UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA

“JOSÉ SIMEÓN CAÑAS"

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DEL VALOR TRABAJO PARA EL CÁLCULO DE LOS VALORES, PRECIOS DIRECTOS, DE PRODUCCIÓN Y DE MERCADO DE EL SALVADOR, 2006

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREPARADO PARA LA FACULTAD
DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO(A) EN ECONOMÍA

PRESENTADO POR:

CHÁVEZ RAMOS, MÓNICA BEATRIZ

DERAS URBINA, ANA MARCELA

DÍAZ GARCÍA, ANA MARÍA

VÁSQUEZ FIGUEROA, DANIEL AMÉRICO

ANTIGUO CUSCATLÁN, JULIO 2014

UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA

“JOSÉ SIMEÓN CAÑAS"

RECTOR
ANDREU OLIVA DE LA ESPERANZA, S.J.

SECRETARIA GENERAL
MSC. SILVIA ELINOR AZUCENA DE FERNÁNDEZ

DECANOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
Y
EMPRESARIALES
ING. JOSÉ ANTONIO MEJÍA HERRERA

DIRECTOR DEL TRABAJO
DR. MARIO CÉSAR SÁNCHEZ PÉREZ

SEGUNDA LECTORA
MSC. KAREN MARÍA DUKE FIGUEROA

AGRADECIMIENTOS

Ana María Díaz García

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de mucho aprendizaje y experiencias, también agradezco a la santísima virgen Maria por cuidarme siempre y guiarme en todo momento.

Le agradezco a mi madre Maria Santos García por ser un ejemplo a seguir, apoyarme en todo momento, por los valores que me ha inculcado, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación a lo largo de mi vida y sobre todo por su confianza, paciencia y amor incondicional.

A mi padre Manuel Díaz por su apoyo, por la confianza que me ha brindado, por su comprensión y su gran amor de padre.
Les agradezco a mis tíos y tías, primos y primas por apoyarme y ayudarme siempre cuando más lo he necesitado y por ser una parte muy importante en mi vida, también agradecerles por su confianza, comprensión y paciencia.

Agradezco a mis dos abuelas María Rosa Méndez y Laura Mercado por su amor, comprensión, consejos, por siempre estar conmigo en todo momento y por los valores inculcados que me han ayudado a ser una mejor persona.

Les agradezco a mis amigos: Elizabeth Saravia, Emerson Jovel, René Medina, Víctor Saravia, Morena Saravia, María Jovel, Daniela Callejas, William Rodríguez, Javier Castillo, Enrique Arévalo, Joaquín Ortiz, Pryscila Lemus, Amanda Estupinian, Blanca Canizales, Leslie Morales, Luis Estupinian, Oscar Rodríguez, Pedro Benavides y Jocelyn Rodríguez por ser parte de mi vida, por estar cuando más los he necesitado, por llenar mi vida de alegrías y momentos inolvidables y por su confianza.

Agradezco a mis compañeros de tesis: Mónica Chávez, Marcela Deras y Daniel Vásquez por su apoyo, paciencia y por haber compartido sus conocimientos.

A mis catedráticos por transmitirme sus conocimientos y haber sido parte esencial en mi desarrollo profesional, especialmente agradezco a Cesar Sánchez y Karen Duke.
Por último agradezco a todas aquellas personas y compañeros que me ayudaron en los momentos que más los he necesitado.

Ana Marcela Deras Urbina

Agradezco a Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo por darme la posibilidad de estudiar durante este tiempo, regalarme la sabiduría y perseverancia para poder culminar este ciclo de mi vida a pesar de las circunstancias. Y agradezco a mi familia por su apoyo y amor incondicional Dios los bendiga siempre.

Gracias,

Daniel Américo Vásquez Figueroa

En primer lugar agradezco a Dios por acompañarme, guiarme y darme la sabiduría en lo la largo de toda mi carrera, por darme las fuerzas, la salud, cuidarme, y porque me permitió vivir una gran experiencia de vida que me ha traído y me seguirá trayendo mucho orgullo y felicidad.

Agradezco a mi padre y madre, Roberto Vásquez y Ana Figueroa por apoyarme incondicionalmente en todos los aspectos, ya sea financiero y anímicamente. También agradezco de manera especial a mi abuela María Clotilde Ramos por ser una persona de gran ayuda e inspiración en la trayectoria de mi carrera.

Agradezco a todas las personas que se involucraron en apoyarme en toda mi carrera profesional, dentro de ellos a mi hermano mayor Roberto Rafael Vásquez, quien fue de

mucha ayuda y ejemplo profesional que me motivo a seguir una vida de preparación académica.

A mis compañeras de tesis: Marcela Deras, Ana María Díaz y Mónica Chávez, con quienes vivimos muchos momentos de alegría y preocupación a lo largo de la carrera y sobre todo en este trabajo de tesis. Sin ellas este gran logro no habría sido posible.

Al Dr. Mario Cesar Sánchez quien fue un excelente orientador y asesor de nuestro trabajo de investigación, quien nos transmitió todos sus conocimientos con toda buena disponibilidad y que nos enseñó mucho en el tiempo que estuvimos con él.

Mónica Beatriz Chávez Ramos

Culmino esta etapa agradeciendo a Dios por su fidelidad, su misericordia y su amor incondicional, mostrado a lo largo de mi vida y porque Él fue mi sostén y mi principal motivación para estudiar y culminar este sueño.

Le agradezco a mi papá Carlos y mi madre Carmen Ramos, quienes nunca cesan de ponerme en oración y mostrarme su amor, los honro de manera especial por su inigualable ejemplo, de personas esforzadas y valientes. También a mi hermano gemelo Luis que hasta hoy Dios ha permitido que nos acompañemos y apoyemos en casa.

Agradezco de manera especial al grupo de oración de Iglesia Esperanza de Gloria, que con gran amor han acompañado las oraciones de mi abuelito, por mi carrera y por mi familia.

A mis amigas Iris Romero y Habith Jerez por todo su apoyo así como a la familia Jerez por su comprensión y la bendición de permitirme compartir con ellos abriéndome las puertas de su hogar cuando lo necesite.

A mi Director de Tesis Cesar Sánchez y Segunda Lectora Karen Duke quienes me guiaron en este trabajo y compartieron su conocimiento de manera muy especial les agradezco.

"No hay que olvidar que detrás de los números y los indicadores económicos lo que hay son personas".

P. Francisco Javier Ibisate. S.J.

Contenido

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES TEÓRICOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE VALORES Y PRECIOS **3**

1.1. Planteamiento del problema 3

1.2. Definición del tema delimitación del tema 4

1.3. Hipótesis del trabajo 4

1.4. Objetivos 5

1.5. Metodología de la Investigación 5

1.6. Antecedentes 6

1.6.1. Cuadro resumen de trabajos previos de la relación entre valores y precios. 20

1.7. Justificación 28

1.8. Cuadro sinóptico de trabajos previos sobre la Teoría del Valor Trabajo y la relación entre valores y precios en diversos países. 30

CAPÍTULO II. DEFINICIONES **31**

2.1. Definiciones sobre teoría del valor, valores y precios 31

2.1.1. Teoría del valor 31

2.1.2. Valor 31

2.1.3. Precios 34

2.1.4. Otras definiciones de Carlos Marx 36

2.2. Medidas de desviación 37

2.3. Otras definiciones 38

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO MATEMÁTICO **44**

3.1. Valores-laborales y precios directos 44

3.2. Los precios de producción (volumen de negocios anual) 50

3.3. Precios marxistas de producción 52

3.4. Utilizando los datos sobre precios de mercado 55

3.5. Utilizando los datos dólares-constantes 63

3.6. Medidas de desviación y regresión utilizadas para evaluar la relación entre precios . 66

3.7. Correlación espuria 69

3.7.1. Opiniones generales por otros autores sobre valores y precios 78
3.7.2. Resolución del problema por Valle Baeza 79

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE VALORES Y PRECIOS DE LA ECONOMÍA DE EL SALVADOR 80

4.1. Resultados obtenidos a partir de la Matriz Insumo Producto del año 2006 a 44 sectores o ramas productivas de la economía de El Salvador. 81

4.2. Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m) 90

4.3. Cálculo de los precios de producción Marxistas y Sraffianos a partir de la Matriz Insumo Producto del año 2006, a 44 sectores de la economía de El Salvador. 93

4.3.1. Los precios de producción a la Marx 94

4.3.2. Los precios de producción a la Sraffa 103

4.3.3. Relación entre precios de producción a la Marx y precios de producción a la Sraffa. 109

4.4. Variables fundamentales marxistas globales (tasa de ganancia, tasa de plusvalía, composición orgánica) 112

4.5. Valores en la Teoría del Valor Trabajo frente a valores alternativos 121

4.6. Análisis sectorial de exportaciones, importaciones, saldo de la balanza comercial, empleo e impuestos. 125

4.7. Cálculos empíricos para el análisis comparativo de los años 1978, 1990, 2006 y 2010. 132

4.7.1. Procedimiento general para encontrar los precios directos y la tasa de ganancia y composición de capital de los años 1978, 1990, 2006 y 2010 132

4.7.1.1. Precios directos 134

4.7.1.2. Variables fundamentales 136

4.7.1.2.1. Tasa de Excedente (Tasa de Ganancia) (P/K) o bien (DF/A) 136

4.7.1.2.2. Composición orgánica o de capital (C/V) o bien (C/L) 140

4.7.2. Variables fundamentales marxistas sectoriales. 145

4.7.2.1. Tasa de excedente a nivel agregado para los años 1978, 1990, 2006 y 2010 145

4.7.2.2. Composición orgánica o de capital (C/V O bien C/L) a nivel agregado para los años 1978, 1990, 2006 y 2010 147

4.7.2.3. Tasa de excedente sectorial para los años 1978, 1990, 2006 y 2010 149

4.7.2.4. Composición de capital sectorial para los años 1978, 1990, 2006 y 2010 ... 160

4.7.3. La relación entre valores y precios (d, m) para los años 1978, 1990, 2006 y 2010… 172

4.7.3.1. La relación entre valores y precios (d, m) 1978 172

4.7.3.2. La relación entre valores y precios (d, m) 1990 173

4.7.3.3. La relación entre valores y precios (d, m) 2006 174

4.7.3.4. La relación entre valores y precios (d, m) 2010 175
4.7.3.5. Medidas de Desviación y Regresión (d, m) de los años: 1978, 1990, 2006 y 2010 176

CONCLUSIONES 179

BIBLIOGRAFÍA 184

ANEXOS 187
Anexo 1. Datos principales de 1978 y pasos para la reducción de una matriz 187
Anexo 2. Datos principales de 1990 192
Anexo 3. Datos principales año 2006 a 10 sectores y cálculo de los precios directos y precios de mercado 194
Anexo 4. Datos principales de 2010 200
Anexo 5. Operaciones básicas utilizadas en Mathcad 14.0 203
Anexo 6. Matriz Insumo Producto. Año 1978 223
Anexo 7. Matriz Insumo Producto. Año 1990 228
Anexo 8. Matriz Insumo Producto. Año 2006 233

Índice de Tablas

Tabla 1: Desviación media absoluta entre los precios proporcionales a valores trabajo y precios de producción en la economía de Estados Unidos 7

Tabla 2: Desviación media absoluta entre los precios proporcionales a valores trabajo, precios de producción y precios de mercado en la economía de Estados Unidos 8

Tabla 3: Precios promedio entre los máximos y los mínimos, relativos al nivel de precios al por mayor, para cuatro ciclos. 1919-1938 16

Tabla 4: Desviaciones estadísticas, Alemania 2000 y 2004 26

Tabla 5: Coeficientes de correlación (ponderados por capital social), diferentes países .. 26

Tabla 6: Regresión de Precios, Reino Unido 1984 72

Tabla 7: Regresiones de precios en valor trabajo y algunos valor-base alternativo 73

Tabla 8: Coeficiente de variación por libra esterlina 74

Tabla 9: Medidas de desviación y regresión entre los precios directos y los precios de mercado para el año 2006 92

Tabla 10: Medidas de desviación y regresión entre precios directos, de producción y de mercado para el año 2006 110

Tabla 11: Capacidad explicativa de los valores en la Teoría del Valor Trabajo frente a valores alternativos. 123

Tabla 12: El Salvador. Nomenclatura del Sistema de Cuentas Nacional 133

Tabla 13: Comparativo de tasa de excedente a nivel sectorial a precios directos 138

Tabla 14: Comparativo de tasa de excedente a nivel sectorial a precios de mercado 140

Tabla 15: Comparativo de composición de capital sectorial a precios directos 142

Tabla 16: Comparativo de composición de capital sectorial a precios de mercado 144

Tabla 17: Medidas de desviación y regresión entre precios directos y de mercado (d, m) para los años: 1978, 1990, 2006 y 2010 177

Tabla 18: Conclusiones de principales variables analizadas para el año 2006 182

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Relación entre precios directos y precios de mercado a partir de la MIP a 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 91

Gráfico 2: Tasa de ganancia de los 44 sectores de la economía de El Salvador, 2006.. 113

Gráfico 3: Tasa de plusvalía de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 116

Gráfico 4: Composición de capital de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 119

Gráfico 5: Exportaciones de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 126

Gráfico 6: Importaciones de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 127

Gráfico 7: Balanza comercial de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 128

Gráfico 8: Cantidad de empleo de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 130

Gráfico 9: Impuesto al Valor Agregado (IVA) de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006 131

Gráfico 10: Tasa de excedente sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1978 .. 149

Gráfico 11: Tasa de excedente sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1990 .. 151

Gráfico 12: Tasa de excedente sectorial a precios directos a nivel sectorial de El Salvador. Año 2006 152

Gráfico 13: Tasa de excedente sectorial a precios directos de El Salvador. Año 2010 .. 153

Gráfico 14: Tasa de excedente sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1978 155

Gráfico 15: Tasa de excedente sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1990 156

Gráfico 16: Tasa de excedente a precios de mercado a nivel sectorial año 2006 158

Gráfico 17: Tasa de excedente sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 2010 159

Gráfico 18: Composición de capital sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1978 162

Gráfico 19: Composición de capital sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1990 163

Gráfico 20: Composición de capital sectorial a precios directos a nivel sectorial año 2006 165

Gráfico 21: Composición de capital sectorial a precios directos de El Salvador. Año 2010 166

Gráfico 22: Composición de capital sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1978 168

Gráfico 23: Composición de capital sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1990 170

Gráfico 24: Composición de capital sectorial a precios de mercado a nivel sectorial de El Salvador. Año 2006 171

Gráfico 25: Composición de capital sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 2010 172

Gráfico 26: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 1978 173

Gráfico 27: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 1990 174

Gráfico 28: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 2006 175

Gráfico 29: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 2010 176

INTRODUCCIÓN

En El Salvador el año 2014 ha sido de elecciones presidenciales y 2015 será de elecciones de diputados y alcaldes, en este entorno electoral, han estado en la mesa de debate los principales problemas del país y del gobierno, de forma continua se ha cuestionado la necesidad de incrementar los ingresos del Estado vía impuestos y su "despilfarro" en cuanto a gasto y políticas sociales. Los críticos de la intervención del Estado en la economía siguen una línea neoliberal en su mayoría, pero es claro que esta intervención debe ser bien dirigida y eficiente.

Para medir la eficiencia es necesario indicadores que sean capaces de demostrar el alcance de los objetivos, este estudio empírico presenta si existe o no una determinación entre el valor (según la teoría del valor trabajo) y los precios de mercado, y su utilidad para la medición de la distribución y el nivel de empleo, ganancia, tecnología, tanto a nivel agregado como por sectores de la economía.

A partir de los datos de la economía salvadoreña respecto de los precios de mercado, precios de producción y precios directos, estos últimos entendidos como valor trabajo; obtenidos a través de la matriz insumo producto (2006) por el método srrafiano y marxista. Precisando el significado de la teoría del valor, los precios directos (valor trabajo), de mercado y de producción y la relación que guardan entre sí en la economía salvadoreña, dando lugar al análisis teórico en base a los datos.

Para el desarrollo de esta investigación en un primer capítulo se presentan el planteamiento del problema, la hipótesis los objetivos y se ha abordado los antecedentes de investigaciones similares en otros países ya que en El Salvador no existen estudios de este tipo.

En el segundo capítulo se muestran de forma clara sencilla y resumida las definiciones de Teoría del Valor, valor, precios, así como otras definiciones importantes de

Carlos Marx, además medidas de desviación y otros tomadas de diversos autores y que han sido aplicadas en esta investigación.

Posteriormente, en el tercer capítulo se desarrolla de manera detallada la metodología matemática utilizada para el cálculo de valores y precios de producción y de mercado, y las medidas de desviación entre los diferentes tipos de precios.

En el cuarto capítulo se desarrolla para el año 2006 el cálculo de precios directos, de producción y la relación de ambos con los precios de mercado con el fin de establecer el grado de determinación que existe entre estos. Ese grado de determinación da sustento al cálculo de tasa de ganancia y composición de capital a nivel sectorial y agregado, además se presenta evidencia empírica de la capacidad explicativa de los valores-trabajo para determinar el movimiento de los precios de mercado, confrontando estos resultados con los ofrecidos por otros 44 “valores base alternativos” correspondientes a los 44 sectores de la economía salvadoreña.

De la misma manera en el capítulo cuatro como un aporte adicional para el análisis comparativo se presenta el cálculo de los precios directos y de mercado a nivel de 10 sectores y a nivel agregado, para los años 1978, 1990, 2006 y 2010, así como las medidas de desviación entre ambos precios. También se presenta el cálculo aproximado de tasa de ganancia y composición de capital para estos años.

Por último se presentan las conclusiones a las que nos ha permitido llegar esta investigación dando respuesta a nuestra hipótesis sobre el la determinación entre precios directos y de mercado y las implicaciones en cuanto al cálculo de indicadores como tasa de ganancia y composición de capital, pero además se pretende demostrar la utilidad de este instrumento para el análisis de la economía salvadoreña, como base para el planteamiento de objetivos claros de política económica, poniendo solo un ejemplo en cuanto a las lecturas de indicadores de requerimientos directos e indirectos de empleo, de exportaciones e importaciones.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES TEÓRICOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE VALORES Y PRECIOS

1.1. Planteamiento del problema

¿Qué implica esta relación en cuanto a la distribución y el nivel de empleo, ganancia y tecnología de la economía salvadoreña a nivel agregado y sectorial?, ¿Se puede calcular en este último sentido las distribuciones de salarios, ganancias, los multiplicadores de empleo, la tasa de beneficio y composición de capital para toda la economía y a nivel sectorial?

La relación entre los valores y los precios es de vital importancia en la economía dado que esta relación intenta explicar uno de los fenómenos más importantes en economía: la formación de los precios. Desde las escuelas clásicas de Ricardo pasando por Smith han tratado de sistematizar la relación entre los precios corrientes y los precios naturales o de producción. Por lo demás la misma relación demuestra la validez o no de la teoría del valor subyacente, en este caso la teoría que plantea como hipótesis fundamental que todo precio de una mercancía reproducible tiene su fundamento en la cantidad de trabajo social. Es pues el problema de la relación de valores y los precios un problema de verificación empírica y teórica de primera línea, al refundamentar las bases de la teoría del valor trabajo. La investigación busca la anterior verificación. Complementariamente para buscar esa verificación se pregunta:

¿Qué implica esta relación en cuanto a la distribución y el nivel de empleo, ganancia y tecnología de la economía salvadoreña a nivel agregado y sectorial?, ¿Se puede calcular en este último sentido las distribuciones de salarios, ganancias, los multiplicadores de empleo, la tasa de beneficio y composición de capital para toda la economía y a nivel sectorial?

1.2. Definición y delimitación del tema

Con esta investigación se pretende analizar los datos de la economía salvadoreña respecto de los precios de mercado, precios de producción y precios directos, estos últimos entendidos como valor trabajo; obtenidos a través de la matriz insumo producto (2006) a nivel agregado y sectorial, por el método srrafiano y marxista. Precisando el significado de la teoría del valor, los precios directos (valor trabajo), de mercado y de producción y la relación que guardan entre sí en la economía salvadoreña, dando lugar al análisis teórico en base a los datos.

1.3. Hipótesis del trabajo

Existe una fuerte asociación entre los precios proporcionales al tiempo de trabajo (valores) y los precios de mercado. **Esta es la hipótesis principal del trabajo y debe de quedar clara desde este momento**. A pesar de las limitantes estadísticas se pueden hacer estimaciones de las precios mencionados mediante las tablas insumo producto, al menos a nivel de 10 sectores e intentándolo a 44 sectores.

Otra hipótesis es que la teoría marxista puede plantearnos una buena aproximación de la tasa de rentabilidad de un país a nivel global y sectorial.

Una hipótesis más evidente, es que las anteriores tasas de rentabilidad deberían mostrar patrones en el retraso relativo de la manufactura respecto a los otros sectores, de su transferencia de valor y en general reflejarán la importancia mayor de los sectores terciarios en la economía salvadoreña. Estas hipótesis se encadenan con lo que se analizará con las composiciones de capital sectorial.

1.4. Objetivos

- Aportar evidencia empírica acerca de la capacidad explicativa de los valores para determinar el movimiento de los precios de mercado, confrontado estos resultados con los ofrecidos por otros “valores base alternativos”.

- Calcular las tasas de beneficio sectoriales y agregadas de la economía salvadoreña.

- Calcular las composiciones de capital: sectoriales y agregadas de la economía salvadoreña, asumiendo que esta es una medida de la tecnología de cada sector.

- Estudiar la asociación y distancia entre los diferentes tipos de precios. Esto se realizará a partir de medidas de asociación, econométricas y de distancia.

1.5. Metodología de la Investigación

En el primer capítulo se presentan los antecedentes de este estudio desde una perspectiva heterodoxa, es decir escuelas que consideran más de una teoría del valor (objetivo). En el segundo se exponen las principales definiciones vinculadas a la investigación, en el tercero la metodología matemática aplicada para los cálculos empíricos y en cuarto lugar se desarrollará los cálculos empíricos de los datos de la economía salvadoreña a nivel de 44 sectores para el año 2006 y a nivel comparativos de 10 sectores para los años 1978, 1990, 2006 y 2010, así como un análisis de los datos obtenidos. Por último, se llevarán a cabo las conclusiones que responden la hipótesis y objetivos de la investigación.

1.6. Antecedentes

Las teorías basadas en la producción de valor se remontan a los economistas clásicos, empezando por Adam Smith quien distinguió el valor de uso de su valor de cambio, así también, identificaron a la mano de obra como necesaria para producir una mercancía y determinar el valor de cambio.

La teoría del valor es lo que se convierte en el punto de partida del trabajo principal de David Ricardo quien expuso: "*el valor de un artículo, o sea la cantidad de cualquier otro artículo por la cual pueda cambiarse, depende de la cantidad relativa de trabajo que se necesita para su producción, y no de la mayor o menor compensación que se paga por dicho trabajo*"[1]

En su análisis, Ricardo mostró que un cambio en la distribución de los ingresos provenientes de salarios a los beneficios, daría lugar a un cambio en los precios relativos, lo que no ocurriría si el valor de cambio de las mercancías se establecía estrictamente por la mano de obra necesaria para su producción.

Marx retoma el desarrollo de la teoría del valor trabajo superando los planteamientos de Ricardo y Smith, definiendo claramente la diferencia entre el valor y valor de cambio fundamentando la teoría del valor en la fuerza de trabajo. Considerando que la producción capitalista se puede comprender mejor haciendo la suposición inicial de que las mercancías se intercambian en proporción directa a sus valores; por medio de este supuesto simplificador, Marx identifica a la fuerza de trabajo como ese producto único cuyo consumo crea más valor que el que tiene en sí.

El desarrollo de una teoría del valor trabajo realizado por Marx resulta de mucha importancia, pues es un esquema valioso de carácter teórico, para poder explicar los

[1] David Ricardo (1959). *Principios de economía política y tributación*.

fenómenos de las economías capitalistas. Como es el caso de Ochoa (1984), Tsoulfudis y Maniatis (2002), Sánchez y Nieto (2010), que han desarrollado estudios empíricos de economías como Grecia, Estados Unidos y España, en el marco de la teoría del valor trabajo, resaltando la relación entre valor y precios de producción, con el objetivo de contribuir al desarrollo del debate y añadir diferentes planteamientos.

Un autor que retoma la investigación de Ochoa es Anwar Shaikh (1990), quien es uno de los economistas marxistas más renombrados de las últimas décadas, en su libro "*Valor, Acumulación y Crisis*" se destaca por su riqueza teórica y medición empírica de la economía de Estados Unidos, lo que le permite probar la relevancia de la teoría del valor trabajo. Utilizando el álgebra de matrices y los sistemas de ecuaciones no lineales resuelve los problemas del valor y desequilibrio.

En el segundo capítulo de su libro, Shaikh desarrolla la conexión entre valor y precio y comprueba todo el aparato analítico resultante con datos de varios países. Con los resultados empíricos comprueba que los valores trabajo regulan los niveles y movimientos tanto de precios de producción como de precios de mercado. En otras palabras aborda el problema de la transformación que es en sí un caso especial del problema general de las desviaciones precio-valor. Además Shaikh (1990) presenta sobre la investigación que hizo Ochoa para Estados Unidos sobre los años comprendidos entre 1947 y 1972 con orden 71. Algunos de sus resultados fueron los siguientes:

Tabla 1: Desviación media absoluta entre los precios proporcionales a valores trabajo y precios de producción en la economía de Estados Unidos

Desviación media absoluta	1947	1958	1963	1967	1972	promedio 1947-72
valor/ pdp plenos	0.198	0.123	0.147	0.159	0.139	0.153
pdp Mx / pdp plenos	0.062	0.045	0.055	0.056	0.057	0.055

Dónde: precios de producción (pdp); precios de producción parcialmente transformados de Marx (pdp Mx).

Fuente: "Valor, acumulación y crisis" (Shaikh, 1990:69)

En ella se pueden ver que Ochoa pudo encontrar la relación entre los precios proporcionales a valores trabajo y precios de producción en la economía de Estados Unidos, así como la relación con los precios de producción (parcialmente transformados) que también había calculado Marx en el tomo III de El Capital a la Bortkiewicz-Sweezy-Sraffa-Samuelson, etc.

Podemos ver que la desviación media absoluta de los valores trabajo de los precios de producción (plenamente transformados) es casi del 15%. También se puede ver que los precios de producción parcialmente transformados de Marx, son aproximaciones empíricas justamente de los precios de producción plenamente transformados (pdp plenos) los cuales se desvían aproximadamente menos del 6% de lo que Marx señala (pdp Mx). Con esto podemos afirmar que ambos resultados son muy similares entre valores trabajo y precios de producción.

La tabla 2 muestra otro de los resultados importantes de Ochoa: que los valores, las aproximaciones de Marx a precios de producción, y los precios de producción plenamente transformados son bastante cercanos a los precios de mercado con desviaciones medias absolutas entre 12-14%, en promedio.

Tabla 2: Desviación media absoluta entre los precios proporcionales a valores trabajo, precios de producción y precios de mercado en la economía de Estados Unidos

Desviación media absoluta	1947	1958	1963	1967	1972	promedio 1947-72
Valor / pdm	0.199	0.118	0.119	0.108	0.106	0.12
Pdp Mx / pdm	0.193	0.131	0.121	0.131	0.137	0.134
Pdp plenos / pdm	0.185	0.131	0.126	0.137	0.139	0.137

Dónde: precios de mercado (pdm); precios de producción (pdp); precios de producción parcialmente transformados de Marx (pdp Mx).

Fuente: “Valor, acumulación y crisis” (Shaikh, 1990:69)

En la investigación mencionada, se encontraron dos cosas importantes: 1) los precios de mercado tiene mucha aproximación a los precios directos (valores), en donde en el caso de España, la desviación media absoluta (DAM) fue de 12.2%, su desviación media absoluta ponderada (DAMP) de 11% y la distancia de valores normalizados (DVN) 13.2%; 2) los precios de producción, en cambio, no tienen mucha aproximación con los precios directos, los valores encontrados fueron: la DAM 22.5%, la DAMP 18.5% y su DVN 20.4%.Con esto, se muestra que la relación de los precios directos (valores) con los precios de mercado, presentan una menor desviación, en relación a los precios de producción, porque los primeros tienen una menor distancia.

Un estudio más extenso lo realizó E. Chilcote (1997) bajo el título: *"Interindustry structure, relative prices and productivity: an input-output study of the US and OECD countries" en español "Estructura Inter-industrial, precios relativos y productividad: un estudio de input-ouput de los Estados Unidos y los países de la O.C.D.E",* dicho trabajo comprende una mayor extensión y variedad de datos para los Estados Unidos y un análisis de varios países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), usando el método del análisis intersectorial; lo que permite llegar a conclusiones más generales en el sentido geográfico. Al igual que en otros trabajos similares realizados –como los hechos para España por Diego Guerrero o César Sánchez y Maximilia Nieto–, lo que se pretende comparar es la relación/correlación los precios de mercado y los valores-trabajo (en su doble manifestación de precios directos y de precios de producción).

Este autor realiza un trabajo empírico basado en la teoría del valor trabajo con el objetivo de demostrar la utilidad práctica de los múltiples conceptos e hipótesis de esta teoría, dado que la teoría del valor trabajo y la teoría clásica de precio puede ser empíricamente evaluados, debido a que se basa en factores medibles, tales como tiempo de trabajo. Sobre la base de los métodos desarrollados por Shaikh y Ochoa, estima y compara los valores, precios directos, y los precios de producción con los precios de mercado; examina las desviaciones de precio-valor y la relación de las tasas relativas de crecimiento de la productividad a los movimientos de los precios relativos.

A las conclusiones que llegan es que la mano de obra verticalmente integrada y las ventas industriales están altamente correlacionadas para la economía de los Estados Unidos desde 1958 hasta 1987 y para diez países de la OCDE entre 1970 y 1990 la mano de obra directa y las ventas de la industria están menos correlacionadas. La inclusión de la depreciación, el capital fijo, la rotación, y la utilización de la capacidad no afecta el cálculo de los precios directos y precios de producción. Al Incluir la matriz de coeficientes de depreciación en el cálculo de los precios directos se mejora la capacidad de predicción de los precios directos, pero levemente. Las estimaciones de los precios de producción, que incluye capital fijo predicen los precios de mercado un poco mejor que los precios directos y que los precios de producción son los centros de gravedad en torno al cual gravitan los precios de mercado.

Además, mediante datos estadísticos aporta evidencia que durante largos períodos de tiempo y en diferentes países, la hipótesis de los economistas clásicos es válida: que las tasas de crecimiento de la productividad laboral relativa verticalmente integrada dominan el movimiento de los precios relativos a través del tiempo.

El resultado final al que llega E. Chilcote –igual que los demás trabajos que siguen la metodología especifica desarrollada por primera vez por Ochoa (1984), bajo la línea de Shaikh– mediante el uso de los datos estadísticos que proporcionan las tablas input-output nacionales, es que, para todos los años y periodos estudiados, tanto los valores-trabajo como los precios de producción están muy cercanos a los precios de mercado, con desviaciones porcentuales medias que oscilan entre un 8% y un 9%.

Otros de los continuadores de la formalización de la teoría del valor fueron Paul de Cockshott, Shimshon Bichler y Jonathan Nitzan (2010). En el artículo titulado *"Prueba de la teoría del valor-trabajo: un intercambio*", realizan medidas de asociación (correlaciones) correspondientes entre valores y precios para cierto número de industrias de diferentes países. Los cálculos se realizan mediante la utilización de las tablas input-output para obtener los resultados del contenido de mano de obra total de la producción

de cada sector industrial, y luego ver cómo se cerca el valor monetario total de las ventas de cada industria que se corresponde con su total del contenido del trabajo.

La herramienta que se utiliza para medir la similitud que corresponden a precios y valores del trabajo es dibujar un gráfico de dispersión en relación a los dos y luego intentar ajustar una línea recta a los datos. Si la teoría del valor-trabajo se cumple, entonces las observaciones tienden a caer cerca de esta línea, y la línea pasará por el origen. Si el R^2= 1, entonces todos los puntos caen en la línea y ésta predice perfectamente los resultados. Si el R^2= 0, entonces la línea es de ninguna utilidad en la predicción de las observaciones.

Dicho estudio utilizó datos para las industrias de los Estados Unidos, Suecia, Grecia, Italia, Yugoslavia México y Reino Unido, donde se obtuvieron resultados bastante consistentes y donde se encuentra una evidencia de una fuerte correlación: la R^2 es de más 0.9, también parece ser que cuanto mayor sea la población de un país, se relaciona aún más los precios observados y los valores trabajo por lo que se podría decir que se corresponden los resultados estadísticos, a mayor población mayor correlación.

En el trabajo de P. Cockshott y A. Cottrell (1997) "*Labour time versus alternative value bases: a research note*", lo que se pretende principalmente es proporcionar a través de herramientas empíricas, un apoyo o una base a la teoría del valor trabajo con el fin de afirmar que el tiempo de trabajo se conserva en los intercambios de mercancías.

En el trabajo de Cockshott y Cottrell se usan datos para la economía del Reino Unido con el fin de comprobar si existe una fuerte correlación entre los precios de mercado y el valor del trabajo, es decir la suma de los contenidos de trabajo directo e indirecto, y de hecho se encontró que existe una significativa correlación entre ambos. Por lo que la teoría del valor trabajo cobra sentido para el caso del Reino Unido (UK) y el tiempo laboral es considerado como base del valor. Dichos autores se cuestionan si existe la posibilidad de que existan significativas correlaciones con otros contenidos (x-

contenidos) directos o indirectos, para tales casos el contenido no es el tiempo de trabajo, si no que el valor esta medido en términos de electricidad, hierro y acero, y aceite (petróleo); donde se concluyó que no existe ningún tipo de correlación fuerte entre estos contenidos de valor y los precios de mercado, solamente se encontró que el petróleo se aproxima un poco más a su valor, ya que en el mercado es vendido al equivalente a su contenido de valor.

Los hallazgos del trabajo de estos autores demuestran que los precios de mercado se asocian mejor con el contenido del valor-trabajo y no con otros contenidos que no tienen que ver con el trabajo, por lo que existe un respaldo empírico de esta teoría para ese país.

Tsoulfidis y Maniatis (2002), tratan a través de pruebas empíricas con datos de varios países, darle validez y utilidad práctica a la teoría del valor-trabajo, fuertemente criticada por diversos autores. En su trabajo: *"Valores, precios de producción y precios de mercado: algunas pruebas más de la economía griega*", muestran los grados relativos de correlación, donde los precios de mercado y precios directos parecen más relacionados entre sí, que los precios de producción y los directos. En este último caso, la DAMP es de 18.1%, y entre los precios de mercado y directos es de 15.4%, mostrando una menor desviación por estar bastante aproximados.

En el caso de estudio de Sánchez y Nieto, la DAM de Grecia fue de 23.1% y Estados Unidos de 12.2%, la DMAP 21.6% y 12.5%, el R^2 0.942% y 0.974%, respectivamente. Estos datos reflejan que en Estados Unidos los precios de mercado están más correlacionados con los valores y precios directos.

Enfatizando en la investigación de César Sánchez y Maximilia Nieto, se efectuó un cálculo estocástico para los precios directos, de producción y de mercado de la economía española. Al igual que el caso anterior se encontró que los precios de producción están más alejados que los de mercado en relación a los precios directos.

La misma idea expone Aquiles Montoya (2005) en su libro “Economía crítica” (2005), en donde expresa que los precios de producción son la metamorfosis del valor y los precios de mercado oscilan alrededor de los precios de producción.

Por su parte Petrovic (1987) desarrolla un análisis sobre la distancia entre los precios de producción y los valores pero a medida la tasa de ganancia va aumentando, lo que hace que ambos se vayan distanciando, pero no solo eso, las variables ocupadas pueden hacer cambiar en gran manera la magnitud de las desviaciones. Mediante los resultados demuestra que las desviaciones dependen de las diferencias en los coeficientes de capital de trabajo integrados y en la tasa de ganancia. Para esto las herramientas estadísticas aplicadas son: desviación media absoluta y ponderada, distancia entre vectores normalizados, coeficientes de variación, etc. para llevar a cabo cálculos de distancias porcentuales, entre valores y precios, y poder observar en qué medida se relacionan entre ellos. Estas relaciones las hace entre Estados Unidos y Yugoslavia.

Petrovic (1987) llega a la conclusión de que los efectos agregados de las desviaciones entre los precios de producción y las relaciones de valor del trabajo son pequeños, así que se puede aceptar la proposición de Marx como empíricamente válida de que la suma de los beneficios es igual a la plusvalía total.

Marx define el “valor de una mercancía” como la cantidad de trabajo socialmente necesario para su producción. También define que al tener un excedente del trabajo que efectúa el trabajador, se obtiene la “plusvalía, que es una medida tangente para la explotación”, según lo explica Luigi L. Pasinetti en su libro Teoría de la Producción (1975). Luego de varios cálculos que desarrolla Marx, nos podremos dar cuenta que en el sistema capitalista, en cuanto al valor y los precios de producción, las cantidades de trabajo incorporado se van desviando de su valor original.

En cambio Gouverneur (2005), economista marxista, plantea que aunque el trabajo es el principal generador de valor, la distribución de la ganancia está en función de dos aspectos, la tecnología y el poder de mercado, y no en función del número de asalariados empleados, pese a que a este último factor se debe la creación del valor. A través de esta investigación será posible evaluar esta teoría, a la luz de los datos de ganancia y composición orgánica obtenidos en de cada sector.

Retomando a Anwar Shaikh en su libro "*Valor, acumulación y crisis*", él trata de explicar algunos de los temas más importantes desarrollados por Marx en "*El capital*", incorporando diferentes análisis y estudios de otros actores, así como los propios. En este caso, nos centraremos en la parte relacionada a la explicación sobre la relación existente entre los *valores* y *precios.*

Shaikh (1990) hace mención que para Marx "*el precio es siempre la expresión monetaria del valor; la forma que necesariamente toma el valor en la esfera del intercambio. El proceso social de trabajo resulta en una masa dada de mercancías con valores dados; en la circulación tales mercancías adquieren expresión monetaria específica bajo la forma de los precios*"[2]. Y las desviaciones derivadas de los precios y el valor no modifican la plusvalía de las mercancías ni la suma de sus valores. En esta explicación, enfatiza que los vendedores tienen mercancías tanto por encima como por debajo de los precios directos (valor) por lo que al combinarlos, la suma de todos estos no perjudica el mismo precio directo, sino que se compensan.

Por su parte, las ganancias directas y reales que reciben los capitalistas, se originan a medida que las desviaciones precio-valor se transfieren en sus ingresos y entre los circuitos de capital en el mercado. Así como la plusvalía y el valor se conciben en la producción y circulación de las mercancías.

[2] Shaikh, Anwar. "Valor, acumulación y crisis" 1990. P. 90.

Shaikh explica que en el análisis central de Marx, existe una percepción de dualidad, en cuanto a: que existe trabajo social que ha sido distribuido y que regula las oscilaciones de los precios, pero al mismo tiempo estas oscilaciones llevan a regular el capitalismo diariamente. Al existir competencia entre capitalistas lleva a la reducción de precios de mercado. Con esto se puede ver la importancia que reside en los precios de producción inicialmente. Pero no solo eso, el valor tiene incidencia en el precio de mercado también, por lo que la relación entre los precios de producción individuales y los valores individuales son de mucha importancia en el análisis planteado por Marx. Por esto mismo, podemos decir que tanto los precios de producción como los valores son datos "cercanos" y aunque tengan desviaciones reales moderadas, ninguna de ellas sobrepasa el 12%. Y esta misma tendencia se ve, según Marx y Ricardo, en las masas y tasas transformadas de ganancia, en donde sus desviaciones son mínimas. Claro que a mayor proximidad entre valores y precios, existirá una correlación más alta en el tiempo.

Lo que Shaikh encontró fue que este modelo exagera las medidas de las desviaciones porque se hace abstracción del capital fijo, lo que refleja tasas de ganancia muy altas. Por lo que tomando una parte media entre $r = 0$ y $r = 0.80$, es decir, $r = 0.40$ para tener una idea más realista, llega a la conclusión que los precios de producción calculados siempre se explican por los cambios en los valores calculados.

Siguiendo a Shaikh (1990), Graziella Marzi y Paolo Varri (1977), calcularon los precios relativos con tasas de ganancia entre $r = 0$ y $r = 0.80$, utilizando tablas de insumo-producto de la economía italiana (1959 y 1967) con 25 sectores, y al mismo tiempo tomando como base el modelo de capital circulante de Sraffa; queriendo estudiar cómo se podían comparar los precios directos con los de producción en Italia y si eran similares en una economía real.

Shaikh también explica que Schwartz descubrió en uno de sus estudios, que aún en situaciones extremas como la Gran Depresión, la variación promedio los precios relativos en cuatro ciclos económicos de 1919 a 1938, es aproximadamente del 7%:

Con lo que concluye que la desviación típica entre los precios de mercado con los precios de producción es moderada. Y que en un período de tiempo, la principal fuente de precios relativos corresponderá a las variaciones de los valores relativos, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 3: Precios promedio entre los máximos y los mínimos, relativos al nivel de precios al por mayor, para cuatro ciclos. 1919-1938

	% de Variación
Precios al por mayor de bienes semi-facturados	0.07
Materias Primas	0.09
Alimentos al por mayor	0.02
Alimentos al detalle	0.04
Hierro con lingotes	0.12
Precios agrícolas	0.10
Promedio (simple)	**0.07**

Fuente: "Valor, acumulación y crisis" (Shaikh, 1990:123)

Así como estos existen varios estudios que confirman que la teoría del valor tiene un gran peso a la hora de explicar los precios, es decir el hecho que los valores trabajo influyen los precios de producción y de mercado. Se hará mención de una serie de autores que mediante estudios han llegado a hallazgos empíricos sobre este tema-algunos de ellos ya mencionados, pero que resulta importante mencionarlos mediante citas textuales-.

Nils Frölich, (2009), en su estudio: "*Labour values, prices of production, and market pirces in the German economy*" (en español *"Los valores trabajo, los precios de producción y los precios de mercado en la economía alemana"*) confirma la importancia de la teoría del valor trabajo respecto a los precios de producción y de mercado, y afirma que:

> "*After all, although most marxian authors deny the relevance of labour values for explaining prices, there are good reasons to argue that the law of value is correct in a stochastic sense*". (Frölich, N, 2009: 24)

> "*Después de todo, aunque la mayoría de autores Marxistas niegan la relevancia de los valores laborales para explicar los precios, hay buenas razones para sostener que la ley del valor es correcta en un sentido estocástico*". (Frölich, N, 2009: 24)

Mediante herramientas estadísticas llega al resultados que el valor trabajo determina el comportamiento de los precios de producción y de marcado para la economía alemana.

Otro de los autores que ha realizado investigaciones sobre dicha temática es George Soklis, (2009), con el pensamiento de Stigler, afirma lo siguiente:

> "*However, it has been found that there exist vectors of commodity values that are better approximations of actual prices than labour values. The results of this study do not (or, more precisely, cannot) provide support to an alternative value theory; on the contrary, cast doubts on the logic of the so-called 'empirical labour theory of value*". (G, Soklis, 2009: 29).

> "*Sin embargo, se ha encontrado que existen vectores de los valores de las materias primas que son mejores aproximaciones de los precios reales que los valores laborales. Los resultados de este estudio no lo hacen (o, más precisamente, no pueden) prestar apoyo a una alternativa la teoría del valor nativa; por el contrario,*

pone en duda la lógica de la llamada la teoría del valor-trabajo empírica". (G, Soklis, 2009: 29).

La propuesta de Soklis es que para la investigación se necesita incluir datos desagregados es decir, incluir más variables como materias primas, impuestos, subsidios, amortizaciones, capital fijo, etc. Esta investigación cambia un poco el panorama sin embargo no deja de lado la teoría del valor trabajo como la principal teoría que orienta los resultados.

En el trabajo empírico de Pavle Petrovic, (1987). "*The deviation of production prices from labor values: some methodology and empirical evidence*" encuentra resultados muy importantes, este autor afirma que:

"*...the evidence provided in this paper supports David Ricardo's empirical proposition that relative prices of production are mainly determined by labor-value ratios. The results obtained indicate that a 1 percent change in profit rate will cause relative prices to change up to 2 percent, and as the profit rate on gross capital is approximately 5 percent one ends up with a "90 percent labor theory of value". (*P, Petrovic, 1987*).*

"… l*a evidencia que hemos proporcionado apoya la proposición empírica de Ricardo, de que los precios relativos de producción están determinadas principalmente por razones del valor-trabajo. Los resultados obtenidos indican que un cambio del 1% en la tasa de ganancia hará que la mayoría de los precios relativos a cambios en menos del 2%, mientras que la mitad de ellos va a cambiar por menos de un 1%. Como las tasas de beneficio reales son del orden de 5%, nos encontramos con una teoría del trabajo 90% del valor". (*P, Petrovic, 1987*).*

Tsoulfidis y Maniatis, (2002) en su investigación "*Values, prices of production and market prices: some more evidence form the greek economy*", llegan a la siguiente conclusión:

> "*Our empirical investigation of the Greek economy gave results similar to those reported for other countries: Values and prices are quite close showing small to moderate absolute deviation and extremely high correlation*" (Tsoulfidis y Maniantis, 2002).

> "*Nuestra investigación empírica de la economía griega dio resultados similares a los reportados para otros países: Los valores y los precios están bastante cerca mostrando pequeñas a moderadas desviaciones absolutas y extremadamente altas correlaciones*" (Tsoulfidis y Maniantis, 2002).

Nuevamente cobra relevancia la teoría del valor trabajo a la hora de incidir en el comportamiento de los precios, la economía griega para este estudio es un ejemplo de ello.

1.6.1. Cuadro resumen de trabajos previos de la relación entre valores y precios.

Además de los trabajos mencionados anteriormente, existe una gran cantidad de investigaciones con respecto a la relación entre valores y los diferentes precios en diversos países. El siguiente cuadro tiene como propósito resumir algunas de estas investigaciones, para facilitar su búsqueda y poder tener un conocimiento general de la disponibilidad de información sobre el tema con el afán de incentivar investigaciones posteriores:

#	Estudio	Autor(es)	Año	Período Analizado	Fuente de Datos	Conclusiones
1	Laws of Chaos	Farjoun y Machover	1983	1972-1983	N/A	Es necesario establecer un enfoque no-determinista, flexible y basado en probabilidades de la teoría del valor trabajo, que puede dar mejores explicaciones a fenómenos de naturaleza empírica, variables como; tasa de ganancias, composición orgánica del capital, valores, precios de producción y de mercado, entre otros; en un contexto de economía capitalista y una realidad caótica.
2	An intersectorial study of the Turkish economy: variation on prices schemes derivable from imput- output tables	Arda Mehmet	1976	1963-1968	N/A	Se analizan los sectores de la economía Turca a través de la estructura de precios, y se mira el peso o el impulso que cada sector aporta a esta economía desde el consumo y la inversión: se concluye que los consumidores medios son favorecidos, respecto a los consumidores de productos agrícolas, así mismo los inversores de capital fijo, como gremio se enfrenta a una situación favorable de compra. Se concluye que los sectores que existen sectores que impulsan la economía, los cuales deben ser estimulados, mientras otros muestran una tendencia decreciente.

3	Labor time versus alternative value bases: Evidence from the Input-Output Tables of the Swedish Economy	George Soklis	2009	1995-2005	Tabla 1. Desviaciones de los precios de los valores para la economía sueca 1995-2005	En cuanto a las desviaciones de los precios de los valores trabajo, nuestros resultados concuerdan con los hallazgos de otros estudios empíricos. Sin embargo, se ha descubierto que existen vectores de valores de las mercancías que son mejores aproximaciones de los precios reales que los valores trabajo. En estudios futuros deberían utilizar datos de input-output de varios países y reforzar el modelo a través de la inclusión de capital fijo y el grado de utilización, depreciación, impuestos, subsidios, y las actividades relacionadas a producción conjunta
4	Valor, Acumulación y Crisis	Anwar Shaikh	1990	1947-1972	N/A	Se aborda el problema de transformación, el cual es un problema especial de desviaciones precio-valor. Se comprueba a través de los resultados empíricos que los valores trabajo regulan los niveles y movimientos tanto de precios de producción como de precios de mercado
5	Teoría del valor y análisis insumo-producto	Guerrero, D	2000	N/A	N/A	El estudio empírico del caso español refuerza la teoría del valor trabajo en tres sentidos: los precios de producción se desvían de los precios directos como resultado de la dispersión en la composición del capital; también, la desviación global de los precios de mercado, respecto a los precios de producción da un coeficiente de variación pequeño y la evolución en los tiempos de los precios de producción sectorial está bastante correlacionado con los precios directos.
6	Values, prices of production and market prices: some more evidence form the greek economy	Lefteris Tsoulfidis y Tanasis Maniatis	2002	1970-1980	Tabla 2. Medidas de correlación y de desviación para valores y precios: Grecia y Estados Unidos	La investigación empírica de la economía griega dio resultados similares a los reportados para otros países: Los valores y los precios están bastante cerca mostrando de pequeñas a moderadas desviaciones absolutas y extremadamente altas correlaciones

7	Comprender la economía: Un manual para descubrir la cara oculta de la economía	Grouverneur, J	2005	N/A	Medios pedagógicos relativos al capítulo II (resumen)	Se distinguen dos tipos de precios: los precios simples que son en términos monetarios exactos al valor social unitario y los precios de mercado son los precios vigentes en el mercado; los cuales normalmente son distintos a los precios simples. Si el poder de mercado o las fuerzas fuesen perfectamente iguales entre los distintos productores de distintas mercancías, los precios de mercado serian idénticos a los simples, el intercambio de valores entre productores sería equivalente, pero la realidad es diferente, por lo tanto el intercambio de valores entre productores es desigual.
8	Labour value and equalization of profit rates: a multy-country study	Zachariah, D	2006	1968-2000	Tabla 2: Resumen de las medidas de la desviación. Datos de la OCDE Tabla 5 Valores medios de las distribuciones empíricas. Datos de la OCDE. Tabla 6 Coeficientes de variación de las distribuciones empíricas. Datos de la OCDE Tabla 9 Las correlaciones entre variables. Datos de la OCDE.	Se encontró que los precios de mercado y el valor trabajo, tienen una alta correlación de las salidas de las industrias de una muestra grande de diferentes economías de diferentes niveles de desarrollo, tamaños y estructura institucionales. Los resultados sugieren que el valor es un atractivo a precios de mercado, lo cual se considera como una práctica de las economías capitalistas.
9	Valores, precios de producción y precios de mercado a partir de datos de la economía española	Sánchez, Cesar; Nieto Fernández, Maximila	2010	2000-2010	Cuadro 6: Desviación y correlación de valores y precios: Grecia, España y Estados Unidos (porcentajes)	Los resultados de dicha investigación confirman la mayor capacidad de los valores trabajo para explicar toda la estructura de precios. Globalmente, la economía española, muestra que los valores explican bien los movimientos de los precios de mercado

10	Labour values, prices of production and the missing equalization of profit rates: Evidence from the German economy	Frölich,N	2010	200-2004	Tabla 1: Desviaciones estadísticas, Alemania 2000 y 2004	En el estudio para la economía alemana, las desviaciones de los valores trabajo monetario y los precios neoricardianos a precios de mercado basados en las tablas insumo producto alemanas en 2000 y 2004. Se concluye que los valores y los precios son muy cerca uno del otro. También se afirma que la teoría del valor trabajo y la teoría neoricardiana muestra ajustes casi idénticos a la hora de explicar los precios de mercado.
11	Labor values an prices of production: an interindustry study of the US economy	Ochoa, E	1984	1947-1972	Corte transversal tabla. 8.1-8.4 Con el tiempoTabla. 8.5-8.6	Se encontró que en la economía estadounidense, el valor de la mano de obra determina los precios de producción y los de Mercado, tanto en sección transversal y con el tiempo. Además se encontró que los tases agregados de beneficio, asociados a los tres precios se mueven junto al tiempo.
12	The deviation of production prices from labour values: some methodology and empirical evidence.	Petrovic, P	1987	1976-1978	N/A	Se encontró que los precios relativos de producción están determinados por razones de valor-trabajo. Los resultados indican que una variación de un 1% en la tasa de ganancia, genera un cambio en los precios relativos en menos del 2%, mientras que la otra mitad variara en menos de 1%, para el modelo que incluye 47 sectores. También se encontró que un aumento de la tasa de ganancia, genera un aumento de las desviaciones entre los precios de producción y precios valor.
13	Valor y precio: una forma de regulación del trabajo social	Valle, A	1991	1878-1983	Grafica 5.2: ilustración correspondiente a valor precio	Los precios corrientes o de mercado no oscilan alrededor de los precios valores, que son los mismos precios proporcionales al tiempo de trabajo; más bien estos tienen como centro de gravedad a los precios de producción

14	The law of value and laws of statistics: sectoral values and prices in the U.S. economy	Kliman, A	2002	1977-1997	N/A	En su estudio explica que entre valores y precios existe una pequeña desviación, y están altamente correlacionados, aunque la cercanía no explique necesariamente la correlación. Con esto, los valores pueden determinar los precios. El problema de correlación espuria puede resolverse mediante otras mediciones y no solo por unidades físicas, al tomar en cuenta la unidad común que para el caso es el precio.
15	Can we trust in cross-sectional Price-value correlation measures? Some evidence from the case of spain	Diaz, E y Osuna, R	2006	1986-1994	N/A	Se ha acostumbrado utilizar la correlación como un instrumento para comprobar la teoría del valor-trabajo, sobre todo para demostrar que los valores determina los precios. Pero en este estudio para el caso de España (1986-1994) se trata el problema de la correlación espuria la cual no puede ser tratada empíricamente por un problema de indeterminación que afecta en gran medida una correlación.

Fuente: Elaboración Propia

En la presente investigación, el tema se centrará en el cálculo de los diferentes tipos de precios para la economía salvadoreña: precios-valor, de producción a la Marx, de producción a la Sraffa y de mercado según la matriz insumo producto de 1978, 1990, 2006 y 2010. Estos cálculos son de transcendental importancia desde una perspectiva teórica clásica y desde el punto de vista empírico, ya que permiten definir composiciones de capital sectoriales que reflejen la tecnología y la rentabilidad. La base metodológica parte del análisis insumo producto implementado primero por Leontief, pero que se instrumenta sobre las bases teóricas de Ricardo, Marx y Sraffa y sobre los nuevos enfoques de Brody (1997), Shaikh (1990), Ochoa (1984), Tsoulfidis y Maniatis (2002), entre otros.

Se solicitaron los datos del Banco Central para utilizar la matriz insumo productos (1978, 1990, 2006 y 2010) con el método que desarrolla Ochoa (1984) en las expresiones de valores, precios directos, precios Sraffianos de producción y precios marxistas de

producción. Se examinará la relación entre precios y valor con medidas: de dispersión y regresión como R^2 (prueba de bondad de ajuste, cuyos valores están entre 0 y 1) que ayuda a determinar que tanto las variables independientes explican a la dependiente, es decir qué tanta variación existe entre los diferentes precios; y medidas de distancia como el coeficiente de Gini (Índice de Gini, es un numero entre 0 y 1) que es útil para medir cualquier forma de distribución desigual, cuya utilidad, para el análisis, radica en comprobar la proximidad o asociación entre los valores y los diferentes precios. También, se obtendrá los resultados de diferentes categorías marxistas: la composición orgánica, tasa de ganancia y plusvalía por sectores y a nivel global.

También se ocupará el coeficiente de variación para poder determinar la variabilidad que existe entre los mismos precios. Se identificará si existe heterogeneidad entre ellos con respecto a la media del país, interpretando dentro de cada sector de la economía, cuáles son más representativos. Todo esto se estudiará con el objetivo de ver con mayor facilidad si un sector necesita ser tomado en cuenta al momento de invertir. Con esta herramienta y las mencionadas anteriormente, también se puede localizar, qué sector de la economía necesita más atención para el crecimiento económico. Y para finalizar, un análisis propio de los resultados para exposición de los mismos y poder así brindar recomendaciones de política económica.

En trabajos recientes como es el caso de Fröhlich (2010), se presentan justificaciones teóricas de la teoría del valor-trabajo con algunos datos relativos a los valores del trabajo, los precios de producción y de mercado sobre la base de las tablas input-output de Alemania para los años 2000 y 2004, debido a que durante los últimos años, varios estudios empíricos han mostrado que las desviaciones entre los valores-trabajo y los precios de mercado son bastante pequeñas, pero la mayoría de estos artículos no ofrecen una razón detallada para este resultado.

Además, analiza las características de las tasas de ganancia, llegando a la conclusión de que los argumentos teóricos están de acuerdo con las observaciones

empíricas, porque sólo hay una ligera tendencia de transformación y al mismo tiempo de las tasas de ganancia y la intensidad de capital tienen una correlación negativa.

