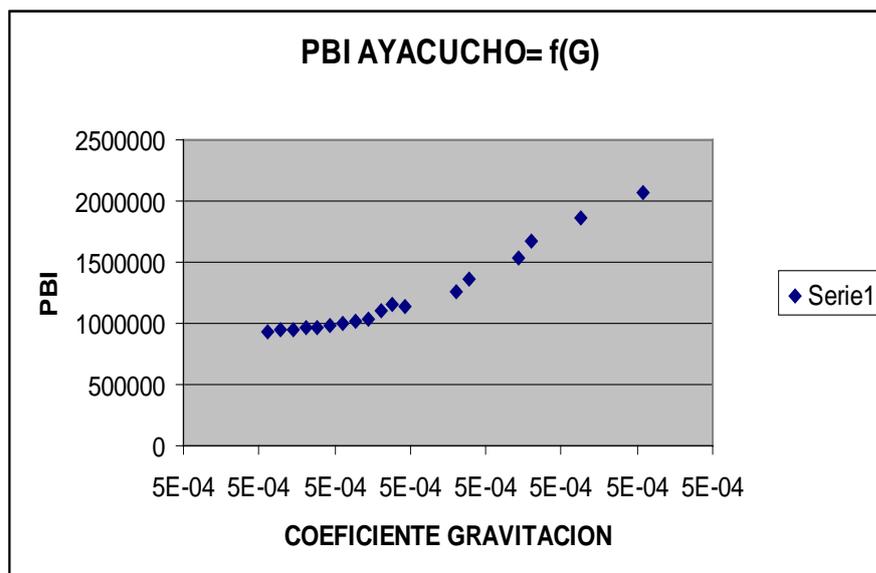
Sabemos que G es el Coeficiente de gravitación que se encuentra en función de la distancia y el tiempo y responde a la siguiente ecuación:

$$G= m/seg^2$$

Comprobando que:

**PARA LA RED AYACUCHO - LIMA:**

- CORRELACIÓN PBI AYACUCHO f (G) = 0.94277887



. Coeficiente de correlación (PBI,G) = 0,94277887

H0: r=0 (no hay relación)

H1: r≠0 (si hay relación)

n = 18

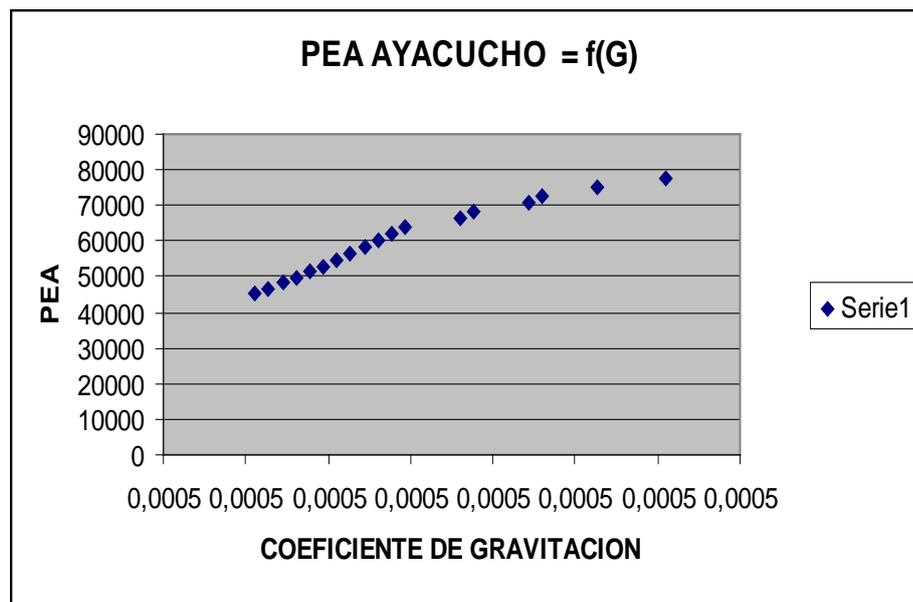
Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.94277887}{\sqrt{1 - (0.94277887)^2/18 - 2}} = 11.31045125$$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=11.31045125 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PBI y G.

- CORRELACIÓN PEA AYACUCHO  $f(G) = 0.97703936$



. Coeficiente de correlación (PEA,G) = 0,97703936

H0: r=0 (no hay relación)

H1: r≠0 (si hay relación)

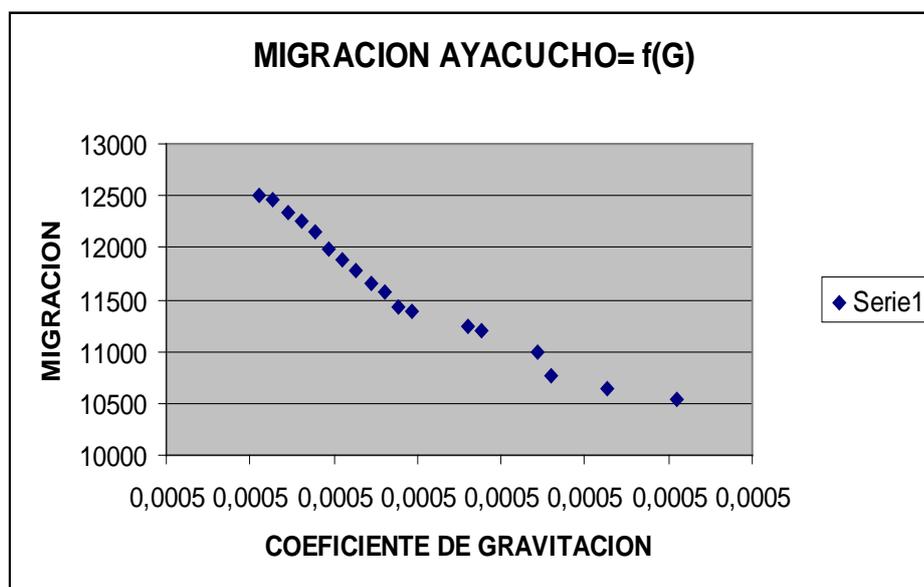
n = 18

Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}} \Rightarrow t_{cal} = \frac{0,97703936}{\sqrt{1-(0,97703936)^2/18-2}} = 18,34308579$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=18,34308579 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PEA y G.

. CORRELACIÓN MIGRACION AYACUCHO  $f(G) = -0.973260476$



. Coeficiente de correlación (Migración,G) = -0,973260476

$H_0: r=0$  (no hay relación)

$H_1: r \neq 0$  (si hay relación)

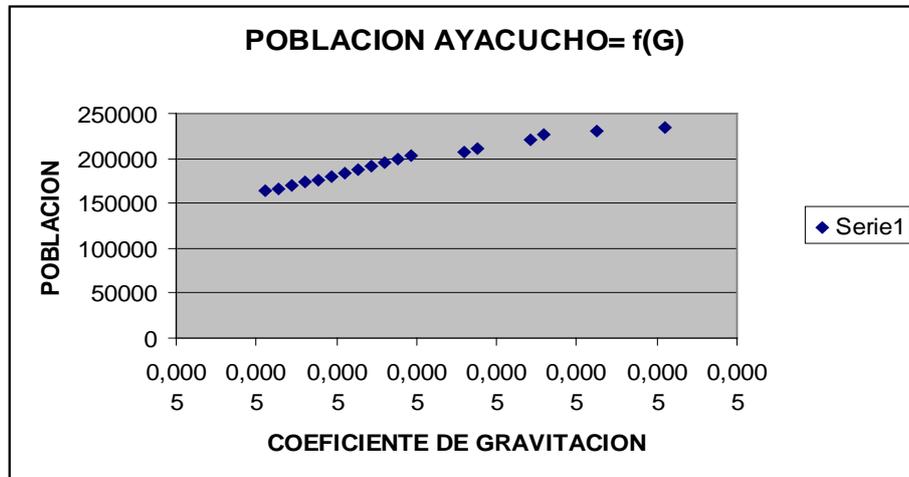
$n = 18$

$$\text{Estadístico de prueba } t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}} \Rightarrow t_{cal} = \frac{-0,973260476}{\sqrt{1-(-0,973260476)^2/18-2}} = -16,94806177$$

Decisión estadística: como  $|t_{cal}| = |-16,94806177| > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable Migración y G.

- CORRELACIÓN POBLACION AYACUCHO  $f(G) = 0.98302183$



. Coeficiente de correlación (Población,G) = 0,98302183

H0:  $r=0$  (no hay relación)

H1:  $r \neq 0$  (si hay relación)

$n = 18$

$$\text{estadístico de prueba } t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}/n-2} \Rightarrow t_{cal} = \frac{0,98302183}{\sqrt{1-(0,98302183)^2}/18-2} = 21,42959517$$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=21,42959517 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable Población y G.

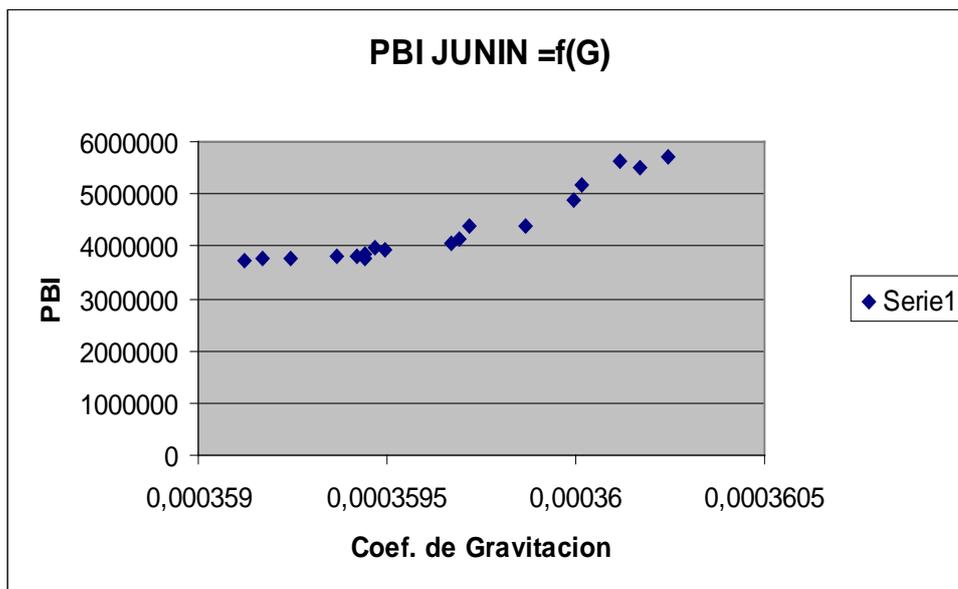
**CUADRO N° 39**  
**INDICADORES ECONOMICOS DE LA REGION JUNIN**  
**EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA Y TIEMPO DE VIAJE A LIMA CAPITAL**