Tabla 4: Desviaciones estadísticas, Alemania 2000 y 2004

	2000		2004	
	$\propto^0$	d	$\propto^0$	d
$\hat{\boldsymbol{p}}_{\boldsymbol{0}}\hat{\boldsymbol{\lambda}}_{\boldsymbol{m}}$	11.134	0.194	12.592	0.219
$\hat{\boldsymbol{p}}_{\boldsymbol{0}}\hat{\boldsymbol{p}}_{\boldsymbol{n}}$	10.907	0.190	12.471	0.217
$\hat{\boldsymbol{p}}_{\boldsymbol{n}}\hat{\boldsymbol{\lambda}}_{\boldsymbol{m}}$	3.159	0.055	3.480	0.061

Dónde: precios de producción ($\hat{p}_0$); precios de producción neoricardianos ($\hat{p}_n$); valores trabajo a precios de mercado ($\hat{\lambda}_m$); medida relacionada de distancia (d); medida angular ($\propto^0$);

Fuente: "*Labour values, prices of production and the missing equalization of profit rates: Evidence from the German economy*" (Fröhlich, N. 2010)

En la Tabla 4 se muestran las desviaciones de los valores laborales monetarios y los precios neoricardianos a precios de mercado basados en las tablas Insumo Producto alemanas en 2000 y 2004. Resulta que los valores y los precios están muy cerca uno del otro. Por otra parte, la teoría del valor trabajo y la teoría neoricardiana muestra casi ajustes idénticos para explicar los precios de mercado, lo que es consistente con estudios empíricos anteriores.

Tabla 5: Coeficientes de correlación (ponderados por capital social), diferentes países

País	Año	N	Corr(r,q)	Corr(r,q)
USA	1987	47	-0.454	-
Suecia	1995	48	-0.478	0.538
Suecia	2000	48	-0.520	0.438
Alemania	2000	38	-0.476	0.744
Alemania	2004	38	-0.445	0.807

Dónde: Tasa de ganancia (r); Intensidad de capital (q)

Fuente: "*Labour values, prices of production and the missing equalization of profit rates: Evidence from the German economy*" (Fröhlich, N. 2010)

Con respecto a la Tabla 5, hay varios puntos que son de interés. En primer lugar, reconocer una correlación negativa entre la tasa de ganancia y la intensidad de capital para todos los países, que muestra una línea de regresión con pendiente negativa. Este es un resultado muy notable desafiando todo el cuerpo de la literatura sobre el problema de la transformación, ya que siempre se da por sentado que las tasas de ganancia deben ser independientes de la intensidad de capital.

El estudio más reciente sobre la relación entre valores y precios corresponde a Fröhlich (2011), quien demostró en su publicación *"Dimensional Analysis of price-value deviations" en español* "*Análisis dimensional de las desviaciones precio-valor*", que la relación entre diferentes sistemas de precios se pueden cuantificar empíricamente y que los resultados no dependen de las unidades físicas arbitrarias, al contrario de la crítica metodológica de las medidas de desviación precio-valor presentada por Díaz y Osuna (2009, 2010), para quienes todas las formas de medir las desviaciones de precio-valor son espurias, debido a la arbitrariedad de la definición de la unidad de las materias de la medición.

Para llegar a validar las formas de estimación de las desviaciones precio-valor, Fröhlich (2011) introdujo los fundamentos del análisis dimensional que consiste en las definiciones y reglas básicas para eso. Las definiciones básicas son: la cantidad física, que se representa como el producto de una unidad numérica por una unidad de medición; la dimensión física, que se refiere a que la convención de unidades de medición, que pueden sumarse entre sí, donde el Sistema Internacional de Unidades es el más utilizado; y las cantidades físicas adimensionales, es decir, el valor numérico de tales cantidades es la misma en todos los sistemas de unidades, es decir, son cantidades *adimensionales* porque no dependen de la convención de la medición.

Al establecer los fundamentos del análisis dimensional demostró que las regresiones del precio-valor no dependen de las unidades físicas si el modelo de regresión es homogéneo en dimensión. Posteriormente, argumentó que el ángulo entre el vector de los coeficientes de valor-precio y el vector de elementos de la unidad es una

manera sencilla y apropiada para comparar los diferentes sistemas de precios porque no depende de cualquier numerario o de opciones de unidades físicas. (Fröhlich, 2011)

1.7. Justificación

En esta investigación se analizará la relación entre los valores y los diferentes tipos de precios en El Salvador, dentro del marco de la teoría del valor trabajo (TVT). Dicha investigación se centrará en el cálculo de los precios: precios-valor, de producción a la Marx, de producción a la Sraffa y de mercado a nivel agregado y sectorial, según la matriz insumo producto de los años 1978, 1990, 2006 y 2010. Los cálculos de los tipos de precios son de mucha importancia desde una perspectiva teórica clásica y desde el punto de vista empírico, ya que permiten definir composiciones de capital sectoriales que reflejan la tecnología y la rentabilidad, así como también permite hacer recomendaciones de política económica a nivel de empleo, exportaciones e importaciones directas e indirectas.

Bajo el análisis insumo producto implementado primero por Leontief, se realizarán los cálculos de los precios para demostrar la capacidad de los valores para explicar el comportamiento de los precios de mercado. Como resultado se podrá determinar, a manera de resumen, diez sectores de los cuarenta y cuatro existentes en la economía salvadoreña, que tienen mayor empleo directo e indirecto, mayor rentabilidad e incluso mayores impuestos directos e indirectos.

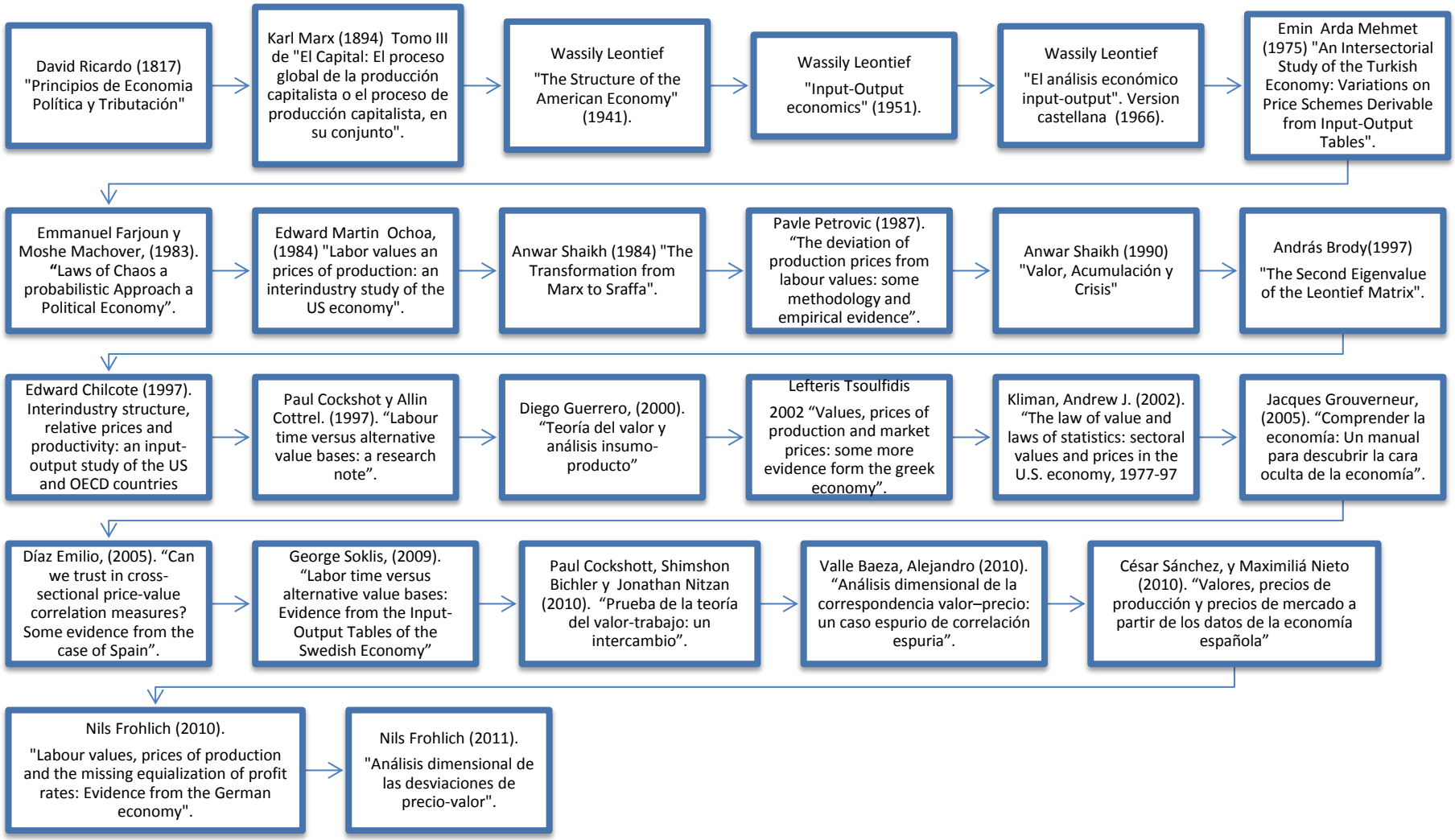
A partir de aquí, surge la idea de efectuar una investigación basada en la teoría del valor trabajo a través de pruebas empíricas y el álgebra de matrices, desde los datos de la economía salvadoreña dado que es un tema innovador, pues no se ha realizado un estudio similar anteriormente y ayuda a explicar los distintos problemas que adolece nuestra economía.

Por lo tanto para este tipo de investigación, se hará uso de distintos indicadores económicos, herramientas estadísticas: desviación media absoluta y ponderada, distancia

entre vectores normalizados, coeficientes de variación, índice de Gini, índice de Theil, etc. para corroborar las desviaciones que existen entre valores-trabajo y los diferentes tipos de precios, con el objetivo de dar respuesta a las interrogantes planteadas y demostrar la capacidad de los valores para explicar el comportamiento de los precios de mercado.

Es necesario tomar en cuenta que dadas las pocas investigaciones previas en el país, se hará un análisis sobre los indicadores y herramientas estadísticas mencionadas y se incorporará la medición de la rentabilidad –tan mencionada en nuestro país– pues la teoría del valor trabajo permite hacerlo. Otro tema importante se podrá diagnosticar de los sectores que generan mayores impuestos, lo que resulta importante para el Estado, pues el problema fiscal ya lleva años y necesita de mucha atención por parte del actual Gobierno.

1.8. Cuadro sinóptico de trabajos previos sobre la Teoría del Valor Trabajo y la relación entre valores y precios en diversos países.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II. DEFINICIONES

En este capítulo se presentan las definiciones principales sobre la aplicación de la teoría del valor trabajo y de los valores, precios directos, de producción. Los conceptos presentados en este apartado están basados en los trabajos de Diego Guerrero (2000) y Aquiles Montoya (2005), donde estos definen precisamente los conceptos fundamentales que están dentro de la mecánica para comprender la teoría del valor. También se encontrará el aporte de otros autores como Smith (1776), David Ricardo (1817), Marx (1867), entre otros, con el mismo objetivo. Además se presentan los indicadores utilizados para evaluar la relación entre precios.

2.1. Definiciones sobre teoría del valor, valores y precios

2.1.1. Teoría del valor

Desde la perspectiva del micro economista convencional, la teoría del valor es la teoría de los precios relativos, especialmente la teoría matemática de los precios relativos. En cambio para el teórico del equilibrio general, basta con la actividad *mental* de *asociar* números reales a las mercancías y llamarlos *precios* para situarse en el terreno de la teoría del valor.

2.1.2. Valor

Para poder entender este concepto necesitamos reflexionar algunos puntos de vista y las representaciones que han dado o estudiado varios autores económicos. Como punto de partida podemos decir entonces, que es un intercambio de mercancías y nos permite estudiar los comportamientos de forma natural de los consumidores.

Según Smith (1776), el valor es el trabajo en el que se incurrió para elaborar un producto, pero que la persona que lo compra debe pagar para no tener que hacerlo por su propia cuenta. En otras palabras las personas intercambian indirectamente sus trabajos invertidos dentro de cada producto.

Para poder comparar una mercancía con otra, es necesario homogenizar una medida cualitativamente, en este caso es dependiendo la cantidad de trabajo socialmente requerido para su elaboración.

David Ricardo (1817) retomó este mismo concepto, en su libro "*Principios de Economía Política y Tributación*", explicándolo desde su Teoría del Valor-Trabajo, pero a diferencia de Smith, plantea que dependiendo el desgaste de trabajo así también varía el costo de la mercancía.

Por otro lado, tenemos a Carlos Marx (1867), en su libro "*El Capital*" explica que el trabajo no es por naturaleza un "valor" sino que debido al trabajo socialmente necesario implementado para cada bien, se produce un valor adicional, es decir, podemos saber a partir de las horas empleadas en cada objeto cuánto vale al ser multiplicado por un factor monetario, y que a partir de las horas de trabajo, sabremos si vale más o menos que otro bien al ser comparados.

Marx, define tres tipos de valor: valor de uso, valor de cambio, y el valor de la fuerza de trabajo. El valor de uso es la que satisface una necesidad humana. El valor de cambio es el que se muestra monetariamente y el que vemos en el mercado. El valor de la fuerza de trabajo ya incluye un valor de cambio que no es más que el salario, pero no solo eso sino también tiene valor de uso, el cual le sirve para producir más mercancías.

En este estudio el concepto de "valor" al que nos apegaremos será al que plantea Marx, como valor de cambio. Tomaremos esta idea para ser comparada con los precios de

mercado, así como los de producción. Para esto, definiremos también qué será para nosotros el “precio”.

Para tener una mejor idea del valor de uso de las mercancías, se plantea la definición de lo que Marx en su libro del capital tomo I, plantea:

> *“El valor de uso solo toma cuerpo en el uso o consumo de los objetos. Los valores de usos forman el contenido material de la riqueza, cualquiera que sea la forma social de esta. En el tipo de sociedad que nos proponemos estudiar los valores de uso son, además, el soporte material del valor de cambio*
> *A primera vista, el valor de cambio* parece *como la relación cuantitativa, la proporción en que se cambien valores de uso de una clase por valores de uso de otra, relación que varía constantemente con los lugares y los* tiempos*”.* (Marx, K. “El capital tomo I” en E-Focus, 2014.)

Diego Guerrero define el concepto de valor mediante la siguiente clasificación:

Valor individual

Es la cantidad de trabajo necesaria para producir una mercancía, en las condiciones específicas de producción de un *capital individual*.

Valor directo

Es la cantidad de trabajo necesaria para producir una mercancía, en las condiciones de *la rama* productiva que se trate. Este no sólo tiene en cuenta las condiciones de la empresa individual sino también las condiciones de competencias intra-sectorial.

Valor de producción (o productivo)

Es la cantidad de trabajo necesaria para producir una mercancía, en términos de las condiciones *globales* del aparato productivo de la economía.

Valor efectivo.

Es la cantidad de trabajo finalmente necesaria para producir una mercancía, teniendo en cuenta, no sólo las condiciones competitivas ideales del modelo, sino también los *factores y fricciones reales* que modifican la influencia de las leyes competitivas estructurales.

2.1.3. Precios

Primero, hay que hacer una distinción entre precio natural y de mercado. El p*recio natural* según Smith (1776), es lo justamente necesario para pagar la tierra donde se cultivó, los salarios del personal, y la ganancia de capital de los dueños capitalistas. En este sentido, podemos denominar al precio natural como *precio directo* de ahora en adelante. El *precio de mercado*, es el precio en el que se vende una mercancía, y casi nunca se sitúa por debajo del precio directo.

Pero además de estos dos tipos de precios que menciona Smith, Diego Guerrero por su parte, identifica otros definiéndolos de la siguiente manera:

Precios absolutos

Convencionalmente, se entiende por precio absoluto un precio expresado en dinero.

Precios relativos

Un precio relativo sería el cociente entre dos precios absolutos, de forma que equivaldría a la expresión, por ejemplo, del precio de la mercancía A en términos de la mercancía B. Si

escribiéramos el precio monetario de esas dos mercancías como $P_a = 20$ y $P_b = 10$, el precio relativo sería $P_{ab} = P_A / P_B = 20 / 10 = 2$.

Precios Monetarios

El precio monetario y el precio relativo convencional son precios indirectos o *exteriores*, que reflejan en el cuerpo de otra mercancía el valor o precio *interno* que tiene auténticamente cada mercancía, eso que Marx llama a veces su valor *intrínseco* o precio absoluto.

Precios reales

Son precios monetarios en un mundo donde el dinero es mayoritariamente dinero crediticio en vez de metálico.

Precios conceptuales

Los precios de producción son precios conceptuales, y no como pretenden muchos de sus críticos, precios reales. Pero, al mismo tiempo, desde el punto de vista de la distinción precedente, son tanto precios absolutos como precios relativos.

Precios mediatos

Los precios mediatos son entendidos como aquellos precios, que son planteados a nivel conceptual o teóricos y que no se establecen herramientas analíticas, para que estos pasen a una realidad más inmediata.

Precios inmediatos

Desde el momento en que se comprende la necesidad de usar instrumentos analíticos que nos permitan trascender la realidad más inmediata, se autoriza al pensamiento a crear tantos

eslabones conceptuales como requiera la comprensión más completa y exacta de esa realidad.

El precio es la representación monetaria del trabajo en una mercancía. Retomando lo planteado anteriormente, por Marx, él dice: “los precios se determinan o regulan por los salarios”; como sabemos que el salario es el precio por el valor del trabajo, las expresiones se compensan en una misma idea, y podemos decir lo uno como lo otro.

2.1.4. Otras definiciones de Carlos Marx

Dinero

Es la *mercancía elegida por la práctica social* de los agentes económicos del capitalismo real para enfrentarse con ella a las demás mercancías como poseedores del equivalente universal. Entendiendo el dinero como si fuera la inversa de lo que estos autores llaman la *expresión monetaria del tiempo de trabajo.*

Precios de producción

El *precio de producción* es sólo la expresión monetaria del *valor de producción*, que es la expresión acabada del *valor en condiciones capitalistas globales.*

Expresión dineraria del valor

D-M-D'

D: dinero

M: mercancía

D': el valor mismo en su forma de dinero.

2.2. Medidas de desviación

En este apartado se presentan las medidas estadísticas y econométricas, utilizadas para evaluar la relación entre valores, precios directos, de producción y de mercado, cuyos resultados se presentarán en el capítulo cuatro.

Desviaciones Media Absoluta

La *desviación media absoluta* es la distancia promedio entre los datos y la media de todos esos datos. En este caso los datos que ocuparemos serán los precios de mercado, de producción y directos.

Desviaciones Media Absoluta Ponderada

Cuando es desviación media absoluta ponderada *ponderada*, se refiere al porcentaje de esa desviación o distancia entre los datos que se estén estudiando.

Índice de Theil

Este es utilizado para medir la desigualdad, o falta de diversidad económica. Más adelante nos servirá para tocar temas relacionados con la distribución de renta.

> "*La descomposición del Índice de Theil, permite analizar la asociación existente entre el grado de desigualdad de una determinada variable y el grado de desigualdad de una serie de variables explicativas.*"(Altimir y Piñera, 1979:1)

Índice de Gini

De igual forma nos ayuda a identificar la desigualdad de ingresos en una población, para determinar qué sectores de la economía se ven afectados o beneficiados en base a los cálculos matriciales desarrollados en este trabajo.

Distancia "d" de "Steedman y Tomkins"

Con este cálculo podremos diferenciar, qué tanta es a distancia entre los precios y el valor.

R2

Es un estadístico usado en el contexto de un modelo estadístico cuyo principal propósito es predecir futuros resultados o testear una hipótesis. El coeficiente determina la calidad del modelo para replicar los resultados, y la proporción de variación de los resultados que puede explicarse por el modelo

2.3. Otras definiciones

Trabajo concreto

Es aquel trabajo útil que se materializa en un determinado valor de uso el que crea la utilidad de los objetos, es decir es el que genera el valor de uso de las mercancías. Bajo la línea de Diego Guerrero se presenta a continuación los pasos para calcular el trabajo concreto:

Paso para calcular el trabajo concreto

Como punto de partida se toma el empleo total del sector (*L*), entendido como la suma del empleo asalariado (*A*) y no asalariado (*nA*) que hay en él. Las tablas input-ouput

proporcionan directamente *L* y *A* para cada uno de los años de la respectiva investigación (1986-1991).

El número total de horas trabajadas en el sector en un año se obtiene multiplicando *L* por el número de horas que integran la jornada anual media de cada ocupado (*hpy*). Las tablas input-ouput no incluyen información sobre estas *hpy*, por lo que se necesita recurrir a otra fuente, por lo que recurrieron a revisar la *Encuesta de Salarios*, para deducir esta información. Puesto que en dicha encuesta existe información tanto sobre el salario medio por hora (*w/h*) como sobre el salario medio mensual (*w/m*), es inmediato el cálculo de las horas de trabajo al mes (*h/m*) a partir de los dos datos anteriores (dividiendo *w/m* por *w/h*). Basta por tanto con multiplicar *h/m* por 12 para obtener *h/y*, ya que para Guerrero es lógico suponer que el Instituto Nacional de Estadística de España (INE) usa la información disponible sobre una base anual para calcular sus datos mensuales (es necesario tomar en cuenta las vacaciones y otros problemas estacionales que podrían distorsionar los datos)

No se usa directamente la cantidad de horas trabajadas al año, sino que tomamos como cantidad total de trabajo concreto el número de empleados en el sector, y se mide en años-hombre, sólo que en vez de usar directamente *L*, corregimos este dato para tener en cuenta la diferente longitud de la jornada de trabajo en los distintos sectores.

Vale aclarar que la cantidad de horas trabajadas al año no se toman directamente, lo que se toma como cantidad total de trabajo concreto es el número de empleados en el sector, y se mide en años-hombre. Del mismo modo se aclarara que para la investigación del caso salvadoreño, L se toma como el número total de trabajadores por rama productiva, y no como Guerrero que en este caso lo mide en años-hombre[3].

Por consiguiente, el trabajo concreto vendrá dado por:

[3] Al tomar $L' = L * i$ y asumir que para el conjunto de la economía $i = 1$ significa que $L' = L$ serian equivalentes.

(2.1)

$$L' = L * i$$

Dónde i es el correspondiente índice sectorial del número de horas trabajadas al año (que suponemos igual a 1 en el conjunto de la economía).

Guerrero tomó en cuenta que la desagregación sectorial empleada en la Encuesta de Salarios no coincide con la de las Matrices Insumo Producto de España, por lo que precisó en realizar una tabla de correspondencia entre ambas clasificaciones. Mostró la clasificación usada por la Encuesta y los datos correspondientes al año 1990, y detalló el método utilizado: tomo como punto de partida la "ganancia" media por trabajador y mes (en ptas.): pagos totales en jornada normal y extraordinaria" y de la "ganancia media por hora trabajada (en ptas.): pagos totales en jornada normal y extraordinaria", o sea *gpm* y *gph*, para calcular *h/m* (o sea, el cociente entre ambas), así como el índice $i = (h/m)_i / (h/m)^*$.

Posteriormente, los datos de la Encuesta de Salarios en datos de los 51 sectores, para lo que hay que añadir información referente a la Agricultura.

Por otro lado, Aquiles Montoya, define el trabajo abstracto y social de la siguiente forma:

Trabajo abstracto

Es aquel trabajo social, indistinto, indeterminado, que implica gasto de energía física y, o mental, que presupone homogeneidad fisiológica que adquiere realidad empírica y teórica en el modo de producción capitalista.

Pasos para calcular el trabajo abstracto

Diego Guerrero plantea que el cálculo de la cantidad de trabajo abstracto realizada en cada sector en un año puede obtenerse en la práctica como el simple producto de *L'* por un nuevo índice, *z*, que traduzca el nivel relativo de salario medio sectorial –pudiendo definirse *z* = 1 para el conjunto de la economía, o también, como se eligió en para ese caso, haciendo *z* = 1 en el sector de *menor* salario comparativo, por ser éste el más fácilmente asimilable al trabajo simple–. Por consiguiente, el procedimiento de conversión de las cantidades de trabajo concreto a cantidades de trabajo abstracto exigió dar los siguientes pasos:

El salario medio mensual Guerrero lo obtiene como cociente de dos datos proporcionados por la matriz insumo producto de España: la suma total de salarios en cada sector (*W*, que incluye todas las prestaciones de la seguridad social que integran lo que normalmente se conoce como la *remuneración de los asalariados* en la Contabilidad Nacional) y el trabajo asalariado de cada sector (*A*):

(2.2)

$$Z = (W/A)i/(W/A)$$
(con z_i (mín.) = 1)

El trabajo abstracto total de cada sector se obtiene como:

(2.3)

$$ta = L'z$$

Trabajo social

Este adquiere la calidad de social indirectamente, al relacionarse socialmente mediante el intercambio de sus productos.

2.1.7. Variables Fundamentales

Capital constante

Es aquella parte del capital que se destina o se invierte en medios de producción, y cuya magnitud no cambia en el tiempo durante el proceso de producción.

Capital Variable

Es aquella parte del capital que se invierte en fuerza de trabajo, y que su magnitud de valor camba durante el proceso productivo.

Composición orgánica

Manifiesta el grado de mecanización o automatización de las empresas, de modo que cada vez se invierte menos en fuerza de trabajo.

Tasa de ganancia

Su formulación permite ver que la tasa de ganancia guarda una relación directa con la masa de plusvalía, y una indirecta con el capital total adelantado.

$$g' = \frac{Pv}{C+V} \qquad (2.4)$$

Pv: masa de plusvalía / **C:** Capital constante / **V:** Capital Variable

Masa de plusvalía

Es el trabajo que realiza el obrero igual a su fuerza y de trabajo y un plus valor, pero en este caso es el total de la sociedad.

Los conceptos expuestos en este aparatado han sido los principales, para entender la teoría del valor-trabajo, y se ha expuesto bajo las líneas de investigación tanto como de los trabajos de Diego Guerrero (2000) y Aquiles Montoya (2005), donde ambos aportan una riqueza conceptual, sin embargo en Aquiles Montoya se definen con las variables fundamentales que se mostraran en esta investigación y que servirán para el análisis empírico de la economía salvadoreña. En cuanto a conceptos de valores y precios se toman del estudio de Diego Guerrero.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO MATEMÁTICO

En este capítulo se presentará la metodología matemática para obtener el cálculo de las expresiones para valores, precios directos, precios sraffianos de producción, precios marxistas de la producción e índices de desviación, asociación y econométricos que se utilizarán para obtener los resultados que se presentan en el capítulo IV y además las expresiones para encontrar los indicadores; tasa de ganancia, composición orgánica, entre otros.

3.1. Valores-laborales y precios directos

El modelo a desarrollar es con n- sectores privados de la economía, con capital fijo y no hay producción conjunta, ni sector de renta, ni trabajo improductivo. En una economía así, el valor de una unidad física de salida del sector "j" (v_{ji}) es igual a la mano de obra empleada directamente en ese sector por unidad de salida de a_{ij} , más el valor incorporado en las entradas de la unidad ($i = 1,2,\dots,n$), más el valor transferido de las existencias de capital fijo por unidad de producto d_{ij} :

(3.1)

$$v_j = a_{oj} + v_1 a_{1j} + v_2 a_{2j} + \cdots + + v_n a_{nj} + v_1 d_{1j} + v_2 d_{2j} + \cdots + + v_n d_{nj}$$

Simplificando:

$$v_j = a_{oj} + v_1(a_{1j} + d_{1j}) + v_2(a_{2j} + d_{2j}) + \cdots + v_n(a_{nj} + d_{nj})$$

La expresión anterior es válida para todos los sectores ($j = 1, 2, \dots, n$) y por tanto se puede escribir en notación matricial como sigue:

(3.2)

$$(v_1\ v_2\ \dots v_n) = (a_{o1}\ a_{o2}\ \dots a_{on}) + (v_1\ v_2\ \dots v_n)\begin{bmatrix} a_{11}+d_{11} & a_{12}+d_{12} & \dots & a_{1n}+d_{1n} \\ a_{21}+d_{21} & a_{22}+d_{22} & \dots & a_{2n}+d_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1}+d_{n1} & a_{n2}+d_{n2} & \dots & a_{nn}+d_{nn} \end{bmatrix}$$

O, de forma más compacta

(3.3)

$$v = a_0 + v(A + D)$$

Donde v es el vector fila de valores por unidad física de salida, a_0 es el vector fila de las necesidades de trabajo directos por unidad de producción, A es una matriz nxn cuyos elementos de un a_{ij} representan la cantidad de producto o mercancía que se requiera para producir una unidad del bien j, y D es una matriz nxn cuyos elementos d_{ij} representa la parte de la reserva de capital bien i, que lleva a cabo en el proceso de producir una unidad de bien j.

La ecuación (3.3) se puede reescribir de la siguiente manera:

$$v - v(A + D) = a_0$$
$$vI - v(A + D) = a_0$$
$$v(I - (A + D)) = a_0$$

(3.4)

$$\boldsymbol{v = a_0(I - (A + D))^{-1}}$$

Dónde I es la matriz identidad.

La ecuación (3.4) es la expresión que se utilizará en los valores calculados. Estos valores no se pueden comparar directamente con los precios, los primeros son en unidades de tiempo de trabajo y el segundo en dólares. Se a denota d como "precios directos" d_{ij} (no debe confundirse con d_{ij}, los elementos de la depreciación matriz D), al vector de precios calculados que son proporcional a los valores. La proporcionalidad constante es obtenida ajustando el precio de la producción total en términos de precios directos d_j igual al precio de la producción total en términos de los precios de mercado m_j:

(3.5)

$$\sum_j d_j q_j = \sum_j m_j q_j$$

Pero, como se mencionó anteriormente, también obedecer la siguiente relación;

(3.6)

$$d_j = kv_j \qquad (j = 1,2,\dots,n)$$

Combinando (5) y (6), obtenemos:

$$\sum_j kv_j q_j = \sum_j m_j q_j$$

$$\boldsymbol{k = (\sum_j m_j q_j)/(\sum_j v_j q_j}$$

Por tanto el vector de precios directos vendrá dado por:

(3.7)

$$d = kv$$

Considerando el ejemplo numérico de 3 sectores que presenta Ochoa (1984) las siguientes matrices y vectores describen nuestra economía:

$$\mathrm{A} = \begin{Bmatrix} .265 & .968 & .00681 \\ .0121 & .391 & .0169 \\ .0408 & .808 & .165 \end{Bmatrix}$$

(3.8)

$$\mathrm{D} = \begin{Bmatrix} 0. & 0. & 0. \\ .00568 & .0267 & .0028 \\ .00265 & .0147 & .00246 \end{Bmatrix}$$

$$a_0 = (.193 \quad 3.562 \quad .616)$$

Las unidades de A son trabajadores-año por cada mil unidades de producción. También tenemos un vector de cantidad y un precio de mercado vector:

$$q(10^6 \quad units) = (26530. \quad 18168. \quad 73840.)$$

$$\mathrm{m}(\$ \,/\, \mathrm{units}) = (4. \quad 60. \quad 7.) \tag{3.9}$$

La ecuación (3.4), por lo tanto se lee:

$$v = (.193 \quad 3.562 \quad .616)\left[\begin{Bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix}.265 & .968 & .00681\\ .0121 & .391 & .0169\\ .0408 & .808 & .165\end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix}0. & 0. & 0.\\ .00568 & .0267 & .0028\\ .00265 & .0147 & .00246\end{Bmatrix}\right]^{-1} \tag{3.10}$$

$$v = (.193 \quad 3.562 \quad .616)\begin{Bmatrix}1.424 & 2.465 & .070\\ .048 & 1.858 & .044\\ .122 & 1.966 & 1.249\end{Bmatrix}$$

Por tanto, el vector de valor para nuestro ejemplo es

$$v(trabajadores - año/1000\, units) = (.519 \quad 8.306 \quad .941) \tag{3.11}$$

Para obtener precios directos, primero debemos encontrar la expresión dineraria del valor k. Desde (3.7) Tenemos:

$$k = (m_1q_1 + m_2q_2 + m_3q_3)/(v_1q_1 + v_2q_2 + v_3q_3$$

$$k = \frac{(4x26530 + 60x18168 + 7x73840)}{(.519x26530 + 8.3x18168 + .941x73840)}$$

$$k = 7.317$$

Entonces:

$$d = (7.317)v = (3.8 \quad 60.77 \quad 6.88) \tag{3.12}$$

Los cuales son bastante cercanos a los precios de mercado. Hay diferentes índices de la estadística descriptiva que pueden resumir el grado de "ajuste" de los precios directos de los precios de mercado.

El primero puede ser llamado Desviación Media Absoluta Ponderada Desviación (MADP), que es simplemente el porcentaje de desviación entre el precio calculado y de mercado de cada sector, ponderado por la participación de la producción total (que de cada sector asignado arbitrariamente a los precios del mercado del papel de normalizadores y agregadores). Para precios directos, a continuación, MADP está dada por:

(3.13)

$$\mathbf{MADP} = \sum_{J}(|\boldsymbol{m}-\boldsymbol{d}|/\boldsymbol{m_j})\boldsymbol{x}\,\boldsymbol{m_j}\,\boldsymbol{q_j}/\sum_{i}\boldsymbol{m_i q_i}$$

Para el ejemplo se obtiene:

$$\text{MADP} = [(4x26530 + 60x18168 + 7x73840)^{-1}]x$$
$$[(4-3.8)x26530 + (60.77-60)18168 + (7-6.88)73840]$$

$$\text{MADP} = 28156/1713080$$

(3.14)

$$\text{MADP} = 1.64\%$$

Otra medida de la desviación media absoluta es la Desviación, que es simplemente el promedio no ponderado de las desviaciones porcentuales sectoriales:

(3.15)

$$\mathbf{MAD} = \left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{n}}\right)\left(\sum\frac{|\boldsymbol{m}-\boldsymbol{d}|}{\boldsymbol{m}}\right)$$

$$MAD = \sum\left|\frac{\overrightarrow{(m-d)}}{m}\right|\frac{1}{3}$$

En este caso 3 corresponde al número de sectores del ejemplo.

En nuestro ejemplo, tenemos

(3.16)

$$\text{MAD} = \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{.20}{4} + \frac{.77}{60} + \frac{.12}{7}\right) = 2.67\%$$

Otro índice tomado desde el álgebra vectorial, que puede definir la Distancia vector normalizada en n-espacios entre el vector de salida cotizados según el mercado $m < q >$ y un vector de salida-precio calculado (en este caso, $d < q >$), normalizada a la longitud de la salida de un precio de mercado vector ($< q >$ es la matriz diagonal creada a partir del vector q). La expresión para tal Vector Distancia Normalizada es:

(3.17)

$$\mathbf{NVD} = \frac{\|\boldsymbol{m} < q > - d < q > \|}{\|\boldsymbol{m} < q > \|} = \frac{\left[\sum_j \left(\boldsymbol{m_j q_j} - \boldsymbol{d_j q_j}\right)^{\mathbf{2}}\right]^{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}}}{\left[\sum_j (\boldsymbol{m_j q_j})^{\mathbf{2}}\right]^{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}}}$$

Para nuestro ejemplo tenemos:

$$\text{NVD} = \frac{[(.2X26530) + (.77X18168) + (.12X73840)]}{[(4X26530) + (60X18168) + (7X73840)]}$$

$$\text{NVD} = 2.62\%$$

Esto mismo puede ser realizado en Mathcad de la siguiente manera:

Distancia del vector normalizado

$$\boldsymbol{NVD} = \frac{\left[\sum \overrightarrow{[(\boldsymbol{mQ} - \boldsymbol{dQ})^{\mathbf{2}}]}\right]^{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}}}{\left[\sum \overrightarrow{[(\boldsymbol{mQ})^{\mathbf{2}}]}\right]^{\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}}}$$

Finalmente, se puede medir la exactitud del ajuste por medio del coeficiente de correlación r:

(3.18)

$$\boldsymbol{r} = \sum_{\boldsymbol{i}} (\boldsymbol{m_i} - \overline{\boldsymbol{m}})\left(\boldsymbol{d} - \overline{\boldsymbol{d}}\right) / \sum_{\boldsymbol{i}} (\boldsymbol{m_i} - \overline{\boldsymbol{m}})^{\mathbf{2}} \sum_{\boldsymbol{i}} \left(\boldsymbol{d_i} - \overline{\boldsymbol{d}}\right)^{\mathbf{2}}$$

3.2. Los precios de producción (volumen de negocios anual)

Para definir los precios de producción siguiendo el modelo, se establecen los siguientes supuestos: a) no tienen producción conjunta, b) el capital es fijo, c) un margen de beneficio uniforme del costo de los flujos de recursos (es decir, una tasa uniforme de marcado μ alternativamente, un tiempo de rotación uniforme de un año de todo el capital invertido, este último ganando una tasa uniforme de ganancia. Para el sector j tenemos los precios "s" sraffianos viene dados por

(3.19)

$$s_j = \omega a_{oj} + (1+\mu)\big(s_1 a_{1j} + s_2 a_{2j} + \cdots + s_n a_{nj}\big), j = 1, \ldots n$$

Especificando el verdadero paquete salarial b (un vector fila de los bienes de consumo adquiridos por el trabajador con su salario nominal) es necesario ampliar el salario ω escalar en términos de s y b:

(3.20)

$$s_j = (s_1 b_1 + s_2 b_2 + \cdots + s_n b_n) a_{oj} + (1+\mu)\big(s_1 a_{ij} + s_2 a_{2j} + \cdots + s_n a_{nj}\big)$$

Dónde, $\omega = (s_1 b_1 + s_2 b_2 + \cdots + s_n b_n)$

Utilizando la notación de matriz para especificar (3.20) para todo j, tenemos:

(3.21)

$$(s_1\ s_2 \ldots\ s_n) = (s_1\ s_2 \ldots\ s_n)\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix}(a_{o1} a_{o2} \ldots a_{on}) + (1+\mu)(s_1\ s_2 \ldots\ s_n)\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

Utilizando la notación simbólica, (3.21) lee:

(3.22)

$$\boldsymbol{s = sb' a_0 + (1+\mu) sA}$$

En donde b está preparado para indicar que es un vector columna. (letras minúsculas denotan vectores fila, en letras minúsculas con tilde denotan vectores columna, en letras

mayúsculas denotan matrices; letras mayúsculas con tilde denotan matrices transpuestas y las letras griegas se denotan escalares).

Esto nos da una matriz de la cantidad del bien lo que se requiera para el consumo de los trabajadores por unidad de producción j. Esto nos permite recoger términos de la siguiente manera:

(3.23)

$$\left(\frac{\mathbf{1}}{(\mathbf{1}+\boldsymbol{\mu})}\right)\boldsymbol{s} = \boldsymbol{sA}(\boldsymbol{I}-\boldsymbol{b}'\boldsymbol{a_0})^{-\mathbf{1}}$$

En la ecuación (3.23) el problema es encontrar el valor propio para la matriz $A(I - b'a_0)^{-1}$. Esto significa que el precio del vector s se define a una constante. Se necesita una restricción adicional en (3.23) para definir únicamente un conjunto de precios. Elegimos para establecer el precio de la producción en términos de precios calculados igual al precio de la producción en términos de precios de mercado:

(3.24)

$$\sum_{\boldsymbol{j}} \boldsymbol{s_j q_j} = \sum_{\boldsymbol{j}} \boldsymbol{m_j q_j}$$

Ahora con (3.23) y (3.24) se define completamente el problema. En general, habrá n eigenvalores $\left(1/(1+\mu)\right)$, sin embargo, sólo el valor propio más grande tendrá un vector propio positivo asociado con él, y por lo tanto es el único de importancia económica.

Para el ejemplo, se obtiene el siguiente paquete de salario:

(3.25)

$$b\left(1000\frac{unidades}{\text{años de trabajo}}\right) = (.0109 \quad .0275 \quad .296)$$

Entonces (3.23) dice lo siguiente:

(3.26)

$$\left(\frac{1}{(1+\mu)}\right)(s_1 \quad s_2 \quad s_3)$$

$$= (s_1 \quad s_2 \quad s_3)\begin{Bmatrix}.265 & .968 & .007\\ .012 & .391 & .017\\ .041 & .808 & .165\end{Bmatrix} * \left[\begin{Bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix}.011\\ .028\\ .296\end{Bmatrix}(.193 \quad 3.562 \quad .616)\right]^{-1}$$

El sistema de ecuaciones (3.26) tiene tres valores propios; sólo la más grande tiene un vector propio estrictamente positivo:

(3.27)

$$max\big(1/(1+\mu)\big) = 0.630$$

$$s = (.157 \quad 2.63 \quad .212)$$

Debemos re normalizarlo s de acuerdo con (3.24):

(3.28)

$$k = (4\text{x}26530 + 60\text{x}18168 + 7\text{x}73840\ )/(.157\ \text{X}26530 + 2.63\text{x}18168 + 0{,}212\ \text{x}73840\ )$$

$$k = 25.336$$

(3.29)

$$s = (25.336)(0.157 \quad 2.63 \quad 0.212) = (3.97 \quad 66.7 \quad 5.37)$$

En este caso, los precios sraffianos resultan en general a estar más lejos de los precios de mercado que son precios directos (véase (3.12)). Medidas generales de desviación de los precios de mercado se pueden realizar en s tal como lo hicimos para d:

$$MADP = 14.2\,\% : MAD = 10.5\,\% : NVD = 11{,}7\,\%$$

3.3. Precios marxistas de producción

Por último, nos dirigimos a la especificación de los precios de producción de Marx, la más compleja de nuestras construcciones. La esencia del concepto de precios de producción de Marx es que son precios consistentes con una tasa uniforme de ganancia sobre el capital avanzado. Esto significa que los precios constan de dos componentes: costos unitarios y de

beneficio sobre el capital adelantado por unidad de producción. Por tanto, podemos escribir la siguiente expresión para precios marxistas de la producción t:

(3.30)

$$p_{j=}p_1a_{1j} + \cdots + p_na_{nj} + (p_1b_1 + \cdots + p_nb_n)a_{oj} + p_1a_{1j} + \cdots + p_nd_{nj} + \rho\left[p_1k_{1j} + \cdots + p_nk_{nj} + \{p_1a_{1j} + \cdots + p_na_{nj} + (p_1b_1 + \cdots + p_nb_n)a_{oj}\}t_j\right]$$
$$j = 1, \dots, n$$

Donde ρ es la tasa de ganancia sobre el capital avanzado, k es el stock de capital-bien i involucrado en la producción de una unidad de j; mercancía t_j es el tiempo de rotación en el año para la industria j, de modo que el último término del lado derecho de (3.30) es el capital circulante adelantado como un depósito de materiales de entrada y el fondo salarial. Podemos reescribir (3.30) en notación matricial como sigue:

(3.31)

$$p = p(A + b'a_o + D) + \rho p[K + (A + b'a_0)\langle t\rangle]$$

Donde $\langle t\rangle$ es una matriz diagonal con los elementos del vector rotación de tiempo t en su principal $\langle t\rangle_{jj} = t_j, i = 1, \dots, n$ diagonal. Podemos reorganizar (3.31) de la siguiente manera:

(3.32)

$$(\mathbf{1}/\boldsymbol{\rho})\boldsymbol{p} = \boldsymbol{p}[\boldsymbol{K} + (\boldsymbol{A} + \boldsymbol{b}'\boldsymbol{a_o})\langle \boldsymbol{t}\rangle](\boldsymbol{I} - \boldsymbol{A} - \boldsymbol{b}'\boldsymbol{a_o} - \boldsymbol{D})^{-1}$$

Este es el problema de valor propio para la matriz que se post multiplica - p en el lado derecho de (3.32). La inversa del autovalor máximo se obtiene la tasa de ganancia, y su vector propio asociado positivo es el vector de precios relativos con numerario arbitrario. Para normalizarlo, añadimos nuestra condición habitual

(3.33)

$$\sum_{\boldsymbol{j}} \boldsymbol{m_j q_j} = \sum_{\boldsymbol{j}} \boldsymbol{p_j q_j}$$

El ejemplo numérico requiere valores de K y t:

(3.34)

$$K = \begin{Bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0.120 & .790 & .096 \\ .037 & .251 & .043 \end{Bmatrix} \quad t = (.317 \quad .099 \quad .187)$$

La ecuación (3.32) se convierte entonces en:

(3.35)

$$(1/\rho)(p_1 \quad p_2 \quad p_3) = (p_1 \quad p_2 \quad p_3)\begin{Bmatrix} .085 & .319 & .004 \\ .121 & .840 & .099 \\ .056 & .599 & .108 \end{Bmatrix}\begin{Bmatrix} 1.54 & 4.23 & .270 \\ .117 & 2.96 & .169 \\ .573 & 9.19 & 2.07 \end{Bmatrix}$$

Ó:

(3.36)

$$(1/\rho)(p_1 \quad p_2 \quad p_3) = (p_1 \quad p_2 \quad p_3)\begin{Bmatrix} .170 & 1.34 & .086 \\ .341 & 3.91 & .379 \\ .217 & 3.00 & .340 \end{Bmatrix}$$

La solución de interés para el sistema (3.36) es

(3.37)

$$\rho = 23.2\% \quad \rho = (.221 \quad 2.53 \quad .246)$$

Normalizando el vector propio de acuerdo con (3.33) se obtiene:

$$K = (\ 4x26530 \ + \ 60x18168\ 7\ x73840\ ) \ / \ (.221\ x26530 \ + \ 2.53x18168 \ + \ 0.246\ x73840\ )$$

$$K = 24.45$$

(3.38)

$$\rho = 24.45(.221 \quad 2.53 \quad .246) = (5.41 \quad 61.9 \quad 6.02)$$

Al calcular las mismas medidas de la desviación global de los precios de mercado que se calcularon para precios directos y sraffianos:

(3.39)

$$MADP \ = \ 8.44\% \quad MAD \ = \ 17.5\% \ NVD \ = \ 10.8\ \%$$

La comparación con los resultados para los precios directos y sraffianos muestra que los precios de Marx están más cerca de los precios de mercado a los precios sraffianos, pero los precios directos están más cerca de todos.

Para el caso de El Salvador se ha elaborado por la agregación de los datos a 10 sectores para los años 1978, 1990, 2006 y 2010 para la economía de El Salvador, en cuanto a la relación de precios directos y de mercado, pero para el caso del año 2006 se presentan los precios de mercado, directos, de producción a la Marx y a la Srrafa desagregado a 44 sectores, los cuales se presentarán más adelante.

3.4. Utilizando los datos sobre precios de mercado

Todas las expresiones desarrolladas anteriormente, así como el ejemplo numérico, requieren datos expresados en proporciones de cantidades físicas. Sin embargo, los datos disponibles para cualquier estudio empírico, se da en términos de precios de mercado.

Por tanto, los cálculos se pueden realizar mediante la adaptación del valor de un dólar de salida j (a precio de mercado m) como la unidad física de la producción para el sector j, para $j = 1 \dots n$

> *"Suppose that corn is selling for 20 cents/lb. Then by adopting one dollar's worth of corn as the unit of physical measurement, we are implicitly adopting 5 lbs. of corn as the physical unit. We do not have to know the unit price of corn; this means we do not know the implicit physical unit we are using. All we require is that this unit remain constant throughout our calculations. We will then be able to express the value, or direct price, or price of production, of one dollar's worth of each sectoral output, without knowing precisely how much in physical units that is."* (Ochoa E, "Labor values and prices of

production: an interindustry study of the US economy" (1984). Pág. 61)

"Supongamos que el maíz se vende a 20 centavos / libra. Luego, adoptando el valor de un dólar de maíz como la unidad de medida física, estamos adoptando implícitamente 5 libras de maíz como la unidad física. No tenemos que saber el precio unitario de maíz, lo que significa que no sabemos la unidad física implícita que estamos utilizando. Todo lo que necesitamos es que esta unidad se mantenga constante a lo largo de nuestros cálculos. Entonces seremos capaces de expresar el valor o precio directo, o el precio de producción, del valor de un dólar de cada producto sectorial, sin saber con precisión cuánto es en unidades físicas." (Ochoa E, "Labor values and prices of production: an interindustry study of the US economy" (1984). Pág. 61)

Este proceso nos brida la capacidad de especificar el valor - o el precio calculado - de la producción bruta de cada sector, ya que sabemos cuánto hay en términos de precios de mercado.

Ahora procedemos a demostrar estas proposiciones para el caso general. Si A es la matriz de coeficientes de entrada expresadas en los precios de mercado m entonces se deduce que

$$\hat{\mathrm{A}} = \hat{\mathrm{a}}_{ij} = a_{ij}\, x\, m_i / m_j = < m > A < m^{-1} > \tag{3.40}$$

Ya que "â" expresa el precio de mercado de la cantidad de los productos básicos lo que se requiere como insumo para la producción de valor de un dólar (a precios de mercado) del bien j. Expresiones similares se mantienen para K y D. Además, el paquete salarial b es igual a la cantidad de cada materia prima a precios de mercado, que un trabajador compra con el salario monetario:

(3.41)

$$\hat{b}_1 = \text{þ} = m_j b_j = < m > b'$$

El vector de coeficiente de mano de obra "$\hat{a}_0$" contiene la cantidad de mano de obra directa requerida para producir el valor de un dólar de mercado de la producción sectorial. Su relación con a_0 Por tanto es:

(3.42)

$$\hat{a}_0 = \hat{a}_{0j} = a_{0j} / m_j = a_0 < m^{-1} >$$

Finalmente, el vector de salida es dado por

(3.43)

$$\hat{q} = \hat{q}_j = m_j q_j = < m > q$$

La expresión para los valores de (3.3) es:

$$v = a_0 + v(A + D)$$

Esta igualdad se conserva cuando posteriormente multiplicamos por la matriz diagonal

$< m^{-1} >$:

$$v < m^{-1} > = a_0 < m^{-1} > + vA < m^{-1} > + vD < m^{-1} >$$

Desde $< m >^{-1} < m > = I$ y $< m >^{-1} = < m^{-1} >$, se puede escribir:

(3.44)

$$v < m^{-1} > = a0 < m^{-1} > + v < m^{-1} > < m > A < m^{-1} > + v < m^{-1} > < m > D < m^{-1} >$$

Pero a partir de (3.40) y (3.42), podemos reescribir (3.44) como

$$\tilde{v} = v < m^{-1} > = \hat{a}_0 + v < m^{-1} > (\hat{A} + \hat{D})$$

Ó:

(3.45)

$$\tilde{v} = \hat{a}_0 (I - \hat{A} - \hat{D})$$

Lo que significa que si sólo tenemos datos expresados en precios de mercado, podemos calcular ṽ, los valores por dólar de mercado de la producción sectorial. De la misma forma podemos hacer derivaciones similares para los precios sraffianos y marxistas de la producción. A partir de (3.22) tenemos:

$$s = sb'a_0 + (1+\mu)sA$$

Que puede ser reescrito como

$$s < m^{-1} > = sb'a_0 < m^{-1} > + (1+\mu)sA < m^{-1} >$$

Ó

(3.46)

$$s < m^{-1} > = s < m^{-1} >< m > b'a_0 < m^{-1} > + (1+\mu)s < m^{-1} >< m > A < m^{-1} >$$

Definiendo $\hat{s} = s < m^{-1} >$ y el uso de las definiciones (3.40)-(3.42), (3.46):

(3.47)

$$\hat{s} = \hat{s}\,\widehat{\boldsymbol{b}}'\hat{a}_{\mathbf{0}} + (\mathbf{1}+\boldsymbol{\mu})\hat{s}\widehat{\boldsymbol{A}}$$

Por tanto, (3.47) tiene los mismos valores propios que (22), y el precio del vector ŝ nos da los precios sraffianos por dólares de mercado de la producción sectorial. Del mismo modo para los precios marxistas de producción tenemos:

$$p = p\,(A + b'a_0 + D) + \rho p\,[K + (A + b'a_0) < t >]$$

Ó:

$$p < m^{-1} > = p\,(A + b'a_0 + D) < m^{-1} > + \rho p\,[K + (A + b'a_0) < t >] < m^{-1} >$$

$$p < m^{-1} > = p < m^{-1} >< m > (A + b'a_0 + D) < m^{-1} > + \rho p < m^{-1} >< m > [K + (A + b'a_0) < t >] < m^{-1} >$$

Definiendo $\hat{p} = p < m^{-1} >$ y usando (3.40) a la (3.42), obtenemos:

(3.48)

$$\hat{\boldsymbol{p}} = \hat{\boldsymbol{p}}\,(\widehat{\boldsymbol{A}} + \widehat{\boldsymbol{b}}'\hat{a}_{\mathbf{0}} + \widehat{\boldsymbol{D}} + + \boldsymbol{\rho}\hat{\boldsymbol{p}}\,[\widehat{\boldsymbol{K}} + (\widehat{\boldsymbol{A}} + \widehat{\boldsymbol{b}}'\hat{a}_{\mathbf{0}}) < \boldsymbol{t} >]$$

Lo que significa que se obtiene la misma tasa de ganancia que en los sistemas (3.31) y (3.48) y que $\hat{p}$ da los precios de producción de Marx del valor de un dólar de mercado de la producción sectorial.

Se ilustra la relación de cantidad y precios de mercado y los resultados con el ejemplo numérico, el único caso en el que sabemos los coeficientes físicos subyacentes, así como los precios de mercado. Los datos en cuanto a precios de mercado es la siguiente:

$$\hat{A} = < m > A < m^{-1} > = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} .265 & .968 & .007 \\ .012 & .391 & .017 \\ .041 & .808 & .165 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{60} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{7} \end{pmatrix} \tag{3.49}$$

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} .265 & .645 & .004 \\ .182 & .391 & .145 \\ .071 & .094 & .165 \end{pmatrix}$$

$$\widehat{D} = < m > D < m^{-1} > = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ .057 & .027 & .003 \\ .003 & .015 & .003 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{60} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{7} \end{pmatrix} \tag{3.50}$$

$$\widehat{D} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ .085 & .027 & .024 \\ .005 & .002 & .003 \end{pmatrix}$$

$$\widehat{K} = < m > K < m^{-1} > = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ .120 & .791 & .096 \\ .037 & .251 & .043 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{60} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{7} \end{pmatrix} \tag{3.51}$$

$$\widehat{K} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1.80 & .791 & .819 \\ .065 & .029 & .043 \end{pmatrix}$$

(3.52)

$$\hat{b} = < m > b' = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} .011 \\ .028 \\ .296 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} .437 \\ 1.65 \\ 2.07 \end{pmatrix}$$

$$\hat{a}_0 = \hat{a}_0 < m^{-1} >= (.193 \quad 3.56 \quad .616) \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{60} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{7} \end{pmatrix}$$

(3.53)

$$\hat{a}_0 = (.048 \quad .059 \quad .088)$$

Se observa que los elementos diagonales de $\hat{R}, \hat{D}, \hat{A}$ permanecen sin transformar, ya que son proporciones homogéneas.

Al resolver para los valores tenemos:

(3.54)

$$\boldsymbol{\hat{v} = \hat{a}_0 (I - \hat{A} - \hat{D})}$$

$$\hat{v} = (.0482 \quad .0594 \quad .088) \begin{Bmatrix} 1.42 & 1.64 & .040 \\ .715 & 1.86 & .380 \\ .213 & .229 & 1.25 \end{Bmatrix}$$

(3.55)

$$\hat{v} = (.130 \quad .138 \quad .134)$$

Entonces:

$$v = \hat{v} < m > = (.130x4 \quad .138x60 \quad .134x7) = (.520 \quad 8.30 \quad .941)$$

De acuerdo con (3.11), los valores se obtuvieron utilizando datos de cantidad. Cálculos similares pueden hacerse para los precios sraffianos y marxistas de la producción. A partir de (3.23) tenemos el siguiente problema de valor propio:

(3.56)

$$\boldsymbol{\left(1/(1+\mu)\right)\hat{s} = \hat{s}\hat{A}\left(I - \hat{b}'\widehat{a_0}\right)^{-1}}$$

La matriz en cuestión para nuestro ejemplo numérico es:

$$\hat{A}(I-\hat{b}'\hat{a}_0)^{-1}=\begin{pmatrix}.265 & .645 & .004\\ .182 & .391 & .145\\ .071 & .094 & .165\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1.00 & .004 & .005\\ .111 & 1.14 & .202\\ .139 & .171 & 1.25\end{pmatrix} \tag{3.57}$$

$$\hat{A}(I-\hat{b}'\hat{a}_0)^{-1}=\begin{pmatrix}.273 & .075 & .019\\ .246 & .469 & .261\\ .105 & .136 & .227\end{pmatrix}$$

El valor propio más grande es 0.63 como con (3.23), y el vector propio antes de la normalización es:

$$\hat{s}=(1.04 \quad 1.16 \quad .802)$$

Dado que $\hat{s}$ nos da los precios por dólar de mercado del producto, la condición de normalización (3.24) se convierte en:

$$\sum_j s_j q_j=\sum_j m_j q_j$$

$$\sum_j (s_j/m_j)m_j q_j=\sum_j m_j q_j \tag{3.58}$$

$$\boldsymbol{\sum_j \hat{s}_j m_j q_j=\sum_j m_j q_j}$$

Para el ejemplo tenemos:

$$\hat{\mathrm{S}}=\ (0.993 \quad 1.11 \quad 0.767) \tag{3.59}$$

Multiplicando término a término por m, se obtiene:

$$S=\ \hat{s}\ <m>=\ (0.993x\,4 \quad 1.11x60 \quad 0.767x7)\ =\ (3.97 \quad 66.7 \quad 5.37)$$

El cual está de acuerdo con (29), condiciones de normalización similar a (3.58), sostener por directo y precios marxista calculados con datos de precios- mercados. Un

panorama conveniente de tales precios es que su desviación de unidad nos da su desviación relativa de precios de mercados.

Precios marxista de producción nosotros tenemos:

(3.60)

$$(1/\rho)\hat{p} \;=\; \hat{p}\,[\,\hat{\mathrm{R}} + \;(\hat{A} + \hat{b}'\hat{a}_0) \;< t >\,][I - \hat{A}\hat{\mathrm{b}}'\hat{a}_0 - \hat{D}]^{-1}$$

Que en el caso de nuestro ejemplo numérico se lee:

$$\hat{p}\left[\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1.80 & .791 & .819 \\ .065 & .029 & .043 \end{pmatrix} + \begin{Bmatrix} .267 & .067 & .008 \\ .262 & .489 & .290 \\ .171 & .217 & .347 \end{Bmatrix}\begin{Bmatrix} .317 & 0 & 0 \\ 0 & .09 & 0 \\ 0 & 0 & .187 \end{Bmatrix}\right]$$
$$\begin{Bmatrix} .733 & -.067 & -.008 \\ -.347 & .485 & -.314 \\ -.176 & -.219 & .650 \end{Bmatrix}^{-1}$$

$$\left(\frac{1}{\rho}\right)\hat{p} \;=\; \hat{p}\begin{Bmatrix} .085 & .021 & .002 \\ 1.83 & .840 & .848 \\ .097 & .067 & .108 \end{Bmatrix}\begin{Bmatrix} 1.54 & .282 & .154 \\ 1.75 & 2.96 & 1.45 \\ 1.00 & 1.07 & 2.07 \end{Bmatrix}$$

(3.61)

$$\left(\frac{1}{\rho}\right)\hat{p} \;=\; \hat{p}\begin{Bmatrix} .170 & .090 & .049 \\ 5.12 & 3.91 & 3.25 \\ .380 & .350 & .340 \end{Bmatrix}$$

El máximo valor propio, es 4.32, como antes ($\rho = 23.2\ \%$) .

El vector previo asociado para normalización es:

$$\hat{p} = \begin{pmatrix} 1.25 & 0.954 & 795 \end{pmatrix}$$

La condición de normalización es:

(3.62)

$$\sum_j \hat{\boldsymbol{p}}_j \boldsymbol{m}_j \boldsymbol{q}_j = \sum_j \boldsymbol{m}_j \boldsymbol{q}_j$$

Para el ejemplo, por lo tanto tenemos:

$$k = \frac{(106120 + 1090100 + 516880)}{\{1.25x106120 + .954x1090100 + .795x516880)}$$

$$k = 1.08$$

Y:

$$\hat{p} = (1.08)\,(1.25 \quad 0.954 \quad 0.795) = (1.35 \quad 1.03 \quad 0{,}86\ )$$

Multiplicando por <m>, obtenemos:

$$P = \hat{p} < m >= (1.34x4 \quad 1.03x60 \quad 0.86x7\ )$$
$$P = \hat{p} < m >= (5.4 \quad 61.8 \quad 6.02)$$

En el cual está de acuerdo con (3.38)

Así queda demostrado en general y para el ejemplo numérico de tres sectores, que valores de precios de producción, pueden ser calculados de datos de precios del mercado tales como están disponibles agencias de gobiernos de los diversos países. Para modelos altamente agregados tales como el ejemplo numérico, por lo tanto, usando datos de precios podrían introducirse errores. Estos son porque la agregación es hecha en términos de datos de precios, en vez de agregar en términos de valores. Para un modelo como el nuestro, sin embargo, los errores serán espejo, especialmente para los parámetros globales calculados con los vectores de precios producidos.

3.5. Utilizando los datos dólares-constantes

Las magnitudes calculadas para valor de dólares-constantes sectoriales de salida. Esto requiere transformaciones reales similares a las conceptuales que se han descrito anteriormente. Se considera a "A", la matriz de coeficientes de entrada y salida, físico a partir de (3.40) tenemos.

$$\hat{\mathrm{A}} = < m > A < m^{-1} > = m_i\, a_{ij}/m_j$$

Donde "m", es el vector de precios de mercado en moneda dólares. $\hat{\mathrm{A}}$ es la única información disponible a nosotros. Por lo tanto es necesario vectores precio-índice $e(t)$ por cada año de interés, dándonos la relación de precios actuales sectoriales a precios en el año base. Para Ochoa se puede transformar $\hat{\mathrm{A}}$ en A^0, coeficientes usando un valor dólar-constante como la unidad física de cantidad sectorial.

$$e(t) = e_j\,(t) = m_j\,(t)/m_j(t_0)$$

Y:

(3.63)

$$A^0 =< e^{-1} > \hat{A} < e > = \left(\frac{1}{e_i}\right)\hat{a}_{ij}e_j = \left(\frac{m_i(t_0)}{m_i(t)}\right)\mathrm{x}\, m_i(t)a_{ij}\left(\frac{1}{m_j(t)}\right)\mathrm{x}\,(\frac{m_j(t)}{m_j(t_0)})$$

(3.64)

$$\boldsymbol{A^0 = \left(\frac{m_i(t_0)\mathrm{x}\,\hat{a}_{ij}}{m_j(t_0)}\right)}$$

Donde (3.64) tiene la misma forma que (3.40), sólo con precios del año base. Esto nos dice que mediante la transformación de la corriente de dólares los datos sobre precios de mercado de acuerdo con (3.63), obtenemos coeficientes que llevan el mismo tipo de relación puramente física datos como la primera, con la ventaja adicional del uso de una unidad física de medida constante en lugar de una que varía de año en año.

Los datos actuales de dólares siguen siendo útiles, sin embargo. Cuando se transforman datos en dólares a dólares constantes, debemos saber que se introduce una fuente más de error, involucrado en la construcción de un índice de precios. Estos no son insustanciales. Y se puede esperar que la magnitud y dirección de los errores varíen de un sector a otro, por lo que la sección transversal comparaciones de distancia desde el año base serían particularmente afectados. Para el análisis de la sección transversal, por lo tanto, datos actuales o dólares -corrientes sigue siendo la mejor opción. Para el análisis de series de tiempo, vamos a tener que depender de coeficientes transformados a dólares constantes, a pesar de los errores que hubieran introducido.

Desde las transformaciones requeridas son similares a las relativas a datos físicos a los datos sobre precios de mercado, se espera que los resultados obtenidos con los datos actuales de dólares-corrientes también tengan una relación directa con los resultados obtenidos con los datos en dólares constantes. Este es de hecho el caso. De (3.45), tenemos la siguiente expresión para valores utilizando en dólares corrientes de datos:

$$\hat{v} = \hat{a}_0(I - \hat{A} - \hat{D})^{-1}$$

Donde $\hat{v}$ is el vector de valores por sectores.

(3.65)

$$\hat{v} < e >= \hat{a}_0 < e > + \hat{v}\left(\hat{A} + \hat{D}\right) < e >$$

Ó:

(3.66)

$$\hat{v} < e >= \hat{a}_0 < e > + \hat{v} < e >< e^{-1} > \left(\hat{A} + \hat{D}\right) < e >$$

Dado que $< e^{-1} > I < e >= I$, (3.66) se convierte en:

(3.67)

$$\hat{v} < e >= \hat{a}_0(I - \hat{A} - \hat{D})^{-1}$$

La ecuación (3.67) nos dice que el resultado de la solución de (3.45) con datos constantes de dólares es $\hat{v} < e >$, que es por lo tanto igual a v^0

Para encontrar los valores, entonces, es resolver el uso de datos actual-dólar y multiplicar el vector resultante "$\hat{v}$" término a término por el precio - vector independiente "e". Similares resultados pueden ser calculados para los distintos precios, con el requisito de que las condiciones de normalización adicional (58) y (62) deben utilizar los precios del año base.

Resultados similares pueden ser obtenidos por los precios calculados, con el requerimiento adicional que las condiciones de normalización deben usar precio de base anual.

3.6. Medidas de desviación y regresión utilizadas para evaluar la relación entre precios

En este apartado se presenta las fórmulas de las medidas de desviación y regresión utilizadas para la evaluación de la relación entre precios directos, de producción y de mercado, que se utilizarán en el siguiente capítulo donde se presentan los resultados. Las definiciones conceptuales de cada indicador ya han sido presentadas en el apartado 2.2. Capítulo II.

Para iniciar se aclara que se considerará la relación entre las tasas de crecimiento de las variables de precios, por lo que se presentará en estas ecuaciones la evaluación entre los logaritmos naturales de las variables evaluadas, además se presentan de la forma que se han obtenido en el programa Mathcad 14.0[4]. Para este apartado se utilizaran las variables "X" como el vector columna de precios de mercado y "d^T" como el vector de precios directos.

Desviación Media Absoluta (DAM)

(3.68)

$$\mathrm{DAM} = \sum \overrightarrow{\left| \frac{(\ln(X) - \ln(d^T))}{\ln(X)} \right|} \cdot \frac{1}{n}$$

Se aclara que se coloca "n" para indicar que debe colocar el número de observaciones que para el caso de diez sectores será 10 y en el caso de la evaluación a cuarenta y cuatro sectores deberá colocar 44, las demás operaciones pueden dejarse indicadas como aparecen en la ecuación (3.68)

[4] En el anexo 5: "Operaciones básicas Mathcad 14.0" podrá encontrar más información sobre como ingresar la información al programa para obtener los resultados de los cálculos mostrados en este apartado.

Desviación Media Absoluta Ponderada (DAMP)

(3.69)

$$\mathrm{DAMP} = \sum \overrightarrow{\left|\left[\frac{(\ln(X) - \ln(d^T))}{\ln(X)}\right] \cdot \left(\frac{\ln(X)}{\sum \ln(X)}\right)\right|}$$

Vector Distancia Normalizada

(3.70)

$$\mathrm{NVD} = \frac{\left[\sum \overrightarrow{[(\ln(X) - \ln(d^T))^2]}\right]^{\frac{1}{2}}}{\left[\sum \overrightarrow{[(\ln(X))^2]}\right]^{\frac{1}{2}}}$$

Medida Angular θ

(3.71)

$$\theta = \mathrm{acos}\left[\frac{\psi^T \cdot U}{\sqrt{(\psi^T \cdot \psi)} \cdot \sqrt{U^T \cdot U}}\right]$$

Dónde: $\psi = \left(\frac{\overrightarrow{\ln(d^T)}}{\ln(X)}\right)$ es decir representa el vector columna que de proporciones de variación de los precios directos por variación de precios de mercado. Esta misma variable es utilizada en las siguientes definiciones de coeficiente de variación y Distancia “d” de Steedman y Tomkins, como simplificación.

Para estas definiciones se considera que “U” representa el vector columna unitario de orden nx1,

(3.72)

$$\tan\left[\mathrm{acos}\left[\frac{\psi^T \cdot U}{\sqrt{(\psi^T \cdot \psi)} \cdot \sqrt{U^T \cdot U}}\right]\right]$$

La tangente del ángulo teta que es el coeficiente de variación, esto se aclara para que sirva de comprobación.

Coeficiente de Variación

(3.73)

$$cv = \frac{stdev(\psi)}{mean(\psi)}$$

Es la desviación estándar de: $\psi = \left(\frac{\overrightarrow{\ln(d^T)}}{\ln(X)}\right)$, entre el promedio del mismo.

Distancia "d" de "Steedman y Tomkins".

(3.74)

$$d_ = 2 \cdot \sin\left[\frac{a\cos\left[\frac{(\psi)^T \cdot U}{\sqrt{[(\psi)^T \cdot \psi]} \cdot \sqrt{[(U)^T \cdot U]}}\right]}{2}\right]$$

Índice Gini

(3.75)

$$\text{Gini} = \frac{\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cdot cv \cdot corr(sort(\psi), sectores)}{1 - \frac{1}{n}}$$

Índice Theil

(3.76)

$$Theil = \sum \overrightarrow{\left[\left(\frac{\ln(X)}{\sum \ln(X)}\right) \cdot \ln\left[\frac{\left(\frac{\ln(X)}{\sum \ln(X)}\right)}{\left(\frac{\ln(d^T)}{\sum \ln(d^T)}\right)}\right]\right]}$$

3.7. Correlación espuria

Existe una discusión sobre la asociación de valores y precios a partir del estadístico de correlación. Autores como Ochoa(1985), Shaikh(1990), Chilcote(1997), Cockshott y Cottrell(1997), Kliman(2002) y Díaz Calleja(2010) entre otros, presentan su postura sobre la relación que existe entre el valor y los precios de mercado, ampliando con estudios empíricos realizados para el estudio económico, dentro del marco de la teoría del valor trabajo, con el afán de comprobar dicha relación o desplomarla, en otras palabras, sobre sí existe tal "correlación espuria" (correlación falsa) entre los precios, lo que se refuta mediante el cálculo de la prueba estadística R^2 (coeficiente de determinación); por lo que en este apartado se aborda este tema.

Ochoa (1984) plantea que existe correlación espuria entre precios de mercado y los precios sectoriales calculados (Pi, Mi), la correlación espuria es causada porque la cantidad de producción sectorial "Q" está presente en ambas variables, porque está siendo multiplicado por ambos vectores (d, m), y esto provoca una sobreestimación de la correlación.

$$Corr(Pi, Mi) = Corr(p * Q, m * Q)$$

Donde "p" es el vector de los precios directos unitarios y "m" es el vector de los precios de mercado unitarios

Ochoa (1984) señala que entre los diferentes precios, el coeficiente de correlación es el punto más importante a evaluar por los problemas de correlación espuria que se puedan generar. Enfatiza que, las unidades de medida pueden ser manipuladas, y los coeficientes de correlación entre valores y precios puede ser incrementado o reducido. En palabras de Ochoa:

"We could […],working with p_i and m_i. Unfortunately, our "physical" units are one dollar's worth of sectoral output at prevailing market prices. This makes m = 1 for all i. We are thus deprived of any variation in one of our variables, and hence the concepts of covariance and correlation have no meaning.

Even if we knew unit prices in terms of physical units, whatever variation we introduced into M_i and P_i by those means coefficient is underestimated, leading to excessively narrow confidence intervals. It does not, however, have any significant (i.e., systematic) effect on the estimated R^2." (Ochoa E, "Labor values and prices of production: an interindustry study of the US economy" (1984). Págs. 129-130)

"Podríamos […] trabajar con p_i y m_i. Desafortunadamente, nuestras unidades "físicas" son el equivalente a un dólar de producción sectorial a los precios de mercado. Esto hace que $m_i = 1$ para todo i. Estamos, pues, privados de cualquier variación en una de nuestras variables, y por lo tanto los conceptos de covarianza y correlación ***no tienen ningún significado****.*

Incluso si supiéramos los precios unitarios en términos de unidades físicas, cualquier variación que introduzcamos en M_i y P_i, por esos medios sería arbitraria o subestimado, lo que lleva a los intervalos de confianza excesivamente estrechos. No, sin embargo, tienen ningún (es decir, sistemática) efecto significativo sobre la R^2 estimado". (Ochoa E, "Labor values and prices of production: an interindustry study of the US economy" (1984). Págs. 129-130)

Esta es una aseveración incorrecta, pues como se explicará más adelante en el ejemplo numérico, al hacer como propone Ochoa, se están sumando peras con manzanas, y esto justamente no tiene ningún significado.

Anwar Shaikh (1990), en su libro “Valor, Acumulación y Crisis“, mediante el cálculo de distintas medidas de desviación entre valores y precios, en el capítulo dos desarrolla la conexión entre valor y precio y comprueba todo el aparato analítico resultante con datos de varios países. Con dichos resultados comprueba que los valores trabajo regulan los niveles y movimientos tanto de precios de producción como de precios de mercado. En otras palabras aborda el problema de la transformación (de valores en precios) que es un caso especial del problema general de las desviaciones precio-valor.

Shaikh (1990:133) por lo tanto concluye que los valores sí determinan los precios y en un doble sentido son una forma que adopta el valor. Al contrastar esto con el argumento de la existencia de correlación espuria entre precios y valores, de autores posteriores a este, se llega a la conclusión que dicho argumento queda relativizado, pues se comprueba la fuerte asociación que existe entre valores y precios, bajo el esquema de insumo-producto.

Posteriormente Edward Chilcote (1997) realiza un estudio para los Estados Unidos y un análisis de varios países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Los resultados que obtiene los presenta en su libro “Interindustry structure, relative prices and productivity: an input-output study of the US and OECD countries”, en donde lo que se pretende demostrar es la relación/correlación de los precios de mercado y los valores-trabajo (en su doble manifestación de precios directos y de precios de producción). Este trabajo empírico tiene el objetivo de demostrar la utilidad práctica de los múltiples conceptos e hipótesis de la Teoría del Valor, dado que tanto ésta, como la teoría clásica de precio pueden ser empíricamente evaluadas, esta teoría se basa en factores medibles, tales como tiempo de trabajo. Sobre la base de los métodos desarrollados por Shaikh y Ochoa, estima y compara los valores, precios directos, y los precios de producción con los precios de mercado; examina las desviaciones de precio-valor y la relación de las tasas relativas de crecimiento de la productividad a los movimientos de los precios relativos.

El resultado final al que llega Chilcote(1997) -igual que los demás trabajos que siguen la metodología específica desarrollada por primera vez por Ochoa(1984), bajo la línea de

Shaikh(1990)- es que, para todos los años y periodos estudiados, tanto los valores-trabajo como los precios de producción están muy cercanos a los precios de mercado, con desviaciones porcentuales medias muy pequeñas, que oscilan entre un 8% y un 9%.

Shaikh y Chilcote llegan a la misma conclusión que existe una fuerte relación entre valores y precios y que estos últimos están determinados por los primeros. Que los argumentos que existe correlación espuria quedan relativizados y sin consistencia teórica.

En el trabajo de Paul Cockshott y Allin Cottrell (1997) "Labour time versus alteriantive value bases: a research note", se realizan análisis de regresión entre precios y valor trabajo para la economía del Reino Unido de 1984, donde se analizan variables de dispersión y de predicción como son el coeficiente de variación y la bondad de ajuste o R^2.

Tabla 6: Regresión de Precios, Reino Unido 1984

	(1)	(2)	(3)
Constante	-0.055	-0.034	-0.046
	(-2.04)	(-1.79)	(-2.00)
Valor trabajo	1.024	1.014	1.024
	(46.55)	(63.38)	(51.20)
N	101	100	100
R^2	0.955	0.976	0.964

* Los datos en paréntesis son t-ratios. Todas las variables en forma logarítmica.

Fuente: "Labour time versus alternative values base" (Cockshott and Cottrell. 1997:547)

En este trabajo existe evidencia empírica, donde se demuestra a través del análisis de regresión entre precios y el tiempo de trabajo, existe un R^2 muy consistente y con una capacidad predictiva bastante aceptable, ya que en dichos cálculos se obtienen por ejemplo para la ecuación (1), resultado de 0.955, y para la ecuación (2) de 0.976 lo que significa que los precios y valores trabajo varían en forma proporcional. Pero lo interesante del estudio es evidenciar si se obtendrían los mismos resultados con la diferencia que en lugar de realizar las regresiones con el contenido del trabajo como base de valor, se tomaran los valores base alternativos, que en ese caso se tomó la electricidad, el aceite, el hierro y el acero, para el

cual se utilizó la matriz inversa de Leontief (input-output) para el análisis de las ramas productivas ya mencionadas, para la economía de U.K (Reino Unido).

En este caso los hallazgos son negativos, es decir el R^2 ajustado que se obtuvo son muy bajos y poco significativos, ya que para las ecuaciones (5), (7) y (9) se obtuvieron valores de 0.682, 0.639 y 0.332, lo cual se puede decir que son resultados poco consistentes, con poca capacidad predictiva.

Tabla 7: Regresiones de precios en valor trabajo y algunos valor-base alternativo

	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Constante	-0.056 (-2.06)	-0.169 (-2.425)	0.066 (3.15)	0.307 (3.16)	-0.067 (-2.38)	-0.263 (-2.47)
Trabajo	1.030 (23.76)		0.904 (46.07)		1.048 (36.53)	
Electricidad	-0.009 (-0.19)	0.903 (14.60)				
Aceite			0.109 (7.43)	0.615 (13.29)		
Hierro y Acero					-0.027 (-1.31)	0.445 (7.09)
R^2 Ajustado	0.953	0.682	0.984	0.639	0.954	0.332

* Los datos en paréntesis son t-ratios. Todas las variables en forma logarítmica.

Fuente: “Labour time versus alternative values base” (Cockshott and Cottrell. 1997:547)

Pero hay algo interesante en esta investigación y es que los únicos que presentaron valores altos son la electricidad y el aceite pero el detalle es que estas industrias tienen mayor contenido de valor trabajo, y esto se ve en las ecuaciones (4) y (6), pero de estas dos aún más el aceite con un valor de 0.984, que es un valor muy significativo.

En conclusión se puede decir que si se quiere un modelo de regresión entre precios y valores, las mediciones es mejor hacerlas en contenido de trabajo como base de valor y no tomar otros valores alternativos como se demuestra, ya que según esta investigación se obtuvieron mejores resultados, lo cual da mayor fuerza a la teoría del valor trabajo.

Tabla 8: Coeficiente de variación por libra esterlina

	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación relativo al trabajo
Trabajo	0.189	1.00
Electricidad	0.698	3.69
Aceite	2.156	11.41
Hierro y Acero	1.477	7.81

Fuente: “Labour time versus alternative values base” (Cockshott and Cottrell. 1997:548)

En cuanto al coeficiente de variación, cambia un poco la temática, ya que se realizaron cálculos utilizando las ramas productivas de las industrias mencionadas anteriormente, y éstos fueron incluyendo el trabajo y en el otro no se incluye el contenido de trabajo donde se obtuvieron resultados importantes, esto se debe a que el coeficiente de variación es mayor cuando se incluye el trabajo a los cálculos a diferencia de cuando no se incluyen, siendo la industria del aceite el que mayor resultados obtuvo, con 2.156 sin relación con el trabajo y relativo al trabajo fue de 11.41 por lo que es más disperso.

Petrovic (1987) menciona también el problema de correlación espuria y la desviación de la raíz cuadrada como una alternativa del coeficiente correlación.

En general tenemos que, si los precios y valores estuvieran multiplicados por la producción bruta:

$$p(Q)\ y\ d(Q)$$

Podríamos trabajar con ellos sin existir correlación espuria, pero Díaz y Osuna (2007, 2009) no opinan lo mismo, para ellos tanto para esta ecuación como para cuando extraemos la producción bruta (Q), se da este problema, porque los resultados siempre dependerían de unidades físicas arbitrarias.

En cambio Frölich (2011) con la aplicación del análisis dimensional muestra que esa conclusión no es correcta. Estas definiciones son relevantes para este trabajo y también las reglas establecidas para el análisis dimensional para dejar claridad en que los resultados de las desviaciones precio-valor serán válidos y no espurios.

Presentamos las reglas de este análisis:

- Regla 1. Cada ecuación derivada teóricamente debe ser homogénea en las dimensiones.
- Regla 2. Si uno o ambos lados de una ecuación derivada teóricamente tiene / tienen más de uno de los miembros unidos por suma o resta, entonces todos estos miembros deben tener idénticas dimensiones.
- Regla 3. Cantidades físicas pueden multiplicarse o dividirse sin restricciones dimensionales. El producto o la relación de cantidades físicas es una cantidad derivada. A menudo es una nueva cantidad física (por ejemplo, el metro cuadrado), o, como se mencionó anteriormente, una cantidad sin dimensiones.
- Regla 4. Exponentes y argumentos de funciones trascendentes siempre debe haber números puros o magnitudes adimensionales.

Ejemplo numérico

A manera de ilustrar el análisis dimensional implicado en las relaciones entre diferentes objetos se puede imaginar, que estamos en un ascensor en donde solo se permiten 400kg de peso como máximo.

Si contamos con 4 bultos de arena de 50 kg cada uno, tendríamos espacio para ingresar más cosas, siempre y cuando no se pasen del peso permitido. Suponiendo que ese peso adicional son 2 personas que pesan 50 kg cada uno e ingresamos un motor de 100 kg de peso. ¿Cómo evaluamos dimensionalmente todo esto?

$$\left(50\frac{[kg]}{[bulto\ arena]} \quad 50\frac{[kg]}{[humano]} \quad 100\frac{[kg]}{[motor]}\right)_{(1x3)}$$

Este es un vector fila, multipliquemos ahora por las cantidades de cada variable, mediante el siguiente vector columna:

$$\begin{pmatrix} 2[bultos] \\ 2[humanos] \\ 1[motor] \end{pmatrix}_{(3x1)}$$

El vector columna son las cantidades de las variables y el vector fila son los pesos por cada variable. La operación vectorialmente es posible (1x3) se multiplica por (3x1), nos da un escalar.

Por tanto, tenemos:

$$50\frac{[kg]}{[bulto\ arena]}4[bultos] = (50 \cdot 4)\frac{[kg][bulto\ arena]}{[bulto\ arena]}$$

Resultando:

$$100[kg]$$

Operando del mismo modo con las demás factores tenemos entonces.

$$(50 \cdot 4)\frac{[kg][bulto\ arena]}{[bulto\ arena]} + (50 \cdot 2)\frac{[kg][humano]}{[humano]} + (100 \cdot 1)\frac{[kg][motor]}{[motor]}$$

Entonces esto es igual a:

$$200[kg] + 100[kg] + 100[kg] = 400[kg]$$

Este resultado no es más que sumas los kilogramos de cada variable al simplificar la ecuación, y tener este factor en común, multiplicando sus pesos y cantidades.

Debemos de ver que aunque, no es correcto sumar:

$$\frac{[kg]}{[q_1]} + \frac{[kg]}{[q_2]} + \frac{[kg]}{[q_3]}$$

La realidad es que no es directamente de esta manera como se está sumando sino, de la siguiente forma:

$$\left(X\frac{[kg]}{[q_1]} \quad Y\frac{[kg]}{[q_2]}\right)(Zq_1 \quad Wq_2)^T$$

Esto permite perfectamente hacer la operación y determinar que:

$$\left(X\frac{[kg]}{[q_1]} \quad Y\frac{[kg]}{[q_2]}\right)(Zq_1 \quad Wq_2)^T = XZ[kg] + YW[kg] = \#[kg]$$

Suponiendo que en el ejemplo, solo ingresaran en el ascensor una persona con un motor, tendríamos lo siguiente:

$$\left(X\frac{[kg]}{[humano]} \quad Y\frac{[kg]}{[motor]}\right)(1[humano] \quad 1[motor])^T$$
$$= (X)\frac{[kg]}{[humano]}(1[humano]) + (Y)\frac{[kg]}{[motor]}(1[motor])$$

Por consiguiente:

$$= (X + Y)[kg]$$

Aunque a simple vista pareciera que se están comparando frutas con vegetales, simplemente a través de este método, podemos llegar a sumar todas las variables teniendo como común las cantidades, de acuerdo a la ecuación mostrada anteriormente:

$$Corr(d \cdot Q, m \cdot Q)$$

Y ésta es la utilidad que nos permite manejar Okishio (1982) aunque él no habla sobre algún transformador de unidades, sino que explica unidades físicas, y sus operaciones analíticas en procesos matemáticos como suma, potencia, determinantes o incluso se puede inferir otros procesos a partir de sus proposiciones.

3.7.1. Opiniones generales por otros autores sobre valores y precios

En Shaikh (1990) *"Valor acumulación y crisis"*, se plantea una serie de interrogantes acerca de la relación entre precios y valores, que consisten en las siguientes preguntas: En primer lugar**,** ¿qué tan estrecha es la conexión desde la perspectiva del corte transversal entre precios y valores? como segundo punto se cuestiona, ¿cómo comparar las variaciones en los precios relativos a lo largo del tiempo respecto a las variaciones que corresponden a los valores?, o mejor dicho ¿qué tan estrecha es la conexión a partir de la forma inter-temporal entre precios y valores?

Cabe mencionar que ni de Marx ni Ricardo en su planteamiento respecto a este tema contemplan que las variaciones en corte transversal sean significativas. Más bien, ambos hacen énfasis que en cualquier espacio de tiempo los precios de producción pueden diferir de forma significativa de los valores.

Para Shaikh (1990), no es posible verlo empíricamente, por lo que se tratara de ver con un ejemplo que consiste en demostrar lo siguiente: primeramente ya que todos los precios y valores hechos en la práctica son de la forma $\lambda_i X_i$, donde X_i corresponde al nivel de producto desconocido. Cualquier correlación empírica que se lleve a cabo entre los precios totales $p_i X_i$ y los valores totales $\lambda_i X_i$ puede estar determinada por el término común X_i, que arroja los resultados que se sospechan. Entonces se pueden utilizar medidas de desviación media para analizar o examinar la conexión empírica entre valores y precios.

3.7.2. Resolución del problema por Valle Baeza

Según Valle Baeza, (2010), se muestra un ejemplo, el cual ayudará a ver con más claridad el problema de la correlación espuria, y dar una resolución a este problema. En primer lugar la correlación de los precios de mercado multiplicado por $p_i x_i$ producción bruta y valores laborales $\lambda_i x$, multiplicado por la producción bruta está correctamente definida. Dicha correlación fue erróneamente llamada correlación espuria por varios autores. Los productos $p_i x_i$ y $\lambda_i x_i$ no sufren cambios con las variaciones de las unidades físicas de la mercancía; por lo que, medidas de asociación no pueden cambiar en consecuencia.

Autores como Shaikh resolvieron el problema de la correspondencia entre los valores y los precios a través de la correlación entre $p_i x_i$ y $\lambda_i x_i$. En la práctica dicho procedimiento se estableció como correcto, sin embardo deja muchos cabos sueltos aún y esto es debido a que no se verificó dimensionalmente, dando lugar a que ciertos autores cometieran errores, como es el caso de Ochoa aunque más adelante llegó a resultados correctos.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE VALORES Y PRECIOS DE LA ECONOMÍA DE EL SALVADOR

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a través de la metodología planteada en el capítulo anterior para la obtención de precios, sin embargo se presenta de manera específica la obtención de las matrices básicas, según los datos del Banco Central de Reserva, utilizados para la obtención de precios directos, srrafianos y a la marx, además se presenta, la evaluación de la relación de precios.

Otro apartado importante a partir de la matriz de a nivel de cuarenta y cuatro sectores es la evaluación de los requerimientos directos e indirectos de cada sector para las variables; exportaciones, importaciones, balanza comercial, IVA y empleo, como un ejemplo de todos la importancia de este típo de análisis para la implementación de políticas económicas de acuerdo a los objetivos trazados en un programa de gobierno, obteniendo la proyección de sus implicaciones según el sector impulsado.

La evaluación de la matriz a cuarenta y cuatro sectores permitirá presentar la evaluación de los precios directos y precios de mercado obtenidos utilizando los diferentes valores base alternativos de cada sector, para presentar que la Teoría del Valor Trabajo en la economía de El Salvador cumple es relevante, en el sentido que los valores trabajo tienen un poder predictivo mayor que cualquier otro valor base alternativo.

Por último se presenta un apartado donde se evalúan las relaciones de precios y las variables fundamentales para los años 1978, 1990, 2006 y 2010. De forma que se ha podido mostrar a nivel de diez sectores en cada uno de estos años, las diferentes variables.

4.1. Resultados obtenidos a partir de la Matriz Insumo Producto del año 2006 a 44 sectores o ramas productivas de la economía de El Salvador.

A partir de los datos de la MIP de orden 44x44 sectores del año 2006, se han procesado los datos para presentar en este apartado los diferentes tipos de valores y precios: valores, precios directos, precios de mercado, precios de producción a la Marx, precios de producción a la Sraffa y la relación que guardan entre sí, así como también las variables fundamentales marxistas: tasa de ganancia y composición orgánica calculadas tanto en a nivel agregado como a nivel sectorial.

Para este año dado, se cuenta con la matriz cuadrada de capital fijo "K", con la matriz de depreciación "D" y con la matriz de bienes salarios "B", por lo tanto los resultados presentados en este año son diferentes a los planteados en los anteriores. Para el 2006, dichas matrices se definen de la siguiente manera:

i) Matriz cuadrada de capital fijo (K)

Es el capital fijo o constante que se necesita en cada sector para producir una unidad de producción bruta.

(4.1)

$$K = f.ky^T$$

f Es la participación de las inversiones, es decir la formación bruta de capital fijo (FBKF) de cada sector respecto al total y la relación capital-Producto (ky) es el capital fijo de cada sector entre su respectiva producción bruta (k_i/x_i).

La matriz K da como resultado una matriz cuadrada de n filas por n columnas, ya que f es un vector columna de n filas por 1, en cambio ky es un vector fila de 1 fila por n columnas por lo tanto son conformables y se pueden multiplicar.

A continuación se plantea el método específico que se utilizó para la obtención de la matriz cuadrada de capital fijo (K), siguiendo los planteamientos de Chilcote (1997), Guerreo (2000) y Tsoulfidis y Maniatis (2002):

1- Se parte de la matriz de transacciones totales que esta denotada por la letra T. En este caso es la matriz de 44x44 sectores.

2- Se define el vector de producto bruto y se convierte en las unidades de medida de la matriz T.

3- Se define la matriz de capital circulante que se denota por la letra A.

4- Luego se pasa a encontrar la matriz del stock de capital. Las partes que constituyen el stock de capital son el vector ponderador de formación de capital fijo (f) y la relación capital-producto (ky).

5- Después lo que se hace para encontrar la matriz del stock de capital es obtener la razón capital-producto, con los vectores de capital (k) y producción bruta (pb); y el vector de capital es el capital bruto.

6- Luego se obtiene el vector de Formación Bruta de Capital Fijo ($FBCF$) que se saca de la tabla simétrica: matriz de transacciones totales (T–a precios corrientes–). Alternativamente se obtiene, para el cálculo del vector "f", los vectores f_2 y f_3 éstos son las participaciones del capital en el total general y la participación de la inversión bruta.

ii) Matriz cuadrada de depreciación de capital fijo (D)

(4.2)

$$D = K * diag(IL)$$

La matriz D es una matriz cuadrada de n filas por n columnas (nxn), ya que K es una matriz cuadrada de nxn al igual que el vector columna diagonalizado de la inversa de la vida útil media de los bienes de capital "d$iag(IL)$", por lo tanto son conformables.

Dónde:

K: es la matriz cuadrada de capital fijo de orden 44x44.

IL: es la inversa de la vida útil del capital, es decir, es las vidas medias de los capitales.

Vale la pena aclarar que este vector IL se diagonaliza para dividir cada sector entre la inversa de su vida útil.

iii) Matriz de bienes salarios (B)

Es una matriz cuadrada de los requerimientos de bienes salario de los trabajadores. Se expresa como los requerimientos de bienes salario de los trabajadores de cada sector entre su respectiva producción bruta ($b_i\ /X_i$). En otras palabras la matriz B expresa el capital circulante que se necesita por unidad de producción bruta.

De manera general, siguiendo a Sánchez y Nieto (2010), quienes se basan en Chilcote (1997) y Guerrero (2000_a), se calcula de la siguiente manera:

(4.3)

$$B = E(pb)^{-1}$$

Dónde:

E: es la matriz cuadrada de los consumos en bienes salario.

$(pb)^{-1}$: es la inversa de la producción bruta.

Se explica a continuación de cómo llegan a esa fórmula, para una mejor comprensión:

Si S y C se definen como los vectores columna de los salarios y consumo, ambos a obtenidos de las matrices de insumo producto, se puede definir entonces lo siguiente:

(4.4)

$$x = \frac{U^T S}{U^T C}$$

U^T Es un vector unitario o vector suma transpuesto y x es la parte del consumo que se gasta como salario. A partir de ahí se puede definir el siguiente vector:

(4.5)

$$c = xC$$

Este vector columna expresa el consumo en bienes salario de cada sector. Además se define el peso del empleo de cada sector como el siguiente vector columna:

(4.6)

$$tcw = Tc(U^T.Tc)^{-1}$$

Dónde:

Tc: es la cantidad de trabajadores por sector

$(U^T * Tc)^{-1}$: es la inversa de la multiplicación del vector suma transpuesto por la cantidad de trabajadores de cada sector.

Esta ecuación (4.6) es un ponderador que se puede utilizar para obtener E, de la siguiente manera:

(4.7)

$$E = c(tcw)^T$$

Esta ecuación es la matriz cuadrada de los consumos de bienes salario, pero hay que expresarla en términos de la producción bruta, de este modo se llega a la ecuación (4.3) [$B = E(pb)^{-1}$], ya definida.

Resulta importante aclarar que con esta matriz B, lo que se trata es de ponderar no sólo el capital circulante sino además el capital variable. En la presente investigación se construye una matriz de capital variable (B) pero siempre a partir de la metodología de Guerrero (2000) y de autores como Tsolulfidis y Maniatis (2002). Por lo tanto el cálculo de dicha matriz para el año 2006, se hace de una manera similar a la presentada anteriormente.

A continuación se presentan los resultados de los diferentes tipos de precios, la relación que guardan entre sí y las variables fundamentales, pero definidos en diferentes sub-apartados.

iv) Los valores

Los valores (trabajo directo más el indirecto) para el año 2006 a 44 sectores se han definido siguiendo la metodología de Ochoa (presentada en el capítulo 3) y como se calculan en la TVT, como los requerimientos totales en donde se incorpora la matriz de depreciación de capital "D" para obtener una mejor aproximación, estos se definen según la ecuación (3.4) de la siguiente forma:

(3.4)

$$v = a_0(I - A - D)^{-1}$$

Se presenta a continuación la fórmula y los resultados del vector fila de los requerimientos de trabajo (a) para los 44 sectores:

$$a = \frac{\overrightarrow{L}}{X}$$

a =

	1
1	0.13
2	0.13
3	0.13
4	0.13
5	0.13
6	0.13
7	0.13
8	0.13
9	0.13
10	0
11	0.02
12	0.02
13	0.02
14	0.02
15	0.02
16	...

a =

	1
15	0.02
16	0.02
17	0.02
18	0.02
19	0.02
20	0.02
21	0.02
22	0.02
23	0.02
24	0.02
25	0.02
26	0.02
27	0.02
28	0.02
29	0.02
30	...

a =

	1
29	0.02
30	0.02
31	0.02
32	0.01
33	0.01
34	0.11
35	0.55
36	0.55
37	0.04
38	0.04
39	0.1
40	0.1
41	0.1
42	0.1
43	0.1
44	0.02

Los valores obtenidos de la MIP de 2006 a 44 sectores, son los siguientes:

$$\lambda = [a^T(I - A - D)^{-1}]$$

λ^T =

	1
1	0.16
2	0.25
3	0.19
4	0.19
5	0.15
6	0.17
7	0.19
8	0.14
9	0.21
10	0.11
11	0.1
12	0.1
13	0.11
14	...

λ^T =

	1
14	0.08
15	0.11
16	0.09
17	0.06
18	0.1
19	0.09
20	0.07
21	0.07
22	0.07
23	0.1
24	0.06
25	0.11
26	0.1
27	...

λ^T =

	1
27	0.1
28	0.09
29	0.17
30	0.11
31	0.08
32	0.07
33	0.09
34	0.16
35	2.43
36	0.58
37	0.09
38	0.09
39	0.14
40	...

λ^T =

	1
31	0.08
32	0.07
33	0.09
34	0.16
35	2.43
36	0.58
37	0.09
38	0.09
39	0.14
40	0.12
41	0.11
42	0.13
43	0.1
44	0.83

Estos valores como menciona Ochoa (1984) no se pueden comparar directamente con los precios, ya que los valores se miden en unidades del tiempo de trabajo, es decir los años-humano por un dólar de producción bruta del sector i y los precios se miden en unidades monetarias, dólares en este caso. Por lo que se necesita encontrar la expresión dineraria del valor, es decir la expresión dineraria de un año humano y los valores sectoriales para luego encontrar los precios directos.

v) Los precios directos (d)

Expresión dineraria del valor:

(4.8)

$$edv = \frac{UX}{\lambda X}$$

Es la sumatoria de los precios de mercado entre la sumatoria de los valores:

$$edv = 7.49$$

La expresión dineraria del valor (edv) es un escalar, es decir, un número. Consta de multiplicaciones de vectores fila por vectores columna. La expresión dineraria del valor en El Salvador es que un año-humano se expresa en esa cantidad de miles de dólares. Por lo tanto para el año 2006 cada jornada de trabajo en promedio producía $7,000 al año, por otro lado si a cada trabajador se le hubiera pagado $7,000 al año no habría explotación ni ganancia para este año, pero tomando en cuenta que el salario mínimo en El Salvador es de $242.40 al mes para el sector industrial (mejor pagado) al multiplicarlo por 12 meses da $2,908.8, por lo que, todo lo demás va para ganancia dependiendo del sector que se evalúe.

vi) Precios directos unitarios

$$du = \lambda . edv$$

$d_u^T =$

	1
1	1.17
2	1.86
3	1.4
4	1.45
5	1.12
6	1.24
7	1.41
8	1.03
9	1.6
10	0.79
11	0.77
12	0.76
13	0.82
14	0.61
15	0.82
16	...

$d_u^T =$

	1
16	0.66
17	0.43
18	0.75
19	0.66
20	0.54
21	0.49
22	0.54
23	0.76
24	0.47
25	0.79
26	0.74
27	0.72
28	0.66
29	1.28
30	0.82
31	...

$d_u^T =$

	1
29	1.28
30	0.82
31	0.58
32	0.55
33	0.7
34	1.21
35	18.2
36	4.38
37	0.64
38	0.71
39	1.02
40	0.92
41	0.82
42	0.97
43	0.74
44	0.83

vii) Valores sectoriales

$$V = \lambda . diag(X)$$

$V^T =$

	1
1	28423.57
2	8707.95
3	134074.55
4	15500.94
5	219158.44
6	51816.22
7	108351.39
8	23770.85
9	40219.64
10	53313.29
11	38084.31
12	56407.21
13	1511.85
14	76673.61
15	35556.63
16	...

$V^T =$

	1
16	120905.77
17	32586.09
18	1732.09
19	83171.45
20	26793.71
21	32110.51
22	19764.73
23	60605.02
24	44833.87
25	229662.15
26	178154.03
27	54126.07
28	41350.74
29	204528.15
30	191302.08
31	...

$V^T =$

	1
29	204528.15
30	191302.08
31	115364
32	48311.68
33	7044.47
34	266717.96
35	113840.61
36	828354.52
37	194129.87
38	90689.97
39	151976.15
40	125496.11
41	151385.19
42	184114.26
43	42920.83
44	194225.27

Estos son los valores sectoriales que esconde la producción bruta de cada uno de los 44 sectores de la MIP de la economía salvadoreña para el año 2006.

viii) Precios directos sectoriales

$$d = V.edv$$

Están en términos de dólares.

$d^T =$

	1
1	212840.18
2	65206.49
3	1003971.46
4	116073.51
5	1641093.16
6	388008.09
7	811352.39
8	177999.93
9	301171.01
10	399218.37
11	285181.32
12	422386.15
13	11320.97
14	574144.16
15	266253.7
16	...

$d^T =$

	1
16	905361.6
17	244009.81
18	12970.17
19	622800.99
20	200635.53
21	240448.59
22	148001.43
23	453820
24	335723.12
25	1719746.57
26	1334045.63
27	405304.56
28	309640.86
29	1531539.23
30	1432500.32
31	...

$d^T =$

	1
29	1531539.23
30	1432500.32
31	863863.92
32	361765.5
33	52750.12
34	1997226.36
35	852456.54
36	6202849.9
37	1453675.24
38	679100.9
39	1138021.51
40	939734.78
41	1133596.26
42	1378676.75
43	321397.96
44	1454389.6

Como ya se mencionó al principio del capítulo, los precios directos unitarios (du) representan el valor en dólares que corresponde al tiempo (años hombre) socialmente necesario para producir cada dólar de producción bruta. De la misma forma los precios directos sectoriales (d) representan el valor en dólares necesarios para producir el nivel de producción bruta de cada sector. Razón por la cual se cumple la siguiente igualdad:

(4.9)

$$\sum d = \sum X$$

Igualdad que Ochoa (1984) plantea de la siguiente manera:

$$\sum_j d_j q_j = \sum_j m_j q_j$$

Al comprobar la ecuación (4.8) para el año 2006 a 44 sectores tenemos que:

$$\sum d = 35{,}402{,}274.66 \equiv \sum X = 35{,}402{,}274.66$$

Dado que se cumple la igualdad anterior esto lleva a decir que, debido a la "proporcionalidad constante" que muestra la ecuación (4.9), con certeza los precios directos son los precios proporcionales al valor y por lo tanto son comparables.

4.2. Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m)

En este apartado se presenta la relación que guardan los precios directos con los precios de mercado con el propósito de establecer en qué medida los precios directos (o proporcionales al valor) determinan a los precios de mercado, para eso en primer lugar se aplica a ambos vectores de precios logaritmos naturales con el fin de "suavizar" así los datos, es decir, obtener resultados más homogéneos, y obtener entonces la relación entre sus tasas de crecimiento porcentuales.

Los precios de mercado se han definido con la letra m y como iguales a la producción bruta "X".

$\ln(m) =$

	1
1	12.11
2	10.47
3	13.48
4	11.29
5	14.2
6	12.65
7	13.26
8	12.06
9	12.15
10	13.13
11	12.82
12	13.23
13	9.54
14	13.75
15	12.69
16	...

$\ln(m) =$

	1
29	13.99
30	14.37
31	14.21
32	13.4
33	11.23
34	14.31
35	10.75
36	14.16
37	14.63
38	13.77
39	13.92
40	13.84
41	14.15
42	14.17
43	12.98
44	14.38

$\ln(d^T) =$

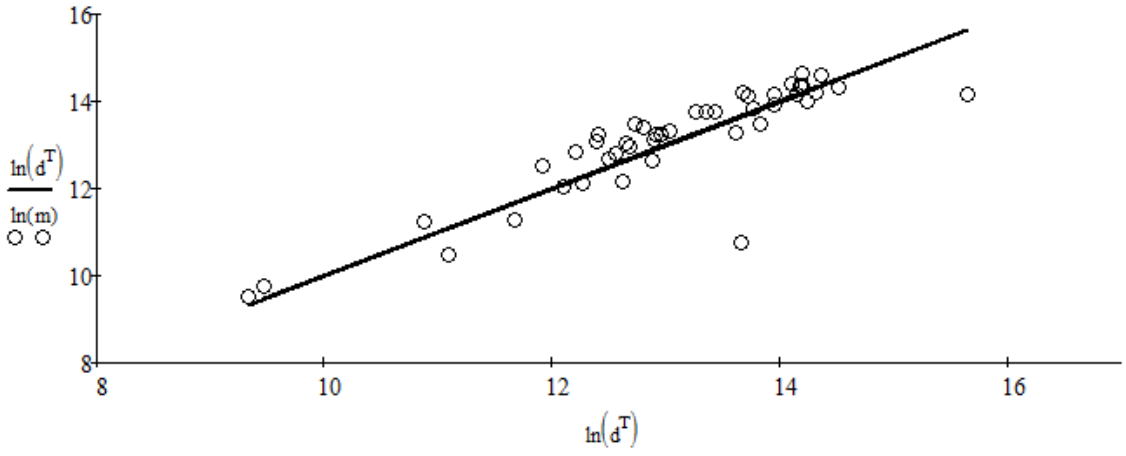
	1
1	12.27
2	11.09
3	13.82
4	11.66
5	14.31
6	12.87
7	13.61
8	12.09
9	12.62
10	12.9
11	12.56
12	12.95
13	9.33
14	13.26
15	12.49
16	...

$\ln(d^T) =$

	1
29	14.24
30	14.17
31	13.67
32	12.8
33	10.87
34	14.51
35	13.66
36	15.64
37	14.19
38	13.43
39	13.94
40	13.75
41	13.94
42	14.14
43	12.68
44	14.19

Se presentan los logaritmos de los precios directos y de mercado para luego graficarlos y ver la relación que guardan entre sí. Como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 1: Relación entre precios directos y precios de mercado a partir de la MIP a 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

$$corr(\ln(m), \ln(d^T)) = 0.88$$

El gráfico de dispersión, nos muestra la relación entre los precios directos y de mercado. Se observan las tasas de crecimiento de los precios, en donde la línea negra de 45 grados representa los precios directos y los puntos son los precios de mercado, también se puede decir que esta línea de 45 grados representa una perfecta relación entre ambos precios. Se puede apreciar que los puntos están muy cerca de la línea 45 grados y son pocos los puntos que están alejados, estos últimos corresponden a productos elaborados de la pesca, tabaco elaborado, productos de la minería, comercio y restaurante y hoteles. El comportamiento de los precios es concordante con el valor de la correlación, el cual es muy alto que es de 88%, de manera que se llega a la misma conclusión de los apartados anteriores para los diferentes años analizados: que las tasas crecimiento de los precios de mercado sí oscilan alrededor de los precios directos.

Tabla 9: Medidas de desviación y regresión entre los precios directos y los precios de mercado para el año 2006

Medidas de desviación y regresión (d,m)	2006
1. DMA	3.36%
2. DMAP	3.24%
3. DVN	4.73%
4. Theil	0.11%
5. θ (angular)	3.02
6. cv	5.28%
7. d	5.28%
8. Gini	2.31%
9. R^2 ajustada	76.13%
10. Intercepto	1.672767 (1.724961)
11. Pendiente	0.865966 (11.75331)
12. F calculada	138.1403

Dónde: desviación media absoluta (DMA); desviación media absoluta ponderada (DMAP); distancia entre vectores normalizada (DVN); medida angular (θ); coeficiente de variación (CV); medida relacionada de distancia (d). La t calculada está entre paréntesis. La hipótesis nula en la prueba t es que el estimador es cero, esta hipótesis se rechaza en las pendientes, ya que t calculada > t de tablas (2.02 a 5% y con 43 grados de libertad). La prueba F por su parte evalúa la hipótesis nula de que ambos estimadores son iguales a cero; la F experimental es mayor en todos los modelos a la F de tablas (4.04 a 5% y con 1 y 43 grados de libertad en el numerador y denominador, respectivamente).

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DIGESTYC, Banco Central de Reserva y proporcionados por Cesar Sánchez.

Se muestran las medidas de desviación y de regresión para el año 2006, este caso a diferencia del cuadro anterior es que se tomó una Matriz Insumo Producto (MIP) de 44 sectores (44x44), a diferencia del primer cuadro donde se realizó el análisis comparativo de 4 años, donde estos eran a 10 sectores (10x10). Para este año 2006, se obtiene una DAM de 15.21% y una DAMP de 3.34%, evidentemente las desviaciones son pequeñas lo que significa que hay una gran aproximación entre los valores y precios de mercado (d,m). Se consideran otras medidas de distancia como el NVD y los planteado por Steedman y Tomkins como: θ, CV y d que también son cifras menores que nos dicen que la distancia entre precios y valores es mínima, así como otras medidas de desigualdad como Gini y Theil que son poca desigualdad (Gini= 2% y Theil= 0.12%).

Lo que se concluye es que para el año 2006, utilizando una MIP de 44 sectores, los valores, en este caso las tasas de crecimiento de precios directos ($\ln d$), y de los precios de mercado ($\ln m$), muestran un alto grado de determinación porque se obtiene un R-cuadrado de 75.6% el cual es consistente y se considera que tiene una buena capacidad predictiva, por lo que el modelo planteado para el 2006 y el F-calculado es estadísticamente significativo en cuanto a la relación entre precios y valores.

4.3. Cálculo de los precios de producción Marxistas y Sraffianos a partir de la Matriz Insumo Producto del año 2006, a 44 sectores de la economía de El Salvador.

A partir de los datos de la MIP de orden 44 x 44 sectores del año 2006, se han procesado los datos para presentar en este apartado dos tipos de precios de producción: precios de producción a la Sraffa y precios de producción a la Marx y la relación que guardan entre sí, con sus respectivas medidas de desviación.

De manera general los precios de producción son una apariencia (lo que la economía aparenta ser). El único papel de los precios de producción es redistribuir la ganancia, por lo tanto son los que permiten la reproducción del sistema capitalista, en donde quienes invierten más son premiados y quienes invierten menos son "castigados", como diría Marx *"el*

mercado se mueve por el mecanismo de los precios de producción". En el método matricial que se ha utilizado, para comprobar los cálculos, la sumatoria de los valores debe ser igual a los precios de producción.

A continuación se pasa a desarrollar el procedimiento utilizado para encontrar los precios de producción tanto a la Marx como a la Sraffa, así como también los resultados obtenidos, siguiendo a Guerrero (2000).

4.3.1. Los precios de producción a la Marx

Los precios de producción de se definieron en la ecuación (3.31), el cual se ha reescrito sustituyendo las variables $\rho = r$ y $b'a_o = B$ y de manera general, quedan definidos de la siguiente manera:

$$p = p(A + D + B) + r\,p(K + A + B) \tag{4.10}$$

Dónde:

p Es el vector fila de los precios de producción;
B Es la matriz cuadrada de los requerimientos de bienes salario de los trabajadores
r Es la tasa de beneficio.

La ecuación anterior se puede simplificar y renombrar de la siguiente manera:

$$p = p(N) + rp(M) \tag{4.11}$$

Dónde:

$N = A + D + B;\ M = K + A + B$

$p(N)$: representa al precio de costo.

$rp(M)$: representa a la ganancia media, es decir, es el capital desembolsado multiplicado por la tasa de beneficio.

Hay que aclarar que para encontrar la ganancia media no es de manera aritmética, sino un promedio ponderado, es decir, el porcentaje en relación al capital desembolsado.