Años	G	PBI	PEA N° DE PERSONAS	MIGRACION H,L N° DE PERSONAS	POBLACION N° DE PERSONAS
1993	0.00035912	742281	108579	92464	437391
1994	0.00035917	1295090	111945	91189	439577
1995	0.00035924	1407111	115415	91203	441775
1996	0.00035937	1368163	118993	89503	443984
1997	0.00035942	1419608	122681	87834	446204
1998	0.00035944	1454056	126485	86196	448435
1999	0.00035944	1486800	130406	84589	450677
2000	0.00035947	1511338	134448	83012	452930
2001	0.00035949	1438022	138616	81464	455194
2002	0.00035967	1487043	142913	79945	457470
2003	0.00035969	1479000	147343	78454	459757
2004	0.00035972	1566891	151911	78987	462056
2005	0.00035987	1638646	156620	77963	464366
2006	0.00035999	1806465	166480	77453	466688
2007	0.00036002	1900321	170330	76992	466346
2008	0.00036012	2046530	175610	76459	468678
2009	0.00036017	1987777	181054	75876	471021
2010	0.00036024	2055489	186667	74998	473376

Fuente: PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DEL DEPTO DE JUNIN - INEI- 2010  
PBI REGIONAL - 2007- INEI – CEPLAN

## RED JUNIN - LIMA

- CORRELACIÓN PBI JUNIN  $f(G) = 0.91743197$



Coeficiente de correlación (PBI,G) = 0,91743197

H0:  $r=0$  (no hay relación)

H1:  $r \neq 0$  (si hay relación)

$n = 18$

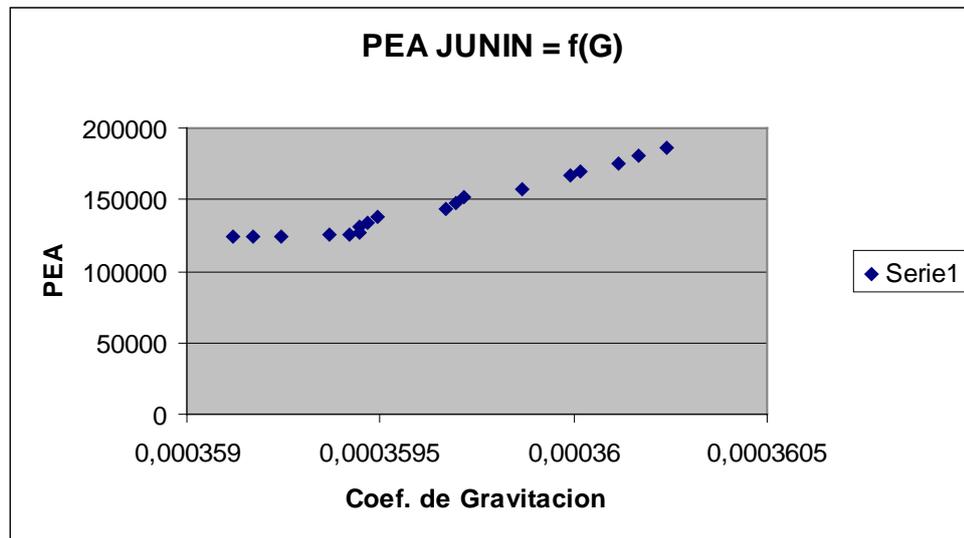
Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.91743197}{\sqrt{1 - (0.91743197)^2/18 - 2}} = 9,22296889$$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=9,22296889 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PBI y G.

- CORRELACIÓN PEA HUANCAYO  $f(G) = 0.978454116$



. Coeficiente de correlación (PEA,G) = 0,978454116

H0:  $r=0$  (no hay relación)

H1:  $r \neq 0$  (si hay relación)

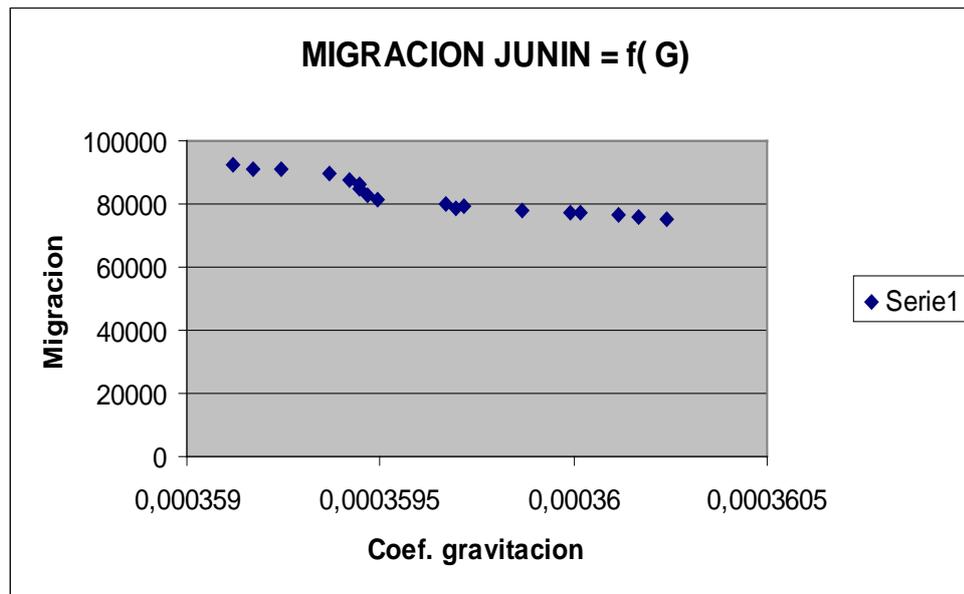
$n = 18$

$$\text{Estadístico de prueba } t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}} \Rightarrow t_{cal} = \frac{0,978454116}{\sqrt{1-(0,978454116)^2/18-2}} = 18,95637545$$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=18,95637545 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PEA y G.

- CORRELACIÓN MIGRACION HUANCAYO  $f(G) = -0.9398284$



. Coeficiente de correlación (Migración,G) = -0,9398284

H0:  $r=0$  (no hay relación)

H1:  $r \neq 0$  (si hay relación)

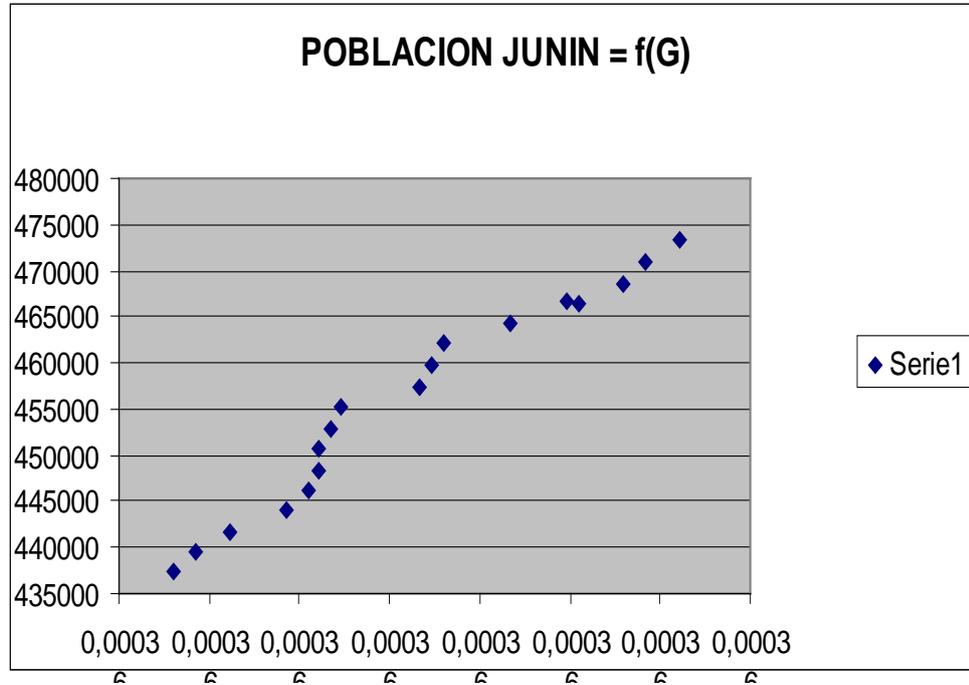
$n = 18$

$$\text{estadístico de prueba } t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}} \Rightarrow t_{cal} = \frac{-0,9398284}{\sqrt{1-(-0,9398284)^2/18-2}} = -11,0035071$$

Decisión estadística: como  $|t_{cal}| = |-11,0035071| > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable Migración y G.

- C. CORR. POBLACION DE HUANCAYO = 0,980511187



. Coeficiente de correlación (Población,G) = 0,980511187

H0: r=0 (no hay relación)

H1: r≠0 (si hay relación)

n = 18

$$\text{Estadístico de prueba } t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}} \Rightarrow t_{cal} = \frac{0,980511187}{\sqrt{1-(0,980511187)^2/18-2}} = 21,17422171$$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=21,17422171 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable Población y G.

**Conclusión 1:**

Por tanto la Hipótesis Especifica N° 1 se cumple, existe una correlación positiva, lineal y de alta significancia entre la variable dependiente y las

variables independientes. Por la relación de proporción del modelo gravitacional, también establecemos que su relación es inversamente proporcional entre la variable independiente y la variable dependiente; esto quiere decir a menor distancia y tiempo de recorrido entre Lima-Huancayo y Lima-Ayacucho la magnitud de los indicadores de la economía de las Regiones de Junín y Ayacucho tienden a incrementarse, y viceversa. Por tanto con estos resultados, se puede inferir situaciones de crecimiento o recesión económica, respectivamente; al cual la atención de la Gestión Pública y el diseño de estrategias de políticas económicas por parte del Estado deben prestar atención preferente.

Con las siguientes particularidades:

a.- El coeficiente de gravedad para la red Ayacucho-Lima, a partir del año 1993 ha experimentado un crecimiento de 0.0005041 hasta llegar al año 2010 el valor de 0.00053822 (ver cuadros N°20 y N°21), por lo que explica un rápido crecimiento en soles constantes el valor del Producto Interno (PBI), a diferencia de Huancayo que ha registrado un crecimiento más moderado.

b.- La variable específica o interviniente en el modelo, de Migración Poblacional para la red Ayacucho-Lima como en la red Huancayo-Lima se observa una tendencia o curva negativa entre los años 1993 al año 2010, por efecto de la gravedad dada la mayor proximidad en tiempo y velocidad de recorrido que permite que la población le sea indiferente desplazarle a la ciudad de Lima, Huancayo o Ayacucho dado que su estructura de producción, servicios y red comunicacional son cada vez más homogéneas y especializadas.

**Hipótesis Específica N°2:**

*“El volumen de producción, el nivel de empleo y la Migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Ayacucho y Huancayo, respecto a Lima”.*

Conforme el principio de la fuerza atractiva, que en el presente caso denominamos interacción, se ejerce entre masas económicas separadas por un tiempo y distancia determinada. Se proba como influye la masa económica en las fuerza atractivas entre Huancayo, Ayacucho y Lima, es decir cómo la magnitud de su PRODUCCION (quantum físico), cantidad de POBLACION EN EDAD DE TRABAJAR, y cantidad de MIGRACION, que se desplazan entre las regiones de Junín y Ayacucho (ciudades de Huancayo y Ayacucho) puede determinarse un parámetro de comportamiento en mediano y largo plazo. Para ello recurrimos a la data histórica de la información que dio como resultado los cuadros N° 40 y 41.