Al operar la ecuación anterior, nos queda de la siguiente manera:

(4.12)

$$H = (A + K + B)(I - A - B - D)^{-1}$$

El nombre de esta ecuación es arbitrario. Al agrupar términos y simplificar según la ecuación (4.11), nos queda de la siguiente manera:

(4.13)

$$H\ = M(I - N)^{-1}$$

De este modo, la ecuación anterior define la relación:

$$vp = p[H] \Longrightarrow 1/(r)p = p[H]$$

Ya definidas y planteadas las ecuaciones anteriores, a partir de ahí se obtiene la matriz cuadrada "H", que da como resultado de la siguiente manera:

H =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0.01	0	0.01	0.04	0.02	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0.1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01
3	0.03	0.1	0.07	0.05	0.03	0.07	0.12	0.03	0.05	0.07	0.05	0.04	0.06	0.22	0.03	0.1	0.02	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.05	0.02	0.06	0.05	0.05	0.04	0.07	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.74	0.14	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.06
4	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.06	0.12	0.13	0.09	0.06	0.06	0.08	0.05	0.08	0.06	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.07	0.04	0.06	0.08	0.05	0.03	0.04	0.05	0.03	0.06	0.06	0.05	0.04	0.08	0.06	0.04	0.03	0.04	0.06	1	0.2	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.03	0.06
6	0.01	0.04	0.02	0.02	0.01	0.05	0.02	0.01	0.03	0.02	0.27	0.3	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.29	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
7	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.02	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.31	0.08	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
8	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.01	0	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0.01
9	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.32	0.01	0.01	0.01	0.03	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.13	0.04	0.01	0	0	0	0	0.01	0	0.01
10	0.07	0.22	0.11	0.1	0.06	0.07	0.08	0.04	0.11	0.2	0.08	0.08	0.14	0.05	0.11	0.09	0.06	0.13	0.1	0.07	0.06	0.07	0.12	0.05	0.14	0.36	0.11	0.22	0.19	0.15	0.1	0.12	0.1	0.13	2.36	0.17	0.11	0.06	0.05	0.05	0.03	0.06	0.02	0.14
11	0.02	0.05	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.01	0.05	0.03	0.04	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.4	0.09	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03
12	0.03	0.07	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.04	0.04	0.03	0.08	0.04	0.03	0.02	0.03	0.01	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.03	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.52	0.09	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0.03	0.06	0.04	0.04	0.03	0.07	0.09	0.02	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.19	0.02	0.05	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.55	0.13	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03
15	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0.14	0.03	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0.01
16	0.07	0.2	0.11	0.09	0.07	0.22	0.45	0.05	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.07	0.06	0.14	0.06	0.11	0.08	0.06	0.05	0.06	0.09	0.05	0.13	0.1	0.09	0.08	0.15	0.12	0.08	0.06	0.06	0.08	1.6	0.24	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.06	0.04	0.12
17	0.02	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.06	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.41	0.14	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0.06	0.12	0.07	0.06	0.04	0.04	0.05	0.03	0.06	0.08	0.05	0.04	0.07	0.03	0.05	0.05	0.03	0.07	0.12	0.25	0.05	0.04	0.07	0.03	0.07	0.07	0.07	0.05	0.09	0.07	0.05	0.04	0.04	0.05	0.97	0.13	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.04	0.02	0.07
20	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.29	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
21	0.02	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.13	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.36	0.07	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02
22	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.36	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03
23	0.04	0.12	0.06	0.05	0.03	0.04	0.05	0.02	0.06	0.08	0.04	0.04	0.07	0.04	0.04	0.05	0.03	0.07	0.05	0.04	0.04	0.04	0.21	0.2	0.08	0.06	0.06	0.07	0.1	0.07	0.05	0.04	0.05	0.05	1.28	0.11	0.04	0.05	0.04	0.04	0.02	0.05	0.02	0.07
24	0.03	0.07	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.08	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03	0.07	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	1.25	0.1	0.03	0.05	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04
25	0.24	0.5	0.34	0.29	0.15	0.19	0.22	0.1	0.24	0.35	0.19	0.18	0.31	0.14	0.18	0.19	0.11	0.29	0.25	0.16	0.15	0.16	0.29	0.14	0.37	0.28	0.36	0.21	0.37	0.31	0.2	0.16	0.18	0.19	3.59	0.45	0.16	0.13	0.12	0.12	0.08	0.15	0.07	0.31
26	0.17	0.39	0.2	0.26	0.14	0.14	0.18	0.09	0.25	0.29	0.15	0.14	0.24	0.1	0.29	0.17	0.11	0.23	0.19	0.13	0.12	0.13	0.21	0.1	0.23	0.23	0.21	0.29	0.42	0.25	0.16	0.35	0.26	0.22	6.56	0.37	0.29	0.13	0.1	0.11	0.07	0.14	0.05	0.25
27	0.04	0.1	0.05	0.06	0.03	0.03	0.05	0.02	0.05	0.07	0.04	0.04	0.06	0.03	0.04	0.04	0.03	0.06	0.04	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.07	0.06	0.06	0.04	0.09	0.06	0.04	0.03	0.04	0.05	1.12	0.1	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.06
28	0.02	0.06	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.04	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.05	0.02	0.05	0.03	0.03	0.11	0.06	0.04	0.03	0.04	0.04	0.2	0.5	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04
29	0.16	0.42	0.23	0.22	0.14	0.17	0.21	0.11	0.24	0.31	0.19	0.17	0.28	0.14	0.19	0.19	0.14	0.25	0.19	0.16	0.17	0.17	0.23	0.14	0.26	0.26	0.24	0.23	0.47	0.31	0.2	0.2	0.24	0.3	3.56	0.38	0.17	0.16	0.14	0.13	0.1	0.14	0.08	0.28
30	0.46	1.1	0.64	0.64	0.42	0.49	0.61	0.34	0.67	0.82	0.54	0.51	0.73	0.42	0.54	0.53	0.37	0.68	0.55	0.46	0.43	0.45	0.66	0.4	0.71	0.7	0.63	0.6	0.97	0.76	0.52	0.51	0.57	0.58	10.1	1.08	0.49	0.44	0.41	0.39	0.3	0.43	0.27	0.74
31	0.28	0.65	0.38	0.4	0.25	0.3	0.37	0.21	0.4	0.47	0.32	0.3	0.42	0.25	0.33	0.31	0.22	0.4	0.32	0.28	0.25	0.26	0.38	0.23	0.41	0.41	0.37	0.35	0.57	0.43	0.31	0.29	0.34	0.35	6.26	0.67	0.32	0.29	0.25	0.23	0.18	0.26	0.16	0.43
32	0.04	0.06	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.11	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.05	0.08	0.08	0.04	0.03	0.02	0.48	0.04	1.37	0.09	0.02	0.05	0.03	0.03	0.02	0.04	0.01	0.06
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0.11	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0.64	1.29	0.83	0.89	0.58	0.69	0.84	0.49	0.89	0.96	0.71	0.69	0.87	0.6	0.77	0.69	0.52	0.82	0.71	0.62	0.59	0.59	0.83	0.55	0.87	0.86	0.79	0.77	1.22	0.89	0.66	0.65	0.79	0.8	3.42	1.41	0.66	0.65	0.58	0.54	0.51	0.59	0.4	0.89
35	0	0.01	0.01	0.01	0	0	0	0	0.01	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0.01
36	0.05	0.1	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06	0.04	0.07	0.06	0.04	0.04	0.05	0.03	0.04	0.04	0.02	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05	0.05	0.05	0.04	0.08	0.05	0.04	0.05	0.06	0.05	0.95	0.17	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05
37	0.17	0.3	0.18	0.62	0.1	0.13	0.16	0.09	0.17	0.21	0.12	0.11	0.18	0.08	0.24	0.12	0.08	0.17	0.13	0.1	0.09	0.1	0.18	0.08	0.17	0.16	0.15	0.13	0.48	0.19	0.12	0.09	0.1	0.2	10.3	0.31	0.16	0.1	0.09	0.08	0.06	0.09	0.05	0.2
38	0.03	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.76	0.1	0.02	0.24	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
39	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.59	0.06	0.01	0.06	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
40	0.05	0.14	0.07	0.07	0.04	0.05	0.06	0.03	0.08	0.11	0.05	0.05	0.09	0.04	0.08	0.07	0.05	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.1	0.09	0.1	0.08	0.08	0.07	0.26	0.1	0.07	0.07	0.21	0.13	5.75	0.14	0.06	0.11	0.1	0.09	0.03	0.11	0.02	0.12
41	0.04	0.07	0.05	0.06	0.04	0.05	0.05	0.04	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.69	0.17	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
42	0.05	0.12	0.07	0.08	0.05	0.06	0.07	0.04	0.08	0.07	0.05	0.05	0.07	0.03	0.06	0.05	0.03	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	0.03	0.07	0.06	0.06	0.05	0.15	0.07	0.05	0.04	0.05	0.07	2.84	0.18	0.06	0.05	0.05	0.09	0.03	0.07	0.03	0.07
43	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.22	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
44	0.08	0.35	0.15	0.12	0.08	0.08	0.11	0.05	0.14	0.27	0.12	0.11	0.23	0.07	0.09	0.13	0.07	0.21	0.14	0.1	0.09	0.11	0.18	0.08	0.21	0.21	0.18	0.15	0.26	0.23	0.14	0.09	0.09	0.11	2.23	0.21	0.11	0.07	0.06	0.06	0.04	0.07	0.03	0.23

Por el teorema de Perron- Frobenius se sabe que el autovalor máximo determina la tasa máxima de beneficio R (es decir R= r) y el asociado autovector izquierdo de H, determina los precios de producción sin normalizar vp. Siguiendo a Ochoa (1989), se calcula el máximo autovalor por el teorema mencionado, de la siguiente manera:

(4.14)

$$\lambda = eigenvals(H)$$

λ =

	1
1	4.35
2	0.04+0.29i
3	0.04-0.29i
4	0.31
5	0.25+0i
6	0.25-0i
7	-0.16
8	0.17+0.07i
9	0.17-0.07i
10	0.17
11	-0.07
12	0.04+0.07i
13	0.04-0.07i
14	0.11
15	...

λ =

	1
15	0.09+0.04i
16	0.09-0.04i
17	0.1
18	-0+0.06i
19	-0-0.06i
20	0.08
21	-0.02+0.05i
22	-0.02-0.05i
23	0.06
24	0.05+0.02i
25	0.05-0.02i
26	-0.03
27	-0.01+0.03i
28	-0.01-0.03i
29	...

λ =

	1
30	-0.02-0.01i
31	0.03+0i
32	0.03-0i
33	-0.01+0.01i
34	-0.01-0.01i
35	0.01+0.01i
36	0.01-0.01i
37	0.01
38	0+0i
39	0-0i
40	-0+0i
41	-0-0i
42	-0
43	-0
44	0

El máximo autovalor es:

$$\lambda_0 = 4.35$$

Este valor, como ya se había mencionado, determina la tasa máxima de beneficio R (es decir $R = r$), así:

(4.15)

$$r = \frac{1}{\lambda_0} = 0.2297$$

La tasa de beneficio para el año 2006 fue de 23% aproximadamente.

Para encontrar los precios de producción sin normalizar vp, primero se obtienen Los eigenvectores o autovectores izquierdos "Z" y luego se obtiene el asociado autovector izquierdo de la matriz H, Así:

(4.16)

$$Z = eigenvecs(H^T)$$

Z =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	-0.04	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0	0.04-0i	0.04+0i	-0.01	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.02	0.08	-0.01-0.05i	-0.01+0.05i	-0.03	0.03+0.02i	0.03-0.02i	-0.09	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	0.05	-0.02+0.03i	-0.02-0.03i
2	-0.09	0.01+0i	0.01-0i	-0.01	0.1-0.01i	0.1+0.01i	0.02	0.18-0.1i	0.18+0.1i	-0.22	-0.09	-0.04-0.03i	-0.04+0.03i	0.01	0.05+0.15i	0.05-0.15i	-0.19	0.04+0.02i	0.04-0.02i	0.07	0.03-0.01i	0.03+0.01i
3	-0.05	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0	0.09-0i	0.09+0i	-0	0.1+0i	0.1-0i	-0.08	0.01	-0.06-0.03i	-0.06+0.03i	-0.01	0.04+0.08i	0.04-0.08i	-0.13	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.03	0.03+0.01i	0.03-0.01i
4	-0.05	0.04+0.01i	0.04-0.01i	0	-0.04-0.01i	-0.04+0.01i	0.01	-0.21+0.06i	-0.21-0.06i	0.14	0.19	-0.1-0.16i	-0.1+0.16i	-0.15	-0.2-0.07i	-0.2+0.07i	-0.03	-0.05+0.08i	-0.05-0.08i	-0.05	-0.05+0.13i	-0.05-0.13i
5	-0.03	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0	0.07+0i	0.07-0i	-0.01	0.04+0.03i	0.04-0.03i	-0	0.05	-0.03-0.03i	-0.03+0.03i	0.01	0.01+0.03i	0.01-0.03i	-0.04	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.02	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i
6	-0.04	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.01	0.19-0.01i	0.19+0.01i	-0.01	0.12+0.02i	0.12-0.02i	-0.13	0.01	0.1+0.02i	0.1-0.02i	-0.03	-0.01+0.05i	-0.01-0.05i	0.02	0+0.02i	0-0.02i	-0.02	-0.01+0.1i	-0.01-0.1i
7	-0.05	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.02	0.29-0.02i	0.29+0.02i	0	0.18-0i	0.18+0i	-0.24	-0.08	0.37+0.17i	0.37-0.17i	-0.07	0.02+0.09i	0.02-0.09i	-0.06	0+0.07i	0-0.07i	0.02	0.14+0.25i	0.14-0.25i
8	-0.03	0+0.01i	0-0.01i	0	0.07+0i	0.07-0i	-0.02	0.03+0.06i	0.03-0.06i	0.04	0.09	-0.03-0.03i	-0.03+0.03i	0.01	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.01	-0.02+0.02i	-0.02-0.02i	0.01	-0.03+0.05i	-0.03-0.05i
9	-0.06	0.01+0i	0.01-0i	-0.99	-0.46-0.04i	-0.46+0.04i	-0	-0.07-0.1i	-0.07+0.1i	0.07	0	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	0	0.01-0.03i	0.01+0.03i	0.02	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i
10	-0.06	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.01	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0	0.03-0.07i	0.03+0.07i	-0.06	-0.01	-0+0i	-0-0i	-0.01	0+0.02i	0-0.02i	-0.03	-0+0.01i	-0-0.01i	0.01	-0+0.01i	-0-0.01i
11	-0.04	0.01+0i	0.01-0i	0.02	0.27-0.02i	0.27+0.02i	-0.01	0.19-0.01i	0.19+0.01i	-0.21	0.04	0.24-0.34i	0.24+0.34i	-0.1	0.02+0.13i	0.02-0.13i	0.11	0.06-0i	0.06+0i	-0.12	0.31-0.21i	0.31+0.21i
12	-0.04	0.01+0i	0.01-0i	0.02	0.32-0.02i	0.32+0.02i	-0.01	0.23-0.02i	0.23+0.02i	-0.25	0.03	0.07-0.39i	0.07+0.39i	-0.17	0.06+0.18i	0.06-0.18i	0.24	0.04-0.02i	0.04+0.02i	-0.33	0.19-0.19i	0.19+0.19i
13	-0.06	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.08	-0.04-0.01i	-0.04+0.01i	-0	0.02-0.04i	0.02+0.04i	-0.03	-0	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.01	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	-0+0.02i	-0-0.02i
14	-0.03	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.02	0.27-0.02i	0.27+0.02i	-0.01	0.18-0.08i	0.18+0.08i	-0.39	0.04	0.05+0.1i	0.05-0.1i	0.13	0-0.12i	0+0.12i	0.23	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0.01	-0.05-0i	-0.05+0i
15	-0.05	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0.01	-0.1-0.01i	-0.1+0.01i	-0.02	-0.36+0.19i	-0.36-0.19i	0.3	-0.55	-0.54	-0.54	-0.35	-0.52	-0.52	-0.11	0.14+0.21i	0.14-0.21i	-0.12	0.55	0.55
16	-0.04	0+0.01i	0-0.01i	0.01	0.07-0.01i	0.07+0.01i	-0.01	0.03+0.01i	0.03-0.01i	-0.04	0.04	-0.01+0.09i	-0.01-0.09i	-0.03	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.01	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	-0.05-0.01i	-0.05+0.01i
17	-0.03	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.01	-0.05+0i	-0.05-0i	-0.01	-0.1+0.13i	-0.1-0.13i	0.19	0.11	0.02+0.15i	0.02-0.15i	-0.11	-0.2+0.01i	-0.2-0.01i	0.1	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	-0.14	-0.09-0.04i	-0.09+0.04i
18	-0.05	-0+0.01i	-0-0.01i	-0	-0-0i	-0+0i	-0.01	0.02-0.03i	0.02+0.03i	-0.03	0.01	-0.01-0i	-0.01+0i	-0	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.01	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	0	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i
19	-0.04	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0	0-0i	0+0i	-0.01	0.01-0.03i	0.01+0.03i	-0.04	0.05	-0.02+0.03i	-0.02-0.03i	-0.02	0.14-0i	0.14+0i	-0.26	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	0.32	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i
20	-0.04	0+0.01i	0-0.01i	0	-0.02-0i	-0.02+0i	-0.01	-0.03+0.01i	-0.03-0.01i	0.03	-0.04	0.04+0.09i	0.04-0.09i	-0.03	0.27-0.17i	0.27+0.17i	-0.49	-0+0.07i	-0-0.07i	0.85	0.03+0.05i	0.03-0.05i
21	-0.03	-0+0.01i	-0-0.01i	0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0.01	0.03+0.09i	0.03-0.09i	0.16	0.02	-0.1+0.01i	-0.1-0.01i	0.87	-0.11-0i	-0.11+0i	-0.54	-0.03+0.01i	-0.03-0.01i	0.02	-0.08+0.03i	-0.08-0.03i
22	-0.03	-0+0.01i	-0-0.01i	0	-0+0i	-0-0i	-0.01	-0.01+0.06i	-0.01-0.06i	0.11	-0.01	-0.02+0.03i	-0.02-0.03i	0.01	-0.04-0.06i	-0.04+0.06i	0.06	-0.01+0.03i	-0.01-0.03i	0.02	0.03+0.02i	0.03-0.02i
23	-0.05	0.01-0.01i	0.01+0.01i	0.01	-0.12+0.02i	-0.12-0.02i	-0.02	0.06+0.05i	0.06-0.05i	-0.26	0.02	-0-0.01i	-0+0.01i	0.01	-0.02+0.03i	-0.02-0.03i	-0.04	0.03+0.02i	0.03-0.02i	0.01	0.02+0.01i	0.02-0.01i
24	-0.03	-0+0.01i	-0-0.01i	0.01	-0.12+0.02i	-0.12-0.02i	-0.01	0.05+0.12i	0.05-0.12i	-0.17	0.04	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	0.04	-0.06-0.01i	-0.06+0.01i	0.06	-0.01-0.04i	-0.01+0.04i	-0.03	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i
25	-0.06	0+0.01i	0-0.01i	-0	-0.01-0i	-0.01+0i	-0	0.03-0.03i	0.03+0.03i	-0.08	0	0.01-0i	0.01+0i	-0.02	0.01+0.02i	0.01-0.02i	-0.03	0.01+0.02i	0.01-0.02i	-0.02	0+0.02i	0-0.02i
26	-0.06	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.01	-0.04-0.01i	-0.04+0.01i	-0.01	0-0.09i	0+0.09i	-0.07	0.07	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.01	0+0.03i	0-0.03i	-0.04	0.03+0.01i	0.03-0.01i	0.01	0.02+0.02i	0.02-0.02i
27	-0.05	0+0.01i	0-0.01i	-0	-0.02-0i	-0.02+0i	-0	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0.03	0.01	-0+0i	-0-0i	-0	0.02-0.01i	0.02+0.01i	-0.06	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.01	0.02+0.01i	0.02-0.01i
28	-0.05	0+0.01i	0-0.01i	-0	-0.1-0.01i	-0.1+0.01i	-0	-0.11-0.07i	-0.11+0.07i	-0.03	0.01	0.03-0.01i	0.03+0.01i	-0.04	0.05+0.04i	0.05-0.04i	-0.07	-0.05+0.02i	-0.05-0.02i	0.01	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i
29	-0.09	0-0.1i	0+0.1i	0.01	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0.1	0+0.03i	0-0.03i	0.11	0.09	-0.04+0.02i	-0.04-0.02i	0.04	-0.05-0.06i	-0.05+0.06i	0.11	0.11-0.04i	0.11+0.04i	-0.03	0.06+0i	0.06-0i
30	-0.06	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	-0.01-0i	-0.01+0i	0.01	0.03-0.03i	0.03+0.03i	-0.01	-0.03	-0+0.02i	-0-0.02i	0.01	-0.03-0i	-0.03+0i	0.03	-0.03-0.03i	-0.03+0.03i	-0.01	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i
31	-0.04	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	-0.01-0i	-0.01+0i	-0.01	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	0.04	0.03	0+0.01i	0-0.01i	0	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	0.04	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0.01	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i
32	-0.04	-0+0.01i	-0-0.01i	-0	-0.04-0i	-0.04+0i	-0	-0.04-0.07i	-0.04+0.07i	-0.02	-0.08	0+0.02i	0-0.02i	-0.01	0.02+0.07i	0.02-0.07i	-0.04	-0.01-0.11i	-0.01+0.11i	-0	0.01-0.06i	0.01+0.06i
33	-0.05	0.01+0.02i	0.01-0.02i	0	-0.06-0i	-0.06+0i	0	-0.13-0.05i	-0.13+0.05i	0.06	0.53	0.05+0.1i	0.05-0.1i	-0.01	0.24+0.22i	0.24-0.22i	-0.13	-0.77	-0.77	0.04	-0.46+0.1i	-0.46-0.1i
34	-0.05	-0.01+0i	-0.01-0i	0.01	-0.04+0i	-0.04-0i	0.04	-0.11+0.04i	-0.11-0.04i	0.1	-0.05	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0.01	0.03-0.03i	0.03+0.03i	0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0	0-0.02i	0+0.02i
35	-0.95	0.99	0.99	0.08	0.03+0.05i	0.03-0.05i	0.99	-0.03+0.08i	-0.03-0.08i	0.09	-0.48	0.02-0.14i	0.02+0.14i	0	0.12+0.03i	0.12-0.03i	-0.11	-0.25+0.45i	-0.25-0.45i	0.06	-0.22+0.16i	-0.22-0.16i
36	-0.09	0.04+0i	0.04-0i	-0.06	0.49	0.49	0.04	0.5	0.5	-0.43	-0.19	-0.06-0.19i	-0.06+0.19i	-0.04	0.04+0.48i	0.04-0.48i	-0.35	0.08-0i	0.08+0i	0.05	-0.08-0.06i	-0.08+0.06i
37	-0.04	0.01+0.02i	0.01-0.02i	-0	-0.05-0.01i	-0.05+0.01i	-0.01	-0.07-0.03i	-0.07+0.03i	0.04	-0.04	0.02-0.01i	0.02+0.01i	-0.02	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	0.01	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i
38	-0.04	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.03	0.18+0.1i	0.18-0.1i	-0.01	0.21-0.16i	0.21+0.16i	-0.24	0.02	0.03+0.01i	0.03-0.01i	-0.05	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0.06	-0+0.02i	-0-0.02i	0.01	0.01+0.01i	0.01-0.01i
39	-0.03	0+0.01i	0-0.01i	0.01	0.12+0.02i	0.12-0.02i	-0.01	0.13+0.05i	0.13-0.05i	-0.03	0.05	-0.05+0.02i	-0.05-0.02i	0.03	0.04+0.06i	0.04-0.06i	-0.03	-0.01+0i	-0.01-0i	0.03	0.01+0.03i	0.01-0.03i
40	-0.03	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.01	0.07+0.01i	0.07-0.01i	-0.01	0.06+0.08i	0.06-0.08i	0.05	0.04	-0.03+0.01i	-0.03-0.01i	0.03	0.02-0i	0.02+0i	0.03	0+0.03i	0-0.03i	-0	0.01+0.03i	0.01-0.03i
41	-0.02	-0+0.02i	-0-0.02i	0.01	0.03+0.01i	0.03-0.01i	-0.04	-0.03+0.1i	-0.03-0.1i	0.11	0.14	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	0	0-0.05i	0+0.05i	0.04	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	-0	-0.05+0.05i	-0.05-0.05i
42	-0.03	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0	0.07+0i	0.07-0i	-0.01	0.07+0.06i	0.07-0.06i	0.01	0.02	-0.03-0i	-0.03+0i	0.03	0.03+0.02i	0.03-0.02i	0.02	-0+0.02i	-0-0.02i	-0.01	-0.01+0i	-0.01-0i
43	-0.02	-0+0.01i	-0-0.01i	0.01	0.04+0i	0.04-0i	-0.02	0+0.07i	0-0.07i	0.07	0.1	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	0.01	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	0.03	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	-0	-0.03+0.05i	-0.03-0.05i
44	-0.06	0+0.01i	0-0.01i	-0	-0-0i	-0+0i	-0	0.02-0.03i	0.02+0.03i	-0.02	0.02	-0+0i	-0-0i	0	0.01+0.02i	0.01-0.02i	-0.01	-0.03+0.03i	-0.03-0.03i	-0	-0.02+0.02i	...

Z =

	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
1	-0.02	0-0i	0+0i	-0.1	0.07-0.02i	0.07+0.02i	-0.02+0.05i	-0.02-0.05i	-0.04-0i	-0.04+0i	0.1+0.02i	0.1-0.02i	0.04-0.02i	0.04+0.02i	0.02	0.04-0.1i	0.04+0.1i	0.06-0.24i	0.06+0.24i	-0.12	-0	0.02
2	0.04	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0.06	0.09-0.06i	0.09+0.06i	-0.03+0.03i	-0.03-0.03i	-0.09+0.02i	-0.09-0.02i	0.08-0.1i	0.08+0.1i	0.03-0.04i	0.03+0.04i	0.03	0.01-0.02i	0.01+0.02i	0.03-0i	0.03+0i	0	0	-0
3	0.05	-0.01+0.04i	-0.01-0.04i	0.02	-0.02-0.04i	-0.02+0.04i	0.01+0.03i	0.01-0.03i	0-0i	0+0i	-0.02-0i	-0.02+0i	0.04+0.04i	0.04-0.04i	-0.08	0.03+0.02i	0.03-0.02i	0.03+0.04i	0.03-0.04i	0.01	0	-0
4	-0.01	-0.05-0.01i	-0.05+0.01i	-0.08	-0.05-0.01i	-0.05+0.01i	0.03+0.03i	0.03-0.03i	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0-0.01i	-0+0.01i	-0-0.01i	-0+0.01i	0.02	-0-0i	-0+0i	0-0i	0+0i	0	0	-0
5	0.02	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.06	0.02-0.03i	0.02+0.03i	-0.01+0i	-0.01-0i	0.02-0i	0.02+0i	0.01-0.02i	0.01+0.02i	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	-0.01-0i	-0.01+0i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0	-0	0
6	0.01	0.01-0.06i	0.01+0.06i	0.03	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0-0i	0+0i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	-0.03	0.02+0i	0.02-0i	0.02-0i	0.02+0i	-0	-0	-0
7	0.09	0.4+0.05i	0.4-0.05i	0.15	0+0.05i	0-0.05i	0-0.11i	0+0.11i	-0.13+0.11i	-0.13-0.11i	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	-0.23-0.32i	-0.23+0.32i	0.6	-0.17-0.06i	-0.17+0.06i	-0.12-0.01i	-0.12+0.01i	0.02	-0	0
8	0.01	0+0.01i	0-0.01i	-0.09	0.02-0.02i	0.02+0.02i	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0.01-0.01i	0.01+0.01i	0.01-0i	0.01+0i	-0.03	-0+0.01i	-0-0.01i	0-0.01i	0+0.01i	-0	0	0
9	-0.01	0+0.03i	0-0.03i	0.01	0.01+0i	0.01-0i	0+0.01i	0-0.01i	0+0i	0-0i	0+0i	0-0i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.02	0.01+0i	0.01-0i	0.01-0i	0.01+0i	-0	-0	-0
10	0	-0-0i	-0+0i	0	-0+0i	-0-0i	0-0i	0+0i	-0+0i	-0-0i	0+0i	0-0i	0-0i	0+0i	0	0+0i	0-0i	-0+0i	-0-0i	0	0	-0
11	0.08	-0.08-0.44i	-0.08+0.44i	-0.2	-0.1-0.11i	-0.1+0.11i	-0.06-0.09i	-0.06+0.09i	0.03+0.01i	0.03-0.01i	-0.06-0.1i	-0.06+0.1i	-0.19-0.09i	-0.19+0.09i	0.21	-0.14-0i	-0.14+0i	-0.12+0.04i	-0.12-0.04i	0.02	0	0
12	0.81	-0.65	-0.65	-0.12	-0.09-0.04i	-0.09+0.04i	-0.04-0.06i	-0.04+0.06i	-0.06+0.04i	-0.06-0.04i	-0.05-0.05i	-0.05+0.05i	-0.12-0.1i	-0.12+0.1i	0.23	-0.1-0.01i	-0.1+0.01i	-0.08+0.02i	-0.08-0.02i	0.01	0	0
13	0	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0-0.01i	-0+0.01i	0.01-0i	0.01+0i	-0.01-0i	-0.01+0i	0.02-0i	0.02+0i	-0.04	0.03-0.03i	0.03+0.03i	-0.09-0.05i	-0.09+0.05i	0.96	0	-0.04
14	-0.13	0.06-0.05i	0.06+0.05i	-0.04	0.02+0.03i	0.02-0.03i	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	0-0i	0+0i	0.02+0i	0.02-0i	-0.03-0.03i	-0.03+0.03i	0.06	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	-0.02-0.05i	-0.02+0.05i	-0.01	-0	0
15	-0.1	-0.2+0.05i	-0.2-0.05i	0.79	0.12+0.49i	0.12-0.49i	0.02-0.39i	0.02+0.39i	-0.17+0.07i	-0.17-0.07i	-0.05+0.24i	-0.05-0.24i	-0.2-0.2i	-0.2+0.2i	0.43	-0.17+0.01i	-0.17-0.01i	-0.17+0.1i	-0.17-0.1i	0.11	0	-0.01
16	0.01	0.01+0.03i	0.01-0.03i	-0.03	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0+0.01i	0-0.01i	0-0i	0+0i	0-0i	0+0i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.02	0.01+0i	0.01-0i	0.01-0i	0.01+0i	-0	0	-0
17	-0.2	0.06+0.14i	0.06-0.14i	-0.16	0.02-0.12i	0.02+0.12i	-0.01+0.09i	-0.01-0.09i	0.06-0.03i	0.06+0.03i	0.02-0.05i	0.02+0.05i	0.08+0.11i	0.08-0.11i	-0.21	0.07+0i	0.07-0i	0.06-0.03i	0.06+0.03i	-0.04	-0	0
18	0.01	-0+0i	-0-0i	-0.01	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	0.01-0i	0.01+0i	-0.01-0i	-0.01+0i	0+0i	0-0i	-0.01	0.01-0i	0.01+0i	-0.04-0.04i	-0.04+0.04i	0.19	-0	-0.65
19	-0.1	0.03-0.01i	0.03+0.01i	0.04	-0.05+0.02i	-0.05-0.02i	0.02-0.02i	0.02+0.02i	0.05-0i	0.05+0i	-0.05+0.06i	-0.05-0.06i	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	-0.02	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	-0	-0
20	-0.39	0.11-0.09i	0.11+0.09i	-0.23	0.21+0.31i	0.21-0.31i	-0.23-0i	-0.23+0i	0.45-0.07i	0.45+0.07i	0.86	0.86	0.12+0.41i	0.12-0.41i	-0.35	0.45+0.48i	0.45-0.48i	0.88	0.88	-0.04	0	-0
21	0.03	-0.06+0.17i	-0.06-0.17i	0.04	0.03+0.03i	0.03-0.03i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	-0+0i	-0-0i	0.01+0.02i	0.01-0.02i	0.05+0.03i	0.05-0.03i	-0.06	0.04+0i	0.04-0i	0.04-0.01i	0.04+0.01i	-0.01	0	-0
22	-0.03	0.06+0i	0.06-0i	0.1	-0.03+0.03i	-0.03-0.03i	0.02+0.02i	0.02-0.02i	-0.48-0.02i	-0.48+0.02i	-0.01+0.03i	-0.01-0.03i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.14	0.01-0.02i	0.01+0.02i	-0.01+0.03i	-0.01-0.03i	0.01	0	-0
23	0.01	-0-0i	-0+0i	-0.05	0-0.01i	0+0.01i	-0.03-0.03i	-0.03+0.03i	-0.02+0i	-0.02-0i	0.03+0.02i	0.03-0.02i	0-0i	0+0i	0.01	0.01-0i	0.01+0i	0+0i	0-0i	0	0	-0
24	0	0.02+0.02i	0.02-0.02i	0.14	-0.02+0.05i	-0.02-0.05i	0.07+0.1i	0.07-0.1i	0.05+0.01i	0.05-0.01i	-0.09-0.07i	-0.09+0.07i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.02	-0.04+0i	-0.04-0i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0	-0	0
25	0	-0.01-0i	-0.01+0i	0	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0.01+0i	-0.01-0i	-0+0i	-0-0i	0-0i	0+0i	0.01	-0-0i	-0+0i	0+0i	0-0i	0	0	-0
26	0.01	-0.01-0i	-0.01+0i	-0.02	-0+0i	-0-0i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.01+0i	0.01-0i	0-0i	0+0i	-0-0i	-0+0i	0	0-0i	0+0i	0.01+0i	0.01-0i	0	0	-0
27	-0.03	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.04	0.03+0.01i	0.03-0.01i	0.02+0.06i	0.02-0.06i	-0.06-0.01i	-0.06+0.01i	0.04+0.01i	0.04-0.01i	0.02-0.02i	0.02+0.02i	0	0.02+0i	0.02-0i	-0.05-0.01i	-0.05+0.01i	0	-0	-0
28	0.02	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	0.03	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0.03+0.01i	0.03-0.01i	0.01-0i	0.01+0i	0+0.01i	0-0.01i	-0+0i	-0-0i	-0.01	-0+0i	-0-0i	0-0i	0+0i	-0	0	0
29	-0.03	0.03+0.03i	0.03-0.03i	-0.06	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	-0.06-0.02i	-0.06+0.02i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	0-0.01i	0+0.01i	0	-0-0i	-0+0i	-0+0i	-0-0i	-0	-0	0
30	-0.02	0.03+0.01i	0.03-0.01i	0.04	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.05+0.03i	0.05-0.03i	0.03+0.01i	0.03-0.01i	-0+0.04i	-0-0.04i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0.03	0+0.01i	0-0.01i	0+0i	0-0i	0	-0	-0
31	-0.01	0.01-0i	0.01+0i	-0	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0.03-0.01i	-0.03+0.01i	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	0+0.01i	0-0.01i	0	-0.03-0i	-0.03+0i	-0+0i	-0-0i	-0	0	0
32	-0.02	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0.03	-0.01+0.04i	-0.01-0.04i	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	-0.04-0i	-0.04+0i	-0.02-0i	-0.02+0i	0.01-0i	0.01+0i	0.01	-0-0i	-0+0i	-0.02+0i	-0.02-0i	0	-0	-0
33	-0.28	0.22-0.12i	0.22+0.12i	-0.17	0.7	0.7	0.79	0.79	-0.6	-0.6	-0.27-0.08i	-0.27+0.08i	0.66	0.66	-0.24	0.66	0.66	0.23-0.02i	0.23+0.02i	-0.01	0	-0
34	0.01	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0.01	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0-0i	0+0i	0.01-0.03i	0.01+0.03i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.02	0.01-0i	0.01+0i	-0-0i	-0+0i	0	0	-0
35	0.06	-0.08-0.04i	-0.08+0.04i	0.26	0.09-0.09i	0.09+0.09i	0.29+0.06i	0.29-0.06i	-0.05-0.02i	-0.05+0.02i	0.08+0.1i	0.08-0.1i	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	-0.01	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.02-0i	0.02+0i	0	0	-0
36	-0.06	0.01-0.03i	0.01+0.03i	0.17	0.01-0.06i	0.01+0.06i	0.03+0.03i	0.03-0.03i	-0.11+0.01i	-0.11-0.01i	0.04-0.01i	0.04+0.01i	0.12+0.07i	0.12-0.07i	-0.17	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.07-0.03i	-0.07+0.03i	-0.01	-0	0
37	-0	0-0i	0+0i	0.01	0-0i	0+0i	-0-0i	-0+0i	0-0i	0+0i	0+0i	0-0i	0+0i	0-0i	-0	0+0i	0-0i	0+0i	0-0i	0	0	-0
38	0.03	-0.03-0.02i	-0.03+0.02i	-0.01	0.01-0i	0.01+0i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.08+0.04i	0.08-0.04i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0+0.01i	0-0.01i	-0.04	0+0i	0-0i	0.01-0i	0.01+0i	-0	0	0
39	-0.03	0.03+0.01i	0.03-0.01i	-0.04	-0+0i	-0-0i	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	-0.22-0.16i	-0.22+0.16i	-0.04+0.01i	-0.04-0.01i	-0.05-0.09i	-0.05+0.09i	0.22	-0-0.02i	-0+0.02i	-0+0.02i	-0-0.02i	0.01	0	-0
40	0.01	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.05	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.01+0.01i	0.02+0i	0.02-0i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	-0+0i	-0-0i	-0.01	-0-0i	-0+0i	0.01-0i	0.01+0i	-0	0	0
41	0.02	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0.05	-0.05+0.02i	-0.05-0.02i	0.03+0.02i	0.03-0.02i	0.04-0.02i	0.04+0.02i	-0.13+0.06i	-0.13-0.06i	0.06+0i	0.06-0i	-0.13	0.03-0.11i	0.03+0.11i	-0.04+0.03i	-0.04-0.03i	-0.02	0.3	0.23
42	0	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.05	-0-0i	-0+0i	-0.04+0.01i	-0.04-0.01i	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.02+0i	-0.02-0i	-0.02-0i	-0.02+0i	0.02	-0.02+0i	-0.02-0i	-0.01+0i	-0.01-0i	0	-0	0
43	0	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.07	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0-0.03i	-0+0.03i	0.04-0.01i	0.04+0.01i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.03	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	0.04	-0.95	-0.72
44	-0	0.01-0i	0.01+0i	0.01	0.01-0i	0.01+0i	-0-0.02i	-0+0.02i	-0.01-0i	-0.01+0i	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	0.02-0.01i	0.02+0.01i	-0.03	0-0.03i	0+0.03i	-0.03-0.01i	-0.03+0.01i	-0.01	0	...

Por simplicidad igualamos el vector de precios a "Z" y retomamos el primer autovector, que se identifica con el "supra-índice cero" ($pp^{\langle 1 \rangle}$):

$$pp = Z$$

$\mathrm{pp}^{\langle 1 \rangle}$ =

	1
1	-0.03666
2	-0.08764
3	-0.05103
4	-0.05438
5	-0.03177
6	-0.03942
7	-0.05055
8	-0.02522
9	-0.05607
10	-0.06333
11	-0.04198
12	-0.04024
13	-0.05592
14	-0.03344
15	...

$\mathrm{pp}^{\langle 1 \rangle}$ =

	1
15	-0.04630
16	-0.04089
17	-0.02724
18	-0.05181
19	-0.04285
20	-0.03546
21	-0.03257
22	-0.03315
23	-0.05302
24	-0.03038
25	-0.05542
26	-0.05566
27	-0.04929
28	-0.04839
29	...

$\mathrm{pp}^{\langle 1 \rangle}$ =

	1
29	-0.08767
30	-0.05798
31	-0.03908
32	-0.03915
33	-0.04774
34	-0.04982
35	-0.94904
36	-0.09209
37	-0.03850
38	-0.03564
39	-0.03115
40	-0.02884
41	-0.02209
42	-0.03258
43	-0.01842
44	-0.05687

Ahora sí procedemos a encontrar los precios de producción sin normalizar (vp), de la siguiente manera:

Hay que recordar que los precios de producción bruta son X que corresponde a los precios de mercado, por lo tanto:

$$pb = X$$

(4.17)

$$vp = \overrightarrow{\left[(-1)pp^{\langle 1 \rangle}.pb\right]}$$

vp =

	1
1	6682.86
2	3076.23
3	36497.33
4	4362.51
5	46715.96
6	12301.3
7	29118.63
8	4356.67
9	10556.06
10	32063.71
11	15496.46
12	22440.05
13	776.13
14	31279.27
15	14972.27
16	...

vp =

	1
16	56112.84
17	15471.23
18	898.3
19	40384.98
20	13228.94
21	15842.05
22	9157.19
23	31783.54
24	21816.39
25	120676.65
26	99845.78
27	27854.74
28	22692.16
29	104559.38
30	100745.17
31	...

vp =

	1
29	104559.38
30	100745.17
31	57845.95
32	25765.48
33	3585.34
34	81932.5
35	44460.66
36	130546.03
37	86808.95
38	34183.66
39	34595.53
40	29473.14
41	30722.95
42	46413.43
43	7974.07
44	99999.52

Dado que los precios de producción están sin normalizar, procedemos a normalizarlos mediante la obtención del multiplicador para normalizar:

$$\sum vp = 1{,}666{,}072 \tag{4.18}$$

$$\gamma = \frac{\sum pb}{\sum vp} = 21.249$$

Este valor expresa, el valor en dinero (de precios de mercado) que representa una unidad de trabajo del precio de producción.

Una vez encontrado el multiplicador los precios de producción se normalizan mediante la siguiente fórmula:

$$p = \gamma . vp \tag{4.19}$$

Dónde:

p es el vector fila de los precios de producción marxistas.

p =

	1
1	142003.67
2	65366.65
3	775529.81
4	92698.73
5	992664.84
6	261389.62
7	618740.26
8	92574.66
9	224305.21
10	681320.15
11	329283.49
12	476827.38
13	16492.02
14	664651.49
15	318144.94
16	...

p =

	1
16	1192338.75
17	328747.4
18	19087.97
19	858138.36
20	281101.08
21	336626.78
22	194580.74
23	675366.66
24	463575.38
25	2564251.57
26	2121617.7
27	591883.91
28	482184.56
29	2221776.75
30	2140728.7
31	...

p =

	1
29	2221776.75
30	2140728.7
31	1229165.51
32	547489.27
33	76184.59
34	1740979.37
35	944742.27
36	2773965.58
37	1844598.69
38	726366.68
39	735118.46
40	626273.21
41	652830.25
42	986236.56
43	169440.6
44	2124884.39

Para comprobar si todo el procedimiento para encontrar los precios de producción Marxistas es correcto, la suma de los precios de mercado debe ser igual a la suma de los precios de producción, así:

$$\sum p = 35{,}402{,}274.66 \equiv \sum X = 35{,}402{,}274.66$$

4.3.2. Los precios de producción a la Sraffa

Los precios sraffianos se obtienen de una manera similar a como se obtienen los precios de producción marxistas, en este caso se ha sustituido la ecuación (3.47) como se muestra en la siguiente ecuación:

(4.20)

$$S = SB + SD + (1 + r)SA$$

Es una ecuación donde se da la siguiente relación:

$$vs\ = s[H_s] \longrightarrow \left[\frac{1}{\eta} - 1\right] s = s[H_s]$$

Puede demostrase que a partir de la ecuación y relación anterior, se puede derivar el eigenvalor y eigenvector, así:

(4.21)

$$H_s = A(I - D - B)^{-1}$$

No se dispone de B y D, solo con A, pero el cálculo de estos precios es una buena aproximación.

Siempre siguiendo a Ochoa (1989) se calcula el máximo autovalor, aquel que determina la tasa máxima de beneficio, de la siguiente manera:

(4.22)

$$\eta = eigenvals(Hs^T)$$

η =

	1
1	0
2	0
3	0.7
4	0.11+0.19i
5	0.11-0.19i
6	0.24
7	0.19
8	0.17
9	0.16
10	-0.04+0.09i
11	-0.04-0.09i
12	-0.08
13	0.09+0.03i
14	0.09-0.03i
15	0.1
16	...

η =

	1
16	0.09
17	-0.02+0.05i
18	-0.02-0.05i
19	0.03+0.05i
20	0.03-0.05i
21	0.07
22	0.07
23	-0.04
24	0.04+0.01i
25	0.04-0.01i
26	0.04
27	0.03+0.02i
28	0.03-0.02i
29	0.03
30	0.02
31	...

η =

	1
29	0.03
30	0.02
31	-0.02+0.01i
32	-0.02-0.01i
33	-0.01
34	-0+0.01i
35	-0-0.01i
36	0.01+0i
37	0.01-0i
38	-0+0i
39	-0-0i
40	0+0i
41	0-0i
42	0
43	0
44	-0

El máximo autovalor es:

$$\eta_6 = 0.24$$

Este valor, como ya se había mencionado, determina la tasa máxima de beneficio:

(4.23)

$$r_s = \frac{1}{\eta_6} - 1 = 3.24$$

La tasa máxima de beneficio para el año 2006 fue de 3.24, según los precios de producción sraffianos.

Para encontrar los precios de producción sraffianos sin normalizar, primero se obtienen los eigenvectores o autovectores izquierdos "$Z1$" y luego se obtiene el asociado autovector izquierdo de la matriz H_s, Así:

(4.24)

$$Z1 = eigenvecs({H_s}^T)$$

Z1 =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	0	0	-0.03	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0	-0.02	0.01	0.01	0.01+0i	0.01-0i	0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0	-0.05	0.02-0i	0.02+0i	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0.02	0.03
2	0	0	-0.09	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	-0	-0.02	0.02	0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0.01	0.02-0i	0.02+0i	0.01	-0.03	-0-0.01i	-0+0.01i	0.02-0i	0.02+0i	-0.02	-0.01
3	0	0	-0.04	0+0.01i	0-0.01i	0	-0.02	0.02	-0	0+0i	0-0i	0.01	0.04-0.01i	0.04+0.01i	0	-0.05	0.01+0i	0.01-0i	0.02-0.02i	0.02+0.02i	0.01	-0.03
4	0	0	-0.05	0.04-0.02i	0.04+0.02i	0.01	-0.07	0.01	0.11	0.03-0i	0.03+0i	0.07	-0.13+0.03i	-0.13-0.03i	0.02	-0.22	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	0.06-0.08i	0.06+0.08i	-0.08	-0.03
5	0	0	-0.02	0+0i	0-0i	-0	-0.01	0.02	0.01	-0+0i	-0-0i	-0.01	0+0.01i	0-0.01i	0	-0.01	0+0i	0-0i	0.01+0i	0.01-0i	-0	0
6	0	0	-0.03	0+0i	0-0i	0	-0.09	0.18	0.03	0-0.01i	0+0.01i	-0.01	0.06+0.06i	0.06-0.06i	-0.01	-0.05	-0.03+0.04i	-0.03-0.04i	0.01+0.08i	0.01-0.08i	-0.06	-0.02
7	0	0	-0.04	0.01+0i	0.01-0i	0.01	-0.15	0.3	0.05	0.01-0.02i	0.01+0.02i	-0.03	0.08+0.14i	0.08-0.14i	-0.02	-0.1	0.01+0.15i	0.01-0.15i	0.06+0.39i	0.06-0.39i	-0.02	-0.02
8	0	0	-0.02	0+0i	0-0i	-0	-0	0.02	0.01	0+0i	0-0i	0	-0+0.01i	-0-0.01i	0	-0	0+0i	0-0i	0.01+0i	0.01-0i	0	0.01
9	0	0	-0.05	0+0i	0-0i	-0.99	0.04	-0.11	-0.06	0+0i	0-0i	0	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0	0.01	-0.01+0i	-0.01-0i	-0.03-0.01i	-0.03+0.01i	0.02	0.01
10	0	0	-0.07	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	-0.02	-0	0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0	-0-0i	-0+0i	0	-0.01	0+0i	0-0i	0+0i	0-0i	-0	0
11	0	0	-0.04	0+0i	0-0i	0	-0.14	0.32	0.06	-0.01+0i	-0.01-0i	0.02	0.29+0.08i	0.29-0.08i	-0.03	-0.19	0.22-0.04i	0.22+0.04i	0.48	0.48	-0.28	-0.15
12	0	0	-0.03	0-0i	0+0i	0	-0.18	0.4	0.07	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.01	0.44	0.44	-0.05	-0.33	0.15-0.06i	0.15+0.06i	0.32-0.2i	0.32+0.2i	-0.71	-0.49
13	0	0	-0.06	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.07	-0.01	-0.01	0	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0	-0-0.01i	-0+0.01i	0	-0.01	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.01	-0.01
14	0	0	-0.03	0.01-0i	0.01+0i	0.01	-0.15	0.32	-0.03	-0+0i	-0-0i	-0	-0.08-0.08i	-0.08+0.08i	-0.01	0.28	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0.05+0.03i	-0.05-0.03i	0.06	0.09
15	0	0	-0.04	0.02-0.04i	0.02+0.04i	0.01	-0.1	-0.02	0.17	-0.01-0.05i	-0.01+0.05i	-0.2	-0.32+0.24i	-0.32-0.24i	0.03	-0.54	0.24+0.02i	0.24-0.02i	-0.18-0.37i	-0.18+0.37i	-0.21	-0.05
16	0	0	-0.04	-0+0i	-0-0i	0	-0.06	0.08	0.02	0.01+0i	0.01-0i	0.01	0+0.04i	0-0.04i	-0	-0.04	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	-0.06+0.01i	-0.06-0.01i	-0.01	-0.01
17	0	0	-0.02	-0.01-0i	-0.01+0i	0.01	-0.01	-0.02	0.04	0+0.02i	0-0.02i	0.04	-0.05+0.2i	-0.05-0.2i	-0.02	-0.09	-0.03-0.01i	-0.03+0.01i	-0.09+0.14i	-0.09-0.14i	0.02	0.02
18	0	0	-0.05	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	-0.01	0	0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0	0.01-0.01i	0.01+0.01i	0	-0.01	-0.01-0i	-0.01+0i	0-0i	0+0i	-0.01	-0.01
19	0	0	-0.04	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0	-0.02	-0.01	-0.01	0.01-0.01i	0.01+0.01i	0	0.04-0.02i	0.04+0.02i	0	-0.08	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	0.07	0.25
20	0	0	-0.03	0.01+0i	0.01-0i	0	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01+0i	-0.01-0i	0.01	0.04-0.07i	0.04+0.07i	0.02	-0.14	-0.05-0.01i	-0.05+0.01i	-0.07+0.01i	-0.07-0.01i	0.21	0.77
21	0	0	-0.03	-0.01+0i	-0.01-0i	0.01	-0.01	0.06	-0.02	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.01	-0.05-0.16i	-0.05+0.16i	0.98	0.32	-0.04-0i	-0.04+0i	-0.11-0.06i	-0.11+0.06i	0.12	-0
22	0	0	-0.03	-0.01+0i	-0.01-0i	0	0	-0	0.02	0+0.02i	0-0.02i	0.02	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0	0.01	0+0.02i	0-0.02i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.03	0.05
23	0	0	-0.05	0-0.01i	0+0.01i	0.01	0.07	-0.22	-0.41	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	-0.03	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	0.01	-0	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	-0-0.01i	-0+0.01i	-0.02	-0.01
24	0	0	-0.03	-0.01-0i	-0.01+0i	0.01	0.07	-0.23	-0.45	-0.01+0.03i	-0.01-0.03i	0.04	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	0.01	0.02	-0.01+0.06i	-0.01-0.06i	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	-0.03	-0.03
25	0	0	-0.06	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	-0.02	-0.01	-0.04	0.01-0i	0.01+0i	-0	0.04-0i	0.04+0i	-0	-0.03	-0+0i	-0-0i	0.01+0i	0.01-0i	0.01	-0.02
26	0	0	-0.06	-0+0.02i	-0-0.02i	0	-0.03	-0	0.02	-0-0.02i	-0+0.02i	0.01	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0	-0.01	-0-0i	-0+0i	0-0i	0+0i	-0.01	-0
27	0	0	-0.05	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0	-0.01	-0.02	-0.03	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.01	0.03-0.02i	0.03+0.02i	0.01	-0.02	0.02+0.01i	0.02-0.01i	-0.01-0i	-0.01+0i	0.04	0.01
28	0	0	-0.05	0+0.01i	0-0.01i	0.01	-0.02	-0.07	0.02	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.01	-0.08+0.13i	-0.08-0.13i	-0.04	0.11	0.03-0.01i	0.03+0.01i	0+0.02i	0-0.02i	0.12	0.07
29	0	0	-0.1	-0-0.14i	-0+0.14i	0.03	0.12	-0.1	0.1	-0.12-0.08i	-0.12+0.08i	-0.14	-0.14-0.06i	-0.14+0.06i	-0.05	0.13	-0.08-0.07i	-0.08+0.07i	-0.08-0.05i	-0.08+0.05i	0.06	-0.01
30	0	0	-0.06	-0.03+0i	-0.03-0i	0	0.01	-0.02	0.03	0+0.05i	0-0.05i	0.05	-0.05-0i	-0.05+0i	-0.01	0.04	-0.02+0.06i	-0.02-0.06i	-0.04+0.04i	-0.04-0.04i	0.02	-0.01
31	0	0	-0.04	-0.01+0i	-0.01-0i	0	-0	-0	0.01	0+0.02i	0-0.02i	0.02	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	0.01	-0+0.02i	-0-0.02i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.01	0.01
32	0	0	-0.04	0+0.01i	0-0.01i	0	-0.01	-0.03	0.03	-0.02+0.05i	-0.02-0.05i	0.01	-0.05+0.04i	-0.05-0.04i	-0.02	0.04	-0.01+0.08i	-0.01-0.08i	0-0i	0+0i	0.02	-0
33	0	0	-0.05	0.01+0.01i	0.01-0.01i	0.01	0.01	-0.1	0.08	0.22+0.06i	0.22-0.06i	0.01	-0.12+0.27i	-0.12-0.27i	-0.11	0.26	0.68	0.68	-0.05-0.04i	-0.05+0.04i	0.21	0.1
34	0	0	-0.05	-0.03-0.02i	-0.03+0.02i	0.02	0.03	-0.11	0.09	-0.01+0.1i	-0.01-0.1i	0.14	-0.18+0.26i	-0.18-0.26i	-0.11	0.33	-0.13+0.1i	-0.13-0.1i	-0.07+0.12i	-0.07-0.12i	0.36	0.17
35	0	0	-0.96	0.98	0.98	0.11	0.38	-0.2	0.16	0.95	0.95	0.95	0.2-0.16i	0.2+0.16i	0.02	-0.09	0.47+0.17i	0.47-0.17i	0.32-0.02i	0.32+0.02i	-0.1	0
36	0	0	-0.07	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.06	-0.04	0.18	0.06	0.02-0.01i	0.02+0.01i	-0.05	0.13+0.17i	0.13-0.17i	-0	-0.11	-0.03-0.1i	-0.03+0.1i	0.25-0i	0.25+0i	-0.1	-0.02
37	0	0	-0.04	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0	-0.02	-0	0.03	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.02	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0	-0.02	0-0i	0+0i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.01	0
38	0	0	-0.03	-0+0i	-0-0i	0	0.82	0.53	0.71	0.01-0i	0.01+0i	0	0-0.04i	0+0.04i	0.02	-0.06	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0+0i	-0-0i	-0.03	-0.01
39	0	0	-0.02	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	0.12	0.07	0.05	0.01+0i	0.01-0i	0.01	0.05+0.02i	0.05-0.02i	-0	0.02	0.01+0.03i	0.01-0.03i	0.01-0.02i	0.01+0.02i	0.02	0.02
40	0	0	-0.02	0+0i	0-0i	-0	0.01	0.01	-0.02	0-0i	0+0i	-0	0.04+0i	0.04-0i	-0	0.03	-0.01-0i	-0.01+0i	-0.01-0i	-0.01+0i	0.01	-0
41	1	0	-0.01	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	0.01	-0.03	0.04	0.06-0.02i	0.06+0.02i	-0.11	-0.04+0.2i	-0.04-0.2i	-0.06	0.21	0.17+0.11i	0.17-0.11i	0.07+0.13i	0.07-0.13i	0.29	0.16
42	0	0	-0.02	0+0i	0-0i	-0	0	0.01	-0.04	0-0i	0+0i	-0.01	0.05+0.01i	0.05-0.01i	-0.01	0.02	0-0.02i	0+0.02i	0.01-0.02i	0.01+0.02i	0	-0.01
43	0	1	-0.01	-0+0i	-0-0i	-0	0	0.01	0.01	0+0i	0-0i	-0	0+0.01i	0-0.01i	0	0	0+0i	0-0i	0.01+0i	0.01-0i	0	0
44	0	0	-0.06	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0	-0.02	0	0.01	0.02+0i	0.02-0i	-0	0.01+0i	0.01-0i	0	-0	0.03-0.01i	0.03+0.01i	0-0i	0+0i	-0.01	...