Las funciones que nos permitirán evaluar el cumplimiento de esta hipótesis son:

- 1.-  $I_i \text{ PRODUCCION} = f(\% \text{ PRODUCCION que se desplaza a lima})$
- 2.-  $I_i \text{ PET} = f(\% \text{ Población en edad de Trabajar que se desplaza a Lima})$
- 3.-  $I_i \text{ MIGRACION} = f(\% \text{ de MIGRANTES en Lima que son de Huancayo o Ayacucho}).$

Para comprobar la Hipótesis planteada, recurrimos al uso de la data histórica de información tanto de la Red Ayacucho-Lima y Junín-Lima cuadros N° 40 y N° 41 respectivamente y a la herramienta estadística de la Correlación simple entre variables, para medir el grado de asociación entre las variables, y a la prueba “t” para probar la significatividad de dicha correlación entre la variable dependiente y la variable independiente.

**Prueba t para la correlación:** para probar la significatividad de la correlación entre la variable dependiente y las variables independientes.

Prueba de hipótesis

$H_0: r=0$  (no hay relación)

$H_1: r \neq 0$  (si hay relación)

Estadístico de prueba:  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$r =$  correlación entre la variable dependiente y la independiente

n = tamaño de la muestra

Criterio para la decisión estadística: si  $|t_{cal}| > 2 \Rightarrow$  se rechaza H

**RED AYACUCHO - LIMA**

**CUADRO N°40**

**INDICE DE INTERACCION ECONOMICA DE BIENES Y PERSONAS DE AYACUCHO A LIMA**

Años	PRODUCCION DE CEBADA QUE VA A LIMA en TM.	IE = $G \times A, L / d^2$ (*1)	POBLACION EN EDAD DE TRABAJAR QUE SE VA A LIMA en N° de PERSONAS	I PET = $G \times PETA, L / d^2$ (*2)	POBLACION MIGRANTE DE HUANCAYO EN LIMA en N° de PERSONAS	I PMA = $G \times PMA, L / d^2$ (*3)
1993	223.16	3.7556E-13	43,753	7.3631E-11	12513	2.1058E-11
1994	226.00	3.8036E-13	44,715	7.5255E-11	12459	2.0969E-11
1995	234.80	3.9519E-13	45,699	7.6916E-11	12346	2.078E-11
1996	239.60	4.033E-13	46,704	7.8613E-11	12265	2.0645E-11
1997	242.00	4.0736E-13	47,732	8.0347E-11	12149	2.0451E-11
1998	244.20	4.1109E-13	48,782	8.212E-11	11987	2.0179E-11
1999	251.20	4.229E-13	49,855	8.3932E-11	11876	1.9993E-11
2000	257.00	4.3269E-13	50,952	8.5784E-11	11786	1.9843E-11
2001	239.00	4.0241E-13	52,073	8.7676E-11	11654	1.9622E-11
2002	250.40	4.2163E-13	53,218	8.9611E-11	11564	1.9472E-11
2003	254.60	4.2873E-13	54,389	9.1588E-11	11432	1.9251E-11
2004	259.00	4.3617E-13	55,586	9.3608E-11	11387	1.9176E-11
2005	261.86	4.4109E-13	56,808	9.5691E-11	11234	1.8923E-11
2006	267.44	4.5052E-13	58,058	9.7803E-11	11190	1.885E-11
2007	280.44	4.7253E-13	65,895	1.10963E-10	10983	1.8506E-11
2008	332.46	5.6022E-13	67,345	1.13474E-10	10765	1.814E-11
2009	340.78	5.7438E-13	68,827	1.16E-10	10632	1.792E-11
2010	356.56	6.0117E-13	70,341	1.186E-10	10541	1.7772E-11

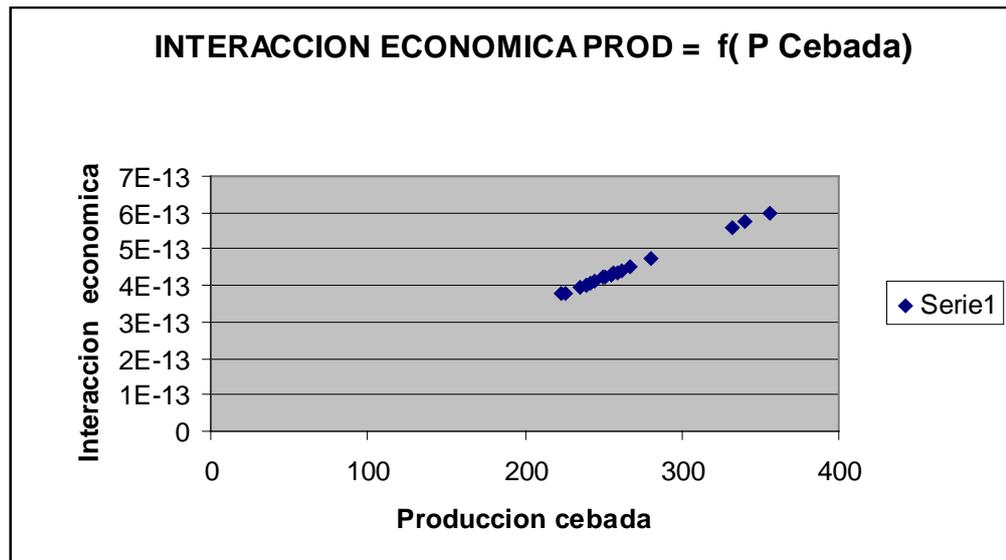
**FUENTE:** CAPAC PERU – MINAG; PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DEL DEPTO DE AYACUCHO – 2010 - INEI

(\*2): Índice de interacción económica de la producción de la papa, G=Gravedad, A= AYACUCHO., L= Lima.

(\*2): Índice de interacción económica de la fuerza laboral emigrante, G=Gravedad, A=AYACUCHO L=Lima.

(\*2): Índice de interacción económica de la migración, G=Gravedad, A= AYACUCHO L=Lima

- **Coefficiente de Correlación de la Ii f(PRODUCCION cebada) = 0.99999942**



. Coeficiente de correlación (Ii, PRODUCCION) = 0.99999942

H0: r=0 (no hay relación)

H1: r≠0 (si hay relación)

n = 18

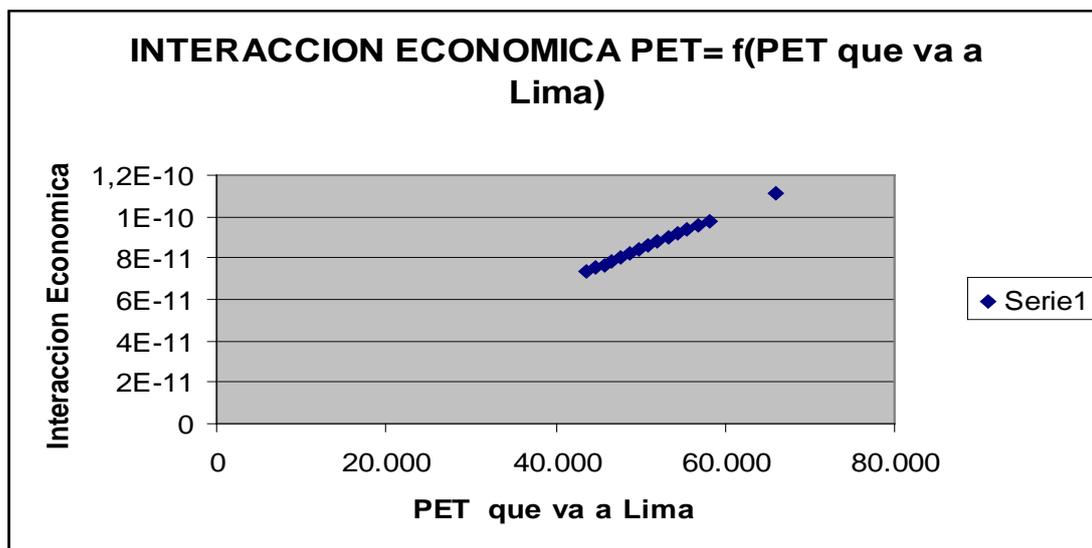
Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.99999942}{\sqrt{1 - (0.99999942)^2/18 - 2}} = 3713.90461$$

Decisión estadística: como  $t_{cal} = 3713.90461 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PRODUCCION, y la Ii (Índice de interacción) de la producción de cebada (producto relevante).

- Coeficiente de CORRELACIÓN Ii f(Población en Edad de Trabajar) = 0.99999966



. Coeficiente de correlación (Ii, POBLAC. EN EDAD DE TRABAJAR) =0.99999966

H0: r=0 (no hay relación)

H1: r≠0 (si hay relación)

n = 18

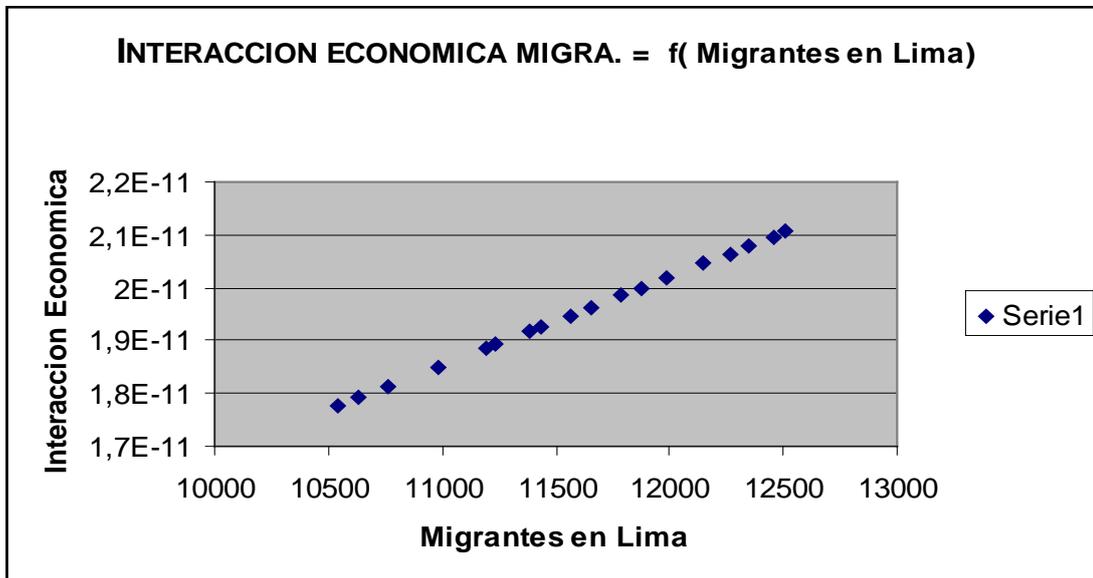
Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.99999966}{\sqrt{1 - (0.99999966)^2/18 - 2}} = 4850.71086$$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=4850.71086 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PET (Población en edad de trabajar) y Ii (Índice de interacción).