Z1 =

	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
1	-0.01	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.01	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0.01	0.03	0.05+0.01i	0.05-0.01i	-0	0.04-0.02i	0.04+0.02i	0.02-0i	0.02+0i	-0.11-0.16i	-0.11+0.16i	0.02+0.04i	0.02-0.04i	-0.07	0.01	-0.08
2	0	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0.02	0.01+0i	0.01-0i	0.02	0.03	-0.01-0i	-0.01+0i	0.01	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.01+0.02i	0.01-0.02i	0.02	-0	0
3	0.01	0.02-0.01i	0.02+0.01i	-0.02	-0.01+0.03i	-0.01-0.03i	-0.02	-0.05	0.01-0.02i	0.01+0.02i	0.02	0.02-0.02i	0.02+0.02i	0.03+0.02i	0.03-0.02i	0.04+0.03i	0.04-0.03i	-0.03+0i	-0.03-0i	0.02	-0	0
4	0.04	0.03+0.02i	0.03-0.02i	-0.01	-0.01-0.04i	-0.01+0.04i	0	0.01	0.02-0.02i	0.02+0.02i	0	-0-0.02i	-0+0.02i	-0.01-0i	-0.01+0i	0+0i	0-0i	0+0i	0-0i	0	-0	0
5	-0.01	0.01-0i	0.01+0i	-0.01	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0	-0.01	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.02	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0-0i	-0+0i	-0.02-0i	-0.02+0i	0-0i	0+0i	-0.02	0	-0
6	-0.04	-0.02+0.03i	-0.02-0.03i	0.03	-0+0i	-0-0i	-0.02	-0.02	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0	0.02-0.01i	0.02+0.01i	0.01+0i	0.01-0i	0+0i	0-0i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0	-0	-0
7	-0.08	-0.09-0.36i	-0.09+0.36i	-0.4	0.31-0.1i	0.31+0.1i	0.28	0.53	-0.07+0.01i	-0.07-0.01i	-0.02	-0.18-0.03i	-0.18+0.03i	-0.17-0.1i	-0.17+0.1i	-0.04-0.05i	-0.04+0.05i	0.15-0.04i	0.15+0.04i	0.04	0	0.01
8	-0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.01	-0.01	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0.02	0.01+0i	0.01-0i	0.02-0i	0.02+0i	-0.02-0i	-0.02+0i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0	0	-0
9	-0.01	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0.01	-0+0.01i	-0-0.01i	0	-0.01	0.01-0i	0.01+0i	-0	0.01-0i	0.01+0i	0.01+0i	0.01-0i	-0+0i	-0-0i	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	-0	-0
10	0	0+0i	0-0i	-0	-0+0i	-0-0i	0	-0	0-0i	0+0i	0	0-0i	0+0i	0+0i	0-0i	-0-0i	-0+0i	0-0i	0+0i	0	-0	0
11	0.16	-0.15+0.22i	-0.15-0.22i	0.15	0-0.15i	0+0.15i	-0.04	0.07	-0.12+0.04i	-0.12-0.04i	-0.01	-0.16+0.04i	-0.16-0.04i	-0.11-0.03i	-0.11+0.03i	-0.02+0i	-0.02-0i	0.09-0.05i	0.09+0.05i	0.02	0	0.01
12	0.11	0.6	0.6	-0.8	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.22	0.21	-0.08+0.03i	-0.08-0.03i	-0.01	-0.11+0.03i	-0.11-0.03i	-0.08-0.03i	-0.08+0.03i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0.07-0.03i	0.07+0.03i	0.02	0	0.01
13	0.02	0-0.01i	0+0.01i	-0.01	0.01+0i	0.01-0i	0.02	-0	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	0.04	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0-0.01i	0+0.01i	0.03+0.01i	0.03-0.01i	0+0.05i	0-0.05i	-0.12	-0.03	0.69
14	-0	-0.08+0.01i	-0.08-0.01i	0.09	0.01-0.03i	0.01+0.03i	0.01	0.03	0+0.02i	0-0.02i	-0.02	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	-0.04-0.03i	-0.04+0.03i	0.02+0i	0.02-0i	-0.02	0	-0.01
15	-0.38	0.11+0.01i	0.11-0.01i	-0.04	-0.12-0.15i	-0.12+0.15i	0.08	0.18	-0.14+0.03i	-0.14-0.03i	-0.06	-0.21+0.11i	-0.21-0.11i	-0.16-0.07i	-0.16+0.07i	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.13-0.07i	0.13+0.07i	0.06	-0.01	0.07
16	0.01	0.01-0.02i	0.01+0.02i	-0.02	0+0.02i	0-0.02i	0.01	-0.01	0.01-0i	0.01+0i	0	0.01-0i	0.01+0i	0.01+0i	0.01-0i	0+0i	0-0i	-0.01+0i	-0.01-0i	-0	-0	-0
17	0.07	0.11-0.15i	0.11+0.15i	-0.06	-0.01+0.18i	-0.01-0.18i	0.07	-0.09	0.04-0.01i	0.04+0.01i	0.01	0.09-0.02i	0.09+0.02i	0.06+0.03i	0.06-0.03i	0.01-0i	0.01+0i	-0.05+0.02i	-0.05-0.02i	-0.02	0	-0.03
18	0.01	0-0.01i	0+0.01i	-0.01	0.01-0i	0.01+0i	0.02	0.01	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.02	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0.02-0i	-0.02+0i	0.03+0i	0.03-0i	0+0.02i	0-0.02i	0	-0.27	0.02
19	-0.01	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	0.04	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	-0.03	-0.03	0.01-0.01i	0.01+0.01i	-0	0.01-0i	0.01+0i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0-0i	-0+0i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0	0	-0
20	0.05	-0.1+0.14i	-0.1-0.14i	0.2	-0.1-0.06i	-0.1+0.06i	-0.18	-0.22	-0.1+0.01i	-0.1-0.01i	0.03	-0.08-0.15i	-0.08+0.15i	0.38-0.06i	0.38+0.06i	-0.05+0.23i	-0.05-0.23i	-0.61	-0.61	0.72	-0	0.03
21	-0.03	0.11-0.08i	0.11+0.08i	-0.11	-0.01+0.06i	-0.01-0.06i	0.05	-0.02	0.03-0.01i	0.03+0.01i	-0	0.04-0.01i	0.04+0.01i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.01-0i	0.01+0i	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	0.01	-0	-0
22	0.01	-0+0.02i	-0-0.02i	0.05	0+0.03i	0-0.03i	-0.24	0.1	-0-0.03i	-0+0.03i	0.04	-0-0.01i	-0+0.01i	-0.06-0.01i	-0.06+0.01i	0.04+0i	0.04-0i	0.03+0.02i	0.03-0.02i	0.01	-0	0
23	0.01	-0-0i	-0+0i	-0	0-0i	0+0i	0	0.01	-0.03-0.02i	-0.03+0.02i	0.03	0-0.02i	0+0.02i	-0-0i	-0+0i	0+0i	0-0i	-0+0i	-0-0i	-0	-0	0
24	-0.03	-0.01-0i	-0.01+0i	0.02	-0.02+0.02i	-0.02-0.02i	0	-0.06	0.08+0.09i	0.08-0.09i	-0.13	-0.03+0.08i	-0.03-0.08i	0+0.01i	0-0.01i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0.02-0.02i	0.02+0.02i	0	0	-0
25	-0	-0-0i	-0+0i	0	-0-0i	-0+0i	-0	0	-0.01-0i	-0.01+0i	0	-0+0i	-0-0i	-0+0i	-0-0i	0-0i	0+0i	0-0i	0+0i	0.01	-0	0
26	0.01	0-0i	0+0i	-0.01	0+0i	0-0i	0.01	-0	-0.01+0i	-0.01-0i	0	-0.01-0i	-0.01+0i	-0-0i	-0+0i	0.01+0i	0.01-0i	-0+0i	-0-0i	0	-0	0
27	-0.01	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0.02	0.01+0i	0.01-0i	-0.02	0.03	0.04-0.01i	0.04+0.01i	0.01	0.04-0i	0.04+0i	0.03-0.02i	0.03+0.02i	-0.03+0.02i	-0.03-0.02i	-0.02+0.01i	-0.02-0.01i	-0.09	-0	-0
28	-0.03	0.01+0.05i	0.01-0.05i	-0	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	-0.05	-0.01	0.02-0.01i	0.02+0.01i	-0	0.01-0.01i	0.01+0.01i	0+0i	0-0i	-0.01+0i	-0.01-0i	-0-0i	-0+0i	0.01	-0	0
29	-0.04	-0.04+0.01i	-0.04-0.01i	0.06	-0.03-0.02i	-0.03+0.02i	-0.02	-0.02	-0.01+0.05i	-0.01-0.05i	-0.04	-0.04+0.03i	-0.04-0.03i	0+0i	0-0i	0.01+0i	0.01-0i	0+0i	0-0i	-0.01	0	-0
30	0.03	-0.03+0.01i	-0.03-0.01i	0.05	-0.03+0i	-0.03-0i	-0.01	-0.03	0.02-0.06i	0.02+0.06i	0.06	0.07+0.01i	0.07-0.01i	0-0.01i	0+0.01i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	-0-0.02i	-0+0.02i	0.04	-0	0
31	0.01	-0.01+0.01i	-0.01-0.01i	0.02	-0.01+0i	-0.01-0i	-0.04	0	-0-0i	-0+0i	0.01	-0+0.01i	-0-0.01i	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	0.02-0.02i	0.02+0.02i	0.05	0	0
32	0.07	-0.02-0.03i	-0.02+0.03i	0	0.04+0.03i	0.04-0.03i	0.03	0.03	-0.02+0.02i	-0.02-0.02i	0.01	0+0.03i	0-0.03i	-0+0i	-0-0i	-0-0i	-0+0i	0.01-0i	0.01+0i	-0.01	0	-0
33	-0.75	-0.26-0.25i	-0.26+0.25i	0.07	0.63	0.63	0.33	0.32	0.68	0.68	-0.52	0.76	0.76	0.34-0.15i	0.34+0.15i	0.24+0.23i	0.24-0.23i	-0.42+0.37i	-0.42-0.37i	-0.56	-0	-0.01
34	0.19	0.02+0.22i	0.02-0.22i	0.14	-0.27-0.06i	-0.27+0.06i	-0.38	-0.18	-0.12-0.12i	-0.12+0.12i	0.19	-0.03+0.09i	-0.03-0.09i	0.09+0.06i	0.09-0.06i	0.02-0.05i	0.02+0.05i	0-0.03i	0+0.03i	0.01	0	0
35	0.2	0.09-0.05i	0.09+0.05i	-0.15	0.09+0.04i	0.09-0.04i	0.07	0.07	0.02-0.24i	0.02+0.24i	0.19	0.12-0.14i	0.12+0.14i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0.03-0i	-0.03+0i	-0.02-0.01i	-0.02+0.01i	0.05	-0	0
36	-0.24	0.05-0.15i	0.05+0.15i	-0.11	0.15+0.13i	0.15-0.13i	0.14	-0	0.08+0.04i	0.08-0.04i	-0.09	-0.01-0i	-0.01+0i	0.07+0.02i	0.07-0.02i	-0.05+0.02i	-0.05-0.02i	-0.03+0.01i	-0.03-0.01i	-0.13	0	-0.01
37	-0.01	-0+0i	-0-0i	-0	0+0i	0-0i	0	0	-0+0i	-0-0i	-0	0+0i	0-0i	0+0i	0-0i	0+0i	0-0i	-0+0i	-0-0i	-0	-0	0
38	0	0+0.02i	0-0.02i	-0	-0.02-0.02i	-0.02+0.02i	0.02	-0.11	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.01	-0-0.01i	-0+0.01i	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0+0i	-0-0i	-0.01-0i	-0.01+0i	0	-0	-0
39	0.02	0-0.05i	0+0.05i	-0.03	0.06+0.02i	0.06-0.02i	-0.04	0.43	-0.01+0i	-0.01-0i	0.01	0.02+0i	0.02-0i	-0.07-0.05i	-0.07+0.05i	0.02-0i	0.02+0i	0.03+0.01i	0.03-0.01i	0.03	-0	0
40	0.02	0.01+0.01i	0.01-0.01i	-0	-0.02-0i	-0.02+0i	-0.01	-0.01	-0.01-0.03i	-0.01+0.03i	0.03	-0-0.02i	-0+0.02i	-0+0i	-0-0i	-0-0i	-0+0i	0-0i	0+0i	0.01	-0	0
41	-0.29	0.11+0.28i	0.11-0.28i	0.19	-0.46+0.19i	-0.46-0.19i	-0.69	-0.47	0.19+0.55i	0.19-0.55i	-0.79	0.41+0.09i	0.41-0.09i	0.77	0.77	-0.88	-0.88	-0.34-0.34i	-0.34+0.34i	0.33	0.96	-0.72
42	-0.03	0+0.01i	0-0.01i	0	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	-0	-0	0.01+0.04i	0.01-0.04i	-0.03	-0.01+0.02i	-0.01-0.02i	-0.01+0i	-0.01-0i	-0.01-0i	-0.01+0i	0.01-0.01i	0.01+0.01i	0	0	-0
43	-0.01	0.01+0i	0.01-0i	-0	-0.01+0i	-0.01-0i	-0.01	-0.01	0+0.01i	0-0.01i	-0.02	0.01+0i	0.01-0i	0.02-0i	0.02+0i	-0.02+0i	-0.02-0i	-0.01-0.01i	-0.01+0.01i	0.01	0.02	-0.01
44	-0.03	-0.01-0.02i	-0.01+0.02i	-0.01	0.04-0.01i	0.04+0.01i	0.03	0.02	0+0.03i	0-0.03i	-0.05	-0.03-0.02i	-0.03+0.02i	-0.01-0i	-0.01+0i	0.02+0.01i	0.02-0.01i	0.01+0.03i	0.01-0.03i	-0.07	0	...

Retomamos el primer autovector y calculamos los precios de producción sin normalizar, con la siguiente fórmula:

(4.25)

$$S = (-Z1)^{\langle 3 \rangle}$$

S =

	1
1	0.03
2	0.09
3	0.04
4	0.05
5	0.02
6	0.03
7	0.04
8	0.02
9	0.05
10	0.07
11	0.04
12	0.03
13	0.06
14	0.03
15	0.04
16	...

S =

	1
16	0.04
17	0.02
18	0.05
19	0.04
20	0.03
21	0.03
22	0.03
23	0.05
24	0.03
25	0.06
26	0.06
27	0.05
28	0.05
29	0.1
30	0.06
31	...

S =

	1
29	0.1
30	0.06
31	0.04
32	0.04
33	0.05
34	0.05
35	0.96
36	0.07
37	0.04
38	0.03
39	0.02
40	0.02
41	0.01
42	0.02
43	0.01
44	0.06

Dado que los precios de producción están sin normalizar, procedemos a normalizarlos mediante la obtención del multiplicador para normalizar:

(4.26)

$$v = \frac{U^T pb}{S^T pb} = 23.33$$

Una vez encontrado el multiplicador los precios de producción se normalizan mediante la siguiente fórmula:

(4.27)

$$s_u = S.v$$

Dónde:

s_u es el vector de los precios de producción sraffianos.

$s_u =$

	1
1	0.66
2	2.03
3	1.03
4	1.09
5	0.53
6	0.7
7	0.98
8	0.35
9	1.12
10	1.55
11	0.87
12	0.81
13	1.32
14	0.65
15	0.99
16	...

$s_u =$

	1
16	0.88
17	0.54
18	1.21
19	0.95
20	0.75
21	0.67
22	0.69
23	1.24
24	0.62
25	1.3
26	1.34
27	1.14
28	1.13
29	2.22
30	1.38
31	...

$s_u =$

	1
29	2.22
30	1.38
31	0.87
32	0.88
33	1.06
34	1.05
35	22.31
36	1.57
37	0.83
38	0.68
39	0.51
40	0.47
41	0.31
42	0.57
43	0.21
44	1.33

4.3.3. Relación entre precios de producción a la Marx y precios de producción a la Sraffa.

A continuación se presentan las medidas de desviación y regresión para el año 2006, con el fin de analizar la aproximación de los precios directos (valores) con los diferentes precios, donde se tendrán en cuenta los precios cuya notación es la siguiente: precios de producción a la Marx (p), y los precios Sraffianos (s).

Tabla 10: Medidas de desviación y regresión entre precios directos, de producción y de mercado para el año 2006

Medidas de desviación y regresión	(d,m)	(d,p)	(p,m)	(s,m)
1. DMA	3.36%	2.65%	2.72%	3.43%
2. DMAP	3.24%	2.63%	2.61%	3.31%
3. DVN	4.73%	2.88%	4.35%	5.14%
4. Theil	0.11%	0.04%	0.10%	0.14%
5. θ (angular)	3.02	1.66	2.86	3.29
6. cv	5.28%	2.90%	4.99%	5.74%
7. d	5.28%	2.90%	4.99%	5.74%
8. Gini	2.31%	1.64%	2.07%	2.63%
9. Correlación	88%	95%	89%	85%
10. R^2 ajustada	76.13%	90.64%	78.88%	71.93%
11. Intercepto	1.672767 (1.724961)	0.150302 (0.237619)	1.895711 (2.14579)	2.066221 (1.978442)
12. Pendiente	0.865966 (11.75331)	0.984075 (20.42963)	0.853374 (12.71364)	0.836631 (10.54377)
13. F calculada	138.1403	417.3699	161.6366	111.1711

Dónde: desviación media absoluta (DMA); desviación media absoluta ponderada (DMAP); distancia entre vectores normalizada (DVN); medida angular (θ); coeficiente de variación (CV); medida relacionada de distancia (d). La t calculada está entre paréntesis. La hipótesis nula en la prueba t es que el estimador es cero, esta hipótesis se rechaza en las pendientes, ya que t calculada > t de tablas (2.02 a 5% y con 43 grados de libertad). La prueba F por su parte evalúa la hipótesis nula de que ambos estimadores son iguales a cero; la F experimental es mayor en todos los modelos a la F de tablas (4.04 a 5% y con 1 y 43 grados de libertad en el numerador y denominador, respectivamente).

Fuente: Elaboración propia en base a datos de DIGESTYC, Banco Central de Reserva y proporcionados por Cesar Sánchez

Se puede concluir que la mayor aproximación o menor distancia, es entre precios directos y los precios de producción a la Marx (d, p), siendo todo lo contrario para los precios Sraffianos los cuales presentan la mayor distancia con los precios de mercado (s, m). Los resultados que se observan en la tabla permite ver las diferentes medidas de desviación donde se observa que para cada ecuación se observan resultados muy cercanos, por

ejemplo en la relación (d, m) su DAM es de 3.36% y su DAMP de 3.24%, al mismo tiempo si se ve la relación (d, p) su Dam es de 2.65%, mientras su DAMP es de 2.63%. También se realizaron medidas de distancia con otros indicadores como: θ, d, cv, NVD entre otras medidas que miden el grado de desigualdad como Theil y Gini.

Según Aquiles Montoya (2005), los precios de producción son la metamorfosis del valor y los precios de mercado oscilan a los precios de producción. En este caso se observa que esta afirmación se cumple, pues los datos empíricos obtenidos muestran este comportamiento de los diferentes precios respecto al valor.

El análisis de regresión obtenido indica que los precios directos (d) los cuales son proporcionales al valor, determinan a los precios de producción a la Marx (p) en un 90.64% y según el F-calculada y la t-calculada, es estadísticamente significativo, se concluye también que los precios de producción a la Marx (p) determinan a los precios de mercado (m) en un 78:88%, siendo lo que Sánchez y Nieto (2010) llamaron en su trabajo de investigación*: "una clara alegoría gravitatoria newtoniana"* .

A modo de conclusión se puede decir que para el caso salvadoreño en el 2006, los valores o precios directos regulan a los precios de producción, y los precios de producción regulan los precios de mercado, donde estos últimos son los que perciben los agentes económicos. Por lo que la teoría del valor trabajo cobra sentido para el caso salvadoreño para el año 2006, ya que los valores se ven reflejados en los precios de producción y estos en los de mercado, esto confirma lo que Marx establece en la teoría del valor, que solo el trabajo crea valor.

4.4. Variables fundamentales marxistas globales (tasa de ganancia, tasa de plusvalía, composición orgánica)

i) Tasa de Excedente (Tasa de Ganancia)

La tasa de ganancia se origina en el incremento en la productividad que el trabajador realiza reproduciendo la fuerza de trabajo, aumentando el excedente en el mismo tiempo realizado.

A continuación en el gráfico se muestra la tasa de ganancia para cada uno de los diferentes precios (precios directos, de mercado, de producción a la Marx y de producción a la Srrafa); lo que nos permite observar cuáles son los sectores con mayor rentabilidad y por ende en cuál es más rentables invertir el dinero como se muestra a continuación:

ii) Tasa de Ganancia a nivel sectorial a precios directos

(4.28)

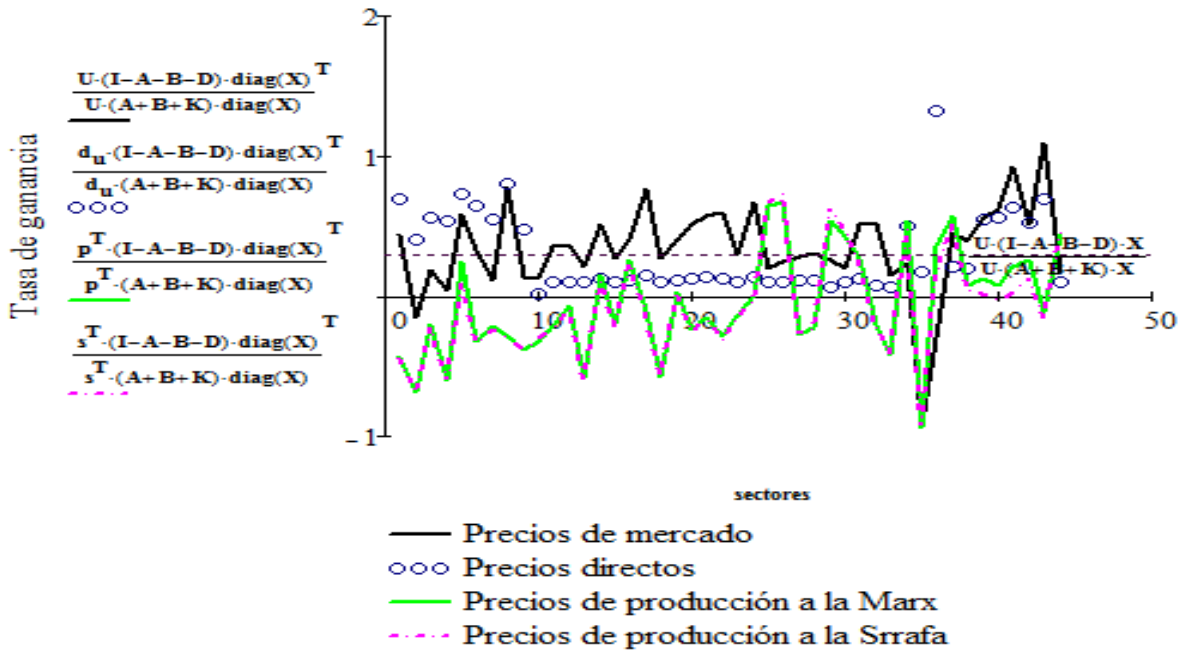
$$\frac{du(I-A-B-D)diag(X)}{du(A+B+K)diag(X)}$$

iii) Tasa de Ganancia a nivel sectorial a precios de mercado

(4.29)

$$\frac{U(I-A-B-D)diag(X)}{U(A+B+K)diag(X)}$$

Gráfico 2: Tasa de ganancia de los 44 sectores de la economía de El Salvador, 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

A nivel agregado, en nuestra economía para el año 2006, la tasa de excedente o tasa de ganancia a precios directos es de 0.335 o 34% y a precios de mercado disminuye a 0.295 o 30% aproximadamente. Estos son valores moderados que indican el promedio de tasas de ganancia de los 44 sectores de la economía y que los sectores que obtengan ganancias por encima de ese promedio, obtuvieron ganancias extraordinarias para ese año. Por lo tanto a través de un análisis como el que se presenta en esta investigación (input-output) se puede saber en qué sectores invertir según su ganancia, pues en los últimos años se habla mucho de rentabilidad pero no se toman el tiempo de calcularla; y se puede saber también que sectores producen más trabajo directa e indirectamente, solo es cuestión de aplicar la matriz de Leontief, ya definida en capítulos anteriores, correctamente.

Es importante mencionar que los sectores que tienen la mayor tasa de excedente son el sector 35 y 36, que corresponden al de Comercio, Hoteles y Restaurantes. Esto nos dice que la situación desde la liberalización comercial en 1990 se ha venido profundizando a tal punto que la economía salvadoreña se ha convertido en una economía puramente de

servicios al convertir al sector terciario como uno de los principales motores de la economía, lo que se traduce en el estancamiento de nuestra economía pues son sectores que no impulsan a la economía y que la hacen dependiente del extranjero.

A los sectores 35 y 36 les sigue las primeras 9 ramas productivas (café, algodón, granos básicos, caña de azúcar, otras producciones agrícolas, ganadería, avicultura, silvicultura y prod. de la caza y pezca) que en conjunto corresponden al sector agropecuario, estos sectores obtienen tasas de excedente por encima de la media (línea horizontal punteada), son resultados empíricos concordantes con la realidad de nuestro país, pues la mayoría de la población depende de la agricultura para subsistir, a pesar de que la mayoría de los gobiernos que han llegado al poder le han restado importancia.

Por otro lado los sectores que tienen tasas de ganancia muy por debajo de la media son los sectores 10 al 31, siendo el sector 10 que corresponde a la minería el que menor tasa de ganancia tiene en comparación con los otros 43 sectores que, como ya se sabe, es concordante con las condiciones del país.

v) Tasa de plusvalía (P/V) a nivel agregado a precios directos

(4.30)

$$\frac{du(I-A-B-D)X}{du(B)X} = 2.029$$

vi) Tasa de plusvalía (P/V) a nivel agregado a precios de mercado

(4.31)

$$\frac{U(I-A-B-D)X}{U(B)X} = 1.899$$

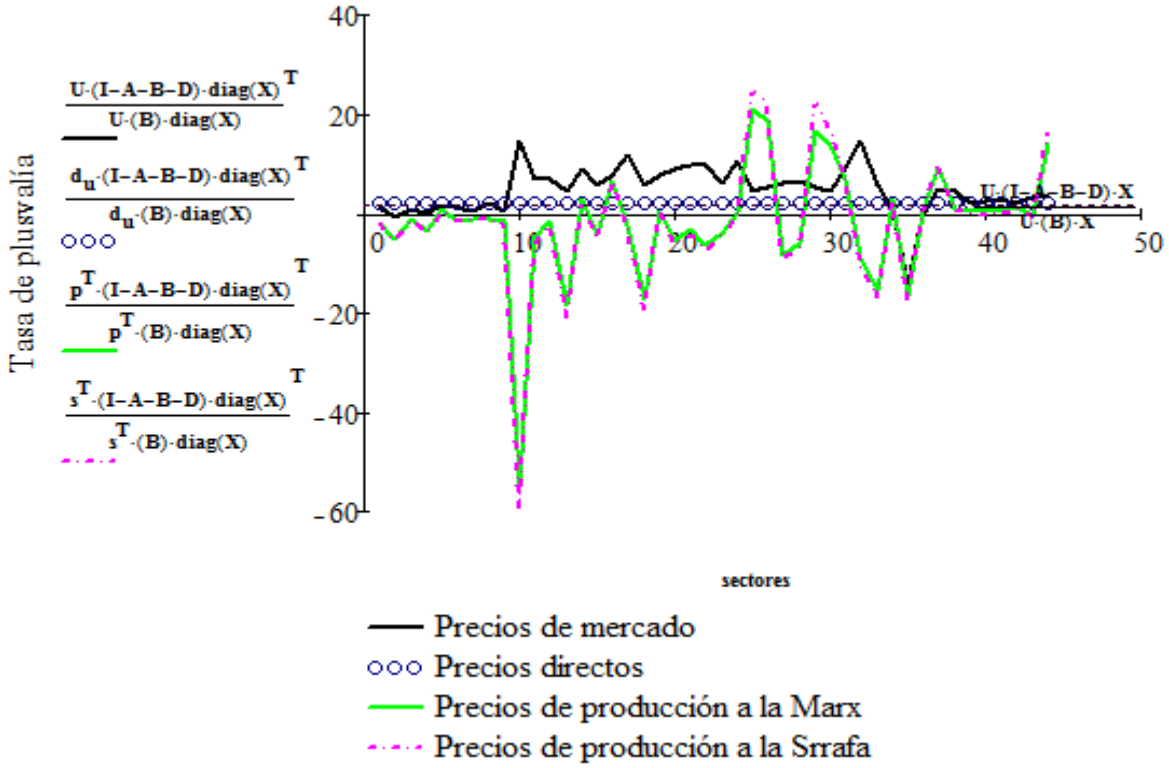
Existe una cuestión que hay que recordar y es que los precios directos son los precios proporcionales al valor y los precios de mercado son los precios con los que opera el sistema, es decir a los que se enfrentan las personas. Razón por la que al calcular las variables fundamentales bajo estos dos puntos de vista (precios directos y precios de mercado), los resultados tienden a ser iguales.

La tasa de plusvalía siguiendo a Carlos Marx se define como el cociente de la masa de plusvalía entre el capital variable, fue un concepto que él definió como una crítica a los economistas clásicos.

En este caso la tasa de plusvalía a nivel agregado y a precios directos para el año 2006 es de 203% aprox. El cual es un valor bastante alto; en cambio la tasa de plusvalía siempre a nivel agregado pero calculada a precios de mercado se reduce mínimamente a 189%. La tasa de plusvalía lo que indica es el grado de explotación de la fuerza de trabajo, en palabras simples lo que indica es cuanto se explota al trabajador por cada dólar que se le paga. A precios directos por cada dólar que le pagan al trabajador, a nivel agregado, lo explotan $200 y a precios directos lo explotan $189.

El siguiente gráfico muestra las cuotas o tasas de plusvalía a nivel sectorial de la economía salvadoreña para el año 2006. Los cálculos se han realizado mediante las cuatro vías: a precios directos (valores) a precios de mercado, a precios de producción a la Marx y a precios de producción a la Sraffa; donde observamos un comportamiento distinto para los cuatro tipos de resultados.

Gráfico 3: Tasa de plusvalía de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

La tasa de plusvalía es la relación entre plusvalía (p) y el capital variable (v), cuya expresión es $\frac{P}{V}$. En el tomo I del capital, Marx platea que el cociente que expresa la cuota de plusvalía nos indica el grado de explotación al que los trabajadores son sometidos, y establece que dicha cuota está ligada a la jornada de trabajo que el obrero debe cumplir y que es el valor de la fuerza de trabajo, el cual se divide en dos jornadas: una de trabajo necesario y otro de trabajo excedente, donde el primero es lo que cubre la reproducción del trabajador y el segundo es lo que el capitalista el quita al trabajador. Se puede expresar de esta forma:

$$\frac{P}{V} = \frac{Trabajo\ excedente}{Trabajo\ necesario}$$

Se observa que a precios directos la tendencia de la tasa de plusvalía es continua (círculos), es decir, parece que dicha tasa es homogénea para todos los sectores, y es que la relación entre plusvalía y capital variables es de 100 por 100, lo que significa que es una relación que da un valor constante, como decía Marx.

Se parte del hecho que los precios directos son proporcionales a los valores trabajo, y las cuotas de plusvalía tienden a ser homogénea en todos los sectores. Y se toma en cuenta que el valor de la fuerza de trabajo constituye la jornada laboral, donde la plusvalía así como el capital variable (que compra el capitalista) está determinada por esta jornada laboral. Entonces para todos los sectores de la economía salvadoreña la tasa de plusvalía es la misma. Debido a la relación 1 a 1 entre estas variables (plusvalía y capital variable).

Caso contrario es a precios de mercado, porque aquí nos ofrece tendencias claras. Es diferente porque no se está tomando el valor trabajo directamente, como en el caso de los precios directos. En este gráfico se observa que los sectores del 10 al 35 aproximadamente presentan una tasa de plusvalía alta en comparación a los demás sectores, que van desde la producción de la minería, hasta construcción y comercio. Lo que significa que el grado de explotación es alto en estos sectores. Esto es coherente con la realidad económica del país, y en especial porque los dos últimos sectores mencionados son los que se han convertido en los dinamizadores de la economía y los que encadenan más empleo, sobre todo el comercio.

Dentro de los sectores que presentan una cuota de plusvalía baja están los primeros como: el café oro, algodón, granos básicos etc., es decir, los que tienen que ver con la agricultura y luego el otro extremo que serían del 39 en adelante como: bancos seguros, otras instituciones financieras, bienes inmueble, alquileres de vivienda etc. Lo que significa que el grado de explotación en estos últimos sectores es bajo, y son sectores que su participación en la economía no se compara como los que presentan altas cuotas de plusvalía.

vii) Composición orgánica o de capital (C/V)

Este es un indicador que permite medir el grado de tecnología que un sector pueda estar desarrollando a nivel nacional, para tomar mejores decisiones a la hora de invertir en el sector con el que se desea incidir en la economía. A continuación se presentan las fórmulas mediante las cuales se puede observar el grado de tecnificación o tecnología que cada sector tiene, tanto a precios directos como a precios de mercado:

viii) Composición de capital a nivel sectorial a precios directos

$$\frac{du(K+B)diag(X)}{du(B)diag(X)} \tag{4.32}$$

ix) Composición de capital a nivel sectorial a precios de mercado

$$\frac{U(K+B)diag(X)}{U(B)diag(X)} \tag{4.33}$$

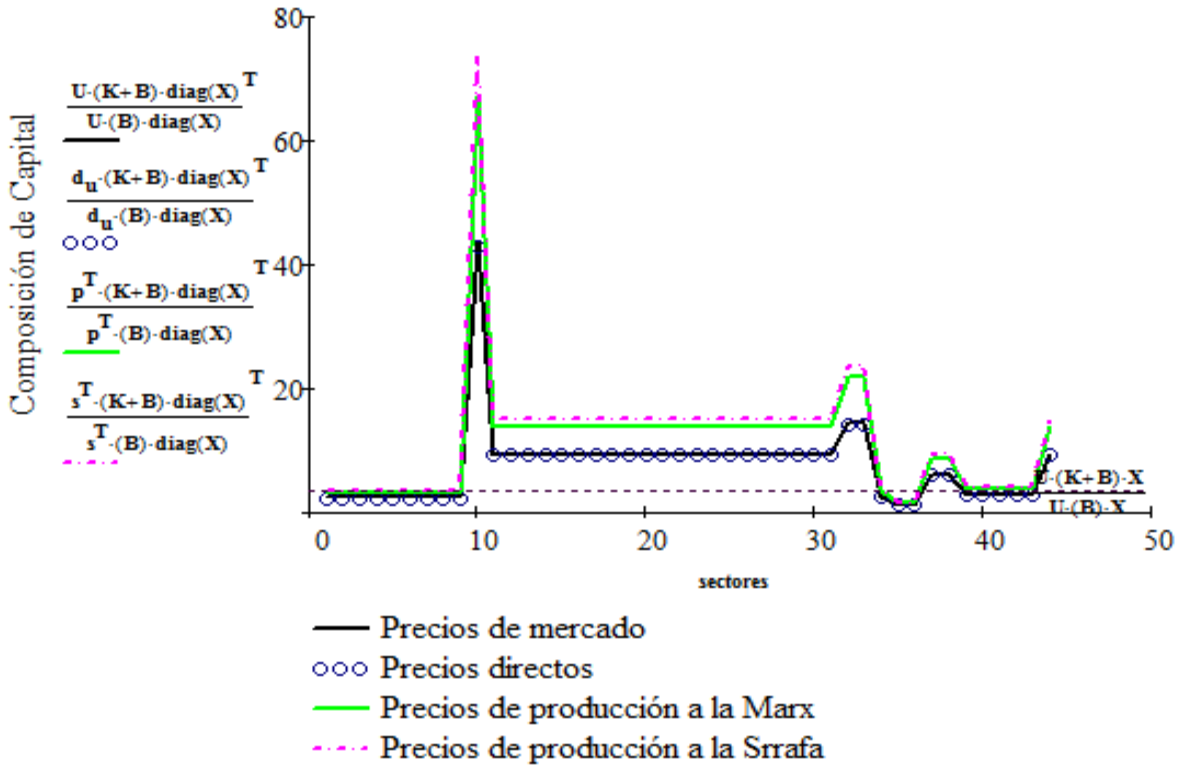
La composición de capital se plantea como la relación entre el capital constante y variable (C/V), este cociente sirve como un indicador que permite medir el grado de tecnificación que tiene la economía de El Salvador para el año 2006. Como se mencionó al principio del capítulo, este indicador muestra cuantos dólares se invierten en capital respecto de los años hombre que se requiere para la obtención de la producción.

Para el año 2006 en nuestra economía a nivel agregado, la Composición orgánica o de capital a precios directos, es de $3.55 por cada año hombre aproximadamente; al calcularla a precios de mercado incrementa a $3.63 por cada año hombre que se requiere para la producción. Lo que al comparar con los resultados obtenidos para la tasa de ganancia a nivel agregado, nos lleva a concluir que el comportamiento de ambas entre sí, es inverso.

Si existe mucha heterogeneidad en la composición orgánica de capital significa que en la economía se está produciendo con técnicas muy diferentes, es decir, se combinan técnicas atrasadas y otras de punta lo que puede provocar el atraso de la economía salvadoreña. Tiene mucha utilidad calcular la heterogeneidad o la homogeneidad de composiciones orgánicas ya que se considera un indicador de desarrollo de la economía, pero hay que tener cuidado porque es un indicador de desarrollo capitalista no necesariamente de desarrollo humano, pues este último implica mucho más que el primero.

Gracias al método matricial se puede analizar la economía a nivel sectorial (análisis input-output), lo que permite saber qué sector tiene más capitalización, más tecnología, para saber adónde invertir de acuerdo a la rentabilidad o para saber adónde generar empleo. Este análisis se presenta en el apartado 4.6.

Gráfico 4: Composición de capital de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

Se puede observar que la mayor composición orgánica –muy por encima de la media de $3.55 le corresponde al sector 10 que son los productos de la minería, que como ya se sabe, requiere de una fuerte inversión e innovación tecnológica por su misma naturaleza. Al comparar este resultado con lo obtenido en la tasa de ganancia sectorial a precios directos, se comprueba que efectivamente los sectores que invierten una mayor tecnología son aquellos que reciben una menor tasa de ganancia. Por lo tanto se concluye que la tasa de ganancia tiene un sentido inverso a la Composición orgánica.

De la misma manera para el caso de las ramas productivas 11 a la 31, su composición orgánica, que para todas es casi constante, está por encima de la media pero su tasa de excedente también a precios directos están por debajo de la media social, por lo que se cumple la afirmación anterior de que estas tasas guardan una relación inversa. Otro aspecto que resulta importante resaltar es el de las primeras 9 ramas productivas, que como ya se mencionó corresponden al sector agropecuario, estas ramas tienen una composición orgánica por debajo de la media, es decir invierten menos que el promedio de todos los sectores en tecnología, y sus ganancias están por encima de la media.

Es importante analizar que el sector agropecuario, como se mencionó, se consideraba el motor que impulsaba la economía de El Salvador, pero la inversión que realiza en tecnología es muy baja, incluso abajo del promedio de la que realizan los demás sectores –en este caso en base a precios de mercado–. Este comportamiento se ha venido evidenciando a lo largo de los años debido a que otras ramas productivas le han quitado su protagonismo, como es el caso del sector terciario o de servicios, el cual se ha convertido también en uno de los motores de la economía de nuestro país; pero a pesar de todo esto, el sector agropecuario se ha logrado mantener con tasas de excedente por encima de la media.

Otro aspecto importante a resaltar es que los sectores 35 y 36 que corresponden a las ramas de comercio, hoteles y restaurantes muestran una composición orgánica por debajo de la media, es decir invierten menos que el promedio de todos los sectores en tecnología pero, su tasa de excedente a precios de mercado se encuentra muy por encima de la media,

lo que permite concluir que en efecto, el comportamiento inverso entre la composición orgánica de capital y la tasa de excedente que remarcado.

4.5. Valores en la Teoría del Valor Trabajo frente a valores alternativos

Un análisis muy importante que se contempla en el estudio, consiste en confirmar la capacidad explicativa que tienen los valores en el marco de la Teoría del Valor-trabajo frente a los "valores base alternativos" (valor café oro, algodón, construcción, etc.) de alguna forma planteado por Roemer (1989), quien es uno de los autores que ha defendido la posibilidad de otros valores base como vía para criticar a la TVT. En su libro "Valor Explotación y clase" plantea su punto de vista acerca de papel que tiene la teoría del valor trabajo, de la siguiente manera:

> *"La teoría del valor trabajo ha desempeñado dos papeles en la economía marxista. Primero se ha afirmado que es, en cierto grado de abstracción, una teoría de precios. En segundo lugar, la teoría del tiempo de trabajo incorporado se ha usado para definir la explotación. En su primer papel, la teoría del valor trabajo es inútil; es una empresa hegeliana mística que afirma que, a pesar de las desviaciones reales del equilibrio, los precios del mercado forman valores de trabajo incorporado, sin importar que aquellas representen el verdadero fenómeno, mientras que los valores sean el epifenómeno"* (1989:8).

Este autor en su libro plantea una "teoría del valor acero", es decir, que el acero tiene mayor capacidad explicativa que los requerimientos de trabajo. Ofrece teoremas que, a su juicio, muestran que la teoría del valor trabajo es falsa. Para él los precios determinan el valor trabajo y no a la inversa y que la teoría del valor trabajo es útil solo para la formación de conceptos como el de explotación, en sus palabras:

> *"… una vez descartado el valor trabajo como teoría de precios, aún puede ser útil para definir el concepto de explotación. Esto es, a primera vista, más fructífero"* (1989:8).

Roemer también habla de explotación y ganancias en el apartado III de su libro, en donde critica el Teorema Marxista Fundamental, el cual se propone demostrar que la explotación del trabajo es la causa de las ganancias, pero él trata de demostrar que no solo la explotación del trabajo es fuente de ganancias positivas haciendo la siguiente afirmación:

> *"…una inferencia problemática: no se deriva de la necesidad o insuficiencia de la explotación del trabajo para las ganancias el hecho de que la explotación del trabajo cause o explique las ganancias. Por consiguiente, se puede demostrar que cada mercancía puede considerarse explotada en un sistema con ganancias positivas y, por lo tanto, bien se podría inferir que la explotación del petróleo o del acero es fuente de ganancias"* (1989:37).

Para responder al planteamiento de Roemer se presenta la tabla 11, donde todos los valores base alternativos (1 al 44) sus medidas de desviación y de distancia son mayores que los calculados utilizando los requerimientos de trabajo (a_0), por lo que pierden capacidad explicativa frente a la teoría del valor-trabajo, estadísticamente hablando. Por lo anterior, parece quedar estadísticamente descartado el mayor poder explicativo de los valores base alternativos. Se observa que el sector con el menor DAMP es servicios del gobierno (5.20%) y el que presenta la cifra mayor en este caso es el de alquileres y vivienda (11.56%). Mientras que en medidas de distancia (d), se observa que el menor está en el sector de servicios del gobierno (8.77%), mientras el mayor lo tiene la rama productiva de carne y sus productos, con 12.71%. también se observa que los resultados obtenidos hacen dudar de la existencia de una correlación falsa (véase Kliman 2002), ya que si existiera los valores alternativos deberían obtener una R significativamente alta pero, esto no es así, ya que hay bondades de ajuste de 22% para Restaurante y Hoteles y de 65% para Alquileres de vivienda, mientras los requerimientos de trabajo verticalmente integrados obtienen una bondad de 77% contra los precios de mercado, reforzando pues, la relación entre valores y precios dentro de la TVT.

Tabla 11: Capacidad explicativa de los valores en la Teoría del Valor Trabajo frente a valores alternativos.

Sector (a_n)	DAM	DAMP	θ (angular)	d	R^2
1. Café oro	6.39%	6.41%	5.425	9.51%	0.4161
2. Algodón	6.62%	6.56%	5.549	9.68%	0.4699
3. Granos básicos	6.42%	6.41%	5.341	9.32%	0.4745
4. Caña de azúcar	7.34%	7.28%	5.675	9.90%	0.4289
5. Otras producciones agrícolas	6.22%	6.22%	5.308	9.26%	0.4634
6. Ganadería	7.35%	7.33%	5.754	10.04%	0.4442
7. Avicultura	7.72%	7.71%	5.994	10.46%	0.4252
8. Silvicultura	7.92%	7.87%	5.961	10.40%	0.3769
9. Prod. de la caza y la pesca	6.09%	5.99%	5.522	9.63%	0.4674
10. Prod. de la minería	6.64%	6.53%	5.446	9.50%	0.4942
11. Carne y sus productos	12.67%	12.64%	7.288	12.71%	0.3116
12. Productos lácteos	10.90%	10.84	6.931	12.09%	0.3266
13. Prod. elaborados de la pesca	9.29%	9.14%	6.530	11.39%	0.3423
14. Prod. de molinería y panadería	7.14%	7.14%	5.801	10.12%	0.4041
15. Azúcar	8.10%	7.89%	6.856	11.96%	0.2653
16. Otros prod. alim. elaborados	6.68%	6.60%	5.544	9.67%	0.4521
17. Bebidas	6.48%	6.36%	5.432	9.48%	0.5023
18. Tabaco elaborado	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
19. Textiles y art. confec. de mat. text.	7.20%	6.96%	6.545	11.42%	0.3299
20. Prendas de vestir	7.29%	7.14%	5.996	10.46%	0.4026
21. Cuero y sus productos	6.25%	6.20%	5.351	9.34%	0.4585
22. Madera y sus productos	7.18%	7.10%	5.852	10.21%	0.3902
23. Papel, cartón y sus productos	7.44%	7.36%	5.834	10.18%	0.4383
24. Prod. de la imprenta y de ind. conex.	7.13%	7.03%	5.953	10.38%	0.4219
25. Química de base y elaborados	6.51%	6.42%	5.477	9.56%	0.4755
26. Prod. de la refinación de petróleo	7.87%	7.80%	5.601	9.77%	0.4382

Tabla 11: Continuación…

Sector (a_n)	DAM	DAMP	θ (angular)	d	R^2
27. Prod. de caucho y plástico	6.10%	6.10%	5.334	9.31%	0.4194
28. Prod. minerales no metálicos elab.	6.79%	6.77%	5.581	9.74%	0.4015
29. Prod. metálicos de base y elab.	6.91%	6.77%	6.233	10.87%	0.3578
30. Maquinaria, equipos y suministros	6.09%	6.03%	5.057	8.82%	0.5038
31. Material de transp. y manuf. diversas	6.30%	6.21%	5.311	9.27%	0.4777
32. Electricidad	6.30%	6.20%	5.318	9.28%	0.5157
33. Agua y alcantarillados	7.27%	7.12%	6.088	10.62%	0.4349
34. Construcción	6.96%	6.93%	5.775	10.08%	0.3989
35. Comercio	6.91%	6.89%	4.989	8.70%	0.5600
36. Restaurantes y hoteles	8.04%	7.81%	6.654	11.61%	0.2259
37. Transp. y almacenamiento	6.85%	6.76%	5.605	9.78%	0.4745
38. Comunicaciones	6.99%	6.84%	5.811	10.14%	0.4623
39. Bancos, seguros, otras inst. financ.	7.46%	7.30%	5.905	10.30%	0.4671
40. Bienes inmuebles y serv. prestados	7.97%	7.84%	6.196	10.81%	0.4174
41. Alquileres de vivienda	11.63%	11.56%	4.232	7.39%	0.6576
42. Serv. comunales, sociales y pers.	6.41%	6.28%	5.699	9.94%	0.4525
43. Servicios domésticos	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
44. Servicios del gobierno	5.35%	5.20%	5.024	8.77	0.5322
$[a_0]$ **Requerimientos de trabajo**	3.36%	3.24%	3.02	5.28%	0.7668

Nota: en los registros de los sectores 18 y 43 no son requeridos como insumos en otros sectores, o luego, a 16 es un vector nulo

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de Reserva de El Salvador

En la tabla anterior se presentan las medidas más importantes de desviación, de distancia y de regresión para cada uno de los 44 sectores de la economía salvadoreña, cálculos que se habrían podido hacer para algunos sectores como es el caso de Tsoulfidis y Maniatis (2002) y Cockshott y Cottrell (1997), pero con el afán de aportar mayor evidencia empírica y riqueza a nuestro análisis se han hecho los cálculos para las 44 ramas, un trabajo

arduo, pues requiere realizar exactamente los mismos pasos que se presentan en para encontrar los precios directos para cada uno de los sectores modificando las matrices base, A, K, D, y los requerimientos [a_n] según el sector evaluado.

Autores como Cockshott y Cottrell (1997) realizan una investigación para el caso de Reino Unido, donde encuentran hallazgos importantes respecto a la capacidad explicativa de los "valores base alternativos".

Se puede concluir entonces que al contrastar empíricamente los valores de la TVT con los "valores base alternativos", se corrobora la mayor capacidad explicativa del trabajo, como fundamento real y formal de los valores y de los diferentes precios.

4.6. Análisis sectorial de exportaciones, importaciones, saldo de la balanza comercial, empleo e impuestos.

En este apartado se muestran los requerimientos directos e indirectos de exportaciones, importaciones y el saldo de la balanza comercial (exportaciones menos importaciones), empleo e impuestos - con impuestos nos referimos en este caso solo al Impuestos a la Transferencia de bienes muebles y a la prestación de servicios, más conocido como Impuesto al Valor Agregado (IVA)- de los 44 sectores o ramas productivas de la economía salvadoreña, a través del método matricial de la inversa de Leontief.

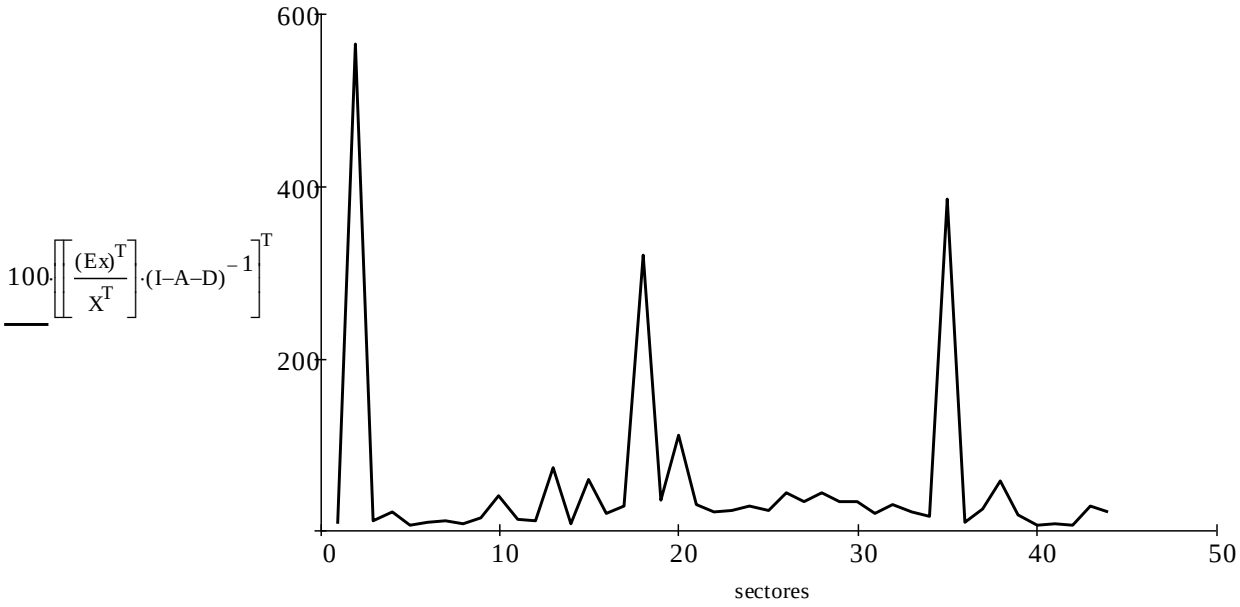
El Salvador ha tratado durante muchos años de atraer inversión mediante la búsqueda de promover un ambiente favorable al libre comercio, para tal propósito se ha dado la tarea de impulsar las exportaciones de alimentos y apoyar la manufactura sobre todo de ropa (maquila). Un claro ejemplo de dicha acción es la ratificación del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana, conocido como DR- CAFTA.

i) Exportaciones

(4.34)

$$\left[\left[\frac{(Ex)^T}{X^T}\right](I-A-D)^{-1}\right]*100$$

Gráfico 5: Exportaciones de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

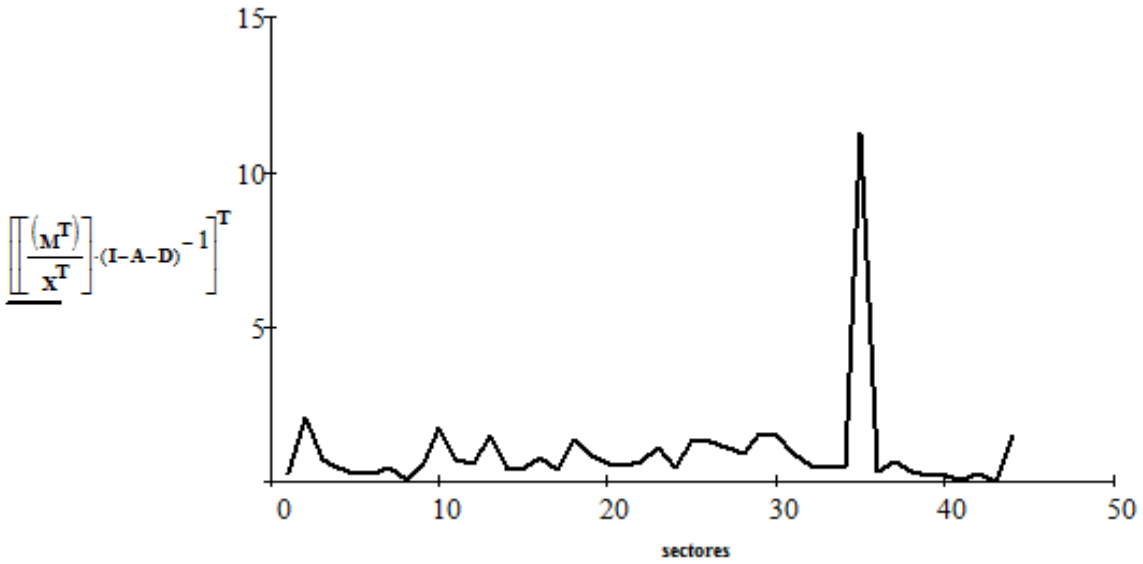
En el grafico anterior se muestran las exportaciones de cada uno de los 44 sectores de la economía salvadoreña para el año 2006. Según la ecuación inversa de Leontief, los sectores que más sobresalen son: el sector dos que corresponde al algodón, el tabaco y el comercio, estos tres sectores representan entre 6 y 10 veces el promedio de 52% por cada unidad bruta de producción. El algodón tiene un impacto significativo en la economía del país ya que representa un porcentaje elevado en las exportaciones, así mismo genera ingresos en concepto de divisas y tiene repercusión positiva en el empleo, específicamente en la fase agrícola; además esta actividad abastece de materia prima a la industria textil nacional, la cual también tiene un impacto significativo en el empleo.

ii) Importaciones

(4.35)

$$\left[\left[\frac{(M)^T}{X^T}\right](I - A - D)^{-1}\right]$$

Gráfico 6: Importaciones de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

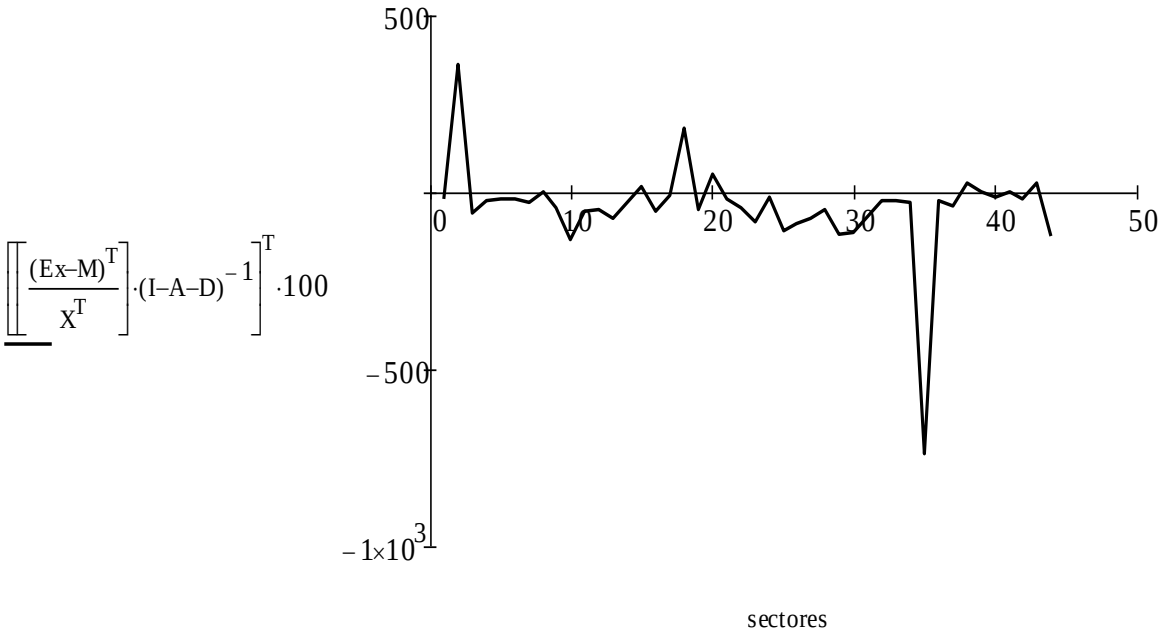
El gráfico anterior muestra las importaciones de cada uno de los 44 sectores (clasificación SCN) de la economía salvadoreña para el año 2006. El importe más significativo corresponde al sector comercio (sector 35), en donde los bienes de consumo son los que tienen mayor peso en los últimos años, esto se debe en gran parte a la firma de tratados de libre comercio que el país ha hecho, que le permite a la población adquirir productos y mercancías con ciertas ventajas, lo que se traduce en un incentivo de las importaciones (igual para las exportaciones), luego le sigue el algodón y en tercer lugar la minería. Entre los productos y mercancías que más se han importado están: los combustibles y sus derivados, maquinaria, aparatos eléctricos, automóviles, entre otros. Todos estos han aportado para impulsar la actividad importadora de nuestro país.

iii) Balanza comercial por sector

(4.36)

$$\left[\left[\frac{(Ex-M)^T}{X^T}\right](I-A-D)^{-1}\right]*100$$

Gráfico 7: Balanza comercial de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

El Salvador es uno de los países de mayores libertades económicas en América Latina. Desde la liberalización comercial se le ha dado mucha importancia al sector externo, por lo que a través de la dinámica del comercio exterior se ha tratado de darles solución a muchos problemas internos del país. Pero al analizar la economía se evidencia que esto no se ha logrado

En el gráfico anterior se muestra el saldo de la Balanza comercial de cada uno de los 44 sectores de la economía salvadoreña para el año 2006. Históricamente, a nivel agregado, se ha caracterizado por ser deficitaria, pero como se puede evidenciar existen algunos sectores en donde la diferencia de exportaciones menos importaciones, es positiva, como es el caso del sector dos que corresponde al del algodón, el cual ha tenido mucho peso para dinamizar la economía de El Salvador a lo largo de la historia, estos dos sectores requieren más de un dólar de superávit en la balanza comercial por cada dólar producido; muy diferente es la situación del sector 35 que corresponde al comercio, ya que representa siete veces aproximadamente el promedio del déficit directo o indirecto generado en los 44 sectores, pues ya se sabe que la apertura comercial ha repercutido negativamente en nuestra economía, y cada vez son más los productos importados dejando de lado los productos nacionales a tal punto de desplazarlos o hacerlos desaparecer.

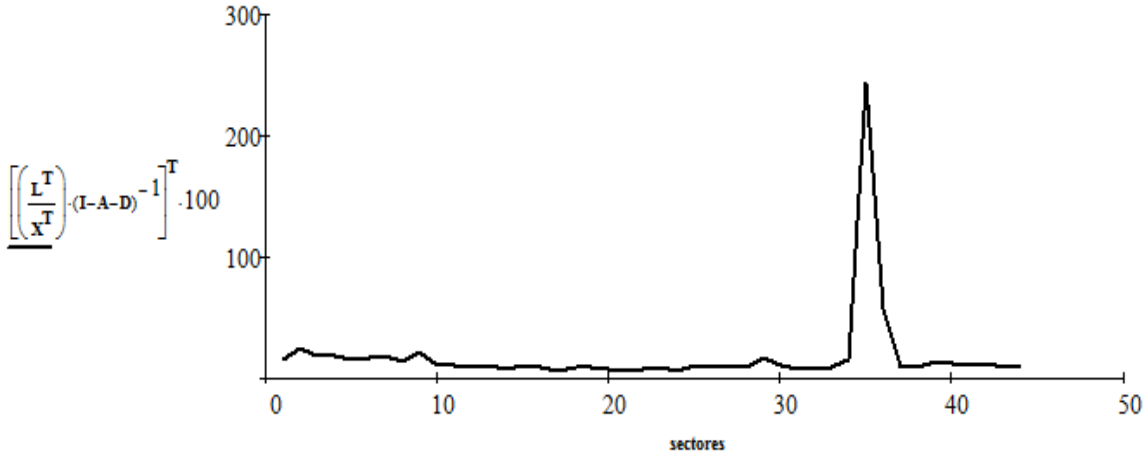
iv) Empleo

(4.37)

$$\left[\left[\frac{(L)^T}{X^T}\right](I - A - D)^{-1}\right]$$

El gráfico muestra el empleo directo e indirecto que encadenan los 44 sectores de la economía salvadoreña para el año 2006, donde se observa claramente las ramas productivas que generan más empleo, así como los que encadenan poco empleo.

Gráfico 8: Cantidad de empleo de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).

Se puede ver que del sector 1 al sector 34, es decir, desde café oro hasta maquinaria equipos y suministros, muestran una tendencia uniforme en cuanto a la generación de empleo, es decir el trabajo que se generan en estas 34 ramas productivas tiende a mantenerse y es bajo en relación con los sectores 35,36, que corresponden a comercio, restaurantes y hoteles, los cuales representan las ramas que generan el mayor empleo en el país para 2006. Esto es evidente ya que en el grafico se aprecia un salto muy grande o un repunte del nivel de empleo en dichos sectores, así mismo mencionar que los sectores del 40 al 44 tienen bajos niveles de empleo, ramas que son: bienes inmuebles y servicios prestado, ha servicios de gobierno.

Este hallazgo es muy importante y confirma lo que el país ha venido experimentando desde 1990, época de liberalización comercial, donde el comercio, las comunicaciones entre otras actividades económicas se han vuelto las principales impulsoras de la economía salvadoreña, y esto se termina de afirmar en este caso donde son los mayores generadores de empleo directo e indirecto en el país.

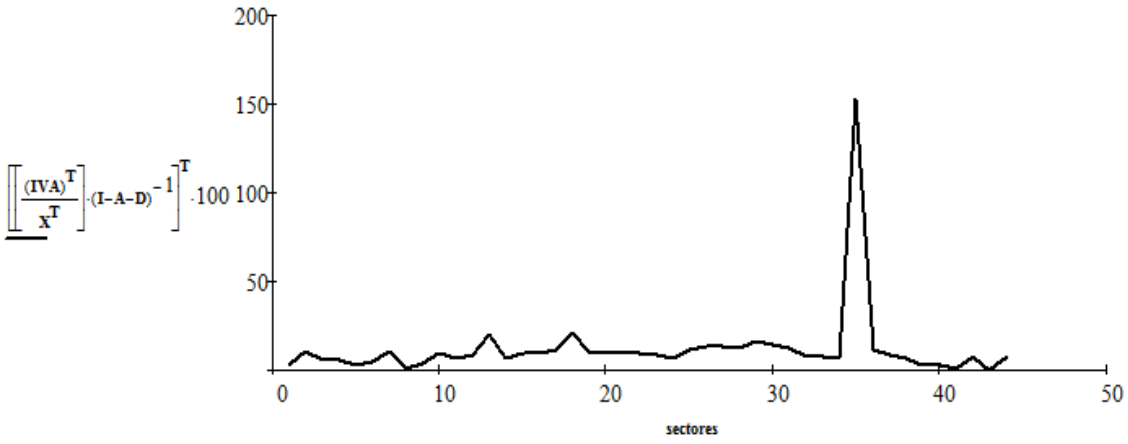
v) Impuesto al Valor Agregado (IVA)

(4.38)

$$\left[\left[\frac{(IVA)^T}{X^T}\right](I-A-D)^{-1}\right]$$

Se presenta el comportamiento de los impuestos para los 44 sectores, específicamente el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el cual es un impuesto al consumo, donde el grafico muestra respectivamente los sectores que pagan más impuestos al consumo y los que pagan menos de dichos impuestos.

Gráfico 9: Impuesto al Valor Agregado (IVA) de los 44 sectores de la economía de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).

El gráfico muestra que los sectores que pagan más impuestos al valor agregado (IVA), son los sectores 35 y 36, es decir los sectores: comercio, restaurantes y hoteles, y transporte y almacenamiento, ya que corresponden a la parte con mayor repunte en el gráfico, en el caso del IVA no se traduce estos requerimientos en mayor aporte o recaudación del impuesto ya que es un impuesto que se compensa entre compras y ventas. Dentro de los que pagan menor IVA, son las ramas productivas que van de la 1 a 33

aproximadamente que son café oro hasta agua y alcantarillados. Así mismo los sectores que van del 40 al 44 que van de bienes inmuebles y servicios prestados, a instituciones del gobierno. Este es el comportamiento de los sectores que pagan el IVA en el país para el año 2006, siendo el sector comercio el que más le corresponde pagar este tipo de impuesto.

El análisis anterior lleva a decir que el método matricial a través de la ecuación inversa de Leontief, es una herramienta útil para analizar la economía y contrastar la teoría, mediante cálculos empíricos, con la realidad.

4.7. Cálculos empíricos para el análisis comparativo de los años 1978, 1990, 2006 y 2010.

Para tener una panorama comparativo se han utilizado tres matrices adicionales que corresponden a los años 1978, 1990 y 2010, esta última aún no disponible a nivel de 44 o 45 sectores, si no únicamente a nivel de 10 sectores por ello el primer paso para realizar los cálculos comparativos fue reducir las matrices de 1978, 1990 y 2006 a matrices de orden 10 por 10, para luego aplicar el procedimiento general que se describe para el cálculo de valores, precios directos y su comparación con los precios de mercado. El procedimiento es similar a los cálculos realizados para el año 2006 a nivel de 44 sectores, pero se muestra nuevamente porque se han considerado solo aquellas variables o datos disponibles para los cuatro años que se comparan.

4.7.1. Procedimiento general para encontrar los precios directos y la tasa de ganancia y composición de capital de los años 1978, 1990, 2006 y 2010.

Para efectos comparativos, se han reducido las matrices 1978, 1990 y 2006 según la reclasificación de actividades a un digito que realiza el Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR), como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 12: El Salvador. Nomenclatura del Sistema de Cuentas Nacional					
1	Café Oro	16	Otros Prod. Alimenticios	31	Material de Transporte
2	Algodón	17	Bebidas	32	Electricidad
3	Granos Básicos	18	Tabaco Elaborado	33	Agua y Alcantarillados
4	Caña de Azúcar	19	Textiles y Confecciones Textiles	34	Construcción
5	Otros productos Agrícolas	20	Prendas de Vestir	35	Comercio
6	Ganadería	21	Cuero y sus Productos	36	Restaurantes y Hoteles
7	Avicultura	22	Madera y sus Productos	37	Transporte y Almacenaje
8	Silvicultura	23	Papel, Cartón y sus Productos	38	Comunicaciones
9	Prod. Caza y Pesca	24	Productos de Imprenta	39	Bancos y Otras Inst. Finan.
10	Prod. Minería	25	Química de Base	40	Bienes Inmuebles
11	Carne y Productos	26	Refinación de Petróleo	41	Alquileres de Vivienda
12	Productos Lácteos	27	Prod. Caucho y Plástico	42	Servicios Comunales
13	Prod. Elaborados de la pesca	28	Prod. Minerales no Metálicos	43	Servicios Domésticos
14	Prod. Molinería y Panadería	29	Productos Metálicos	44	Servicios de Gobierno
15	Azúcar	30	Maquinaria, Equipos y Suministros	45	Servicios Industriales

Fuente: Banco Central de Reserva

Tabla 12.a: Reclasificación de actividades a 1 dígito		
1	Agropecuario	1 al 9
2	Minería	10
3	Industria Manufacturera	11 al 31 más 45
4	Electricidad, Gas y Agua	32 y 33
5	Construcción	34
6	Comercio, Hoteles y Restaurantes	35 + 36
7	Transporte y Comunicaciones	37 + 38
8	Intermediación Financiera	39 + SIFMI
9	Servicios sector Privados	40 al 43
10	Administración Pública	44

Fuente: Banco Central de Reserva

Los pasos para la transformación de las transacciones de una MIP de 44 o 45 sectores a una de orden 10x10, se encuentran ejemplificados en el anexo: Pasos para la reducción de una matriz.

4.7.1.1. Precios directos

A partir de la matriz de transacciones "T" (de orden 10x10) y del vector de producción bruta "X" (de orden 10x1) de cada año, procedemos a multiplicar así:

$$A = T * diag(X)^{-1} \tag{4.39}$$

Es importante resaltar que para cada año los datos están en dólares. Para proceder a obtener la matriz "A" de coeficientes directos, necesitamos dividir cada sector entre su producción bruta, para ello procederemos a multiplicar la matriz "T" por la inversa de la matriz diagonalizada de "X".

Al haber dividido dólares entre dólares los elementos de la matriz "A" son adimensionales. Para encontrar la matriz de coeficientes directos e indirectos definimos la matriz identidad "I" de orden 10x10 para que pueda ser compatible para la operación.

La matriz de coeficientes directos e indirectos se define como la inversa de la diferencia de la matriz identidad "I" menos la matriz "A" así:

$$(I - A)^{-1} \tag{4.40}$$

Con el objetivo de obtener los requerimientos de trabajo "l" (de orden 1x10) se debe dividir el vector de empleo "L" (de orden 10x1) entre su respectiva producción bruta por lo que procedemos así:

$$l = L^T * diag(X)^{-1} \tag{4.41}$$

Donde el vector de empleo es transpuesto para poder proceder con la multiplicación y por tanto cada elemento de "l" representa la necesidad de empleo que se requiere para producir cada dólar de producción.

Para encontrar los precios proporcionales al valor hemos definido los valores unitarios así:

(4.42)

$$v = l * (I - A)^{-1}$$

Ahora para encontrar el vector "V" (de orden 1X10) definido como el vector de valores a nivel sectorial, se multiplican los valores unitarios "v" por el vector de producción bruta "X" (de orden 10x1), donde cada elemento representa el tiempo necesario requerido directa e indirectamente por cada dólar de producción bruta de cada sector.

De manera que al multiplicar "v" por la diagonal de la producción bruta "X" obtenemos los valores a nivel sectorial, es decir, la cantidad de trabajo socialmente necesario para la producción bruta de ese sector, así:

(4.43)

$$V = v * diag(X)$$

El siguiente paso para encontrar los precios directos (precios proporcionales a los valores) para poder compararlos con los precios de mercado, es encontrar la expresión dineraria del valor (edv) la cual expresa la cantidad en dólares requerida por cada año hombre. Matemáticamente se define así:

(4.44)

$$edv = \frac{\sum X}{\sum_1^n (v * X)}$$

Matricialmente definimos un vector unitario "U" (de orden 10x1) conformado para facilitar la expresión de sumatoria de vectores columna, de forma que la multiplicación de "U" transpuesta por un vector columna (de orden 10x1) equivale a la sumatoria de los elementos de este último vector, así:

$$U^T * X = \sum X \tag{4.45}$$

$$edv = \frac{U^T * X}{v * X} \tag{4.46}$$

De modo que al multiplicar el vector de precios, con la expresión dineraria del valor o el valor en dólares de cada año hombre, podemos obtener los precios directos unitarios “du” (vector de orden 1x10) y los precios directos sectoriales (vector “d” de orden 10x1) definidos de la siguiente forma:

$$du = v * \left(\frac{U^T * X}{v * X}\right) \quad \text{Ó} \qquad du = v * edv \tag{4.47}$$

$$d = V * \left(\frac{U^T * X}{v * X}\right) \quad \text{Ó} \qquad du = V * edv \tag{4.48}$$

En donde los precios directos representan el valor en dólares que corresponde al tiempo (años hombre) socialmente necesario para producir cada dólar de producción bruta. De igual manera los precios directos representan el valor en dólares necesarios para producir el nivel de producción bruta del sector. De tal forma que los precios directos están definidos de tal manera que cumplan la siguiente condición:

$$\sum d = \sum X \tag{4.49}$$

4.7.1.2. Variables fundamentales

4.7.1.2.1. Tasa de excedente (Tasa de Ganancia) (P/K) o bien (DF/A)

La tasa de excedente es una aproximación de la tasa de ganancia, y aplica para la comparación de los años 1978, 1990, 2006 y 2010 a nivel de 10 sectores, ya que la información de las matrices de capital (K), de bienes salario (B) y depreciación (D) no se encuentren para dichos años, a diferencia del año 2006 que sí se cuenta con esa información con el detalle que es a 44 sectores, y se explicó anteriormente. Para los años

con que no se cuenta con toda la información, se define la tasa de ganancia a nivel agregado y sectorial de la siguiente forma:

i) Tasa de excedente a nivel agregado a precios directos

$$\frac{du(I-A)X}{du(A)X} \tag{4.50}$$

Dónde:

du: es el vector de precios unitario.

I: es la matriz identidad (de orden $10x10$)

A: es la matriz de coeficientes directos

$(I-A)$: es la matriz de coeficientes directos e indirectos

X: es el vector de producción bruta "X" (de orden $10x1$)

ii) Tasa de excedente a nivel agregado a precios de mercado

$$\frac{U^T(I-A)X}{U^T(A)X} \tag{4.51}$$

Dónde:

U^T: un vector unitario "U" (de orden $1x10$)

Hay que aclarar que el vector que se define es el vector unitario "U" y que en principio es de orden $10x1$, pero que se transpone, es decir, sus filas pasan a ser columnas y viceversa que, como se mencionó anteriormente, sirve para facilitar la expresión de sumatoria de vectores columna y que las matrices sean conformables para poder hacer las multiplicaciones que se muestran en la formula anterior.

Las otras variables que contiene la fórmula ya se definieron, por lo que de ahora en adelante solo se nombrará a aquellas variables que no estén definidas.

iii) Tasa de excedente a nivel sectorial a precios directos

(4.52)

$$\frac{du(I-A)diag(X)}{du(A)diag(X)}$$

Dónde:

$diag(X)$: es la diagonal de la producción bruta "X".

En Mathcad se utiliza este comando para dejar los elementos del vector de la producción bruta, en la diagonal principal de la matriz de orden $10x10$, los demás elementos de la matriz son cero.

Tabla 13: Comparativo de tasa de excedente a nivel sectorial a precios directos

Sectores	1978	1990	2006	2010
1. Agropecuario	648%	359%	1005%	580%
2. Minería	257%	232%	263%	160%
3. Industria Manufacturera	484%	176%	155%	130%
4. Electricidad, Gas y Agua	558%	229%	44%	30%
5. Construcción	336%	293%	528%	310%
6. Comercio, Hoteles y Restaurantes	223%	656%	995%	660%
7. Transporte y Comunicaciones	783%	240%	180%	150%
8. Intermediación Financiera	309%	314%	484%	550%
9. Servicios sector Privados	16%	911%	937%	630%
10. Administración Pública		6%	81%	170%
TASA AGREGADA	**272.5 %**	**324%**	**414%**	**320%**

Fuente: Elaboración propia con datos del B.C.R de El Salvador y DIGESTIC

A precios directos, la tasa de excedente total o agregada, es muy alta para el año 2006 y bastante baja para 1978 con tan solo 272.5%. Es importante decir que los sectores que tienen la mayor tasa de excedente son el sector 6 y 9, que es el de Comercio, Hoteles y

Restaurantes y Servicios privados, y esto a partir de 1990 en adelante justamente coincide con el periodo de liberalización comercial de la economía salvadoreña y periodo mediante el cual cobro mucha fuerza el sector terciario de la economía constituyéndose uno de los principales motores e impulsores de la economía.

Dentro de los sectores con pocos niveles en su tasa de excedente está el sector 10, de Administración pública, incluso alcanzando únicamente el 6% para 1990. Es así como el cuadro de los promedios de tasas de excedentes cobra mucha relevancia para realizar el análisis comparativo, ya que podemos confirmar de manera empírica lo que ya desde mucho antes se ha venido dando en la economía salvadoreña y se trata del fortalecimiento del sector de servicios o sector terciario.

iv) Tasa de excedente a nivel sectorial a precios de mercado

(4.53)

$$\frac{U^T(I-A)diag(X)}{U^T(A)diag(X)}$$

Hay que notar una clara diferencia en cuanto a todo lo anterior. La diferencia es que para encontrar la tasa de ganancia a precios directos tanto a nivel agregado como sectorial, se ocupa el vector de precios unitario (du). En cambio para encontrar la tasa de ganancia o de excedente tanto a nivel agregado como sectorial, se ocupa un vector unitario "U^T", es decir, de orden $1x10$. Con la diferencia que el cálculo de la tasa de ganancia a nivel agregado, no necesita que se diagonalice el vector de la producción bruta "X" como en el cálculo de la tasa de ganancia a nivel sectorial.

Tabla 14: Comparativo de tasa de excedente a nivel sectorial a precios de mercado

Sectores	1978	1990	2006	2010
1. Agropecuario	399%	340%	380%	340%
2. Minería	2093%	2873%	1652%	630%
3. Industria Manufacturera	223%	210%	390%	200%
4. Electricidad, Gas y Agua	440%	231%	106%	160%
5. Construcción	95%	96%	121%	200%
6. Comercio, Hoteles y Restaurantes	-55%	-11%	27%	350%
7. Transporte y Comunicaciones	178%	195%	179%	230%
8. Intermediación Financiera	491%	299%	471%	430%
9. Servicios sector Privados	515%	687%	747%	650%
10. Administración Pública	226%	281%	200%	270%
TASA AGREGADA	**228.8%**	**227%**	**298%**	**288%**

Fuente: Elaboración propia con datos del B.C.R de El Salvador y DIGESTIC

A precios de mercado los resultados son similares que a precios directos, con la diferencia que en este caso, de la tasa agregada el año que presenta el menor promedio es 1990 con 227%, y el mayor siempre lo tiene el año 2006. Otra de las diferencias es que se puede ver que el sector 6 no tiene los mayores resultados en su tasa de excedente, en cambio el sector 9 siempre se observa que tiene promedios elevados en su tasa de excedente.

4.7.1.2.2. Composición orgánica o de capital (C/V) o bien (C/L)

Este indicador muestra cuantos dólares se invierten en capital respecto de lo que se invierte en mano de obra que se requiere para la obtención de la producción, por ello se define la composición orgánica a nivel agregado y sectorial, de la siguiente forma:

i) Composición orgánica a nivel agregado a precios directos

(4.54)

$$\frac{du(A)X}{U^T L}$$

Dónde:

du: es el vector de precios unitario

A: es la matriz de coeficientes técnicos

X: es el vector de la producción bruta "X" (de orden $10x1$).

U^T: un vector unitario "U" transpuesto (de orden $1\ x\ 10$).

L: es el vector del empleo formal (de orden $10x1$).

Al hacer $U^T L$, lo que se está haciendo es facilitar la expresión de sumatoria de vectores columna. De forma que la multiplicación de "U^T" por el vector columna del empleo (de orden $10x1$) equivale a la sumatoria de los elementos de este último vector.

De la misma forma que las definiciones anteriores, al contar con lo que significa cada variable, de ahora en adelante solo se va a definir aquellas que no lo estén.

ii) Composición orgánica a nivel agregado a precios de mercado

(4.55)

$$\frac{U^T(A)X}{U^T L}$$

La diferencia de la fórmula de la composición de capital a nivel agregado y a precios directos con la fórmula de la composición de capital a nivel agregado y a precios de mercado es que, la primera utiliza el vector de precios unitario (du) en el numerador y el vector unitario "U^T"

en el denominador, en cambio la segunda fórmula ocupa este último vector tanto en el numerador como en el denominador.

iii) Composición orgánica a nivel sectorial a precios directos

(4.56)

$$\frac{(du(A)diag(X))^T}{L}$$

Dónde:

$diag(X)$: es la diagonal de la producción bruta "X".

Tabla 15: Comparativo de composición de capital sectorial a precios directos

Sectores	1978	1990	2006	2010
1. Agropecuario	3240%	229%	116%	172%
2. Minería	323%	354%	442%	618%
3. Industria Manufacturera	814%	467%	752%	759%
4. Electricidad, Gas y Agua	432%	358%	2638%	3930%
5. Construcción	375%	280%	221%	325%
6. Comercio, Hoteles y Restaurantes	623%	125%	117%	150%
7. Transporte y Comunicaciones	940%	343%	646%	662%
8. Intermediación Financiera	267%	262%	241%	180%
9. Servicios sector Privados	677%	90%	124%	159%
10. Administración Pública	0%	0%	1436%	574%
TASA AGREGADA	**768.5%**	**253%**	**282%**	**311%**

Fuente: Elaboración propia con datos del B.C.R de El Salvador y DIGESTIC

Se presenta un alto grado de composición de capital para el año 2010, mientras el menor porcentaje lo tiene 1990. Es importante ver y analizar un sector que en El Salvador históricamente fue uno de los mayores impulsadores de la economía y es el sector agropecuario (sector 1), el cual en 1978 tiene un grado de tecnificación muy alto de 3240% y a medida han pasado los años ya en 2010 pasa a un 172%, su reducción en su grado de

tecnología es bastante evidente y es coherente pues el sector agrícola dejó de ser uno de los sectores fundamentales para la economía salvadoreña.

Los sectores que tienen un grado elevado de composición de capital son: la manufactura (sector 2) y el de electricidad, gas y agua (sector 4) y que han cobrado mayor ímpetu la última década ya que para 2010 estos ya han alcanzado un grado muy significativo en cuanto a progreso técnico. También le siguen sectores como por ejemplo la construcción, intermediación financiera, entre otros.

iv) Composición orgánica a nivel sectorial a precios de mercado

(4.57)

$$\frac{(U^T(A)diag(X))^T}{L}$$

En cuanto al cálculo de la composición de capital a nivel sectorial, lo que se hace es dividir el capital constante entre el capital variable pero de cada sector, por eso se divide entre el vector del empleo "L" y ya no entre la sumatoria de los elementos de ese vector representada por $U^T L$.

Es importante mencionar que el cálculo de estas variables fundamentales, como lo son la tasa de excedente y la composición de capital, se realiza en dos sentidos: a precios directos y a precios de mercado, a nivel agregado y desagregado.

Estas variables nos pueden ofrecer lecturas importantes de la economía salvadoreña, por ejemplo se puede ver qué sectores están teniendo altas tasas de excedente, así como los sectores con altos niveles de tecnificación a partir de los años que se analizan en este estudio

El vector de trabajo definido como "L" representa la cantidad de trabajadores por rama productiva y este es muy fundamental para el cálculo de la composición de capitales al definir el capital constante entre el capital variable (C/V), el cual es importante porque de esta forma se puede ver qué sectores se están tecnificando más y cuáles no. Así como la tasa de excedente donde podríamos ver qué sectores están percibiendo mayor ganancia o excedente y cuáles no, y así sacar provecho de la evidencia empírica que nos dan estas variables fundamentales.

Tabla 16: Comparativo de composición de capital sectorial a precios de mercado

Sectores	1978	1990	2006	2010
1. Agropecuario	4271%	336%	158%	164%
2. Minería	422%	615%	1245%	883%
3. Industria Manufacturera	1172%	697%	989%	751%
4. Electricidad, Gas y Agua	330%	369%	3435%	5019%
5. Construcción	451%	421%	411%	403%
6. Comercio, Hoteles y Restaurantes	494%	133%	144%	181%
7. Transporte y Comunicaciones	819%	427%	958%	845%
8. Intermediación Financiera	131%	144%	169%	190%
9. Servicios sector Privados	489%	81%	121%	171%
10. Administración Pública	0%	0%	1543%	634%
TASA AGREGADA	**870.6%**	**328%**	**363%**	**337%**

Fuente: Elaboración propia con datos del B.C.R de El Salvador y DIGESTIC

A precios de mercado es necesario hacer énfasis en las diferencias en relación con los precios directos y es que la tasa agregada de composición de capital es mayor para 1978 y menor siempre para 1990.

El análisis es bastante similar, pues las industrias que presentan un mayor grado de tecnificación son: la manufactura, electricidad, gas y agua, construcción y transporte y telecomunicaciones. Del sector agropecuario siempre es interesante hacer el análisis del cambio enorme que ha tenido en su nivel técnico, ya que como se mencionaba, este es un

sector que en un tiempo fue el motor de la economía del país de hecho las cifras de 1978 lo reflejan, y ahora su participación es poca, cabe mencionar que los sectores fuertemente tecnificados de hoy son los que tienen un mayor protagonismo en la actividad económica de El Salvador.

4.7.2. Variables fundamentales marxistas sectoriales.

4.7.2.1. Tasa de excedente a nivel agregado para los años 1978, 1990, 2006 y 2010

La tasa de excedente es una aproximación de la tasa de ganancia, para el caso en que la información sobre datos de las matrices de capital (K), de bienes salario (B) y depreciación (D) no se encuentran, se ha analizado bajo dos puntos de vista: a precios directos y a precios de mercado, cuyas fórmulas se definen de la siguiente manera respectivamente, para los años: 1978, 1990, 2006 y 2010

i) A precios directos

1978	1990	2006	2010
2.72	3.24	4.14	3.20

Con lo cual, los valores parecen indicarnos que la economía va mejor de lo que aparenta, porque la tasa de ganancia a precios directos está entre 200% y 400%. Sin embargo, esto debe tomarse con cautela porque esto no es la tasa de ganancia en sentido estricto, sino que es solo una aproximación, a falta de datos lo que estamos calculando es solamente el excedente y no la ganancia.

ii) A precios de mercado

1978	1990	2006	2010
2.29	2.28	2.98	2.88

A nivel agregado, en nuestra economía para el año 1978, la tasa de excedente a precios directos es de 273% y a precios de mercado disminuye a 229%. En 1990, se mantiene en 228% a precios de mercado, aunque hay mayor diferencia en relación a los precios directos de ese mismo año. A nivel agregado en nuestra economía para el 2006, a nivel de precios directos la tasa de excedente es de 414% y al calcularla a precios de mercado disminuye a 298% por dólar invertido. Estos son valores significativamente altos sobre todo para el 2006, vale la pena aclarar que lo que se está calculando, no es la tasa de ganancia sino una aproximación de la misma, es decir, a falta de datos lo que se está calculando es el excedente no la plusvalía. Cuando se habla de falta de datos, se hace referencia a que la información sobre datos de las matrices de capital (K), de bienes salario (B) y depreciación (D) no se encuentran; por esa razón, debe tomarse con cautela.

Se tiene el cálculo a nivel agregado de la tasa de excedente para 1990, a precios directos y de mercado y muestra que, a precios directos es mayor ya que es de 324% mientras que a precios de mercado es de 228%. Estos son valores altos, y muy significativos, ya que indican lógicamente altos niveles de excedente en la economía salvadoreña, pero siempre con la aclaratoria que esta es una aproximación de la tasa de ganancia.

Lo mismo sucede en el 2010, en donde a precios directos es de 320% y al calcularlos a precios de mercado se reduce a 288%. La tendencia que podemos observar a pesar de la falta de datos, es que los precios de mercado se mantienen por debajo de los directos.

4.7.2.2. Composición orgánica o de capital (C/V O bien C/L) a nivel agregado para los años 1978, 1990, 2006 y 2010

Este indicador muestra cuantos dólares se invierten en capital respecto de los años hombre que se requiere para la obtención de la producción. Este indicador también, se ha analizado bajo dos puntos de vista: a precios directos y a precios de mercado, cuyas formulas se definen de la siguiente manera:

A precios directos a nivel agregado

1978	1990	2006	2010
7.685	2.533	2.815	2.628

A precios de mercado a nivel agregado

1978	1990	2006	2010
8.706	3.287	3.633	3.368

Para el año 1978 en nuestra economía a nivel agregado, la composición orgánica o de capital a precios directos, es de $7.69 por cada año hombre aproximadamente; al calcularla a precios de mercado incrementa a $8.71 aproximadamente por cada año hombre que se requiere para la producción. Lo que al comparar con los resultados obtenidos para la tasa de ganancia a nivel agregado, nos lleva a concluir que el comportamiento de ambas entre sí, es inverso. Esto nos permite decir que la TVT de Marx todavía tiene validez en nuestro tiempo y que es responsabilidad de cada uno el seguir investigando y aportando evidencia empírica para dicha teoría tenga más validez y fuerza

Si se hace un comparativo se puede observar que a precios directos la tasa de composición orgánica o de capital de 1990, esto a nivel agregado. Indica que se utiliza $2.54 año hombre para la producción; mientras que a precios de mercado se invierte $3.87 por cada año hombre para la producción. Evidentemente a precios de mercado se invierte

más por año hombre para producir. Y es importante hacer énfasis que el comportamiento de la composición de capital es inverso en comparación de la tasa de excedente.

Es muy importante ver, que de 1978 a 1990, hubo una caída considerable de la composición orgánica, lo cual significa que el país no vio la necesidad de invertir en más horas hombre para la producción de sus bienes, sino más bien la redujo al ver la oportunidad que el mismo trabajador creaba más valor, y es por eso que para los próximos años se mantiene alrededor de 250% a precios directos. Y de igual manera a precios de mercado se ve la reducción, manteniéndose entre 300% y 360%.

A nivel agregado para el año 2006, a nivel de precios directos la Composición de capital es de $2.815 por cada año hombre, al calcularla a precios de mercado incrementa a $3,633 por cada año hombre requerido para la producción. En la siguiente tabla se puede observar un comportamiento inverso en cuanto a los datos de tasa de excedente y composición de capital agregado.

Luego de haber ascendido un poco la composición de capital en el 2006, se vuelve a reducir pero esta vez en menor proporción en comparación a 1990 luego de los valores detallados en 1978. A precios directos se calcula al 263% y a precios de mercado en 367%. Con esto lo que nos dice es que la valoración por cada año hombre se mantiene por arriba de su valor actual, pero siempre de manera explotada ya que los niveles de ganancia que recibe el capitalista en base al valor agregado que deposita el trabajador son mayores a esos.

4.7.2.3. Tasa de excedente sectorial para los años 1978, 1990, 2006 y 2010

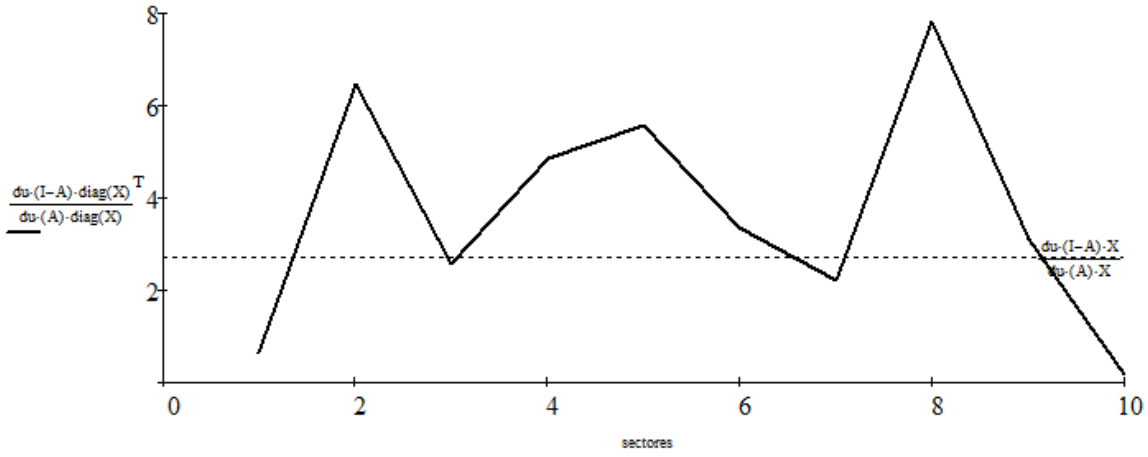
i) Tasa de excedente sectorial. A precios directos. Año 1978.

$$\frac{du(I-A)diag(X)}{du(A)diag(X)}$$

$\frac{du\cdot(I-A)\cdot diag(X)}{du\cdot(A)\cdot diag(X)}^{T}$ =

	1
1	0.646
2	6.477
3	2.572
4	4.843
5	5.584
6	3.363
7	2.227
8	7.832
9	3.091
10	0.163

Gráfico 10: Tasa de excedente sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1978



Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario Estadístico del ISSS y Banco Central de Reserva de El Salvador.

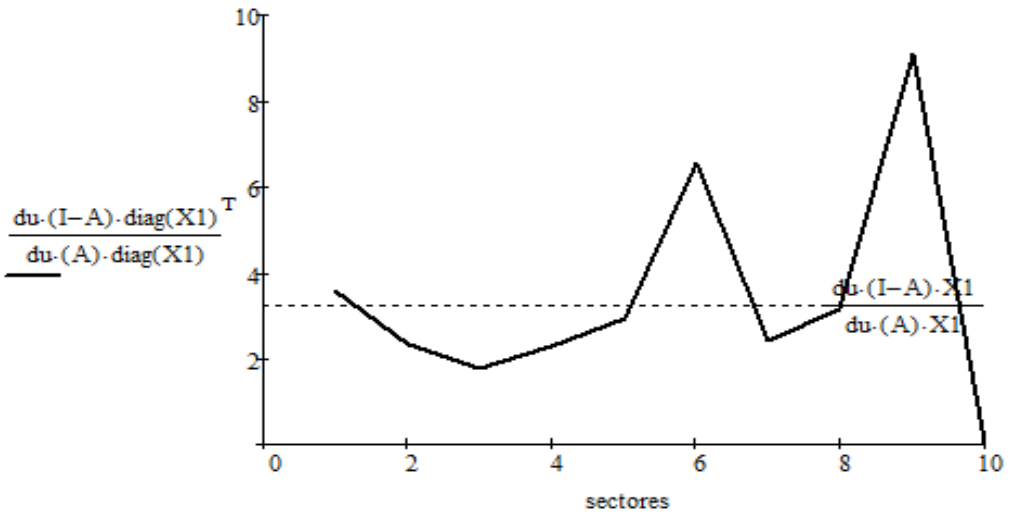
El gráfico anterior muestra la tasa de excedente sectorial a precios directos de la economía salvadoreña para el año de 1978. Los sectores que se encuentran por debajo de la media (línea horizontal punteada) son el 1, 3, 7 y 10, lo que significa que el sector agropecuario, industria manufacturera, transporte y comunicaciones, y administración pública, cuentan con mayor cantidad de capital variable que circulante. Por otro lado se observa también que los sectores con mayor tasa de ganancia son el 2, 4, 5 y el 8, que corresponden a la minería, electricidad, gas y agua; construcción e intermediación financiera respectivamente, estos son los sectores que para este año estaban percibiendo ganancias extraordinarias en El Salvador, pues para estos sectores las tasas de ganancia estaban muy por encima de la tasa de ganancia media que para este año, como ya se presentó anteriormente era de 2.73. Vale la pena aclarar que toda esta comparación esta en base a precios directos.

ii) Tasa de excedente sectorial a precios directos. Año 1990.

$$\frac{du \cdot (I - A) \cdot diag(X1)}{du \cdot (A) \cdot diag(X1)}^{T} =$$

	1
1	3.5882
2	2.3215
3	1.7595
4	2.2936
5	2.9321
6	6.5566
7	2.3964
8	3.1426
9	9.1095
10	0.0622

Gráfico 11: Tasa de excedente sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1990



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de 1990 y Banco Central de Reserva de El Salvador.

El gráfico ofrece lectura sobre la tasa de ganancia sectorial de la economía salvadoreña para el año de 1990, calculado en base a precios directos, se observa que los sectores con mayor tasa de ganancia son, sobre todo, los sectores 5 y 6, que corresponden a la construcción y el comercio. Estos sectores que están percibiendo las ganancias extraordinarias en El salvador.

Se observa también que al igual que estos sectores, están otras ramas productivas que están percibiendo altas tasas de ganancia, y estos son los sectores 8 y 9, que son los intermediarios financieros y los servicios privados.

Los sectores que presentan altos niveles de tasa de ganancia sectoriales, de los cuales se ha hecho mención, sobrepasan la tasa de ganancia promedio sectorial que es de 2.538, por lo que estos sectores están ganando por arriba del 253.80%, lo que indica que sus ganancias son muy elevadas, estos cálculos en base a precios directos. Otro aspecto importante es que dichos sectores no son los que precisamente están con niveles altos de

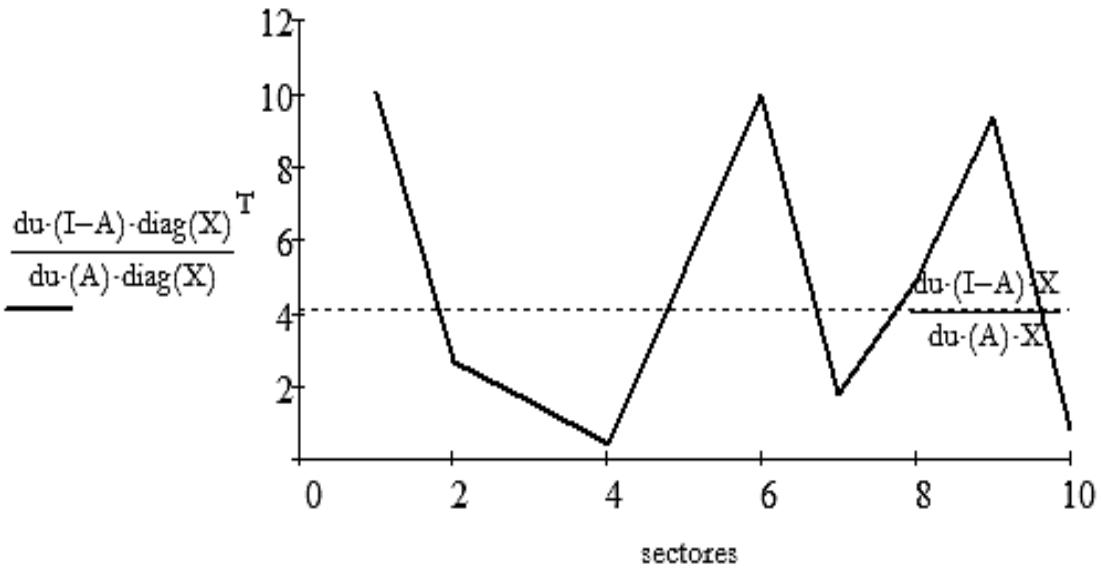
tecnificación como se vio anteriormente y de hecho son los que tienen mayores tasas de ganancias, por lo cual se puede decir que a precios directos, los sectores con mayores tasas ganancias, no siempre serán los más tecnificados.

iii) Tasa de excedente sectorial a precios directos. Año 2006.

$$\left[\frac{du\cdot(I-A)\cdot diag(X)}{du\cdot(A)\cdot diag(X)}\right]^{T} =$$

	1
1	10.05
2	2.63
3	1.55
4	0.44
5	5.28
6	9.95
7	1.80
8	4.84
9	9.37
10	0.81

Gráfico 12: Tasa de excedente sectorial a precios directos a nivel sectorial de El Salvador. Año 2006



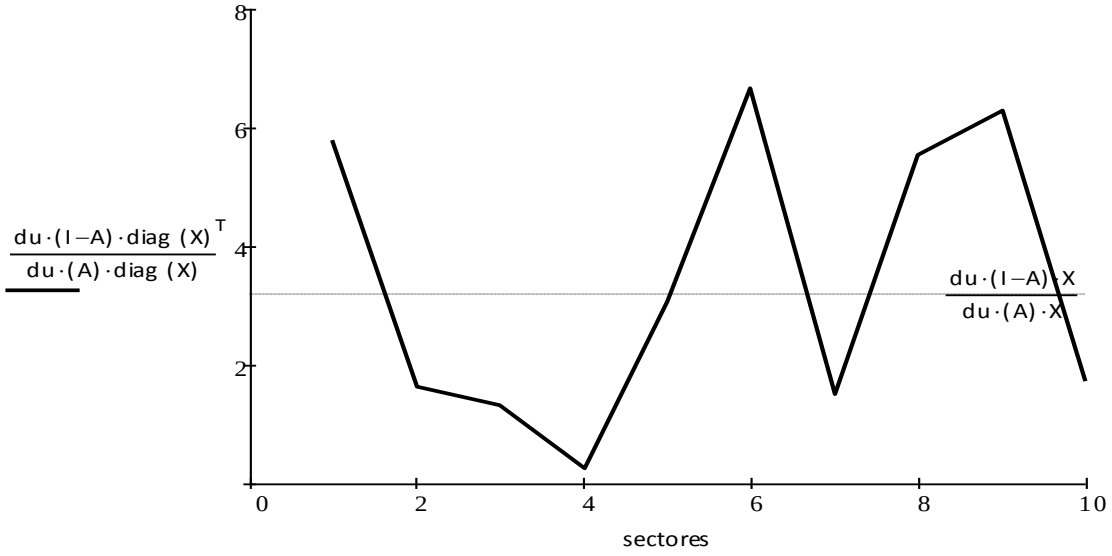
Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

iv) Tasa de excedente sectorial a precios directos. Año 2010.

$$\left[\frac{du\cdot(I-A)\cdot diag(X)}{du\cdot(A)\cdot diag(X)}\right]^{T} =$$

	1
1	5.77544
2	1.60988
3	1.31079
4	0.25314
5	3.05728
6	6.64439
7	1.50183
8	5.53323
9	6.2704
10	1.73427

Gráfico 13: Tasa de excedente sectorial a precios directos de El Salvador. Año 2010



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

En el 2010, a precios directos, la tasa de excedente de los sectores 2, 3, 4, 7 y 10, se encuentran por debajo de la media, lo que significa que, la minería, manufactura, electricidad (el más bajo), transporte y administración pública, , están generando menor excedente luego de haber sido destinados y redistribuidos los recursos necesarios para que este grupo

produjera el bien o servicio. Muy por el contrario con los sectores 1(agropecuario), 6 (comercio, hoteles y restaurantes), 8 (intermediación financiera) y 9 (servicios sector privado), que la tasa de excedente que generan es bastante elevado, entre el 500 y 600%, por lo que los inversionistas consideran muy rentable todas estas opciones para sacar mejor provecho.

El punto que más llama la atención es el sector 4 (electricidad, gas y agua), ya que su tasa de excedente es tan solo el 25%, lo cual no parece muy rentable a la economía del país si se decidiera tomar algún proyecto dentro de este rubro, a precios directos, pero no por esto se puede decir que no es necesario o tiene menos importancia, por el contrario se puede ver a simple vista que a falta de este rubro ninguno de los anteriores con mayores porcentajes de ganancia, serían beneficiados., sino más bien, serían perjudicados, por lo que el país debería de poner más énfasis en éste balanceando las tasas de excedentes de manera equitativa.

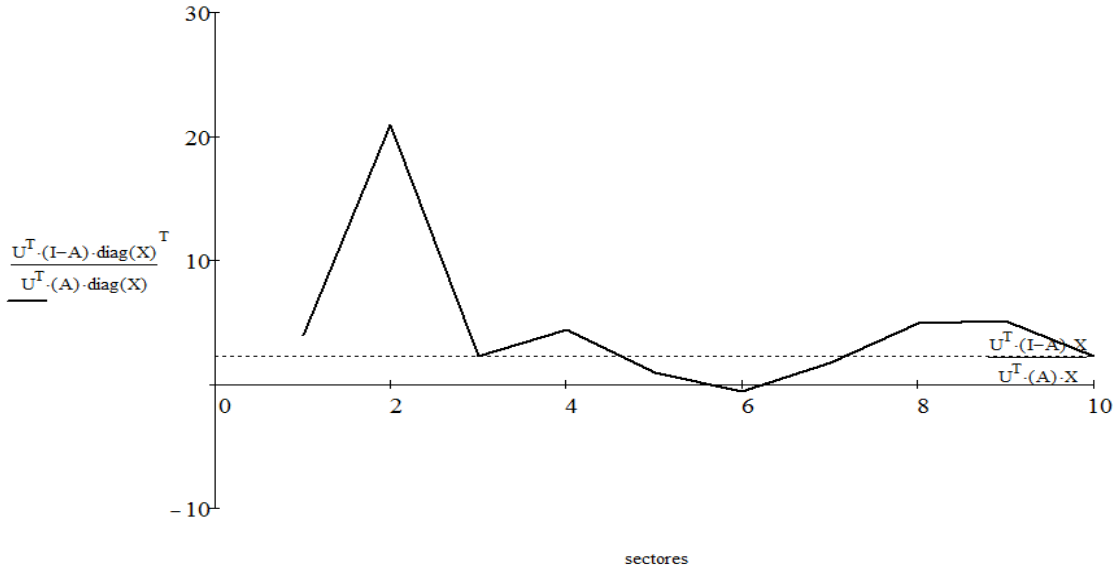
iv) Tasa de Excedente Sectorial. A precios de mercado. Año 1978.

$$\frac{U^T(I-A)diag(X)}{U^T(A)diag(X)}$$

$$\left[\frac{U^T\cdot(I-A)\cdot diag(X)}{U^T\cdot(A)\cdot diag(X)}\right]^T -$$

	1
1	3.985
2	20.934
3	2.226
4	4.402
5	0.947
6	-0.547
7	1.778
8	4.905
9	5.147
10	2.256

Gráfico 14: Tasa de excedente sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1978



Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario Estadístico del ISSS y Banco Central de Reserva de El Salvador.

El gráfico anterior muestra la tasa de excedente de los 10 sectores de la economía salvadoreña a precios de mercado. Los sectores que están más por encima de la media social son el 2, 4, 8 y 9, es decir la minería, electricidad, gas y agua, intermediación financiera y servicios del sector privado respectivamente. En cambio los sectores que están por debajo de la media, que en este caso es de 229%, son el 3, 5 y el 6, que son la industria manufacturera, construcción y comercio, hoteles y restaurantes; hay que notar algo muy importante, que las tasa de excedente en los sectores minería (2) e intermediación financiera (8) se mantienen por encima de la media en ambos casos, a precios directos y precios de mercado; otro sector que se mantiene pero por debajo de la media en ambos casos es el 3, la industria manufacturera.

Se necesita evaluar cuál ha sido el comportamiento de dicho sector a lo largo de los años y ver porque una actividad económica tan fuerte, se ha logrado mantener con tasas de ganancia por debajo de la media.

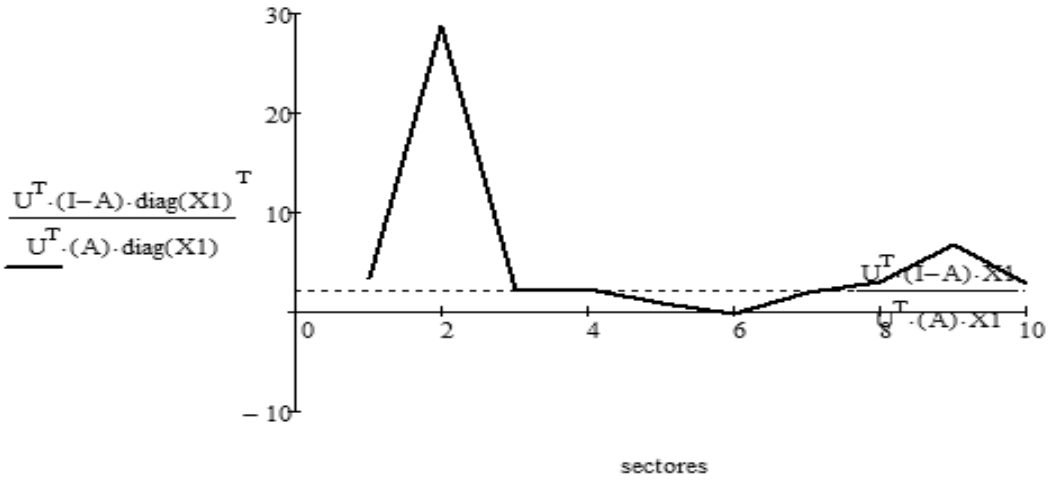
Algo más que es importante resaltar, es que a precios directos la tasa de ganancia del sector 5, sector construcción, está muy por encima de la media como se observa en el gráfico 14, pero al calcular la tasa de ganancia a precios de mercado, pasa a estar por debajo de la media. Se necesita evaluar porque se tuvo una diferencia tan radical en las tasas de ganancia con solo el hecho de calcularse a precios de mercado y a precios directos.

v) Tasa de excedente sectorial a precios de mercado. Año 1990.

$$\frac{U^T \cdot (I - A) \cdot \mathrm{diag}(X1)}{U^T \cdot (A) \cdot \mathrm{diag}(X1)}^T =$$

	1
1	3.3951
2	28.7280
3	2.1000
4	2.3069
5	0.9575
6	-0.1134
7	1.9539
8	2.9944
9	6.8721
10	2.8135

Gráfico 15: Tasa de excedente sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1990



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de 1990 y Banco Central de Reserva de El Salvador.

El gráfico anterior se observa la tasa de ganancia sectorial de la economía a precios de mercado para 1990. Tenemos los sectores con mayor tasa de ganancia son los sectores 1 y 2 sobre todo, y que corresponden a la agricultura y la minería, es decir, son las ramas que están percibiendo las ganancias extraordinarias en El Salvador. Se observa también que al igual que estos están otras actividades productivas que están percibiendo altas tasas de ganancia, que es el sector 9, que corresponden a: los servicios privados. Estos sectores están sobrepasando la tasa de ganancia promedio sectorial la cual es de 2.275, por lo cual estos están ganando por arriba del 227.5%, lo cual indica que sus ganancias son muy elevadas, estos cálculos en base a precios de mercado.

Otro aspecto importante que se indicará es que el único sector que presenta altas tasa de ganancia y altos niveles de tecnificación es el de la minería, luego los demás como la agricultura, la intermediación financiera y los servicios privados no es así, estos más bien tienen altas tasas de ganancia y poca tecnificación. Pero el detalle aquí es que los sectores que están a la cabeza en cuanto a ganancias elevada son la agricultura y la minería respecto a las intermediaciones y los servicios privados.

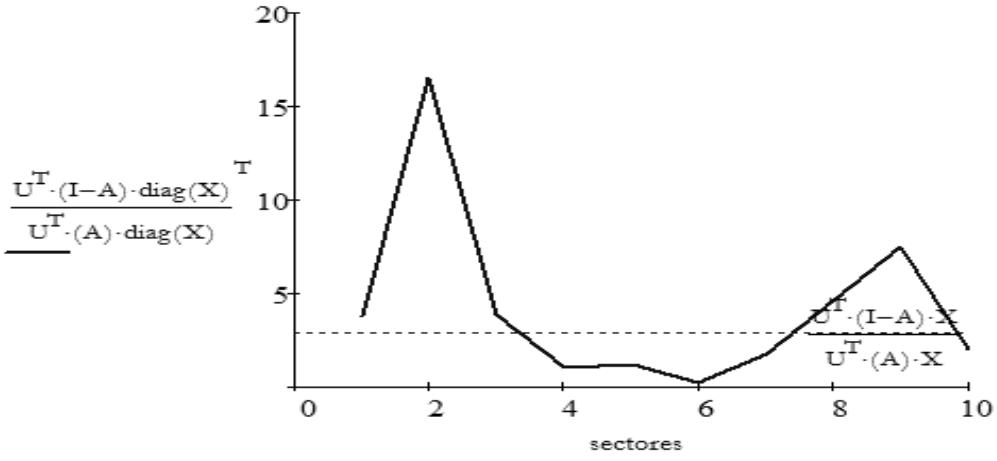
Es importante recalcar que en estos cálculos realizados en base a precios de mercado el sector comercio no muestra resaltar dentro de las ramas productivas que obtienen ganancias por encima de la media , por lo que lo hace diferente a lo anteriormente visto, o sea cuando se calculó a precios directos.

vi) Tasa de excedente sectorial a precios de mercado. Año 2006.

$$\left(\frac{U^{T}\cdot(I-A)\cdot diag(X)}{U^{T}\cdot(A)\cdot diag(X)}\right)^{T} =$$

	1
1	3.801
2	16.519
3	3.901
4	1.063
5	1.206
6	0.273
7	1.787
8	4.714
9	7.467
10	1.996

Gráfico 16: Tasa de excedente a precios de mercado a nivel sectorial año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

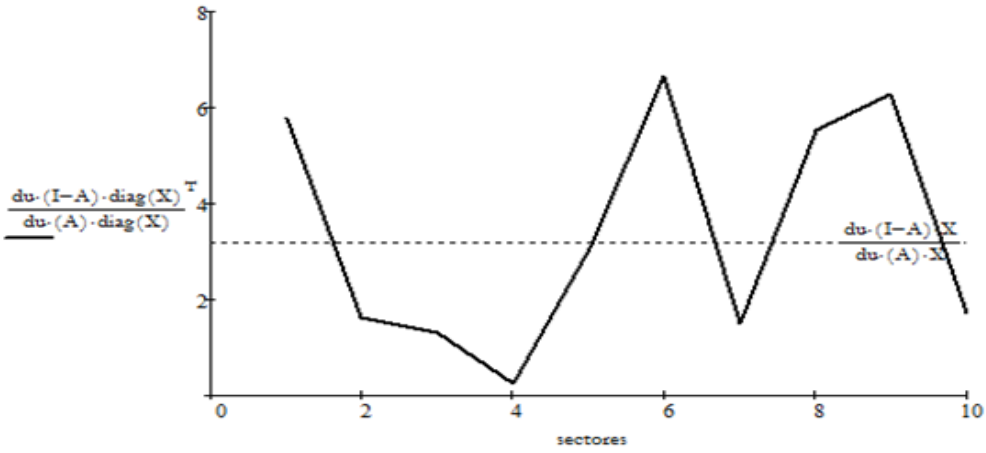
El cálculo de la tasa de ganancia sectorial es muy importante ya que brinda un panorama de la situación de los 44 sectores de la economía salvadoreña y permite observar cuales son los sectores con mayor rentabilidad, por ende, en cuáles es rentable invertir el dinero, como se muestra a continuación:

vii) Tasa de excedente sectorial a precios de mercado. Año 2010.

$$\left[\frac{U^{T}\cdot(I-A)\cdot diag(X)}{U^{T}\cdot(A)\cdot diag(X)}\right]^{T} =$$

	1
1	3.36701
2	6.25379
3	1.99327
4	1.59184
5	2.04685
6	3.47677
7	2.34391
8	4.3387
9	6.47219
10	2.71931

Gráfico 17: Tasa de excedente sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 2010



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

En este gráfico, encontramos que la minería pasa a estar arriba de la media, muy diferente en relación al gráfico resultante con los precios directos. Es de evaluar qué sucede en ésta y otras actividades económicas, para tener una diferencia tan radical. Lo mismo podemos ver en los otros sectores, que los precios no son similares entre sí, solo con el hecho de calcularse dentro del mercado y de forma directa.

A precios de mercado, la tasa de excedente sectorial de los sectores 3, 4, y 7, continúan por debajo de la media, lo que significa que, la manufactura, electricidad, gas y agua (el más bajo), transporte y comunicaciones públicas, siguen generando menor excedente. Y los sectores 2 (minería) y 9 (servicios sector privado), sobresalen con la tasa de excedente que generan porque es bastante elevado. Su valor está entre el 625% y 680%, por lo que a precios de mercado, se considera más atractivo.

El punto que continúa siendo de mayor atención es el sector 4 (electricidad, gas y agua), con la tasa más baja de solo el 159% de excedente.

4.7.2.4. Composición de capital sectorial para los años 1978, 1990, 2006 y 2010

i) Composición de capital sectorial a precios directos. Año 1978.