- Coeficiente de CORRELACIÓN  $I_i$   $f(\text{MIGRACION}) = 0.99999836$



. Coeficiente de correlación ( $I_i$ , MIGRACION) = 0,99999836

$H_0$ :  $r=0$  (no hay relación)

$H_1$ :  $r \neq 0$  (si hay relación)

$n = 18$

Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.99999836}{\sqrt{1 - (0.99999836)^2/18 - 2}} = 2208.62691$$

Decisión estadística: como  $t_{cal} \ 2208.62691 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable MIGRACION y  $I_i$  (Índice de interacción).

## RED JUNIN - LIMA

### CUADRO N° 41

#### INDICE DE INTERACCION ECONOMICA DE BIENES Y PERSONAS DE HUANCAYO A LIMA

Años	PRODUCCION DE PAPA QUE VA A LIMA en TM	$I E = G \times H, L / d^2$ (*1)	POBLACION EN EDAD DE TRABAJAR QUE SE VA A LIMA N° de PERSONAS	$I PET = G \times PETH, L / d^2$ (*2)	POBLACION MIGRANTE DE HUANCAYO EN LIMA en N° de PERSONAS	$I PMH = G \times PMH, L / d^2$ (*3)
1993	56496.50	2.2725E-10	245524	9.87582E-10	92,464	3.71921E-10
1994	53870.70	2.1672E-10	250435	1.00747E-09	91,189	3.66844E-10
1995	54953.70	2.2112E-10	255443	1.02784E-09	91,203	3.66976E-10
1996	56113.84	2.2587E-10	260552	1.04876E-09	89,503	3.60261E-10
1997	56705.50	2.2828E-10	265763	1.06988E-09	87,834	3.53592E-10
1998	58938.76	2.3729E-10	271079	1.09135E-09	86,196	3.47022E-10
1999	62795.57	2.5281E-10	276500	1.11318E-09	84,589	3.40552E-10
2000	65456.14	2.6354E-10	282030	1.13552E-09	83,012	3.34226E-10
2001	66500.00	2.6776E-10	287671	1.15831E-09	81,464	3.28017E-10
2002	55099.24	2.2197E-10	293424	1.18205E-09	79,945	3.22057E-10
2003	57023.75	2.2973E-10	299293	1.20578E-09	78,454	3.16072E-10
2004	57404.70	2.3129E-10	305279	1.22998E-09	78,987	3.18242E-10
2005	57609.33	2.3221E-10	311384	1.2551E-09	77,963	3.14247E-10
2006	53930.17	2.1745E-10	317612	1.28065E-09	77,453	3.12299E-10
2007	55099.24	2.2218E-10	325421	1.31223E-09	76,992	3.10462E-10
2008	67993.59	2.7425E-10	330443	1.33285E-09	76,459	3.08399E-10
2009	50035.93	2.0185E-10	337052	1.35969E-09	75,876	3.06089E-10
2010	61544.23	2.4833E-10	343793	1.38718E-09	74,998	3.02611E-10

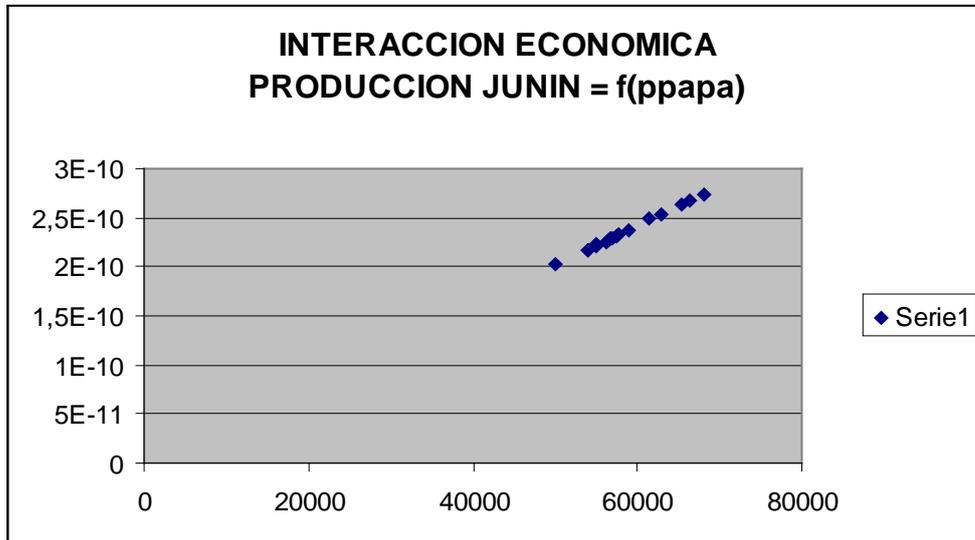
**FUENTE:** CAPAC PERU – MINAG; PERFIL SOCIODEMOGRAFICO DEL DEPTO DE JUNIN – 2010 - INEI

(\*1): Índice de interacción económica de la producción de la papa, G=Gravedad, H=Hyo., L=Lima.

(\*1): Índice de interacción económica de la fuerza laboral emigrante, G=Gravedad, H=Hyo., L=Lima.

(\*1): Índice de interacción económica de la migración, G=Gravedad, H=Hyo., L=Lima

- Correlación de la Ii f(PRODUCCION de la papa) = 0.999932035



. Coeficiente de correlación (Ii, PRODUCCION) = 0.999932035

H0: r=0 (no hay relación)

H1: r≠0 (si hay relación)

n = 18

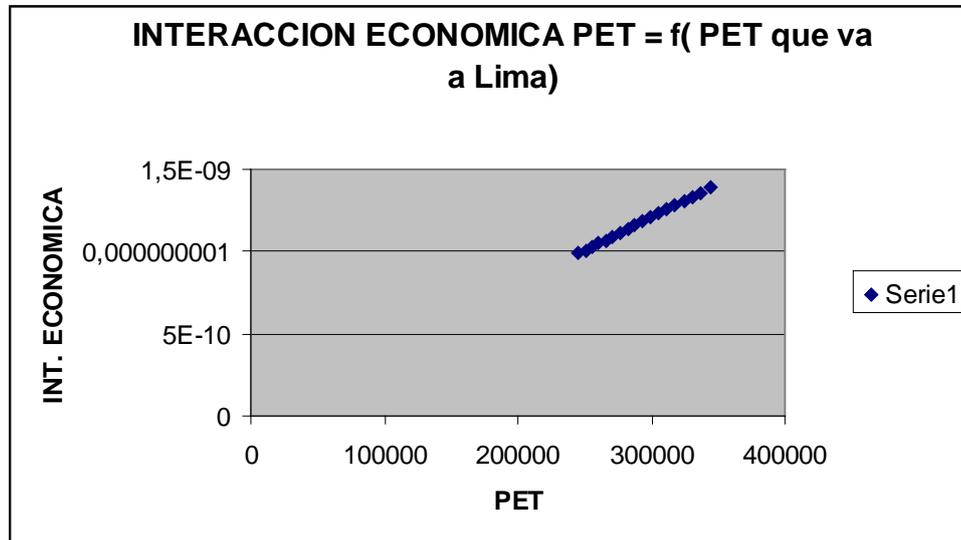
Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.999932035}{\sqrt{1 - (0.999932035)^2/18 - 2}} = 343.068114$$

Decisión estadística: como  $t_{cal} = 343.068114 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PRODUCCION, e Ii (índice de interacción).

- Correlación del Ii f(Población en edad de trabajar) = 0.999998471



. Coeficiente de correlación (Ii, POBLAC. EN EDAD DE TRABAJAR) = 0.999998471

H0:  $r=0$  (no hay relación)

H1:  $r \neq 0$  (si hay relación)

$n = 18$

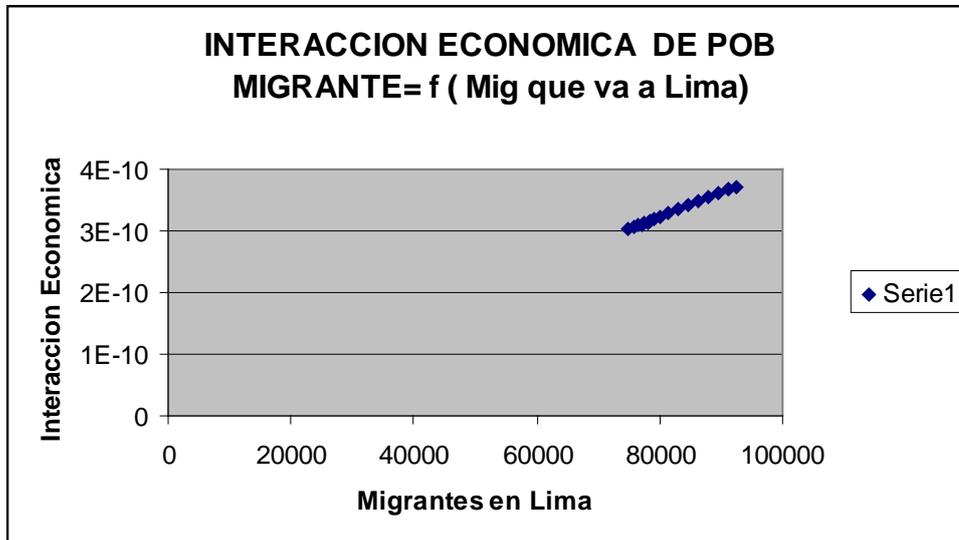
Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.999998471}{\sqrt{1 - (0.999998471)^2/18 - 2}} = 2287.42186$$

Decisión estadística: como  $t_{cal}=2287.42186 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable PET (Población en edad de trabajar) e Ii (Índice de interacción).

. Correlación del Ii f(MIGRACION) = 0.999991506



. Coeficiente de correlación (Ii, MIGRACION) = 0.999991506

H0: r=0 (no hay relación)

H1: r≠0 (si hay relación)

n = 18

Estadístico de prueba  $t_{cal} = \frac{r}{\sqrt{1-r^2/n-2}}$

$$t_{cal} = \frac{0.999991506}{\sqrt{1 - (0.999991506)^2/18 - 2}} = 970.481412$$

Decisión estadística: como  $t_{cal} \ 970.481412 > 2 \Rightarrow H_0$  se rechaza

Conclusión: existe evidencia estadística muestral para afirmar que hay relación lineal entre la variable MIGRACION e Ii (Índice de interacción).

### **Conclusión 2:**

Por tanto la Hipótesis Especifica N° 2 se cumple, existe una correlación positiva, lineal y significativa entre la variable dependiente y las variables independientes. En el presente caso la relación es directamente proporcional entre la variable independiente y la variable dependiente; esto quiere decir a mayor masa

económica la magnitud de la interacción económica entre la Región de Ayacucho y Junín respecto a Lima, tiende a incrementarse, y viceversa.