$[\hat{u} \cdot (A) \cdot \text{diag}(X)]^T$ =

	1
1	184815.753
2	3692.188
3	692549.747
4	16472.241
5	131208.913
6	245008.653
7	106740.792
8	47194.976
9	137704.917
10	128198.770

Es muy importante hacer una aclaración, para una mejor comprensión del lector. Dado que el vector de empleo para este año no tenía dato para el sector 10 que es el sector de administración pública. Se procedió a realizar un "*artilugio*", ya que al momento de aplicar la fórmula daba error, pues es matemáticamente imposible dividir un número entre cero. Lo que se hizo fue multiplicar el vector columna denominado CL por un vector columna de orden 10x1, de unos en las primeras 9 filas y cero en la numero 10, y luego vectorizar esa multiplicación, para eliminar el error al momento de dividir entre L (vector de empleo).

$$[du\cdot(A)\cdot diag(X)]^{T} =$$

	1
1	184815.753
2	3692.188
3	692549.747
4	16472.241
5	131208.913
6	245008.653
7	106740.792
8	47194.976
9	137704.917
10	128198.770

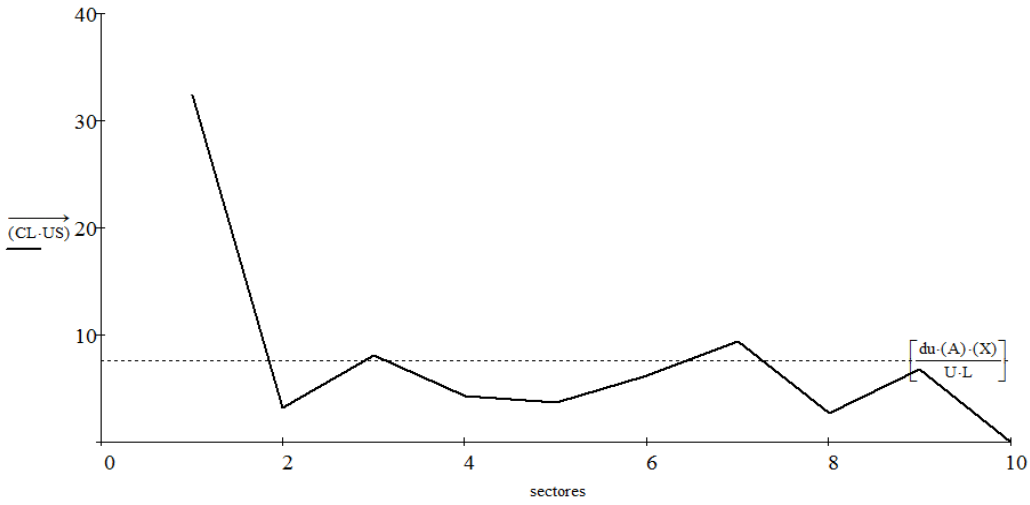
$$CL := \frac{[du\cdot(A)\cdot diag(X)]^{T}}{L} =$$

	1
1	32.401
2	3.233
3	8.143
4	4.323
5	3.750
6	6.226
7	9.404
8	2.673
9	6.774
10	128.199

$$US := \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{} (CL\cdot US) =$$

	1
1	32.401
2	3.233
3	8.143
4	4.323
5	3.750
6	6.226
7	9.404
8	2.673
9	6.774
10	0.000

Gráfico 18: Composición de capital sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1978



Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario Estadístico del ISSS y Banco Central de Reserva de El Salvador.

El gráfico muestra la Composición de capital a precios directos de los diez sectores que reclasifica el BCR, de la economía de El Salvador para el año 1978. Se observa que los sectores que están utilizando un mayor nivel de composición de capital -a precios directos- es decir más capital constante que capital variable son los sectores 1 y 7 que corresponden a los sectores de agricultura y transporte y comunicaciones; estos sectores tienen una composición orgánica por encima de la media, es decir por encima de 7.69; también existe otro sector que usa más tecnología que la media pero a menor escala que las otras ramas mencionadas anteriormente, este otro sector es el 3 que corresponde a la industria manufacturera.

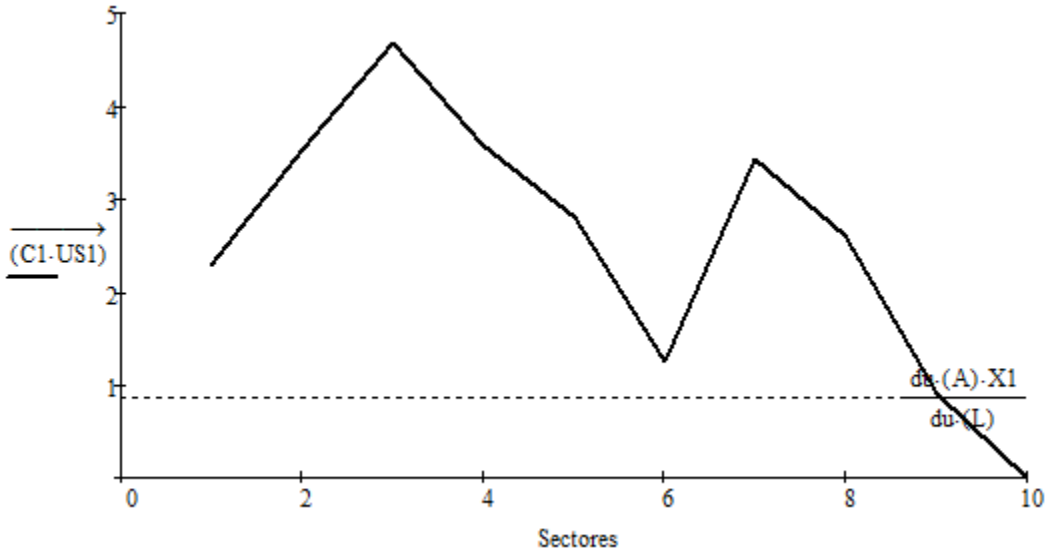
Es importante resaltar acá, que en el caso de la industria manufacturera en efecto se aplica la teoría de Marx, pues hay una contradicción ya que aquellos sectores que invierten más en tecnología (mayor composición orgánica) son los que tienen menores tasas de ganancia. Por lo tanto diría Marx: "*El mercado se mueve por otro mecanismo, los precios de producción*".

ii) Composición de capital sectorial a precios directos. Año 1990.

$[du \cdot (A) \cdot diag(X1)]^T =$

	1
1	211789.8365
2	3055.3788
3	944616.9689
4	25421.5769
5	126363.7816
6	287538.1431
7	163715.2645
8	67385.5024
9	172315.8336
10	132070.7047

Gráfico 19: Composición de capital sectorial a precios directos de El Salvador. Año 1990



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de 1990 y Banco Central de Reserva de El Salvador.

El gráfico nos ofrece lecturas de la composición de capital a nivel sectorial, en este caso a diez sectores de la economía salvadoreña para el año 1990, esto en base a cálculos con precios de directos sectoriales, se observa que los sectores que están utilizando una mayor nivel de composición de capital, es decir más capital constante que capital variable

son los sectores 2,3 y 4 que corresponden a los sectores de minería, industria y electricidad, gas y agua, también existen otros sectores que incrementan su tecnología pero a menor escala que las otras ramas, estos son los servicios de intermediación financiera así como transporte y telecomunicaciones

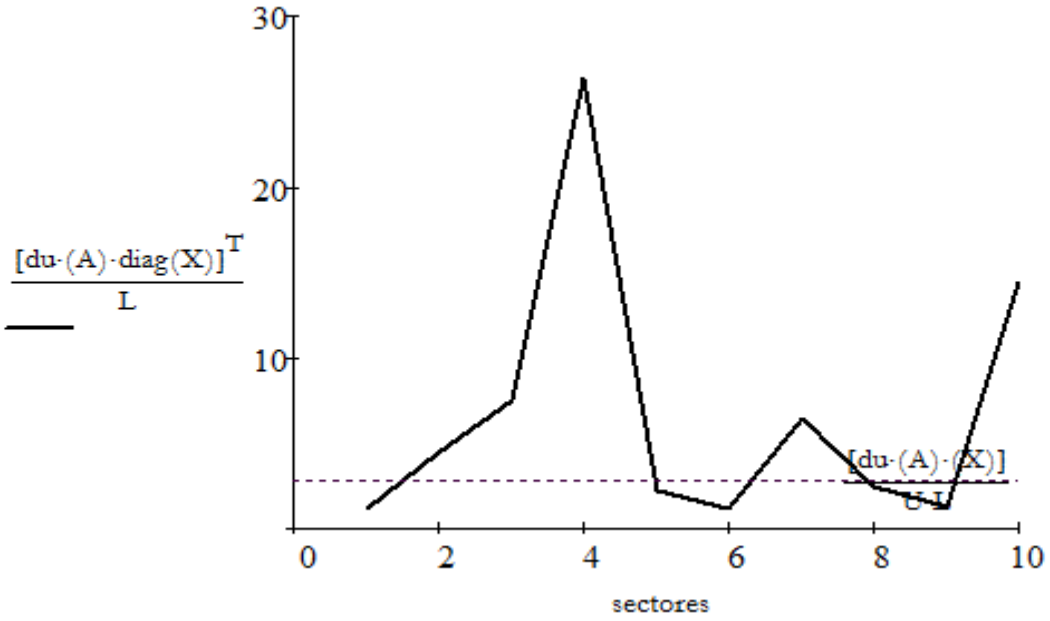
Estos sectores o ramas productivas (minería, industria, electricidad, gas y agua) y los otros que les siguen a estos (intermediación financiera y transporte y telecomunicaciones) han alcanzado un nivel por encima de la media, que en este caso es de 3.287 aproximadamente, es decir estos sectores tienen un nivel de composición de capital arriba del 328.7% los que los hace ser los mejor tecnificados a nivel sectorial en la economía salvadoreña para 1990, esto calculado a precios directos. Un aspecto importante que hay que señalar es que a precios directos se observa que el cálculo de la composición de capital es más elevada, respecto a los precios de mercado que ya antes mencionábamos, pero la tendencia es la misma.

iii) Composición de capital sectorial a precios directos. Año 2006

$$\frac{[du \cdot (A) \cdot diag(X)]^{T}}{L} =$$

	1
1	1159.38
2	4424.91
3	7515.65
4	26375.44
5	2206.74
6	1170.71
7	6460.57
8	2409.81
9	1243.37
10	14357.54

Gráfico 20: Composición de capital sectorial a precios directos a nivel sectorial año 2006



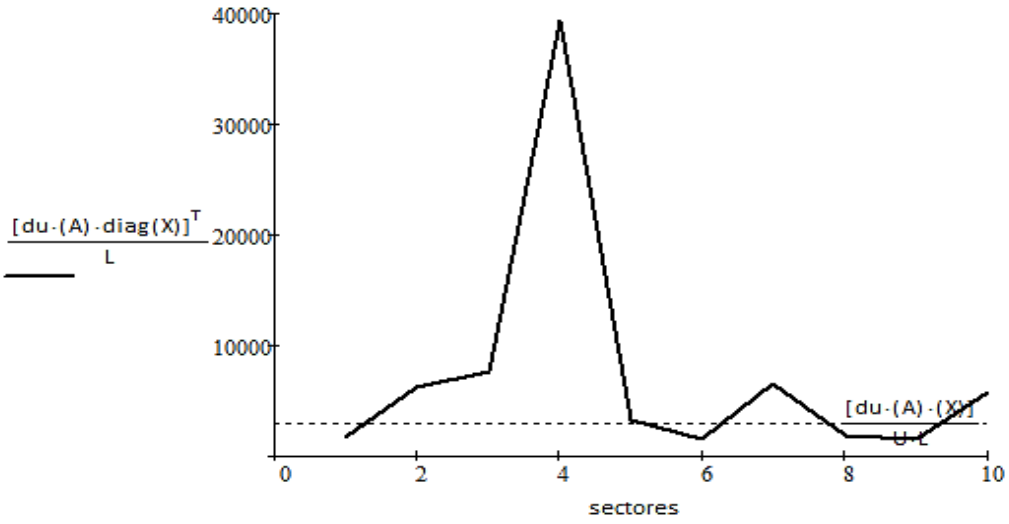
Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

iv) Composición de capital sectorial a precios directos. Año 2010.

$[du \cdot (A) \cdot diag(X)]^T =$

	1
1	851250578.4204
2	7527349.97256
3	2734174590.48605
4	282471541.96189
5	390072821.47893
6	1033097974.16885
7	672398326.68319
8	212166720.22956
9	592375244.36034
10	569976832.71191

Gráfico 21: Composición de capital sectorial a precios directos de El Salvador. Año 2010



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

Sector agrícola está por debajo de la media social, en cambio el sector 3 (manufactura) y 4 (electricidad, gas y agua) están por encima de la media lo cual no corresponde con su tasa de excedente como se explicó anteriormente.

La composición de capital nos dice el grado de tecnificación que tiene cada uno de estos sectores, y según el gráfico anterior, el 80% de los sectores están invirtiendo más en la fuerza de trabajo que en relación al desarrollo industrial de cada uno de ellos.

De acuerdo a los gráficos de los años anteriores podemos ver que este es un patrón que ha seguido (exceptuando el 1990), lo cual tiene sentido pues al reconocer que el valor trabajo genera mejores excedentes, los inversionistas buscarán generar mejores ganancia a través de su fuerza de trabajo, restando importancia al crecimiento tecnológico del país. No quiere decir que sus condiciones sean precarias, pero están por debajo de la media, lo que nos dice claramente que tienen preferencia por la mano de obra barata.

v) Composición de capital sectorial a precios de mercado. Año 1978.

$\left[U^T \cdot (A) \cdot \text{diag}(X)\right]^T$ -

	1
1	243611.200
2	4818.400
3	996384.800
4	12584.400
5	157755.600
6	194240.800
7	92984.400
8	23078.400
9	99474.400
10	93641.200

El mismo procedimiento que se realizó para obtener la composición de capital sectorial a precios directos, se realiza para obtener la composición de capital a precios de mercado, y eliminar el error para poder dividir así, entre el vector de empleo (L).

$\left[U^T \cdot (A) \cdot \text{diag}(X)\right]^T =$

	1
1	243611.200
2	4818.400
3	996384.800
4	12584.400
5	157755.600
6	194240.800
7	92984.400
8	23078.400
9	99474.400
10	93641.200

$ML := \frac{\left[U^T \cdot (A) \cdot \text{diag}(X)\right]^T}{L} =$

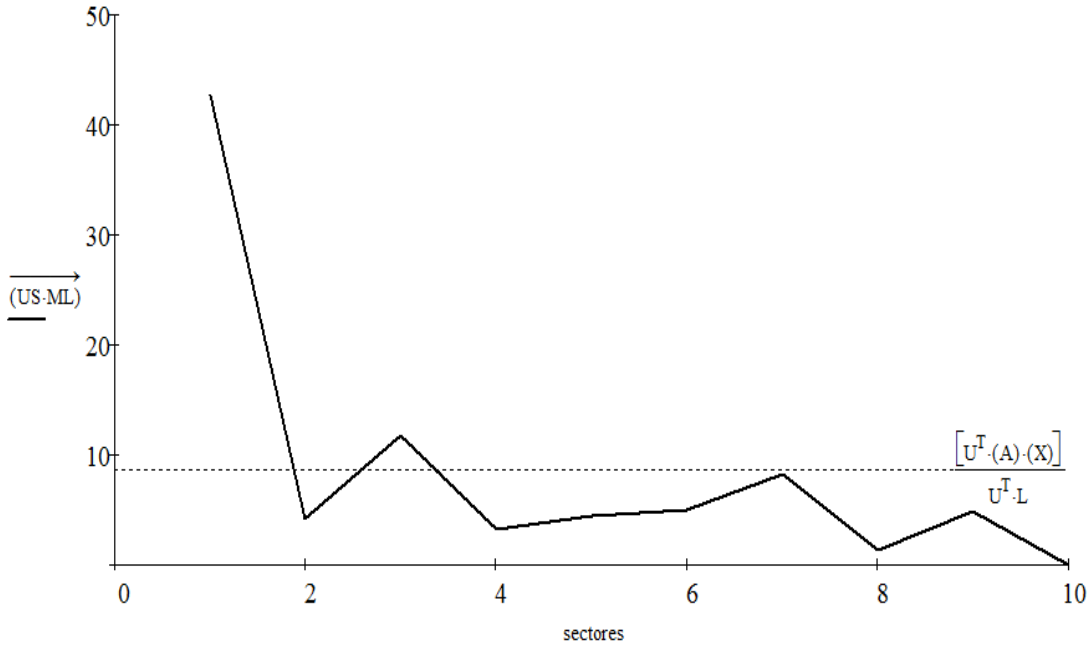
	1
1	42.709
2	4.219
3	11.715
4	3.303
5	4.509
6	4.936
7	8.192
8	1.307
9	4.894
10	93.641

$\overrightarrow{(US \cdot ML)} =$

	1
1	42.709
2	4.219
3	11.715
4	3.303
5	4.509
6	4.936
7	8.192
8	1.307
9	4.894
10	0.000

$US := \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$

Gráfico 22: Composición de capital sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1978



Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario Estadístico del ISSS y Banco Central de Reserva de El Salvador.

El gráfico muestra la composición de capital a diez sectores de la economía de El Salvador, en base a precios de mercado para el año 1978. Se observa que el sector que está utilizando una mayor composición de capital, es decir más capital constante que capital variable, es el 3 que corresponden a la industria manufacturera, seguido del sector 7, pero

este no sobrepasa la media social que es de 8.71 aprox. es decir son los sectores que están tecnificándose con más rapidez, o son los que han alcanzado un mayor nivel tecnológico.

Por otro lado los sectores que están menos tecnificados, siempre en base a precios de mercado, son el 2, 4, 6, 8 y 9 que corresponden a minería, electricidad, gas y agua; comercio, hoteles y restaurantes y servicios del sector privado respectivamente.

Al contrastar esto con el gráfico 22 que corresponde a la tasa de ganancia sectorial a precios de mercado, queda claro que quienes invierten una menor composición orgánica, tienen una mayor tasa de ganancia, algo que a simple vista nos puede parecer ilógico pero ese es el mecanismo con que opera el sistema. Lo que nos lleva a concluir que se puede observar un comportamiento inverso en cuanto a los datos de tasa de excedente y composición de capital tanto a nivel agregado como sectorial.

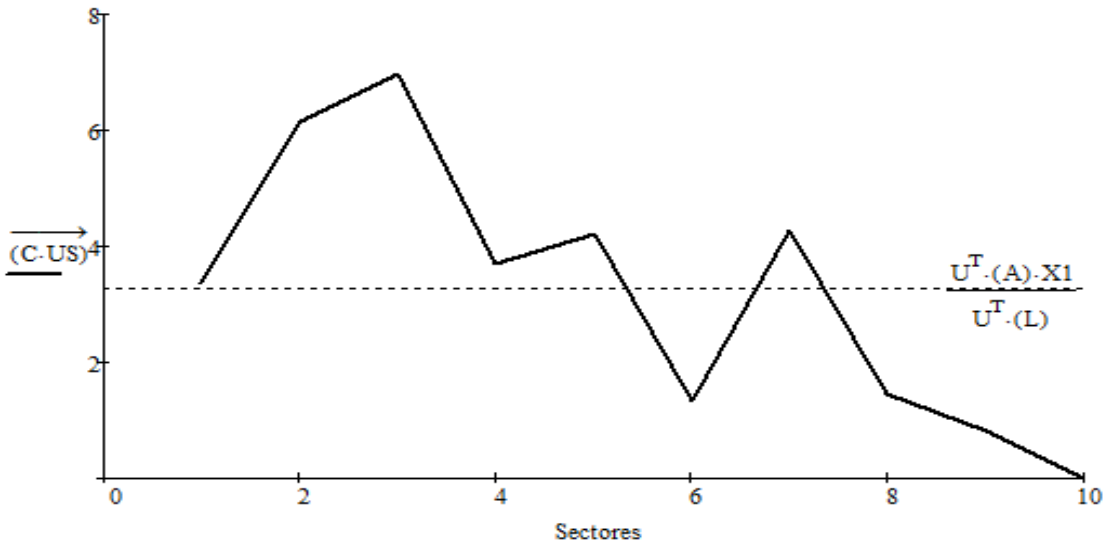
vi) Composición de capital sectorial a precios de mercado. Año 1990.

$$U^T(A)diag(X)$$

$$\left[U^T \cdot (A) \cdot \mathrm{diag}(X1)\right]^T =$$

	1
1	310902.62
2	5308.56
3	1408607.23
4	26155.66
5	189941.59
6	305561.71
7	203782.10
8	37155.00
9	153879.60
10	125262.25

Gráfico 23: Composición de capital sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 1990



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples de 1990 y Banco Central de Reserva de El Salvador.

El gráfico nos ofrece lecturas de la composición de capital a nivel sectorial, en este caso a diez sectores de la economía salvadoreña de 1990, esto en base a cálculos con precios de mercado sectoriales. Se observa que los sectores que están utilizando una mayor composición de capital, es decir más capital constante que capital variable, son los sectores 2,3 y 4 que corresponden a los sectores: minería, industria y electricidad, gas y agua, es decir son los sectores que están tecnificándose con más rapidez, o son los que han alcanzado un mayor nivel tecnológico.

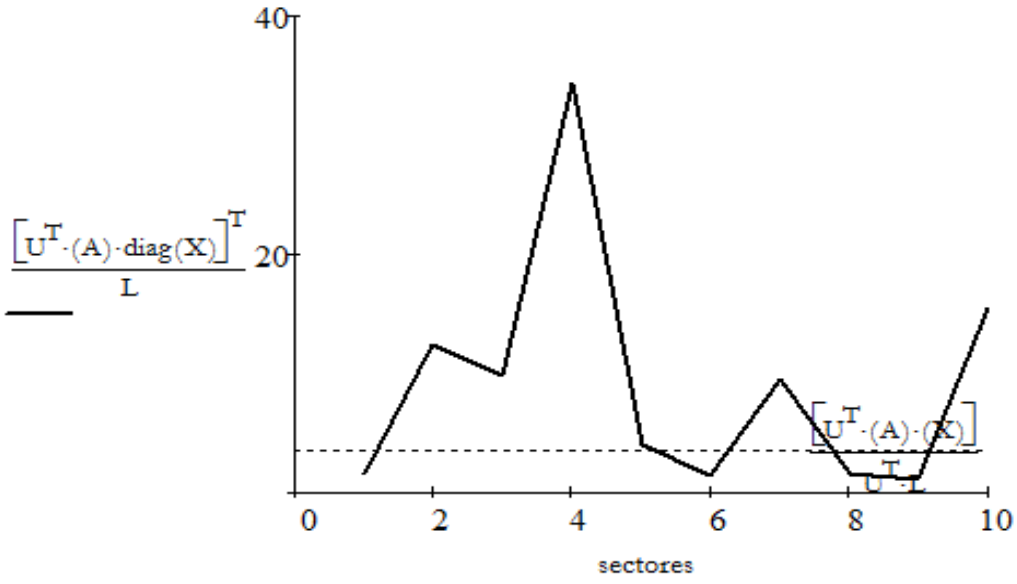
Estos sectores o ramas productivas (minería, industria, electricidad, gas y agua) han alcanzado un nivel por encima de la media, que en este caso es de 0.867 aproximadamente, es decir estos sectores tienen un nivel de composición de capital arriba del 86.7% los que los hace ser los mejor tecnificados a nivel sectorial en la economía salvadoreña para 1990, esto calculado a precios de mercado.

vii) Composición de capital sectorial a precios de mercado. Año 2006

$$\frac{\left[U^{T}\cdot(A)\cdot\mathrm{diag}(X)\right]^{T}}{L} =$$

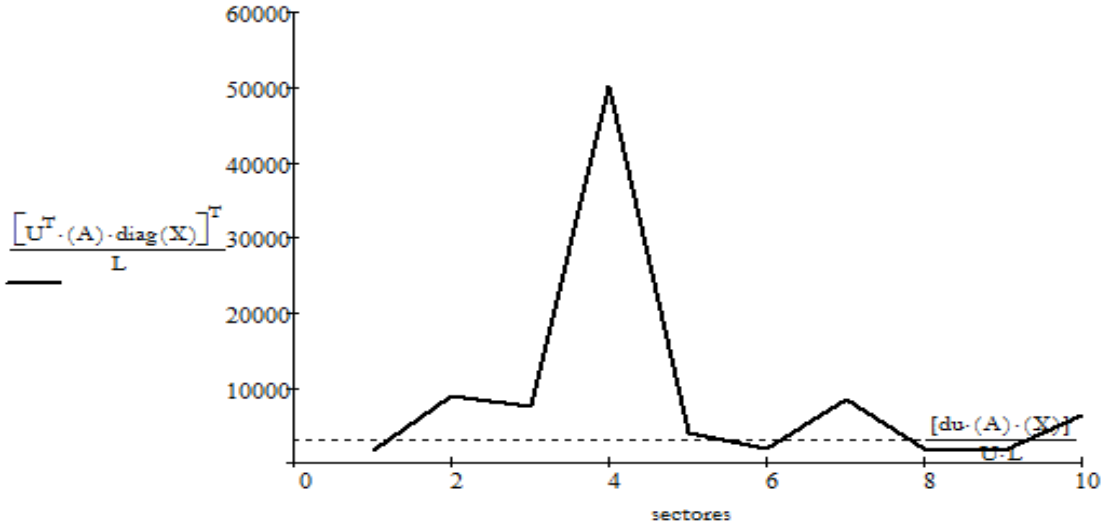
	1
1	1583.05
2	12454.87
3	9894.89
4	34346.09
5	4112.76
6	1435.23
7	9576.81
8	1691.53
9	1207.34
10	15426.06

Gráfico 24: Composición de capital sectorial a precios de mercado a nivel sectorial de El Salvador. Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

Gráfico 25: Composición de capital sectorial a precios de mercado de El Salvador. Año 2010



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

A precios de mercado, la forma del gráfico de composición de capital sectorial no es muy diferente a la de precios directos, sin embargo, además de los sectores 3 y 4 que tenían mayor repunte tanto en el anterior como en este, nos encontramos con que solo los sectores 1 (agropecuario), 6 (comercio, hoteles y restaurantes), 8 (intermediación financiera) y 9 (servicios sector privado), son los que están por debajo de la media, es decir, tiene relación inversa en comparación al gráfico de la tasa de excedentes a precios de mercado del mismo año, ya que en el anterior eran los sectores más elevados.

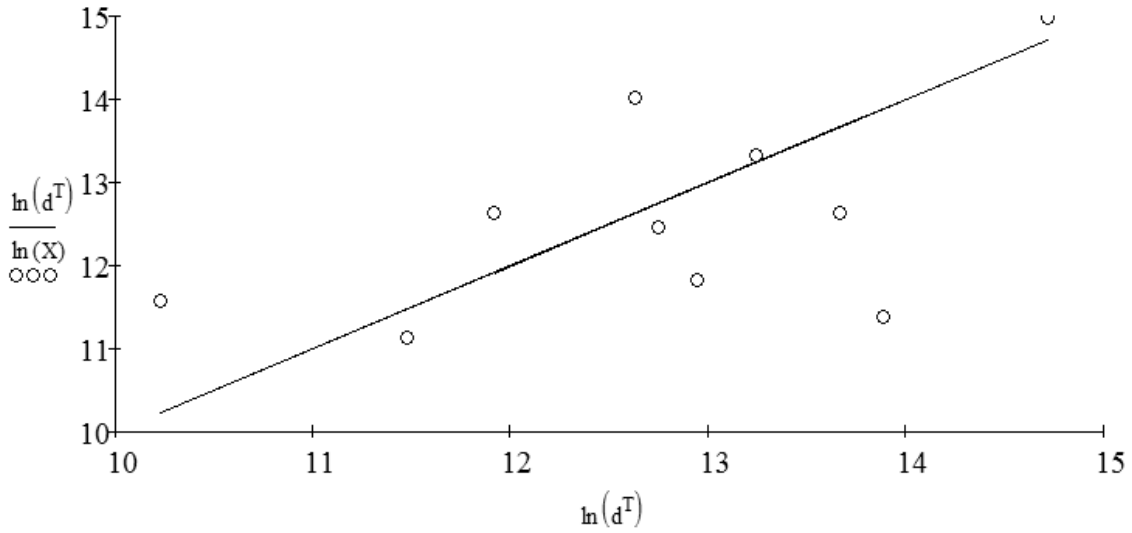
4.7.3. La relación entre valores y precios (d, m) para los años 1978, 1990, 2006 y 2010

4.7.3.1. La relación entre valores y precios (d, m) 1978

El siguiente gráfico es de dispersión, que muestra la relación entre los precios directos y de mercado. En el gráfico se observan las tasas de crecimiento de los precios, en donde la línea de 45 grados representa los precios directos y los puntos grises son los precios de mercado,

se puede apreciar que los puntos están muy dispersos y un poco alejados de la línea de 45 grados, lo que es concordante con el valor de la correlación, el cual no es muy alto que es de 55%, a pesar de eso, las tasas crecimiento de los precios de mercado sí oscilan alrededor de los precios directos, aunque de manera débil.

Gráfico 26: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 1978



Fuente: Elaboración propia con datos de Anuario Estadístico del ISSS y Banco Central de Reserva de El Salvador.

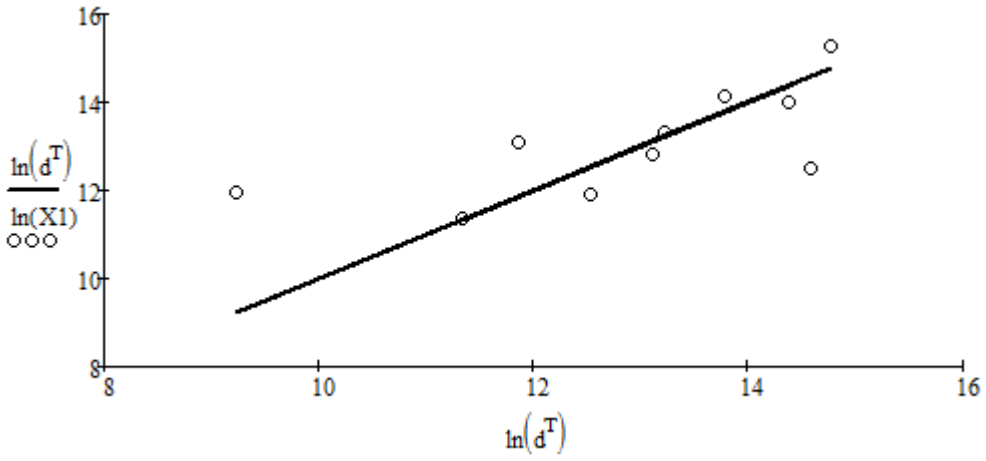
$$corr(\ln(d^T), \ln(X)) = 0.551$$

4.7.3.2. La relación entre valores y precios (d, m) 1990

Este es un gráfico de dispersión donde se relacionan los precios directos con los precios de mercado aproximados, se observa que los precios de mercado son los puntos grises en ese espacio y la línea de 45° representan los precios directos (línea negra). Se aprecia una aproximación bastante significativa entre estos precios, incluso se realizó una medida de asociación que es una correlación entre un aproximado a precios de mercado y precios

directos, y dio 0.716, es decir que ambos precios se correlacionan en un 71.6%, lo cual es una cifra significativa mas no representa una fuerte correlación entre ambos, sin embargo es un dato valioso.

Gráfico 27: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 1990



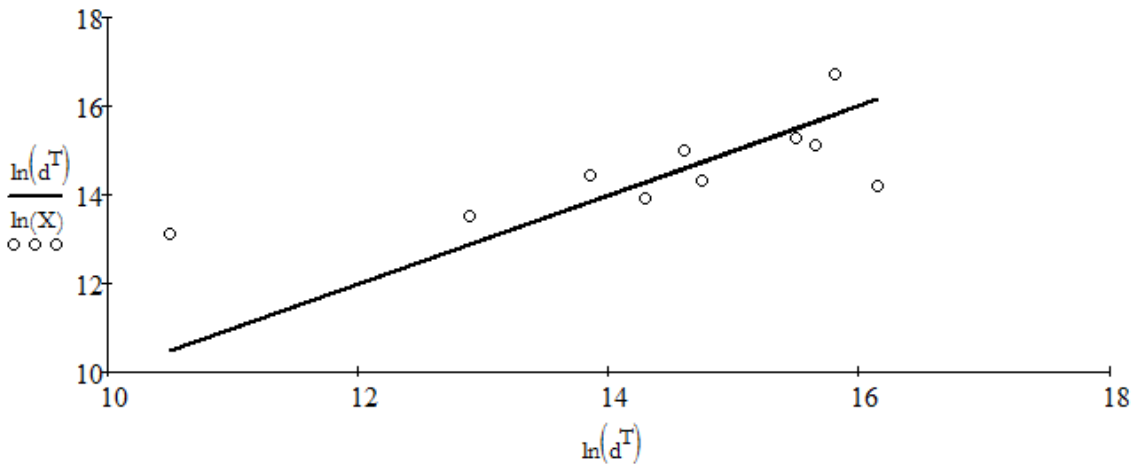
Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

$$corr(d^T, X) = 0.716$$

4.7.3.3. La relación entre valores y precios (d, m) 2006

En este apartado se presenta la relación que guardan los precios directos con los precios de mercado con el fin de establecer en qué medida los precios directos (o proporcionales al valor) determinan a los precios de mercado para ello en primer lugar convertiremos ambos precios en sus logaritmos naturales suavizando así los datos y obteniendo entonces la relación entre sus tasas de crecimiento porcentuales.

Gráfico 28: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 2006



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGESTYC y Banco Central de Reserva

En el gráfico anterior puede observarse cómo las tasas crecimiento de los precios de mercado oscilan alrededor de los precios directos o guarda un alto grado de relación, esto lo podemos comprobar al correlacionarlos, así:

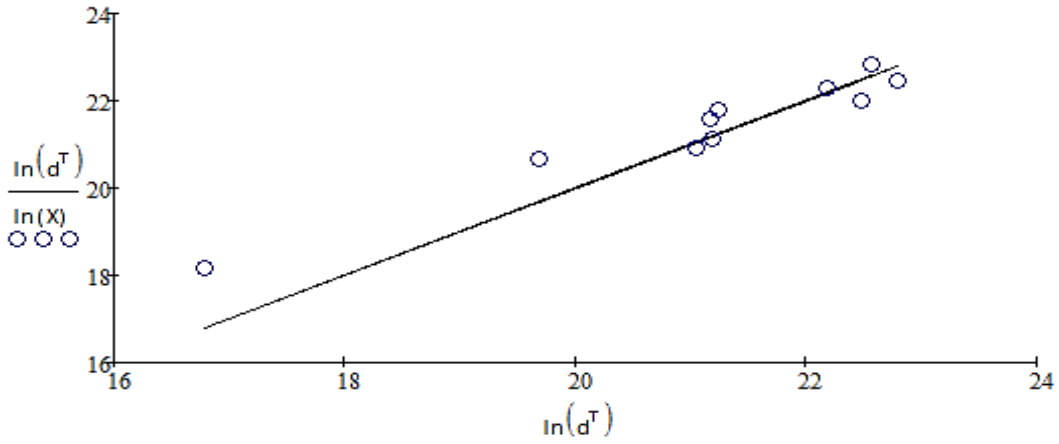
$$Corr(\ln(d)\,,\ln(X)) = 0.72$$

De manera que las tasas de crecimiento se correlacionan en un 72%.

4.7.3.4. La relación entre valores y precios (d, m) 2010

En el gráfico de dispersión que se presenta, se observan las tasas de crecimiento de los precios, en donde los precios de mercado (puntos) y los precios directos (línea de 45°) están muy cerca y un poco alejados al inicio de la línea.

Gráfico 29: Relación entre precios directos (d) y precios de mercado (m). Año 2010



En este caso si concuerda con el valor de la correlación, que es de 87%. Las tasas crecimiento de los precios de mercado oscilan alrededor de los precios directos muy marcadamente.

$$\boldsymbol{Corr(\ln(d), \ln(X)) = 0.87463}$$

La relación entre ambos precios es muy estrecha, y se aproximan considerablemente. Lo importante a considerar entonces, es ver el por qué varían estos al ser analizados sectorialmente dependiendo el área de estudio aplicado anteriormente (tasa de excedente, composición de capital, etc.).

4.7.3.5. Medidas de Desviación y Regresión (d, m) de los años: 1978, 1990, 2006 y 2010

De igual forma se observa una aproximación bastante significativa entre estos precios. Con el dato de correlación podemos ver que entre precios de mercado y precios directos, su resultado fue de 0.8746, es decir que ambos precios se correlacionan bastante, y es muy significativo.

En este apartado se pretende analizar la relación entre los precios directos (valores) y los precios de mercado para los años 1978, 1990, 2006 y 2010, donde se utilizaran dos tipos de medidas: de distancia y de regresión. La notación a seguir es la siguiente: precios de producción “d” que son proporcionales al valor y los precios de mercado “m” que en este caso son los precios efectivos con los que operan las personas. Estos serán examinados para los diferentes años.

Tabla 17: Medidas de desviación y regresión entre precios directos y de mercado (d, m) para los años: 1978, 1990, 2006 y 2010

Medidas de desviación y regresión (d,m)	1978	1990	2006	2010
1. DAM	7.45%	6.58%	6.1%	3.5%
2. DAMP	7.2%	6.37%	5.92%	3.25%
3. DVN	9%	9.17%	7.81%	4.22%
4. Theil	0.41%	0.47%	0.34%	0.09%
5. θ (angular)	5.337	5.5854	4.7522	2.59411
6. cv	9.32%	9.78%	8.31%	4.53%
7. d	9.29%	9.74%	8.29%	4.53%
8. Gini	5.8%	5.69%	4.83%	2.72%
9. R^2 ajustada	21.61%	40.39%	46.05%	93.97%
10. Intercepto	5.441979	-0.017722	-2.827950	-6.986687
11. Pendiente	0.579820	0.989312	1.183122	1.314826
12. F calculada	3.481650	7.098811	8.682950	141.3875

Dónde: desviación media absoluta (DMA); desviación absoluta media ponderada (DMAP); distancia entre vectores normalizada (DVN); medida angular (θ); coeficiente de variación (CV); medida relacionada de distancia (d). La t calculada está entre paréntesis. La hipótesis nula en la prueba t es que el estimador es cero, esta hipótesis se rechaza en las pendientes, ya que t calculada > t de tablas (2.62 a 5% y con 9 grados de libertad). La prueba F por su parte evalúa la hipótesis nula de que ambos estimadores son iguales a cero; la F experimental es mayor en todos los modelos a la F de tablas (5.12 a 5% y con 1 y 9 grados de libertad en el numerador y denominador, respectivamente).

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos realizados en el estudio de este tema.

Para la relación entre las tasas de crecimiento de los precios directos y de mercado (d,m) de los cuatro años analizados se presentan desviaciones medias absolutas menores a un 7.45% y en el año 2010 tan solo de un 3.5%, los menores indicadores de desviación son obtenidos con los datos del año 2010, lo que coincide con una R-cuadrada ajustada del 93.97%, es decir con la mayor relación de determinación entre precios de mercado y directos

de los cuatro años, al verificar el coeficiente de la pendiente observamos que para los años 1990, 2006 y 2010 dicho coeficiente es significativo porque es mayor que 2.62. Mientras que para el año 1978 no es significativo, tanto el coeficiente de la pendiente como la ecuación, al observar la F calculada se muestra que en ese año no es significativa siendo menor que la F de tablas que corresponde al 5.12% y esto es predecible cuando se muestra que los indicadores de desviación (DAM, CV, Gini) son los más altos de los cuatro años, mientras que su R cuadrada ajustada es tan solo del 21.61%

Cabe mencionar que la DAMP es aún menor que la DAM, con un resultado de 7.2% para 1978 y de 3.25% para el año 2010, donde este último es el que presenta las menores desviaciones para este análisis comparativo de los 4 años. Se contemplan las medidas de distancia planteadas por Steedman y Tomkins, medidas que se supones se calculan independientemente de su índice o de las medidas que se utilizaron para calcular los precios, medidas que se utilizaran para medir la relación entre precios directos y de mercado (d,m) y obtener resultados sin que existan problemas de índice o por si existe una correlación falsa. Dentro de estas medidas que proponen son: una medida angular (θ), coeficiente de variación (CV) y una medida relacionada de distancia (d).

Del mismo modo se utilizan medidas de desigualdad como la de Theil y Guini, sin embargo, todos los cálculos realizados ya sean de distancia o de regresión, solo nos confirman algo y es a la conclusión a la que se ha llegado y es que el año donde los precios directos y de mercado (d, m) muestran una mayor proximidad, es el año 2010, ya que las medidas de desviación como la DAM ,la DAMP y la Distancia entre Vectores Normalizados (NVD), nos lo dicen y el R-cuadrado lo confirma, así como las demás medidas de distancia planteadas por Steedman y Tomkins, entre otras. Por lo que para el año 2010 se puede decir que las tasas de crecimiento de los precios directos y de los precios de mercado muestran un alto grado de determinación, es decir una variación en los valores (d), genera una variación en los precios de mercado en un 93.97%.

CONCLUSIONES

Los resultados de nuestra investigación nos llevan a concluir que en efecto existe una fuerte asociación entre los precios proporcionales al tiempo de trabajo (valores) y los diferentes precios, en el marco de la teoría del valor trabajo, es decir, los valores trabajo tienen una mayor capacidad para explicar toda la estructura de precios en la economía salvadoreña. La importancia económica del cálculo de los diferentes tipos de precios radica en que permiten definir, tanto a nivel agregado como sectorial, composiciones de capital que reflejan la tecnología y tasas de ganancia que reflejan la cantidad de ganancia por capital desembolsado de cada sector, lo cual brinda un panorama más amplio de la economía del país y permite hacer recomendaciones de política económica.

Para confirmar la capacidad explicativa que tienen los valores en el marco de la Teoría del Valor-trabajo, se contrastaron con los 44 sectores de la Matriz Insumo Producto de 2006, a lo que se le llamo a los "valores base alternativos" (valor café oro, algodón, construcción, etc.). El estudio comparativo dio como resultado que ninguno de estos valores alternativos explica mejor a los precios de mercado que los resultados obtenidos bajo el esquema de la TVT pues, las medidas de desviación y de distancia de estos valores base alternativos son mayores que las calculadas utilizando los requerimientos de trabajo (a0), por lo que pierden capacidad explicativa frente a la TVT, estadísticamente hablando. El sector con el menor DAMP es servicios del gobierno (5.20%) y el que presenta la cifra mayor en este caso es el de alquileres y vivienda (11.56%). Mientras que en medidas de distancia (d), se observa que el menor está en el sector de servicios del gobierno (8.77%), mientras el mayor lo tiene la rama productiva de carne y sus productos, con 12.71%, también se observa que los resultados obtenidos hacen dudar de la existencia de una correlación falsa, ya que, si existiera los valores alternativos deberían obtener una R significativamente alta pero, esto no es así, ya que hay bondades de ajuste de 22% para Restaurante y Hoteles y de 65% para Alquileres de vivienda, mientras los requerimientos de trabajo verticalmente integrados obtienen una bondad de 77% contra los precios de mercado, reforzando pues, la relación entre valores y precios dentro de la TVT.

Sobre la relación entre los precios directos (valores) y los precios de mercado, para el análisis comparativo de los años 1978, 1990, 2006 y 2010, se utilizaron dos tipos de medidas: de distancia y de regresión. En la relación entre las tasas de crecimiento de los precios directos y de mercado (d,m) se presentan desviaciones medias absolutas menores a un 7.45% y en el año 2010 tan solo de un 3.5%, los menores indicadores de desviación son obtenidos con los datos del año 2010, lo que coincide con una R-cuadrada ajustada del 93.97%, es decir con la mayor relación de determinación entre precios de mercado y directos de los cuatro años. Cabe mencionar que la DAMP es aún menor que la DAM, con un resultado de 7.2% para 1978 y de 3.25% para el año 2010, donde este último es el que presenta las menores desviaciones para este análisis comparativo de los 4 años.

Todos los cálculos realizados ya sean de distancia o de regresión, confirman que el año en donde los precios directos y de mercado (d,m) muestran una mayor proximidad, es el año 2010, ya que las medidas de desviación como la DAM ,la DAMP y la Distancia entre Vectores Normalizados (NVD), lo dicen y el R-cuadrado lo confirma, así como las demás medidas de distancia planteadas por Steedman y Tomkins, entre otras. Por lo que para el año 2010 se puede decir que las tasas de crecimiento de los precios directos y de los precios de mercado muestran un alto grado de determinación, es decir una variación en los valores (d), genera una variación en los precios de mercado en un 93.97% .

La investigación también ha permitido obtener resultados en cuanto a las variables fundamentales de la economía salvadoreña, según las matrices de insumo producto de los años 1978, 1990, 2006 y 2010. La tasa de excedente a precios directos y a nivel agregado está entre 272.5 y 414 por ciento; a precios de mercado se encuentra entre 227 y 298 por ciento. La tasa de composición de capital a precios directos y a nivel agregado se encuentra entre 87 y 768.5 por ciento; a precios de mercado está entre 328 y 870.6 por ciento. Deben destacarse las diferencias, como en el caso de la tasa de ganancia, una variable tan importante para la economía, es mayor en valor que en precio para los cuatro años estudiados.

Al comparar la tasa de composición de capital con la tasa de ganancia para los cuatro años estudiados, se obtiene que a nivel agregado, se presenta un alto grado de composición de capital para el año 2010, mientras el menor porcentaje lo tiene 1990. Los sectores con mayor composición de capital a precios directos son: la manufactura (sector 2) y el de electricidad, gas y agua (sector 4) y que han cobrado mayo ímpetu la última década ya que para 2010 estos ya han alcanzado un grado muy significativo en cuanto a progreso técnico, también le siguen sectores como por ejemplo la construcción, intermediación financiera, entre otros. A precios de mercado es necesario hacer énfasis en las diferencias en relación con los precios directos, y es que la tasa agregada de composición de capital es mayor para 1978 y menor siempre para 1990. Los sectores con mayor composición de capital son: la manufactura, electricidad, gas y agua, construcción y transporte y telecomunicaciones. Si comparamos a precios directos, la tasa de excedente agregada, es muy alta para el año 2006 y bastante baja para 1978 con tan solo 272.5%. Los sectores que tienen la mayor tasa de excedente son el sector 6 y 9, que corresponden a Comercio, Hoteles y Restaurantes y Servicios privados; a precios de mercado los resultados son similares que a precios directos, con la diferencia que en este caso el año que presenta el menor promedio de la tasa agregada es 1990 con 227%, y el mayor siempre lo tiene el año 2006. El sector que mantiene la mayor tasa es el de servicios privados. Lo que nos lleva a decir que ambas actúan de una manera inversa en la economía, es decir, aquellos sectores que tienen una mayor tasa de ganancia son los sectores que tienen una menor composición de capital y viceversa.

En el análisis sectorial del año 2006 a 44 sectores, la investigación ha obtenido resultados importantes en cuanto a las exportaciones, importaciones, balanza comercial, empleo, e impuestos (IVA). Y nos lleva a concluir que el método matricial a través de la ecuación inversa de Leontief, es una herramienta útil para analizar la economía y contrastar la teoría, mediante cálculos empíricos, con la realidad tal como se muestra a continuación:.

Tabla 18: Conclusiones de principales variables analizadas para el año 2006

Variable	Resultado	Importancia	Implicaciones
Tasa de ganancia	El sector que tiene una mayor tasa de ganancia es el 43 que corresponde a servicios domésticos con un 109%, seguido del sector silvicultura con un 78%.	Este indicador permite poder presentar ante cualquier inversionista, la ganancia que puede obtener al invertir en cualquiera de los 44 sectores de la economía.	Estos instrumentos de medición están sustentados en la TVT y proporcionan tanto al gobierno como a cualquier inversionista mayor información para la toma de decisiones. Sirven para promover la inversión mostrando la tasa de ganancia a obtener por sector, el grado de explotación y el nivel de tecnología.
Tasa de plusvalía	El sector que tiene una mayor tasa de plusvalía es el 32 que corresponde a electricidad, seguido del sector productos de la minería y en tercer lugar el sector bebidas.	Este indicador es importante ya que permite ver el grado de explotación de la fuerza de trabajo o el nivel de retorno que obtendrá por su inversión en mano de obra	
Composición de Capital	El sector que tiene una mayor composición orgánica de capital es el 10 que corresponde a la minería., seguido del 32 y 33 que corresponde a electricidad, agua y alcantarillados respectivamente.	Este indicador permite medir el grado de tecnología que un sector pueda estar desarrollando, para tomar mejores decisiones a la hora de invertir en el sector con el que se desea incidir en la economía.	
Exportaciones	Los sectores que más sobresalen son: el algodón, el tabaco y en tercer lugar el comercio.	Este indicador muestra los sectores más relevantes y aquellos que se necesita potenciar para diversificar las exportaciones de nuestra economía, puesto que ellos son entre 6 y 10 veces el promedio de 52% de cada unidad bruta de producción, y excepto uno de los demás representa más de 2 veces el promedio.	La utilidad de estos indicadores es el análisis integral de cada sector en cuanto a sus requerimientos directos e indirectos tanto de exportaciones,
Importaciones	El importe más significativo corresponde al sector comercio -sector 35-, en donde los	Este indicador permite ver los sectores que requieren más importaciones directas e indirectas por unidad bruta de	

	bienes de consumo son los que tienen mayor peso, luego le sigue el algodón y en tercer lugar la minería.	producción. El comercio es 11 veces el promedio de 95% mientras que todos los demás sectores se mantienen oscilando el promedio.	importaciones, balanza comercial, empleo, IVA y otros que se pudieran obtener de la misma manera, para desarrollar políticas económicas enfocadas a dinamizar la economía, impactando directamente en las áreas o variable objetivo que se proponga el gobierno. Así como el IVA, pueden analizarse los demás impuestos de forma de enfocar aquellos sectores que permiten mayor recaudación para la situación de desequilibrio que se produce en las finanzas del Estado.
Balanza Comercial	Existen algunos sectores en donde la diferencia de exportaciones menos importaciones, es positiva, como es el caso del sector dos que corresponde al algodón y el tabaco contrario a la situación del sector 35 que corresponde al comercio, en donde la balanza comercial es deficitaria.	Este indicador permite ver el impacto neto que requiere cada sector y su repercusión en la balanza comercial. Muestra un déficit promedio de un 43% por cada dólar que se produce, en donde el sector comercio representa 7 veces aproximadamente el promedio de déficit, siendo los sectores algodón y tabaco los que requieren más de un dólar de superávit en la balanza comercial por cada dólar producido.	
Empleo	El importe más significativo corresponde al comercio ya que requiere un 243% de empleos por cada dólar que se produce, seguido del sector hoteles y restaurantes que requiere de un 58% de empleos.	Este indicador permite ver los requerimientos de empleos directos e indirectos por cada dólar de producción bruta. Los primeros 9 sectores que representan el sector agropecuario se encuentran por encima del promedio de 18%.	
Impuesto al Valor Agregado (IVA)	Los mayores requerimientos de impuestos (IVA) directos e indirectos se dan en el sector comercio.	Este indicador no representa la recaudación dado que este impuesto se compensa y por tanto, aunque sea donde más se genera a través de las compras y ventas de las empresas, estas deducen en una alta proporción el crédito de sus compras.	

Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Altimir, O y Piñera, S (1979) *Análisis de descomposición: Una generalización del método de Theil,* Cuadernos de Economía, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Catolica de Chile

- Chilcote, E. (1997). *Interindustry structure, relative prices and productivity: an input-output study of the US and OECD countries*, Tesis doctoral. Primera edición. Nueva York. New School for Social Research.

- Cockshott, P. y Cottrel, A. (1997). *Labour time versus alternative value bases: a research note*. Cambridge Journal of Economics, Vol 21. UK

- Cockshott, P., Bichler, S. y Nitzan, J. (2010). *Testing the theory of value: an exchange*. University of Glasgow. Discussion Paper. Binchler and Nitzan archives.

- David Ricardo (1959). *Principios de economía política y tributación*. Primera edición en español. México. Fondo de Cultura Económica.

- Díaz, E. y Osuna, R. (2005). *Can we trust in cross-sectional price-value correlation measures? Some evidence from the case of Spain*. Journal of Post Keynesian Economics.

- Farjoun, E. y M. Machover, (1983). *Laws of Chaos a probabilistic Approach a Political Economy*, Londres, Verso.

- Frölich, N. (2009), *"Labour values, proces of production, and market pirces in the German economy"*. Department of Economics, Chemnitz, Alemania.

- Fröhlich, N., (2010). *Labour values, prices of production and the missing equalization of profit rates: Evidence from the German economy,* Chemnitz University of Technology, Departamento de Economía, Chemnitz, Alemania.

- Fröhlich, N., (2011). *Dimensional Analysis of price-value deviations*. University of Technology, Department of Economics, Chemnitz, Alemania.
- Grouverneur, J., (2005). *Comprender la economía: Un manual para descubrir la cara oculta de la economía*. Louvain-la-Nueve.

- Guerrero, D., (2000). *Teoría del valor y análisis insumo-producto*, manuscrito 2000a, "Insumo producto y teoría del valor trabajo", Política y Cultura, Num 013, 200b

- Kliman, A. (2002). *The law of value and laws of statistics: sectoral values and prices in the U.S. economy, 1977-97*. Cambridge Journal of Economics, 26, 299-311.

- Marx, K. "El capital tomo I" en *"E-Focus, 2014".* [En línea]. Disponible en: https:// www.google.com.sv/ search?tbm=bks&hl=es&q=E+capital+Tomo+I&gws_rd=ssl [Accedido el 10 de julio del 2014].

- Marx, K., (1894). El capital Tomo III: el proceso global de la producción capitalista o el proceso de producción capitalista, en su conjunto.

- Mehmet, A. (1976). *An intersectorial study of the Turkish economy: variation on prices schemes derivable from imput- output tables.* University of California, Berkeley.

- Montoya, A. (1998) *Economía Crítica*. Editores Críticos, San Salvador.

- Ochoa, E., (1984). *Labor values and prices of production: an interindustry study of the US economy, 1947-1972.* Nueva York. New School for Social Research.

- Okishio, N., (1982). *Dimensional analysis in economics*, no. 28. Japan, Kobe University Economic Review.

- Pasinetti, L. (1975). Lecciones de Teoría de la Producción. Fondo de Cultura Económica. México.

- Pasinetti, L. (1981). *On the Ricardian Theory of Value: A Note.* Università Cattolica, Milan.

- Petrovic, P., (1987). *The deviation of production prices from labour values: some methodology and empirical evidence*. Cambridge Journal of Economics.
- Roemer, J. (1989). *Valor explotación y clase.* Fondo de Cultura Económica. México.

- Sánchez, C. y M. Nieto, (2010). *Valores, precios de producción y precios de mercado a partir de los datos de la economía española*. México. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Shaikh, A., (1990). *Valor, acumulación y crisis.* Primera edición en español. Bogotá. Tercer Mundo Editores.

- Soklis, G., (2009). *Labor time versus alternative value bases: Evidence from the Input-Output Tables of the Swedish Economy*. Journal of Applied Imput-Output Analysis, Vol. 15

- Tsoulfidis,L. y Tanasis, M. (2002). *Values, prices of production and market prices: some more evidence form the greek economy*. Cambridge Journal of Economics.

- Valle Baeza, A. (1991). *Valor y precio: una forma de regulación del trabajo social*. México, Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

- Valle Baeza, A. (2010). *Análisis dimensional de la correspondencia valor–precio: un caso espurio de correlación espuria*. Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

- Zachariah, D., (2006). *Labour value and equalization of profit rates: a multy-country study*. Indian Development Review, Vol 4.

ANEXOS

Anexo 1. Datos principales de 1978 y pasos para la reducción de una matriz

Vector unitario **X es igual a la demanda total** **L es el vector de empleo**

$U :=$

1
1
1
1
1
1
1
1
1
1

$X =$

	1
1	1214486.400
2	105686.800
3	3214074.400
4	67984.400
5	307139.200
6	87944.800
7	258284.800
8	136279.600
9	611464.400
10	304938.000

$L :=$

	1
1	5704
2	1142
3	85053
4	3810
5	34990
6	39354
7	11351
8	17653
9	20327
10	1000

Pasos para la reducción de la Matriz:

Se parte de una matriz transacciones que es simétrica, es decir que implica las mismas dimensiones de productos o actividad en A cuando i=j. La siguiente matriz esta en miles de dólares y contiene los 44 sectores de la economía de El Salvador:

$T1978 := TR1978E =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	63.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	6022.400	0.000	0.000	7404.000	7034.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	1188.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0000.800	7011.200	148.400	616.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	83.200	0.800	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3710.800	0.000	5.600	0.000
8	269.600	93.600	426.800	31.600	49.200	12.800	0.000	4.400	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.200	0.000
10	1.600	35.200	46.800	20.000	4.400	463.600	1.200	0.000	0.000	1711.600
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	90.800	0.000	0.000	129.600	0.000
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	776.000	776.400	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	655.200	0.000	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3227.200	3907.200	0.000	225.200	...

1- Lo que se quiere reducir es la matriz simétrica de transacciones de 44 x 44 (T1978) a una de 10 x 10, para ello lo que se hace es obtener una matriz que llamaremos S, en la cual se reclasifican las actividades a un dígito –se escribe uno en los sectores que indica el cuadro del BCR-, esta matriz es de 44 x 10.

S =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...