Con las siguientes particularidades:

a.- El índice de interacción, de la producción de cebada entre Ayacucho-Lima, se observa una tendencia creciente entre los años 1993 al año 2010, por efecto de la mayor demanda de consumo por parte de la población (masa) de la ciudad de Lima elevando una fuerza atractiva de  $3.7556E-13$  por la distancia geográfica que los separa a  $6.0117E-13$  (ver 2da. Columna del cuadro N°40), lo que permite inferir que por efecto de la gravedad – ya demostrada con la hipótesis 1, en el que se acorta el tiempo de recorrido entre Lima y Ayacucho - la interacción o fuerza atractiva se incrementa en 59.8% aproximadamente.

b.- El índice de interacción de la producción de papa entre Huancayo y Lima, conforme aumenta su producción aumenta su índice de interacción, en el año 1993 de un total de 56496.50 Toneladas Métricas que se destinan al mercado de Lima, registra un índice de  $2.2725E-10$  (ver 2da. Columna del cuadro N°41) y en tanto se incrementa su exportación en el año 2008 (su mayor volumen de comercialización) con 67,993.59 T.M. su índice de interacción se incrementa a  $2.7425E-10$ , lo que explica que existe una atracción sostenida por la ciudad de destino Lima, debido a la mayor demanda de consumo de la papa.

### 4.7.3 ANÁLISIS DE INTERPRETACIÓN

Los resultados de los índices de interacciones de las variables analizadas podemos resumirlo en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°42**

#### CUADRO RESUMEN DE LOS ÍNDICES DE INTERACCIÓN

RED VARIABLE	LIMA – AYACUCHO		LIMA – HUANCAYO	
	ÍNDICE/AÑO	VARIAC. INTERANUAL (%)	ÍNDICE/AÑO	VARIAC. INTERANU AL (%)
INTERACCIÓN POBLACIONAL	0.001471 (1993) 0.002839 (2007)	4.80	0.009356 (1993) 0.018691 (2007)	5.07
INTERACCIÓN DE LA PRODUCCIÓN	0.000138 (1993) 0.087027 (2009)	49.62	0.003047 (1993) 0.861866 (2009)	42.30
INTERACCIÓN DE LA FUERZA LABORAL	0.000131 (1993) 0.000389 (2007)	8.08	0.000926 (1993) 0.002939 (2007)	8.60
INTERACCIÓN DE LA INMIGRACIÓN	0.000023 (1981-93) 0.000026 (2002-07)	0.88	0.000153 (1981-93) 0.000200 (2002-07)	1.93
INTERACCIÓN DEL FLUJO DE CARGA	0.00000001 (2006) 0.00000003 (2010)	31.61	0.00000008 (2006) 0.00000043 (2010)	52.26

Elaboración Propia: Resumen de los datos de los cuadros N°23,24,26,27,29,30,33,34,36 y N°37.

De los cuales se aprecia que el índice de mayor interacción registrado entre el período 1993-2009 destaca la variable producción con una tasa de crecimiento interanual de 49.62% en la ruta o red Lima-Ayacucho, explicado en gran medida por dos razones o factores por un lado por el mayor crecimiento o aumento del P.B.I. de Ayacucho, respecto a lo registrado por la ciudad de Huancayo en el mismo período 1993-2000 y por otro por la reducción del tiempo de recorrido entre la ciudad de Lima-Ayacucho en resultado del asfaltado del tramo Pisco-Ayacucho en el año 1993. Esto, quiere decir que **la propensión al intercambio comercial entre Ayacucho y Lima se intensificó en un mayor ritmo que Huancayo - Lima**, a razón de S/.0.868 por cada metro de distancia reducido, sin embargo éste indicador puede ser confirmado con una información sobre el flujo real de intercambio de mercancías con origen y destino Lima-Ayacucho (ida y vuelta). Otro índice de interacción que destaca está referido al flujo de carga entre la ruta o red Huancayo-Lima con una tasa de crecimiento

interanual de 52.26%, debido a la proximidad geográfica (menor distancia y tiempo de recorrido) lo que permite intensificar el flujo vehicular.

Finalmente podemos afirmar con certeza que la economía del futuro estará centrada a reducir costos por la disminución de las distancias virtuales y reales ( $m/s^2$ ), el primero referido a las redes sociales por los medios informáticos como son la reducción de los costos de comunicación móvil, internet y otras formas aún no convencionales, y otras referidas a las distancias reales con el mejoramiento de los medios de transporte y de las infraestructuras físicas para trasladar personas y productos o mercancías.

Así mismo el diseño de políticas económicas regionales y para determinados sectores o mercados va requerir el desarrollo de información de interacción de flujos de transporte de pasajeros y de bienes, y de esta manera configurar como se señaló anteriormente una red interaccional de corredores o flujos que permita medir la **“temperatura”** de la economía basado en la intensidad de los flujos de intercambio poblacional o de mercancías, así como medir el **“pulso”** de la economía basado en la composición de las mercancías intercambiadas, es decir el tipo y calidad de bienes transados – materias primas o insumos orgánicos ó naturales como minerales, cereales, etc.; bienes intermedios o de consumo como manufactura, o finalmente bienes de capital como maquinaria con alto componente tecnológico -; de manera que con esta información va permitir el diseño de políticas económicas de **“enfriamiento”** ó políticas de **“freno”** (políticas de estabilización o de ajuste) ó políticas de **“impulso o arranque”** (políticas de expansión o decrecimiento) para determinados sectores y lugares geográficos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

1. La hipótesis específica N°1: “*El factor distancia geográfica y tiempo de recorrido entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima, condicionan la magnitud de los indicadores de la economía regional*”, es verdadera por comprobarse la correlación positiva, lineal y significativa entre sus variables dependiente (Producto Bruto Interno – PBI, Población Económicamente Activa-PEA, Población Migrante, y Población total) y su variable independiente (coeficiente de gravedad, que mide el tiempo de recorrido respecto a la distancia). Así mismo, por el modelo matemático de la fuerza atractiva existe una relación inversa entre la variable independiente (distancia y tiempo) y la variable dependiente (indicadores de la economía), esto significa sostener que a menor distancia y tiempo de recorrido entre Lima-Huancayo y Lima-Ayacucho la magnitud de los indicadores de la economía de las Regiones de Junín y Ayacucho tienden a incrementarse, y viceversa.

Con estos indicadores, se puede inferir situaciones de crecimiento o recesión económica en el mediano y largo plazo en las regiones objeto de estudio, por la cual en cada situación la Gestión Pública y el diseño de estrategias de política económica por parte del Estado debe prestar atención preferente.

- 1.1. El coeficiente de gravedad, que en el presente estudio constituye la variable independiente, en la red Ayacucho-Lima, a partir del año 1993 ha experimentado un crecimiento sostenido al pasar de 0.0005041 metros/seg.<sup>2</sup> hasta llegar al año 2010 el valor de 0.00053822, (ver cuadro N°20 y N°21) lo que estaría explicando el rápido crecimiento del valor del Producto Interno (PBI) medido en soles constante de la ciudad de Ayacucho, a diferencia de Huancayo que ha registrado un crecimiento más moderado. Ello a su vez, estaría influenciado por el asfaltado en el año 1993 de la vía terrestre “Los Libertadores” que conecta a la ciudad de Ayacucho con Lima, por el tramo ciudad de Pisco y Ayacucho.

2. *Migración influyen en la magnitud de las fuerzas atractivas (interacción económica) entre los centros urbanos de Ayacucho y Huancayo, respecto a Lima*”, se cumple por existir una correlación positiva, lineal y significativa entre sus variables independientes (Producción de la Papa y Cebada para la región Junín y Ayacucho; respectivamente); Población Económicamente Activa-PEA; y Población Migrante. En el presente caso la relación es directamente proporcional entre la variable independiente y la variable dependiente; esto quiere decir a mayor masa económica o masa crítica la magnitud de la interacción económica entre la Región de Junín y Ayacucho respecto a Lima, tiende a incrementarse, y viceversa.

2.1 El índice de interacción, de la producción de cebada entre Ayacucho-Lima, se observa una tendencia creciente entre los años 1993 al año 2010, por efecto de la mayor demanda de consumo por parte de la población (masa) de la ciudad de Lima elevando una fuerza atractiva de  $3.7556E-13$  a  $6.0117E-13$ , (ver cuadro N°40), lo que permite inferir que por efecto de la gravedad – ya demostrada con la hipótesis 1, en el que se acorta el tiempo de recorrido entre Lima y Ayacucho - ha permitido que la interacción económica o fuerza atractiva entre estos dos centros se haya incrementado en 59.8% respecto al volumen transado inicialmente (1993).

2.2 El índice de interacción, que mide la fuerza atractiva de la producción/consumo entre Huancayo y Lima, en el caso del producto papa, conforme se ha demostrado aumenta su producción conforme aumenta su índice de interacción; pues en el año 1993 de un total de 56496.50 Toneladas Métricas que se destinan al mercado de Lima, registra un índice de interacción de  $2.2725E-10$  y en el año 2008 (su mayor volumen de comercialización) con 67,993.59 T.M. su índice de interacción se incrementa a  $2.7424E-10$ , (véase cuadro N°41), esto debido a la mayor

demanda de consumo per cápita de la papa por parte de la población de Lima.

3. Por la evidencias antes precisadas, podemos concluir que nuestra hipótesis general: *“Los fundamentos científicos de la Ley Física de la Gravedad son aplicables al campo de la economía regional, para fijar coeficientes técnicos o parámetros de interacción económica entre las ciudades de Huancayo y Ayacucho, respecto a Lima; en un horizonte de planeamiento como son el período 1981-1993 y 1993-2010”*; es válida y aplicable a nuestra realidad; remarcando que la interacción es la fuerza o intensidad del flujo de intercambio de bienes y servicios entre dos centros, influenciado por los factores distancia, tiempo de recorrido y tamaño de la masa económica, éste último definido como el volumen poblacional, de su fuerza laboral, de su producción, u otra variable de estudio que se proponga analizar.
4. El estudio se inscribe en las líneas de investigación promovidas por la sección de post grado de la facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería, en lo referido al Planeamiento y Gestión Estratégica, con énfasis para el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas transversales y sectoriales; con el propósito de construir una red de parámetros de interacción entre diversas redes de intercambio que permitan monitorear en el mediano y largo plazo las variaciones e intensidades de las principales indicadores de la economía regional, y jerarquizar los principales centros de gravedad de la economía nacional.
5. Las hipótesis de trabajo planteadas, son verdades, puesto que la masa crítica o masa económica formada por **los procesos históricos de aglomeración, concentración, localización y migración de las fuerzas productivas son una característica territorial de la globalización económica mundial y del sistema capitalista monopólico, que de manera asimétrica se repite en nuestro país**, y que por las bondades del modelo gravitacional en estudio, puede

muy bien constituirse en una herramienta del futuro para la medición de los impactos y efectos de la expansión económica mundial bajo el sistema de redes, en el esquema de un centro y su periferia, centro moderno y su entorno rural, sector urbano y el sector rural, y sector predominante y el sector secundario; entendiendo que el espacio físico-geográfico, funciona como una red social de constante interacción real y virtual.

6. La limitación afrontada por la escasez de información estadística primaria referida a los flujos de transporte de personas y bienes, ha inducido trabajar con información secundaria referido al Producto Bruto Interno (PBI), Población Económicamente Activa (PEA), Población y en otro – con el propósito de apreciar la bondad del modelo - se ha tomado como muestra determinadas líneas de producción (papa y cebada) con destino al mercado de destino (Lima). Por otro lado, es importante destacar los supuestos del modelo gravitacional con que se trabajó, de lo contrario las mediciones del producto entre masas económicas del centro de origen y de destino, y la distancia al cuadrado no habrían permitido aplicar en estricto el modelo matemático newtoniano.

#### **RECOMENDACIONES:**

1. La viabilidad o inserción y desarrollo del modelo gravitacional como método y técnica de análisis, dependerá en gran medida de la importancia que tomen los actores a cargo del CEPLAN –Centro Estratégico de Planificación Nacional, institución dependiente de la Presidencia del Consejo de Ministros, es un escenario como el nuestro, en el que se viene registrando un proceso de cada vez mayor de mundialización de la economía, conocido como globalización económica.
2. Revalorar la importancia para el presente modelo, el acopio, sistematización y procesamiento de datos estadísticos sobre los flujos de intercambio al interior del país, que se registran en las principales vías conexión terrestre, que también tendrían el propósito el desarrollo de las tablas o coeficientes técnicos de

insumo-producto, balances de producción (oferta) y consumo (demanda), y de este modo facilitar el establecimiento de índices de medición entre redes interurbanas e intersectoriales, con fines de fundamentar las políticas económicas de estabilización y crecimiento para cada espacio regional o subnacional.

3. El escenario internacional, es otra dimensión a tener en cuenta, como se ha sostenido a lo largo del presente estudio, por cuanto la Inversión Extranjera Directa (IED) en todas sus formas – tecnológica, financiera, de explotación de recursos naturales, prestación de servicios y producción de bienes - especialmente impulsada por las empresas con destino a los países latinoamericanos como el Perú viene debilitando el rol y preponderancia del Estado Nacional por un mayor protagonismo por parte de los Gobiernos Regionales y Locales; por lo que urge implementar a estas instancias con nuevas herramientas de análisis económico y de capacidad de negociación con el sector privado y población beneficiaria.

## GLOSARIOS DE TERMINOS

**Áhistórico.-** Hecho o serie de acontecimientos que están fuera de la historia y de lo histórico. Generalmente, concibe al análisis que no toma en cuenta los hechos históricos.

**Aglomeración.-** Conjunción de los factores productivos en un lugar determinado, que a diferencia del concepto de concentración, ésta implica el concepto de economías de escala.

**Atracción.-** concepto físico, para definir las fuerzas gravitatorias entre dos masas o cuerpos, y tienen un alcance infinito por muy alejados que se encuentren.

**Concentración.-** implica el proceso de aglomeración de los factores productivos, y toma en cuenta el concepto de economías de escala como factores para determinar los criterios de localización de una empresa o unidad de producción.

**Correlación.-** es una medida sobre el grado de relación entre dos variables, sin importar cuál es la causa y cuál es el efecto. La dependencia de la que se habla en este sentido es la dependencia entre la varianza de las variables.

**Cartografía.-** técnica para representar gráficamente las características de un territorio o espacio geofísico determinado.

**Distancia fáctica.-** es aquella diferencia o separación de dos lugares, masas económicas o centros, dimensionados por una medida convencional como por ejemplo metros, kilómetros, segundos, etc..

**Distancia virtual.-** es aquella diferencia o separación de dos lugares o centros, que por su naturaleza imperceptible no pueden ser dimensionados por las medidas convencionales; a este campo se refiere las redes informáticas y comunicacionales, y aquellas que comprende las relaciones inmateriales como la transferencia de conocimientos y capacidades humanas y tecnológicas.

**Empresa corporativa.-** referida a las empresas transnacionales o empresas privadas con escalas de producción crecientes, y con tecnologías de punta, cuya lógica racional en el contexto de globalización de la economía mundial es la ganancia y su localización sigue los criterios de aglomeración.

**Espacio subnacional.-** o denominado regiones, que se define como el espacio relacional en el que interactúan agentes y factores productivos (redes) incluidos los

inmateriales como las relaciones del conocimiento y la información; a diferencia del concepto tradicional que define como el espacio de producción y localización. El espacio subnacional es definido por el Estado Peruano, aquel espacio físico-geográfico que presenta características homogéneas, integradas histórica, cultural, administrativa y socialmente, y con capacidades de sostenibilidad económica y productiva (Artículo 190° de la Constitución Política del Perú, de 1993).

**Estadística de flujo.-** conjunto de informaciones sobre transporte y/o desplazamiento de personas, productos y capitales-recursos financieros.

**Estadística de stock.-** conjunto de información de producción, consumo, inversiones, etc., acopiados en un determinado tiempo, es similar al concepto de estadísticas estacionales.

**Estadística estacional o estacionaria.-** información de variables económicas referidas a un tiempo determinado.

**Flujo.-** es el movimiento de personas, mercancías y otros objetos tangibles o intangibles de un lugar de origen hacia un lugar de destino.

**Fuerza de gravedad.-** es la atracción de las masa según su peso, e inversamente proporcional a la distancia elevado al cuadrado.

**Gravitación, gravedad.-** concepto físico, que define que todos los cuerpos (masas) experimentan fuerzas de atracción por el simple hecho de tener masa. En el ámbito cotidiano, esta fuerza equivale al peso; la gravedad en el punto ecuatorial del planeta es de 9.78 metros por segundo al cuadrado ( $9.78 \text{ m/s}^2$ ) y conforme se va acercando al polo ésta aumenta a  $9.8322 \text{ m/s}^2$ .

**Interacción.-** son las fuerzas atractivas de intercambio entre dos lugares, también se le asocia con campo de interacción o campo gravitatorio. En estricto del lenguaje español, interacción se refiere a una acción recíproca entre dos o más objetos con una o más propiedades homólogas. En esta acepción, comprende a la Ergomanía, como la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema.

**Localización,-** son los criterios técnico-económicos, productivos, sociales y de geopolítica para ubicar en un lugar determinado el centro de producción de una empresa o unidad de inversión y por el cual reduzcan principalmente los costos de transporte; concepto ampliamente usado en el análisis de la economía espacial moderna. Por

ejemplo existen los métodos de análisis desarrollados en 1826 por VON THUNEN, sobre el que ya AUGUSTE LOSCH desarrolló, para establecer la influencia de las ciudades e industrias sobre el precio de los bienes producidos, sobre la renta, sobre la formación de precios y el efecto del crecimiento de las ciudades. A ésta teoría de análisis se sumaron otras desarrolladas por ALFRED WEBER, ANDREAS PREDOHL, y WALTER CHRISTALLER.

**Masa económica o Masa Crítica.-** es el conjunto de personas, producción, consumo, etc., que se expresan en términos cuantitativos.

**Paradigma.-** corriente de pensamiento o modelo que a diferencia de aquellas tradicionales o típicas, pretende imponerse y sujeta a contrastación científica.

**Población Económicamente Activa (P.E.A).-** población en edad de trabajar, de acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo, se fija como edad apta para el trabajo los 18 años de edad, y ésta se prolonga hasta los 65 años en caso de varones y 55 años en caso de damas, variando estos rangos de acuerdo a la legislación de cada país.

**Producto Bruto Interno (P.B.I).-** es un indicador que forma parte de la contabilidad social aprobada por la Organización de las Naciones Unidas, y que permite medir el valor de la producción de bienes y servicios finales de un ámbito geográfico determinado ( en este caso de un país), existiendo hasta tres métodos para su cálculo: por el lado de la producción o transacciones económicas, del valor agregado y por el lado de los ingresos.

**Región.-** véase Espacio Subnacional.

**Reinstitucionalización.-** proceso técnico-jurídico para llevar a cabo reformas a una entidad o institución pública determinada para mejorar su capacidad y organización funcional.

**Sistema Internacional de Unidades (SI).-** sistema de unidades que se usa en la mayoría de los países y está compuesta por 7 Unidades Básicas (longitud, tiempo, masa, intensidad de corriente eléctrica, temperatura, cantidad de sustancia, e intensidad luminosa), y un sin número de Unidades Derivadas de combinar magnitudes físicas tomadas como básicas (Vgr. Unidad de volumen= m<sup>3</sup>, combinar tres veces la longitud, que es una de las magnitudes básicas).

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **ACUÑA VIGIL, P.;** (2000) “*Fundamentos de planeamiento urbano aspectos técnicos*”, Lima, Universidad Nacional de Ingeniería-UNI.
- 2.- **ALVATER, Elmar;** (1979). “*Política Económica y Crisis*”, cuadernos políticos N°22. México: Editorial Era, Pp.29 al33.
- 3.-**ARTHUR, Seldon y F.G. Pennance;** (1975). “*Diccionario de Economía*” ,Oikos ediciones, España, Pp.416.
- 4.- **BCR- Banco Central de Reserva del Perú;** (1993); Memoria Anual.
- 5.- **BANCO MUNDIAL;** (2009); “*Informe sobre el desarrollo mundial –Una Nueva Geografía Económica*”; pp.1-33;Washington DC, USA.
- 6.-**BANCO MUNDIAL;** (2000); “*Informe sobre el desarrollo mundial 1999-2000 Resúmen*”; pp.1-13;Washington DC 20433, USA.
- 7.-**BANCO MUNDIAL,** (1997). “*Informe sobre el desarrollo mundial 1997. El Estado en un mundo de transformación*”; Washington D.C. 20433,U.S.A.
- 8.-**BIEN BIRCH,** en “*Introducción a la Macroeconomía Avanzada*”, capítulo I- Macroeconomía del largo plazo y del corto plazo; Pp.1-25
- 9.- **BLANCHARD, O.;** (2006) “*Macroeconomía*”, 4ªEd., Prentice Hall, España.; pp.1-17 y 225-244.
- 10.- **CEPAL,**(1985); “*En busca de un nuevo desarrollo para América Latina y El Caribe, ideas discutidas en la reunión de Santiago en mayo 1985*”; Pp.1-35; separata del Ciclo Avanzado de la Maestría –UNI 1989.
- 11.-**CEPAL;** (2011) “*Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe*”. Publicación de las Naciones Unidas, setiembre 2010, impreso en Santiago de Chile,Pp.56.
- 12.-**CEPAL;** (2011). “*La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe 2010*”. Publicación de las Naciones Unidas, mayo 2011, impreso en Santiago de Chile,Pp.27-29 y 34-35.
- 13.-**CEPAL,** (2011), “*La IED en América Latina y el Caribe 2010*”, Imp. NN.UU., pp.34 y 35.
- 14.-**CEPLAN,** “*Plan Bicentenario. El Perú hacia el 2021*”; Edic. Punto y Grafía SAC; Pg.2.

- 15.-**DOLLAR,D.;** (2005); “¿Puede la globalización beneficiar a todo el mundo”; pp.1-65;edición Banco Mundial en coedición de Alfaomega Colombiana.
- 16.-**FAJNZYLBER, Fernando;** (1990) “*Transformación productiva con equidad*”,Santiago de Chile.
- 17.- **GARCÍA D’ACUÑA, E.;** (1982) “*Pasado y futuro de la planificación en América Latina*”, se ha tomado de “Crisis y vigencia de la planificación, CEPAL/ILPES/ONU, Stgo.Chile, pp.1-45.
- 18.-**GUERRA-GARCÍA,G.;** (1999) “*La reforma del estado en el Perú –pautas para reestructurar el Poder Ejecutivo*”, Ed. Gráfica Carlos Valenzuela; publicación de AGENDA PERU y GRADE; Octubre 1999; Lima-Perú, (<http://www.agendaperu.or.pe/pdfs/pub-08.pdf>); pp. 1-258.
- 19.-**IGUIÑIZ ECHEVARRÍA, J.;** **CASAS,T.;** y **Otros;** (2006). “*Para un desarrollo económico descentralizado*”, informe de consultores para PRODES, pp.53-80.
- 20.-**INEI (Insituto Nacional de Estadística e Informática);**“*Perfil socio demográfico de los departamentos de Ayacucho, Junín y Lima*”.
- 21.-**INEI- Instituto Nacional de Estadística e Informática;** (2007); “*Producto Bruto Interno por departamentos*”.
- 22.-**LANGE,Oskar,** (1966). “*Economía Política*”. México: Fondo de Cultura Económica.
- 23.- **LAUER, M.;** “*Cuando las cifras sobre dinero no traen la felicidad*”, La República, Perú, miércoles 16/09/09; pag.principal.
- 24.-**OSVALDO,Sunkel;** y. P. (1979).“*El Subdesarrollo latinoamericano y la Teoría del Desarrollo*”. México.: Siglo XXI editores.
- 25.-**PATRICIO N. y VELASCO A.;** (2004) “*Después del Consenso de Washington- Relanzando el crecimiento y reformas en América Latina*”; pp.321-365.
- 26.-**PNUD** (Octubre 2006) “*Informe sobre Desarrollo Humano. Perú 2006. Hacia una descentralización con ciudadanía*”; Lima, Pg. 23
- 27.-**PRODES;** (2006) “*Proceso de descentralización 2005-Abril 2006 Balances y desafíos*”, nueva estudio S.A.C.,Lima Perú.
- 28.-**PRODES;** (2007) “*Evaluación rápida del Proceso de Descentralización – Demarcación y Organización Territorial*” Enero 2007, GMC Digital S.A.C.,Lima Perú.

- 29.-**SÁNCHEZ H. J.;** (2001) *“La Región y el enfoque regional en Geografía Económica”*, boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (A.G.E.); pp.95-111.
- 30.-**SANCHEZ GONZÁLES, Wilfredo;** (2008). *“Enfoques metodológicos de política económica”*, Tesis para optar el grado de Maestro en Planificación Nacional del Desarrollo, UNI-Lima; 3er. Párrafo Pg.58.
- 31.-**STIGLITZ, J.E.** (2003) *“El rumbo de las reformas. Hacia una nueva agenda para América Latina”*; Revista de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe),Nº80; Agosto 2003, Stgo. De Chile; pp.7-40.
- 32.-**UNI-V CPND,**(1989); Separata DE-11, *“Análisis Crítico de las Teorías del Subdesarrollo”* – un extracto de la Revista Estudios Andinos del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico-Lima; Pp.141-157.
- 33.-**UNI- V CPND,** (1984); Separata del Ciclo Introductorio de la Maestría de 1984 *“Doctrinas económicas, desarrollo e independencia-para estructuras productivas desequilibradas”* por Ing. Marcelo Diamand; Pp.1-7.
- 34.-**UNI – V CPND,** (1989); Separata *“La Planificación en la Economía contemporánea y la experiencia latinoamericana”* por Pedro Vuskovic; 1989; P.30.
- 35.-**UNI - V CPND,** (1989); *“El Estado del debate monetarista”*; Leonall C., por Anderson, 1989; separata del curso AE.-10; Pg.1-14.
- 36.-**VUSKOVIC,P.;** (1980) *“Opciones actuales del desarrollo latinoamericano”*, Revista de información y análisis, México, pp.1-62.
- 37.-**WIKIPEDIA;**(2009)*“Globalización”*;<http://es.wikipedia.org/wiki/globalizaci%C3%B3n>); pp.1-16.
- 38.-**WIKIPEDIA;**(2009)*“Teoría de la gravitación universal de Newton”*;<http://www.phy6.org/stargaze/Mgravity.htm>); pp.1-4.
- 39.-**WIKIPEDIA ;**(2009)*“Gravedad”*;<http://es.wikipedia.org/wiki/gravedad>); pp.1-6.
- 40.-**HERNÁNDEZ, R.; y Otros** (2006) *“Metodología de la investigación”*; 4ta. Edición, Editorial Mc.Graw Hill; Iztapalapa, México D.F.
- 41.-**N. GUJARATI, D.;** (2004) *“Econometría”*, 4ta. Edición, Edit.Mc. Graw Hill; Delegación Cuauhtémoc, México D.F.

## APÉNDICE O ANEXO

### A. LA TEORÍA DE LA GRAVEDAD Y LA DINÁMICA ECONÓMICA

Para comprender la dinámica económica del ámbito regional entre el lugar de origen y de destino, tanto en movimiento de recursos humanos, mercancías y flujos financieros mediante el uso del modelo gravitacional – como principio físico y matemático, es necesario justificar su importancia y aplicación en un contexto de globalización de la economía mundial en curso; pudiendo complementar su utilidad en el marco de un estudio más rigurosos con otros indicadores micro y macro económicas como las elasticidades precio-importación o precio-exportación, y la relación con otros métodos de análisis regional como la tabla insumo-producto o el método de balances de producción-consumo.

En una realidad como la Peruana, donde cada vez más las fronteras político-administrativas impuestas de manera convencional por el Estado vienen siendo eliminadas o rebasadas por la globalización económica en curso, dando lugar a la apertura del mercado, a la inversión externa, al aumento de la competitividad, la fluctuación libre de salarios y precios, por la presencia cada más predominante de las empresas corporativas o empresas transnacionales.

En esta perspectiva, el modelo propuesto contribuiría alcanzar este propósito de análisis interaccional regional-nacional e internacional, el mismo que en su expresión teórico-conceptual y expresión matemática se describe a continuación:

#### **EL TÉRMINO “GRAVEDAD”**

Cuando Jhon Conduitt, asistente de Sir Isaac Newton en la real moneda y marido de su sobrina, dijo esto sobre el asunto cuando escribió sobre la vida de Newton (Keesing, R.G.”La Historia del manzano de Newton- Contemporary Phycis” 39,377-91,1998: en bibliografía N° 17<http://www.phy6.org/stargaze/Mgravity.htm>): “...En el año 1666 se retiró de nuevo de Cambridge con su madre en Lincolnshire y mientras estaba meditando en un huerto cayó en la cuenta una manzana al suelo la que provocó

que Newton se diera cuenta de que el poder de la gravedad (que hizo caer a una manzana desde el árbol al suelo) no estaba limitada a una cierta distancia de la Tierra, sino que su poder debía extenderse mucho más de lo que habitualmente se pensaba. ¿Por qué no tan arriba como a la Luna?, reflexionaba... ”. Si ésa era la misma fuerza, entonces debería existir una conexión entre la forma como caen los objetos y el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra, es decir su distancia y período orbital. El período orbital que conocemos es el mes lunar, corregido por el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, que también afecta al tramo de tiempo entre una “luna nueva” y la siguiente.

Para calcular la fuerza de gravedad sobre la Luna, se debe conocer qué débil es a la distancia de la Luna. Newton mostró que si la gravedad a la distancia **R** era proporcional a  $1/R^2$  (“**inverso del cuadrado de la distancia**”), la aceleración “**g**” medida en la superficie de la Tierra debería predecir correctamente el período orbital de la Luna.

Newton fue más allá y propuso que la gravedad es una fuerza “universal” y que la gravedad del Sol mantenía a los planetas en sus órbitas. Fue capaz de mostrar que las leyes de Kepler eran consecuencia natural de la “Ley de los inversos cuadrados” y hoy todos los cálculos de las órbitas de los planetas y satélites siguen sus huellas.

Entonces, en la actualidad el término “**gravedad**” se utiliza también para designar la intensidad del fenómeno en la superficie de la Tierra, aunque son conceptos relacionados pero distintos y muchas veces confundidos. Todos los cuerpos experimentan una fuerza de atracción por el simple hecho de tener masa. En el ámbito cotidiano, esta fuerza equivale al peso; en este caso, la masa del objeto y la masa de la Tierra se atraen, y el objeto queda sometido a una fuerza dirigida hacia el centro de la Tierra. Según la Segunda Ley de Newton, la fuerza a la que está sometido el objeto es directamente proporcional al producto de su masa y su aceleración:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

A esta aceleración se le llama aceleración de la gravedad.

Sir Isaac Newton fue la primera persona en darse cuenta que la fuerza que hace que los objetos caigan con aceleración constante en la Tierra (gravedad terrestre) y la fuerza que mantiene en movimiento los planetas y las estrellas es la misma (gravedad terrestre), y a Él se debe la primera Teoría General de la Gravitación, la universalidad del fenómeno, expuesta en su obra *Philosophiae Naturales Principia matemática*.

La Teoría de la relatividad general – desarrollada por Albert Einstein, sin embargo, hace un análisis diferente de la interacción gravitatoria. De acuerdo con esta teoría puede entenderse como un efecto geométrico de la materia sobre el **espacio-tiempo**. Cuando una cierta cantidad de materia ocupa una región del **espacio-tiempo**, ésta provoca que el espacio-tiempo **se deforme**. Visto así, la fuerza gravitatoria no es ya una misteriosa “fuerza que atrae” sino el efecto que produce la deformación del **espacio-tiempo**, de geometría no euclídea, sobre el movimiento de los cuerpos. Dado que todos los objetos (según esta teoría) se mueven en el **espacio-tiempo** a la velocidad de la luz, al deformarse este espacio, parte de esa velocidad será desviada produciéndose aceleración en una dirección, que es la fuerza de gravedad.

## **VARIACIONES DE LA GRAVEDAD EN LUGARES DIFERENTES DE LA TIERRA**

La fuerza de gravedad en la superficie de la Tierra no es exactamente igual en todos los sitios. Existen pequeñas variaciones de un lugar a otro. Principalmente son dos los factores causantes de esto:

- . La forma de la superficie de la Tierra es próxima a un esferoide oblato, por lo que su campo gravitatorio no es un campo central exacto, y esto se refleja en un momento cuadrupolar no nulo. El efecto del momento cuadrupolar por ejemplo es importante en el diseño de satélites artificiales.
- . Además de irregularidades de la superficie y ciertas homogeneidades continentales provocan pequeñas perturbaciones del campo a lo largo de la superficie.

El primer factor mencionado provoca que el campo gravitatorio aumente con la latitud (hacia los polos) debido a dos efectos: el achatamiento de la Tierra en los polos hace que la distancia  $r$  se reduzca a la medida que la latitud aumenta. Es decir, que estando en el ecuador la fuerza de gravedad es menor que en otras latitudes, y a medida que nos vayamos desplazando al sur o al norte, la fuerza de gravedad se va incrementando. Cuando llegemos a los polos, la gravedad será máxima (aunque con poca diferencia).

Los valores de  $g$  (la fuerza efectiva de la gravedad) en el Ecuador y en los Polos son respectivamente:

$$|g_{ec}| = 9.78m/s^2 \quad |g_{po}| = 9.8322m/s^2$$

El Segundo factor es el responsable de que existan pequeñas variaciones en un lugar sin que tenga que ver la latitud. A veces hay una pequeña variación en una zona distante de otra, por pocos Kilómetros. Estas variaciones se deben a que cerca de la superficie pueden existir rocas de densidad mayor a la normal (llamadas mascon), lo que produce que sea mayor la gravedad sobre esos lugares. Esas irregularidades fueron causantes de sorpresivos cambios de dirección en satélites artificiales, motivo por el cual se empezó a estudiar el fenómeno. Las variaciones mencionadas son tan pequeñas que sólo se las puede detectar con instrumentos de gran precisión.

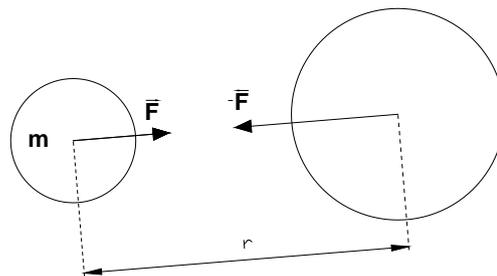
La fuerza de gravedad es máxima en la superficie terrestre. La gravedad ejercida sobre los objetos que están sobre la superficie tiende a disminuir al alejarse del planeta, por aumentar la distancia  $r$  entre las masas implicadas. Sin embargo, también disminuye al adentrarse en el interior de la Tierra, ya que cada vez una porción mayor de masa del planeta la rodea, contrarrestándose las fuerzas ejercidas en direcciones opuestas. En el centro de la Tierra la gravedad es nula porque se contrarrestan todas las fuerzas de atracción, aunque está sometido a una enorme presión por el peso de las capas superiores del planeta.

## MECÁNICA CLÁSICA: LEY DE LA GRAVITACION UNIVERSAL DE NEWTON

La Ley de la Gravitación Universal de Newton establece que la fuerza que ejerza una partícula puntual con masa  $m_1$  sobre otra con masa  $m_2$  es directamente proporcional al producto de las masas, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa:

$$\vec{F}_{12} = -G \frac{m_1 m_2}{|r_1 - r_2|^2} \hat{u}_{12}$$

donde  $\hat{u}_{12}$  es el vector unitario que va de la partícula 1 a la 2;  $r$  la distancia; y donde  $G$  es la constante de gravitación universal, siendo su valor aproximadamente  $6,674 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{Kg}^2$ .



Por ejemplo:

Usando la Ley de la Gravitación Universal, podemos calcular la fuerza de atracción entre la Tierra y el cuerpo de una persona de 50 Kg. La masa de la tierra es de  $5,974 \times 10^{24}$  Kg., y la masa de la persona es de 50Kg.. La distancia entre el centro de gravedad de la tierra (centro de la tierra) y el centro de gravedad de la persona es de 6378,14 Km. (igual a 6378140 m., y suponiendo que la persona está sobre la línea del ecuador).

Entonces, la fuerza es:  $F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$

Donde  $m_1$  es la masa de la persona  $m_2$  es la masa de la tierra y  $D$  es la distancia que separa los centros de gravedad de ambos:

$$F = G \frac{50_{\text{KG}} \cdot 5.974 \times 10^{24} \text{KG}}{(6378140 \text{m})^2} = \left( 6.67428 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \right) \frac{2.987 \times 10^{26} \text{kg}^2}{6378140^2 \text{m}^2} = 490.062 \text{N}$$

La fuerza con que se atraen la Tierra y el cuerpo de una persona de 50 Kg. Es **490,062 Newtons**. Esto es una forma correcta de decir (usando las unidades del Sistema Internacional), que una persona pesa 50 Kg. (dicho en términos corrientes).

Dentro de esta Ley empírica, tenemos estas importantes conclusiones:

- . **Las fuerzas gravitatorias son siempre atractivas.** El hecho que los planetas describan una órbita cerrada alrededor del Sol indica este hecho. Una fuerza atractiva puede producir también órbitas abiertas, pero una fuerza repulsiva nunca podrá producir órbitas cerradas.
- . **Tienen alcance infinito.** Dos cuerpos, por muy alejados que se encuentre, experimentan esta fuerza.
- . **La fuerza asociada con la interacción gravitatoria es central.**

### **LA INTERACCIÓN GRAVITATORIA: FUERZA FUNDAMENTAL**

A modo de conclusión, la teoría gravitacional se funda en la “**interacción gravitatoria**” como una de las cuatro “fuerzas fundamentales de la Naturaleza” conjuntamente con el ELECTROMAGNETISMO, LA INTERACCIÓN NUCLEARFUERTE y la interacción NUCLEAR DÉBIL. A diferencia de las fuerzas nucleares y a semejanza del electromagnetismo, actúa a grandes distancias. Sin embargo, al contrario que el electromagnetismo, la gravedad es una fuerza de tipo atractiva aunque existen casos particulares en que las geodésicas temporales pueden expandirse en ciertas regiones del espacio-tiempo, lo cual hace aparecer a la gravedad como una fuerza repulsiva, por ejemplo la energía oscura. Este es el motivo de que la gravedad sea la fuerza más importante a la hora de explicar los movimientos celestes.

### **EL MODELO GRAVITACIONAL Y LAS INTERACCIÓNES ECONOMICAS EN EL ESPACIO FÍSICO**

Cuando el principio gravitatorio, nos señala que todos los cuerpos

experimentan una fuerza de atracción por el simple hecho de tener masa, y que dicha Ley nos dice que “las fuerzas gravitatorias son siempre atractivas, tienen alcance infinito –dos cuerpos por muy alejados que se encuentre experimentan esta fuerza -, y la fuerza asociada con la interacción gravitatoria es central”, en el campo de la actividad económica sucede similar situación, cuando las decisiones racionales de los agentes económicos de producir, intercambiar ó consumir estarán atraídas por la masa (población, tamaño de mercado, nivel de ingreso, etc.) que la contiene, pero en gran medida será decidida por el tiempo-distancia que implique su desplazamiento físico.

### LAS INTERACCIONES ECONÓMICAS

Es el postulado en que dos masas ó áreas de la actividad económica, crean una fuerza de atracción entre ellas, y que el espacio donde se realiza esta interacción están separadas o definidas por un factor determinando – la distancia fáctica o virtual. Matemáticamente, la función del modelo estaría representada por la siguiente ecuación:

$$F(I_{ij}) = f(N_i, N_j, d_{ij}, K)$$

$$I_{ij} = f(N_i, N_j, d_{ij}) K$$

$$I_{ij} = K f(N_i N_j) / f(d_{ij})$$

Donde:

- $I_{ij}$  = Interacción entre el centro i y el centro j.
- $N_i, N_j$  = Población de la zona i y j, respectivamente.
- $d_{ij}$  = Distancia entre el centro i y el centro j.
- $K$  = Constante de gravedad.
- $N, d, > 0; k > 0$

Una extensión de este modelo, para analizar casos particulares, podemos expresar de la siguiente manera:

$$I_{ij} = K (O_i D_j) / T_{ij} = K O_i D_j T_{ij}^{-1}$$

Donde:

- $I_{ij}$  = Interacción entre un origen en la zona i y un destino en la zona j. Puede expresarse en términos de flujo de personas, flujo de ventas, etc. dependiendo de la actividad económica que se considere.

$O_{ij}$  = Nivel de requerimientos de la demanda generada en lugar de origen (zona i). Aquí la variable se denomina variable de “consumo”.

$D_{ij}$  = Nivel de oportunidades en la zona de destino j, esto es, la atracción de la zona de destino. Aquí la variable se denomina variable de “producción”. Los niveles de oportunidad pueden medirse por el valor monetario de la producción, o el quantum físico de la producción, y estas variables de medición pueden ser igual a las que se establecen para el nivel de requerimientos del lugar de origen.

$T_{ij}^{-1}$  = Variable del tiempo, en equivalencia al resto de variables, puede definirse en términos de costo del flete, que a su vez estará en función al tiempo utilizado en el transporte o viaje.

$K$  = Constante de proporcionalidad, que es un factor de ajuste que se da para el sector de la actividad económica. Se obtiene del promedio ponderado del transporte histórico entre la zona de origen y de destino tomando en cuenta el tiempo y el costo de transporte de una canasta de bienes o servicios complementarios.

## **SUPUESTOS DEL MODELO**

El modelo, se sujeta a las siguientes restricciones o supuestos:

- 1.- Desde el lugar de origen al lugar de destino varias rutas o distancias reales o fácticas, cuyas rectas paralelas de tiempo y distancia representadas en un plano euclideo en cuyo ángulo interior pueden ser mayor a  $180^\circ$  y no igual a  $360^\circ$ , por esta misma razón es que corresponde a un plano horizontal no vertical.
- 2.- La interacción es un indicador de efecto del flujo de intercambio (quantum físico) respecto a la distancia-tiempo.

- 3.- La interacción, se comporta como un coeficiente de Propensión al intercambio (importación o exportación),
- 4.- La interacción, mide la intensidad de los intercambios o desplazamientos de los componentes de las masas (producción, consumo, migración poblacional).
- 5.-La interacción, mide la intensidad de los intercambios o desplazamientos de los componentes de las masas (producción, consumo, migración poblacional); por ello los  $\text{Kg.}^2 / \text{m}^2$  resultante del modelo matemático de la fuerza atractiva (modelo newtoniano) se dice que *“la fuerza con que se atraen la Tierra y el cuerpo de una persona de 50 Kg., es **490,062** Néwtones. Esto es una forma correcta de decir (usando las unidades del Sistema Internacional), que una persona pesa 50 Kg. (dicho en términos corrientes)”*.

**B. CARGOS DE OFICIOS PRESENTADOS A LAS INSTITUCIONES  
PÚBLICAS SOLICITANDO INFORMACION**