2- Se transpone la matriz S (S^T), es decir las filas pasan a ser columnas y viceversa cuyo resultado es una matriz de 10 x 44.

S^T =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	...

3- Mediante la siguiente fórmula:

$$T:=S * T1978 * S^T$$

Se reduce la Matriz Insumo Producto de 1978 a 10 sectores, que también es (10x10) y queda de la siguiente manera:

Matriz de transacciones en miles de dólares, reducida a diez sectores

$T =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	44194.80	0.00	234250.80	0.00	411.60	9922.40	8.80	14.40	1247.20	5046.80
2	572.80	1711.60	87528.80	32.80	8036.40	0.00	4.00	0.00	21.60	0.00
3	170300.40	1985.60	590898.80	7708.80	120981.60	52204.00	66001.20	7086.80	35540.00	47329.60
4	2067.60	290.40	22355.20	2548.80	658.40	6296.40	988.00	916.80	4284.40	4836.00
5	0.00	176.00	975.60	0.00	0.00	436.40	109.20	640.00	19603.20	15522.00
6	127.60	2.00	4476.80	408.80	556.40	2980.00	1989.60	1515.60	747.20	1613.20
7	23429.20	115.20	11786.00	130.80	5756.80	56066.80	15085.20	1475.20	3745.60	2196.40
8	1929.20	64.40	5186.00	76.00	400.00	9404.80	856.40	3611.20	1482.40	802.40
9	989.60	473.20	38926.80	1678.40	20954.40	56930.00	7942.00	7818.40	32802.80	16294.80
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Matriz de coeficientes técnicos (matriz A)

$A := T \cdot diag(X)^{-1} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.036	0.000	0.073	0.000	0.001	0.113	0.000	0.000	0.002	0.017
2	0.000	0.016	0.027	0.000	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.140	0.019	0.184	0.113	0.394	0.594	0.256	0.052	0.058	0.155
4	0.002	0.003	0.007	0.037	0.002	0.072	0.004	0.007	0.007	0.016
5	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.005	0.032	0.051
6	0.000	0.000	0.001	0.006	0.002	0.034	0.008	0.011	0.001	0.005
7	0.019	0.001	0.004	0.002	0.019	0.638	0.058	0.011	0.006	0.007
8	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.107	0.003	0.026	0.002	0.003
9	0.001	0.004	0.012	0.025	0.068	0.647	0.031	0.057	0.054	0.053
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Matriz diagonal, diagonal de la producción bruta

Se hace para que los valores del vector fila queden en la diagonal principal.

$diag(X)^{-1} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0.00001	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0.00001	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0.00001	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0.00001	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matriz Identidad de orden 10x10

Es una matriz cuadrada que solo en la diagonal principal lleva unos, los demás son cero.

En Mathcad se define así:

$$I := identity(10)$$

$I =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Multiplicador del empleo

Este se define como el empleo directo e indirecto generado por la producción bruta de un dólar en un sector j, es decir, un sector fila.

$l := L^{T} \cdot diag(X)^{-1} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.004697	0.010806	0.026463	0.056042	0.113922	0.447485	0.043948	0.129535	0.033243	0.003279

Los valores trabajo

Que implica las horas por un dólar de producción bruta

$v := l \cdot (I - A)^{-1} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.01196411	0.01247391	0.03675307	0.06761352	0.13432393	0.58053321	0.06368404	0.14607388	0.04399827	0.02335684

Valor sectorial que esconde la producción bruta de cada sector

Implica horas/$ que multiplica a $ por lo tanto se expresa en horas.

$V := v \cdot diag(X) =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14530.245	1318.328	118127.094	4596.665	41256.143	51054.877	16448.619	19906.890	26903.373	7122.388

Expresión dineraria del valor

$$\frac{U^T \cdot X}{v \cdot X} = 20.939$$

Este valor significa que para el año de 1978, cada jornada de trabajo en promedio produce 20 mil dólares.

Valor del dinero

$$\frac{1}{\frac{U^T \cdot X}{v \cdot X}} = 0.048$$

Vector de precios directos

$du := v \cdot \frac{U^T \cdot X}{v \cdot X} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.251	0.261	0.770	1.416	2.813	12.156	1.334	3.059	0.921	0.489

Estos son los valores pero, en lugar de expresarlos en unidades de trabajo se expresa en dinero. Estos valores son a-dimensionales pues horas/$ multiplica a $/horas por lo tanto, se eliminan.

Precios directos expresados en términos de dólares

$d := V \cdot \frac{U^T \cdot X}{v \cdot X} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	304253.757	27604.917	2473503.565	96251.132	863876.474	1069055.501	344423.258	416837.173	563338.913	149138.111

Se expresa en dólares pues horas multiplica a dólares por hora por lo tanto se eliminan las horas.

Comprando los resultados:

La sumatoria de los precios directos tiene que ser igual a la sumatoria de la producción bruta

$$\sum d = 6308282.800 \qquad \sum X = 6308282.800$$

Precios de mercado **sectores**

X =

	1
1	1214486.400
2	105686.800
3	3214074.400
4	67984.400
5	307139.200
6	87944.800
7	258284.800
8	136279.600
9	611464.400
10	304938.000

sectores := $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \end{pmatrix}$

Anexo 2. Datos principales de 1990

U := $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

X1 =

	1
1	1366433
2	157813
3	4366616
4	86495
5	371819
6	270902
7	601944
8	148412
9	1211348
10	477682

L =

	1
1	92461
2	863
3	202216
4	7094
5	45080
6	229379
7	47733
8	25765
9	190983
10	1000

T =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	47698.16	0	399965.26	0	655.92	21412.11	23.29	29.34	1203.03	8204.08
2	1049.47	2010.26	140044.08	40.92	10113.29	0	3.55	0	5.39	0
3	213485.39	1929.61	760858.03	19699.34	154046.58	117877.76	140491.05	9574.08	57742.37	66149.61
4	2664.87	280.53	20792.89	2801.32	823.29	8191.45	2607.24	1219.74	8071.97	3708.82
5	6.84	262.76	1728.42	0	0	773.29	329.47	877.5	17853.68	14983.95
6	9.34	0.53	8684.21	864.34	151.71	878.55	1312.37	3075.53	1125.13	2622.37
7	39505.26	199.21	24016.58	57.11	7561.32	88188.55	39380	1555.13	5027.37	2010.92
8	4250.79	143.42	16219.34	203.55	978.82	14309.61	3903.29	7328.68	2857.24	1304.47
9	2232.5	482.24	36298.42	2489.08	15610.66	53930.39	15731.84	13495	59993.42	26278.03
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$A := T \cdot \mathrm{diag}(X1)^{-1}$

A =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.03	0	0.09	0	0	0.08	0	0	0	0.02
2	0	0.01	0.03	0	0.03	0	0	0	0	0
3	0.16	0.01	0.17	0.23	0.41	0.44	0.23	0.06	0.05	0.14
4	0	0	0	0.03	0	0.03	0	0.01	0.01	0.01
5	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.03
6	0	0	0	0.01	0	0	0	0.02	0	0.01
7	0.03	0	0.01	0	0.02	0.33	0.07	0.01	0	0
8	0	0	0	0	0	0.05	0.01	0.05	0	0
9	0	0	0.01	0.03	0.04	0.2	0.03	0.09	0.05	0.06
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$I := \text{identity}(10)$

$\underset{\sim}{1} := L^{T} \cdot \text{diag}(X1)^{-1}$

1 =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.07	0.01	0.05	0.08	0.12	0.85	0.08	0.17	0.16	0

$v := 1 \cdot (I - A)^{-1}$

v =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.09	0.01	0.07	0.12	0.16	0.98	0.11	0.23	0.17	0.04

$du := v \cdot \frac{U^{T} \cdot X1}{v \cdot X1}$

du =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.711	0.064	0.597	0.968	1.336	8.021	0.924	1.881	1.438	0.294

$\underset{\sim}{V} := v \cdot \mathrm{diag}(X1)$

V =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	118229.04	1234.74	317145.64	10186.99	60454.43	264363.18	67651.91	33963.66	211948.32	17068.78

$d := V \cdot \frac{U^T \cdot X1}{v \cdot X1}$

d =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	971735.06	10148.45	2606648.35	83727.8	496880.33	2172824.64	556037.06	279150.34	1742022.18	140289.79

Anexo 3. Datos principales año 2006 a 10 sectores y cálculo de los precios directos y precios de mercado.

i) Precios Directos

A partir de la matriz de transacciones "T" (de orden 10x10) y del vector de producción bruta "*X*" (de orden 10x1) procedemos a multiplicar así:

T =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	172636000.0	0.0	749182000.0	0.0	2095000.0	72910000.0	113819.6	134500.6	4143000.0	40693280.2
2	2185000.0	15334000.0	426367000.0	281127.4	38522872.6	0.0	19000.0	0.0	21000.0	0.0
3	481471000.0	6478000.0	2035894000.0	268533647.0	514263000.0	356820000.0	625762496.8	44039461.2	147076000.0	305677011.3
4	7950000.0	1918000.0	181167000.0	36773984.4	3260000.0	50956000.0	32459409.3	5611089.0	30087000.0	44553884.0
5	10000.0	1033000.0	5669000.0	0.0	0.0	4022000.0	3090801.1	4036742.2	85545000.0	62716000.0
6	3000.0	1000.0	41767000.0	14532169.9	361000.0	2706000.0	11667351.7	14146703.7	2416000.0	13006564.5
7	103112000.0	805000.0	113884000.0	956384.5	85809000.0	373231000.0	320699001.6	27196403.6	10916000.0	27290431.7
8	2297000.0	104000.0	11559000.0	5582567.7	601000.0	11347000.0	40674253.6	37171029.4	1674000.0	6537863.4
9	8651000.0	2338000.0	230922000.0	28719119.1	100732000.0	280630000.0	118466166.3	62020670.3	222475000.0	112864964.9
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

X =

	1
1	3736435000.00
2	490735000.00
3	18606601000.01
4	733168999.96
5	1644611433.00
6	1466984000.00
7	3213741832.00
8	1110609000.00
9	4270521489.00
10	1837669000.00

Es importante resaltar que los datos están en dólares, para proceder a obtener la matriz "A" de coeficientes directos, necesitamos dividir cada sector entre su producción bruta, para ello procederemos a multiplicar la matriz "T" por la inversa de la matriz diagonalizada de "X".

De esta forma la inversa de la matriz diagonalizada de "X" se presenta a continuación para mostrar que la operación equivale a la división de los elementos de cada fila entre su respectiva producción bruta.

$\text{diag}(X)^{-1} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1/3736435000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1/490735000	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1/18606601000	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	25/18329224999	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1/1644611433	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1/1466984000	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1/3213741832	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1/1110609000	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1/4270521489	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/1837669000

$\text{diag}(X)^{-1} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$2.676348 \cdot 10^{-10}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
2	$0 \cdot 10^{0}$	$2.03776 \cdot 10^{-9}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
3	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$5.374437 \cdot 10^{-11}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
4	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$1.363942 \cdot 10^{-9}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
5	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$6.080464 \cdot 10^{-10}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
6	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$6.816707 \cdot 10^{-10}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
7	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$3.111638 \cdot 10^{-10}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
8	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$9.004069 \cdot 10^{-10}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$
9	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$2.341634 \cdot 10^{-10}$	$0 \cdot 10^{0}$
10	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$0 \cdot 10^{0}$	$5.441676 \cdot 10^{-10}$

Por lo tanto definimos A así:

$$A = T * diag(X)^{-1}$$

A =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.0462	0	0.0403	0	0.0013	0.0497	0	0.0001	0.001	0.0221
2	0.0006	0.0312	0.0229	0.0004	0.0234	0	0	0	0	0
3	0.1289	0.0132	0.1094	0.3663	0.3127	0.2432	0.1947	0.0397	0.0344	0.1663
4	0.0021	0.0039	0.0097	0.0502	0.002	0.0347	0.0101	0.0051	0.007	0.0242
5	0	0.0021	0.0003	0	0	0.0027	0.001	0.0036	0.02	0.0341
6	0	0	0.0022	0.0198	0.0002	0.0018	0.0036	0.0127	0.0006	0.0071
7	0.0276	0.0016	0.0061	0.0013	0.0522	0.2544	0.0998	0.0245	0.0026	0.0149
8	0.0006	0.0002	0.0006	0.0076	0.0004	0.0077	0.0127	0.0335	0.0004	0.0036
9	0.0023	0.0048	0.0124	0.0392	0.0612	0.1913	0.0369	0.0558	0.0521	0.0614
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Al haber dividido dólares entre dólares los elementos de la matriz "A" son adimensionales, para encontrar la matriz de coeficientes directos e indirectos definimos la matriz identidad "I" de orden 10x10 para poder ser compatible para la operación.

La matriz de coeficientes directos e indirectos se define como la inversa de la diferencia de la matriz identidad "I" menos la matriz "A" así:

$$(I - A)^{-1}$$

$(\mathrm{I} - \mathrm{A})^{-1} =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.0553	0.0008	0.0483	0.0202	0.0173	0.0686	0.0112	0.0037	0.0034	0.0334
2	0.0045	1.0328	0.027	0.0111	0.0331	0.0092	0.0061	0.0017	0.0018	0.0063
3	0.1625	0.0189	1.1393	0.4503	0.3746	0.3786	0.2565	0.0651	0.0538	0.2268
4	0.0045	0.0045	0.0122	1.0589	0.0074	0.0456	0.0152	0.0075	0.0085	0.0292
5	0.0002	0.0023	0.0008	0.0014	1.0017	0.0077	0.0022	0.0052	0.0212	0.0358
6	0.0006	0.0002	0.0029	0.0222	0.0015	1.0049	0.0052	0.0137	0.0009	0.0084
7	0.0337	0.0022	0.0102	0.012	0.0619	0.2902	1.1151	0.0331	0.005	0.0239
8	0.0013	0.0003	0.001	0.009	0.0015	0.0126	0.015	1.0353	0.0006	0.0045
9	0.0064	0.0059	0.0168	0.0553	0.0729	0.2224	0.0495	0.0666	1.0578	0.0743
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Con el objetivo de obtener los requerimientos de trabajo "l" (de orden 1x10) se debe dividir el vector de empleo "L" (de orden 10x1) entre su respectiva producción bruta por lo que procedemos así:

L =

	1
1	491654
2	2249
3	383674
4	10347
5	181300
6	803090
7	120390
8	114900
9	417740
10	39760

$$l = L^T * diag(X)^{-1}$$

Donde el vector de empleo es transpuesto para poder proceder con la multiplicación y por tanto cada elemento de "l" representa la necesidad de empleo recurrido para producir cada dólar de producción.

l^T =

	1
1	0.132
2	0.005
3	0.021
4	0.014
5	0.110
6	0.547
7	0.037
8	0.103
9	0.098
10	0.022

Para encontrar los precios proporcionales al valor hemos definido los valores unitarios así:

$$v = l(I - A)^{-1}$$

$v^T =$

	1
1	0.145
2	0.006
3	0.034
4	0.046
5	0.131
6	0.602
7	0.058
8	0.125
9	0.108
10	0.048

Ahora para encontrar el vector "V" (de orden 1x10) definido como el vector de valores a nivel sectorial se multiplican los valores unitarios "v" por el vector de producción bruta "X" (de orden 10x1) donde cada elemento representa el tiempo necesario requerido directa e indirectamente por cada dólar de producción en bruta de cada sector. De manera que al multiplicar "v" por la diagonal de la producción bruta "X" obtenemos los valores a nivel sectorial, es decir, la cantidad de trabajo socialmente necesario para la producción bruta de ese sector, así:

$$V = v(diag(X))$$

El siguiente paso para encontrar los precios directos (precios proporcionales a los valores) para poder compararlos con los precios de mercado, es encontrar la expresión dineraria del valor (edv) la cual expresa la cantidad en dólares requerida por cada año hombre, matemáticamente se define así:

$$edv = \frac{\sum X}{\sum_1^n (vX)}$$

Matricialmente definimos un vector unitario "U" (de orden 10x1) conformado para facilitar la expresión de sumatoria de vectores columna de forma que la multiplicación de "U" transpuesta por un vector columna (de orden 10x1) equivale a la sumatoria de los elementos de este último vector, así:

$$U^T X = \sum X$$

$$edv = \frac{U^T * X}{v * X}$$

Para nuestro caso el resultado es:

$$\frac{U^T X}{vX} = 11{,}652.33$$

Es decir, en el año 2006, por cada año hombre necesario para la producción bruta se requieren once mil seiscientos cincuenta y dos 33/100 dólares ($11,652.33/ah) de modo que al multiplicar esta expresión por el vector de precios, con la expresión dineraria del valor o el valor en dólares de cada año hombre podemos obtener los precios directos unitarios "du" (vector de orden 1x10) y los precios directos sectoriales (vector "d" de orden 10x1) definidos de la siguiente forma:

$$du = v\left(\frac{U^T X}{vX}\right) \quad \text{o} \quad du = v(edv)$$
$$d = V\left(\frac{U^T X}{vX}\right) \quad \text{ó} \quad du = V(edv)$$

Dando como resultado:

$du^T =$

	1
1	1.69
2	0.07
3	0.40
4	0.54
5	1.53
6	7.02
7	0.68
8	1.45
9	1.26
10	0.56

$d^T =$

	1
1	6298931.21
2	36157.71
3	7354251.70
4	393473.36
5	2512650.26
6	10298059.66
7	2180611.59
8	1615739.86
9	5387048.96
10	1034152.45

En donde los precios directos representan el valor en dólares que corresponde al tiempo (años hombre) socialmente necesario para producir cada dólar de producción bruta. De la misma forma los precios directos representan el valor en dólares necesarios para producir el nivel de producción bruta del sector. De tal forma que los precios directos están definidos de tal forma que cumplen la siguiente condición:

$$\sum d = \sum X$$

Comprobando para el año 2006 tenemos que:

$$\sum d = 37{,}111{,}076{,}753.97 \equiv \sum X = 37{,}111{,}076{,}753.97$$

Anexo 4. Datos principales de 2010

U =

1
1
1
1
1
1
1
1
1
1

X =

	1
1	3534000000
2	78000000
3	8096000000
4	935000000
5	1470000000
6	5581000000
7	2869000000
8	1194000000
9	4772000000
10	2344000000

L =

	1
1	494144
2	1218
3	360223
4	7187
5	119865
6	689935
7	101498
8	117996
9	373339
10	99354

T =

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	251014000	0	745710000	0	2606000	66880000	141000	166000	4450000	36550000
2	388000	2609000	70202000	50000	6843000	0	3000	0	4000	0
3	342088000	1500000	096068000	186753000	231454000	253457000	268415000	28418000	85793000	207972000
4	12749000	1465000	207033000	73268000	4749000	74547000	42192000	7708000	43649000	54232000
5	12000	853000	5367000	0	0	3850000	2959000	3865000	88395000	79559000
6	2000	1000	25573000	18884000	345000	2585000	11147000	13516000	2308000	15317000
7	110386000	570000	97825000	879000	76340000	352949000	271634000	25847000	9920000	32810000
8	82724000	1943000	208924000	33729000	46065000	150102000	125765000	70737000	126403000	65817000
9	9887000	1812000	248034000	47185000	114064000	342287000	135721000	73393000	277713000	137968000
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$\underset{\sim}{A} = T \cdot diag(X)^{-1}$

$A =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.071	0	0.092	0	0.002	0.012	0	0	0.001	0.016
2	0	0.033	0.009	0	0.005	0	0	0	0	0
3	0.097	0.019	0.135	0.2	0.157	0.045	0.094	0.024	0.018	0.089
4	0.004	0.019	0.026	0.078	0.003	0.013	0.015	0.006	0.009	0.023
5	0	0.011	0.001	0	0	0.001	0.001	0.003	0.019	0.034
6	0	0	0.003	0.02	0	0	0.004	0.011	0	0.007
7	0.031	0.007	0.012	0.001	0.052	0.063	0.095	0.022	0.002	0.014
8	0.023	0.025	0.026	0.036	0.031	0.027	0.044	0.059	0.026	0.028
9	0.003	0.023	0.031	0.05	0.078	0.061	0.047	0.061	0.058	0.059
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$I = identity(10)$

$\underset{\sim}{I} = L^{T} \cdot diag(X)^{-1}$ $I =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00014	0.00002	0.00004	0.00001	0.00008	0.00012	0.00004	0.0001	0.00008	0.00004

$v = I \cdot (I - A)^{-1}$ $v =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00016	0.00003	0.00008	0.00004	0.00011	0.00014	0.00006	0.00012	0.00009	0.00007

$du = v \cdot \frac{U^{T} \cdot X}{v \cdot X}$ $du =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.63	0.25	0.78	0.38	1.08	1.42	0.59	1.16	0.9	0.66

$\underset{\sim}{V} = v \cdot diag(X)$ $V =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	579703.6	1974.6	635036.2	35578.3	159071.4	793772.2	169081.1	139321	432878.9	156642.6

$d = V \cdot \frac{U^{T} \cdot X}{v \cdot X}$

$d =$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5767593867.5	19645489.9	6318109493.3	353976526.8	1582635087.4	7897407380.2	1682223420.5	1386133909.4	4306804008.4	1558470816.5

$$M = \begin{pmatrix} 327017000 \\ 14286000 \\ 1579139000 \\ 161536000 \\ 251928000 \\ 224703000 \\ 382896000 \\ 28458000 \\ 99771000 \\ 206834000 \end{pmatrix} \quad \text{sectores} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \end{pmatrix} \quad m = \frac{M}{X} =$$

	1
1	0.09253
2	0.18315
3	0.19505
4	0.17277
5	0.17138
6	0.04026
7	0.13346
8	0.02383
9	0.02091
10	0.08824

Anexo 5. Operaciones básicas utilizadas en Mathcad 14.0

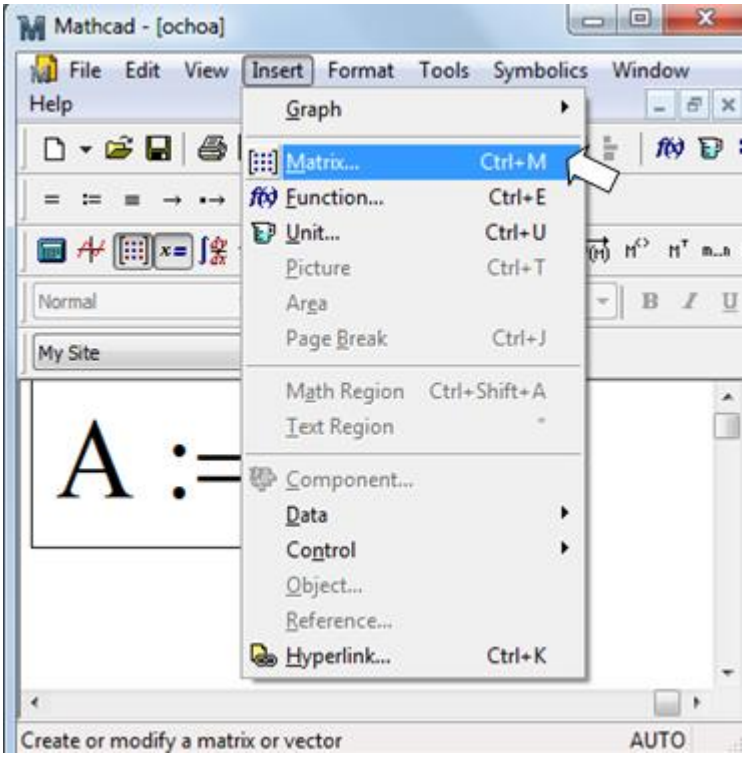
Mathcad es un programa algebraico de computadora distribuido por Parametric Technology Coroporation (PTC), es un programa muy visual y simbólico, se encuentra organizado como una hoja de trabajo, en las que las ecuaciones y expresiones se muestran gráficamente y no como simple texto. Permite hacer cálculos numéricos, documentar, explorar problemas, analizar datos, presentar resultados para determinar la mejor solución a los problemas, así como también, el uso de plantillas de funciones en las que solo es necesario escribir los valores deseados e incluso se pueden graficar estas funciones.

Este programa tiene muchas capacidades, entre ellas están:

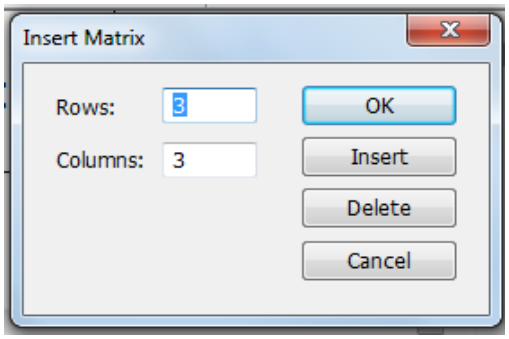
- Resolver ecuaciones diferenciales con varios métodos numéricos
- Graficar funciones en dos o tres dimensiones
- Operaciones con matrices y vectores
- Solución simbólica de un sistema de ecuaciones
- Encontrar raíces de polinomios y funciones
- Funciones estadísticas y distribuciones de probabilidad
- Encontrar autovalores y autovectores.

A continuación se detallan las operaciones básicas utilizadas en Mathcad tomando de base el ejemplo de la página 63 de Ochoa, con el propósito de facilitarle al lector el uso del mismo, teniendo siempre presente que no se trata de un manual detallado sino, que nuestro objetivo solo persigue introducir al lector en el uso introductorio de este.

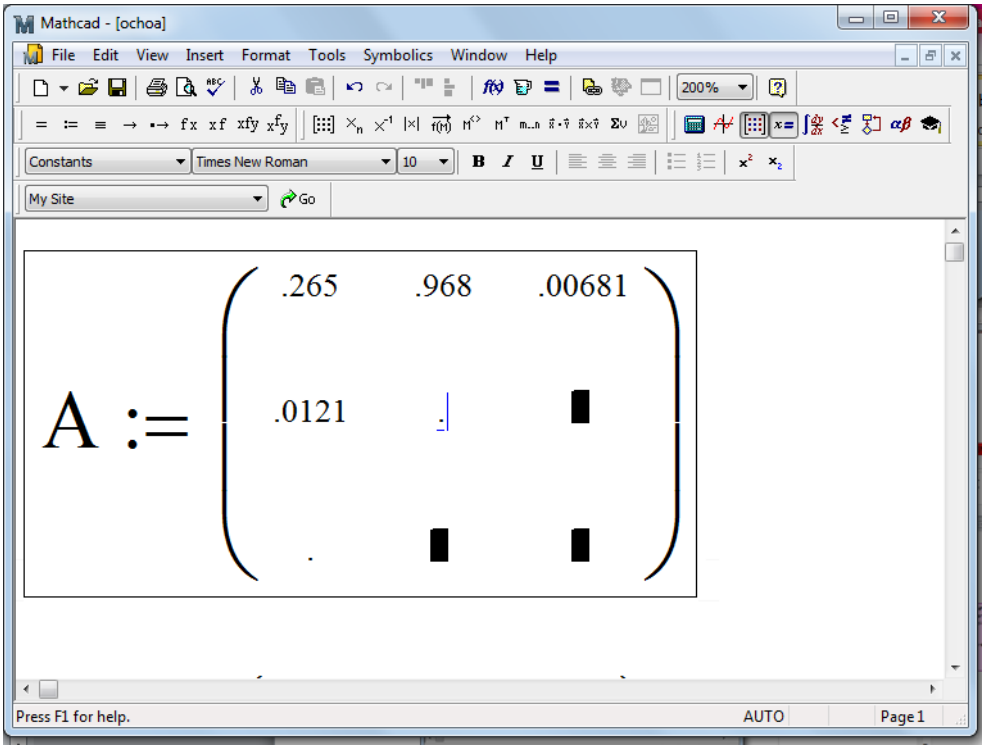
Como primer paso se definen las matrices a utilizar que para el ejemplo de Ochoa son: Matriz A, D, que son de orden 3 x 3 y los vectores fila a y Q.
En Mathcad escribimos la letra por la que se define la matriz luego Shft + “dos puntos”, menú Insert, opción Matrix, ó las tecla Ctrl+M



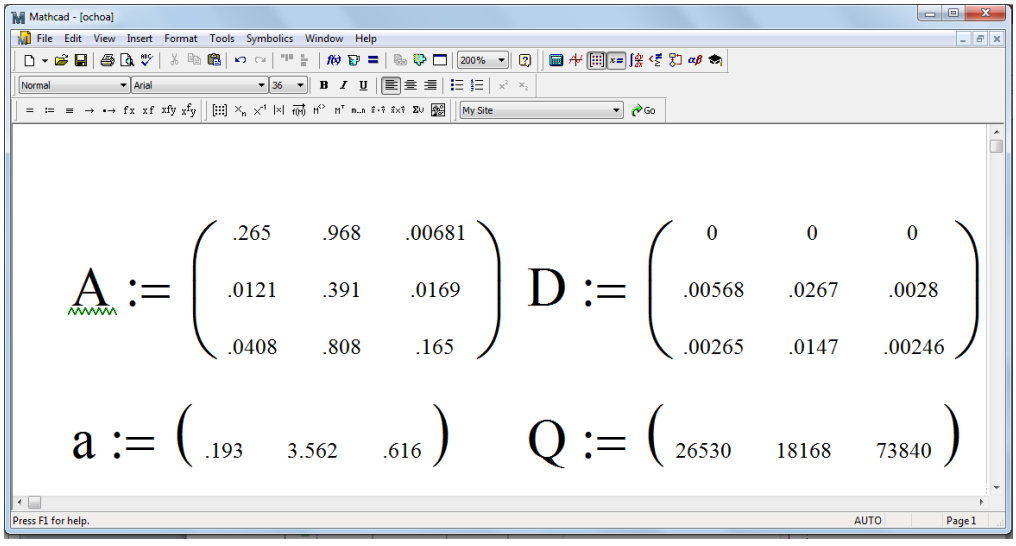
Se define el número de filas y columnas de la matriz, para el ejemplo son tres filas y tres columnas, así:



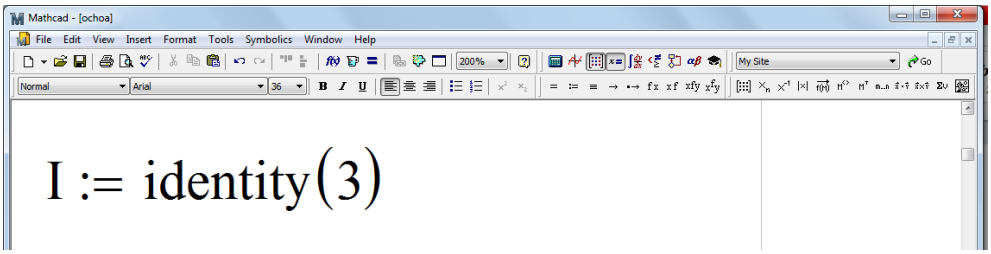
Se escriben los elementos que contiene cada matriz.



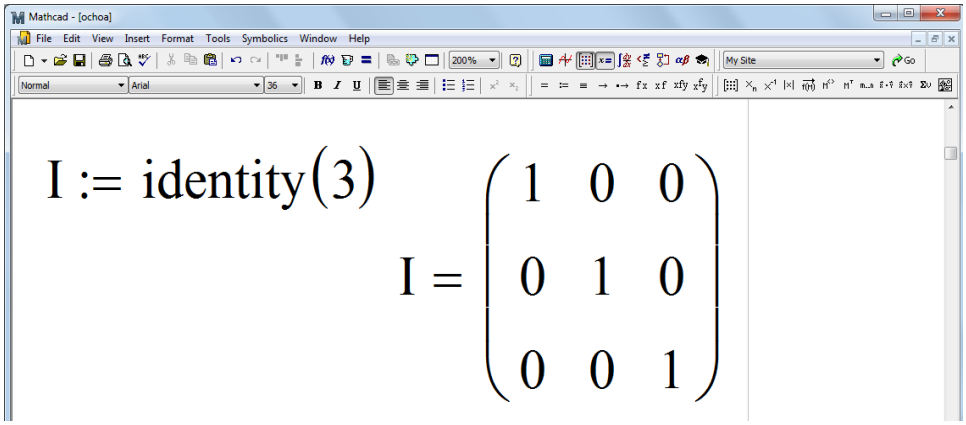
De la misma manera se repiten los pasos anteriores para las demás matrices que se utilizaran de base para las operaciones a realizar.



Otra matriz a utilizar es la matriz identidad que se representa por la letra “I” de la siguiente manera: I Shft+ dos puntos. Identity y entre paréntesis el número de filas o columnas ya que es cuadrada.



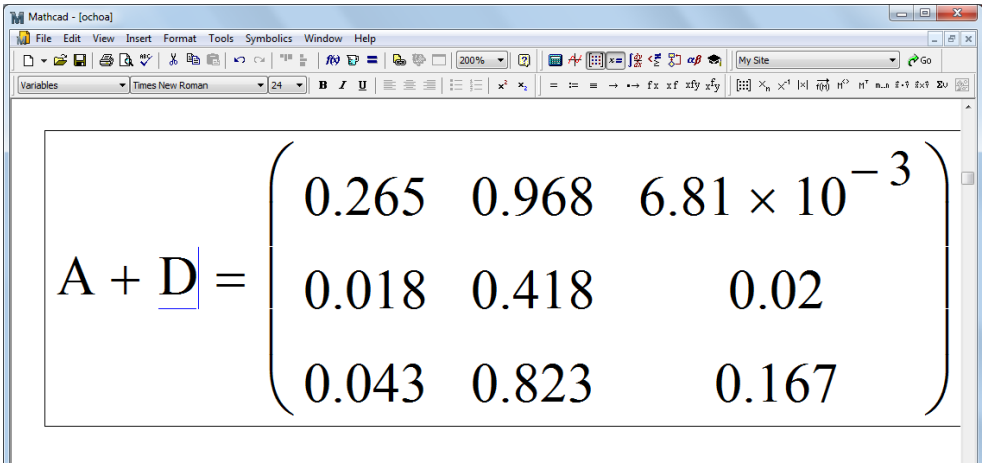
Para comprobar que dicha matriz se ha definido correctamente se coloca “I”, igual, enter. El resultado debe ser la matriz identidad del orden definido.



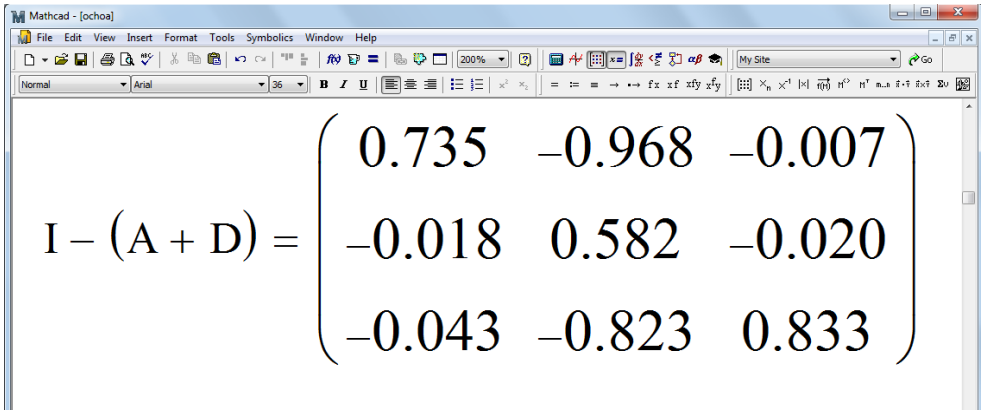
Ahora se procede a calcular los valores, mediante la ecuación 3.4

$$v = a_0(I - (A + D))^{-1}$$

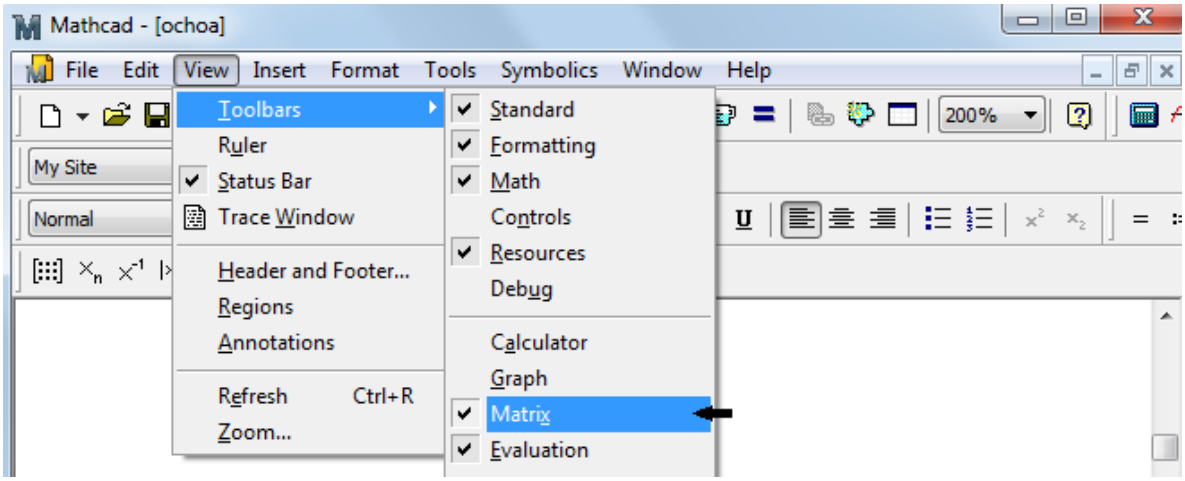
En ella observamos las operaciones de suma, resta, multiplicación e inversa. Se debe recordar que la suma A + D es posible ya que son matrices conformables, es decir, poseen el mismo orden, por tanto el resultado de la suma es una matriz del mismo orden, en donde cada elemento es el total de los sumandos de cada posición, así:



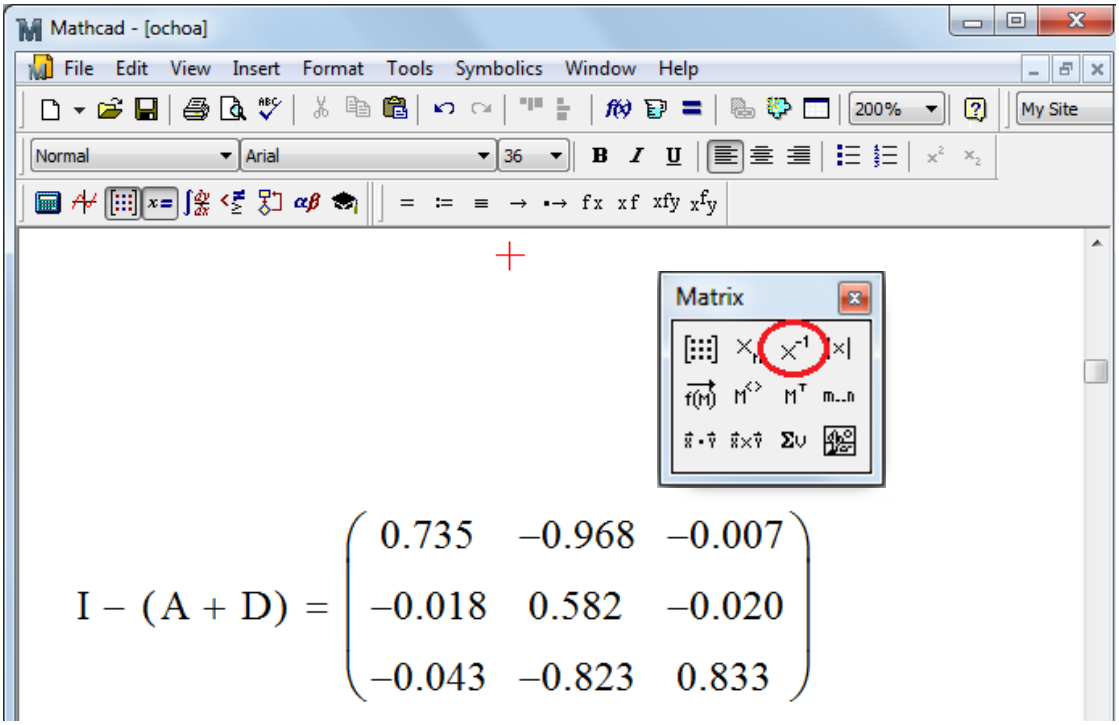
Para el caso de la resta I – (A + D), debe cumplirse la misma regla que en la suma y en Mathcad basta con escribir la operación a realizar, presionando igual y enter al final para obtener el resultado.

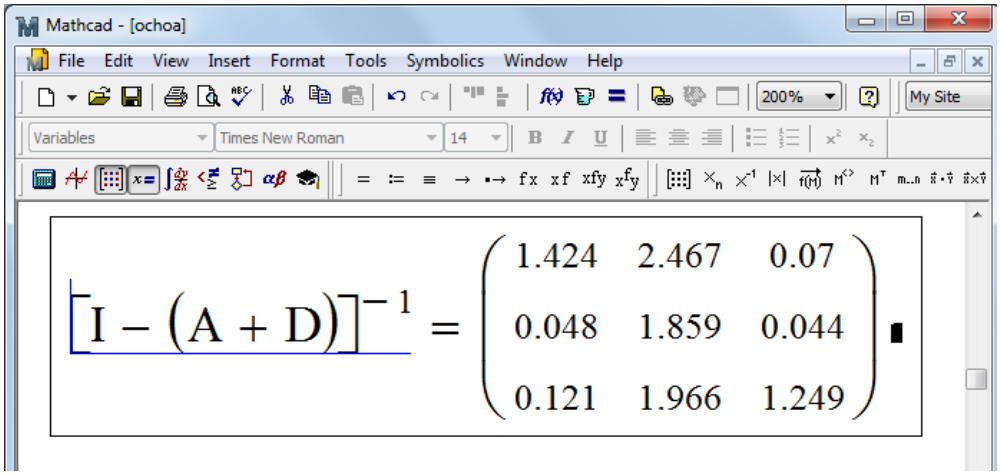


Para obtener la inversa de (I – (A + D)), se coloca la operación entre paréntesis y se presiona view, toolsbars, Matrix

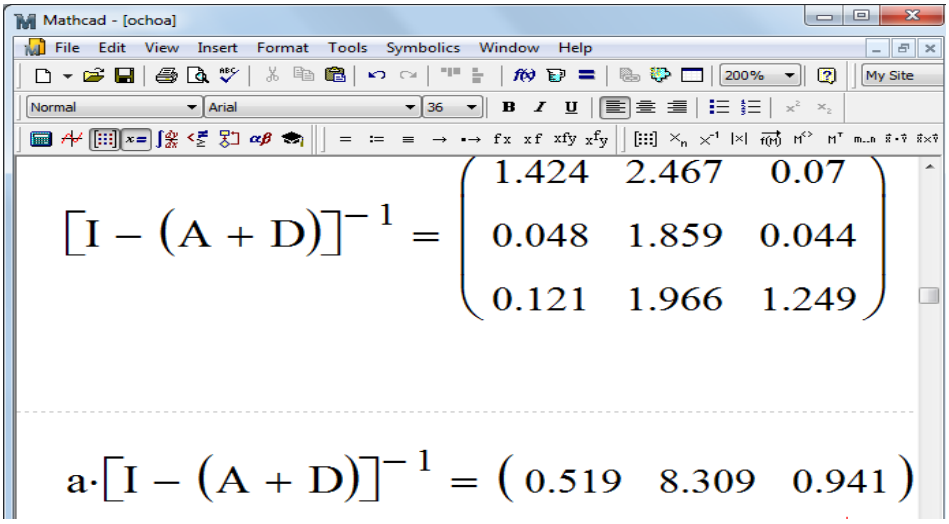


Para luego presionar el botón inversa (X^{-1}):

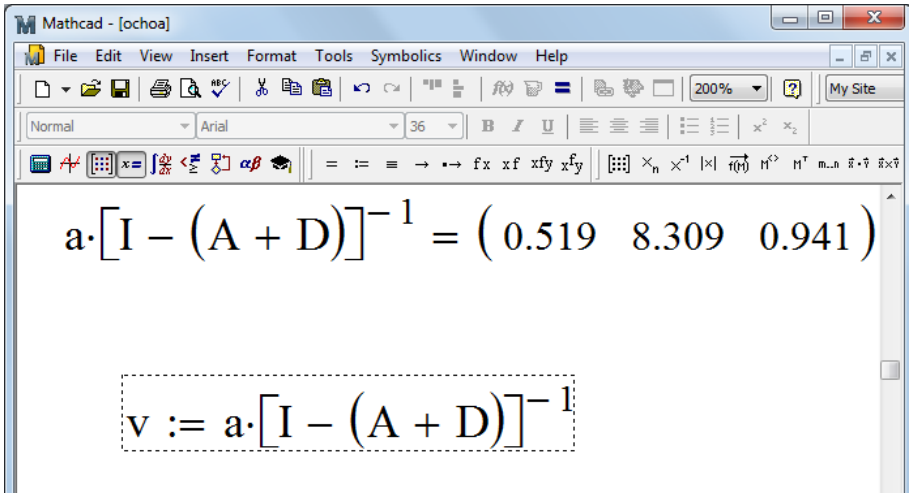




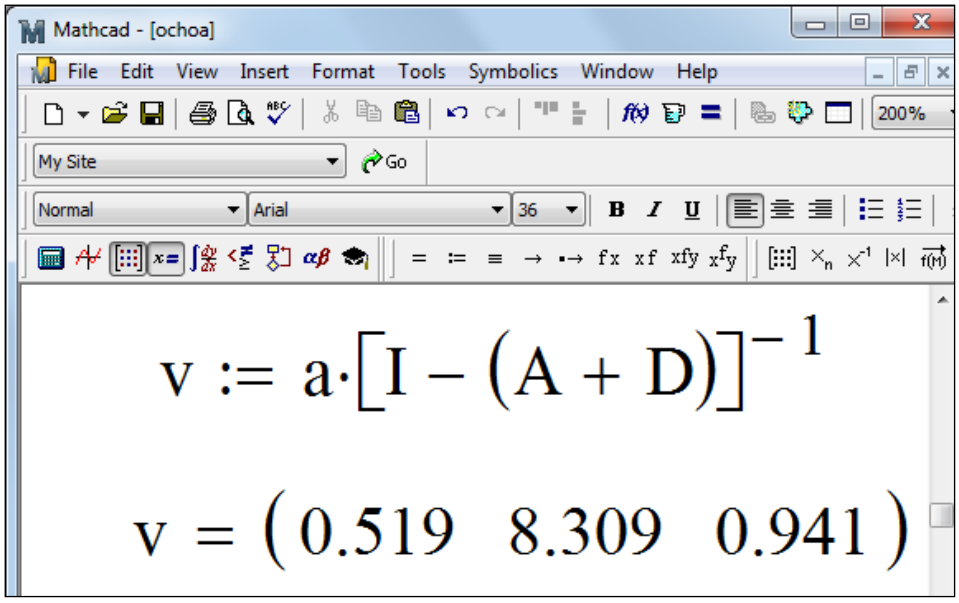
Para multiplicar en Mathcad, la operación se indica con el asterisco, el cual se visualiza como un punto así:



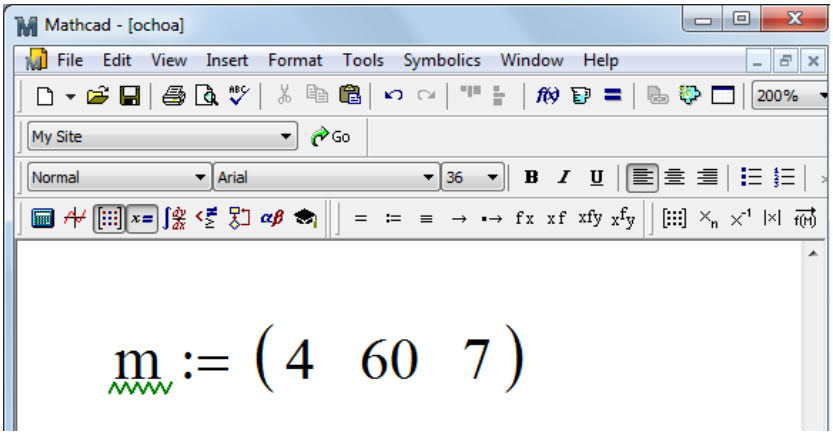
Nota: Recordar que para que Mathcad muestre el resultado de la operación, se debe presionar el signo igual (=) sobre la operación y luego presionar la tecla enter.



Este resultado representa los valores unitarios de cada sector, por ello se nombra con la letra “v”, colocando “v” Shift + “dos puntos” y escribiendo la operación anterior. Se comprueba colocando “v” igual. Así:



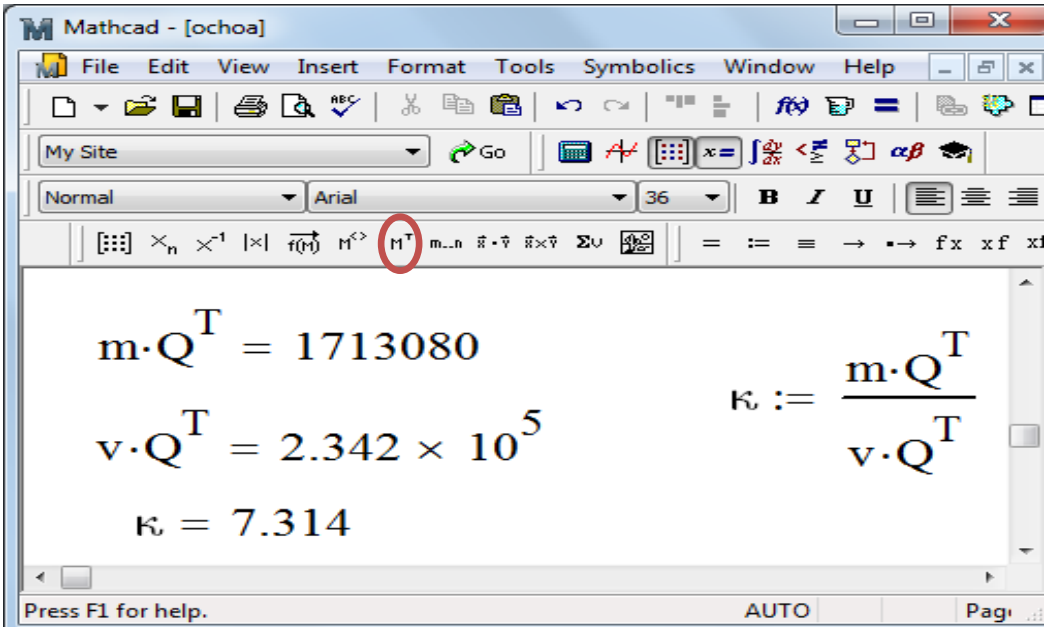
Se define un vector fila de precios de mercado:



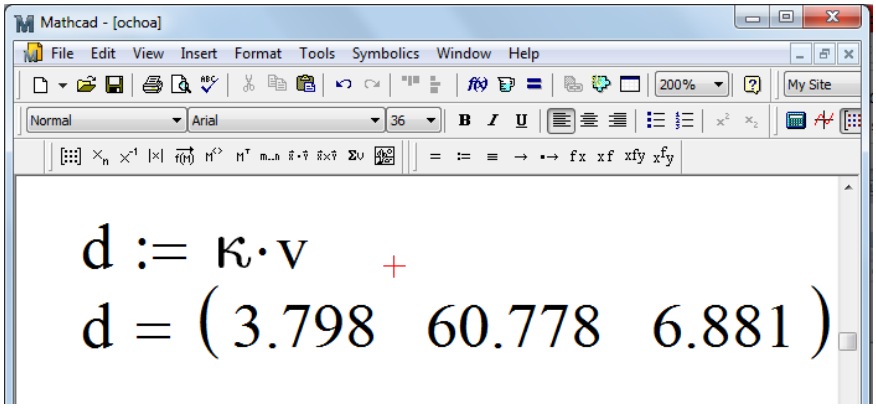
Luego para obtener los precios directos, primero se debe encontrar la expresión dineraria del valor k. En Mathcad se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\kappa = \frac{mQ^T}{vQ^T}$$

Para obtener Q^T se presiona el botón “Matrix Transpose”, ubicado sobre la letra que denota la matriz a transponer, así:



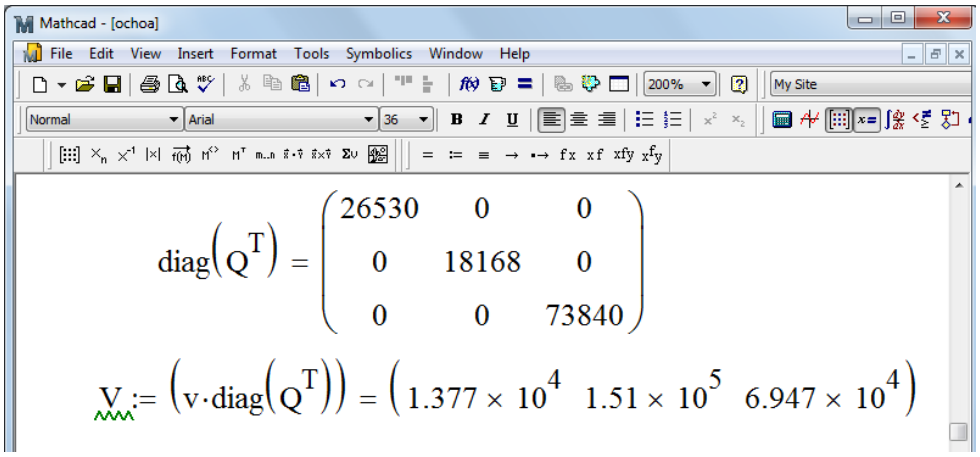
Los precios directos unitarios se definen con la letra “d”, como el resultado de la multiplicación de la expresión dineraria del valor por los valores unitarios “v”:



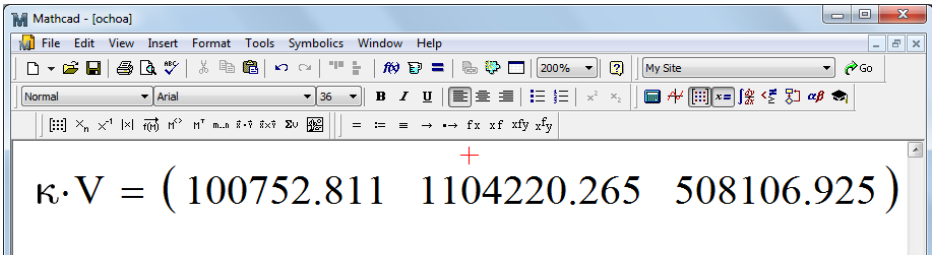
Para el cálculo de los precios directos sectoriales, calculamos los valores sectoriales que denotamos con “V”, mediante la siguiente fórmula:

$$V = v * diag\,(Q^T)$$

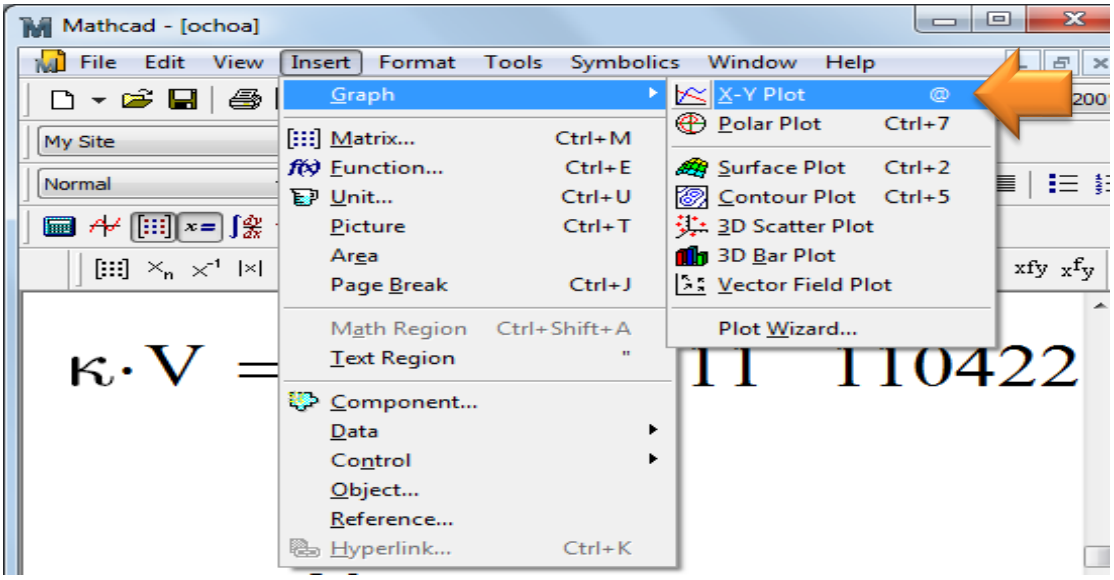
Se transpone Q porque Mathcad solo diagonaliza vectores columna y se diagonaliza Q^T, lo que se suele denominar como < Q^T >, para convertirla en una matriz cuadrada de orden 3 x 3.



Al tener los valores sectoriales “V”, se procede a encontrar los precios directos sectoriales, mediante la multiplicación de $k * V$

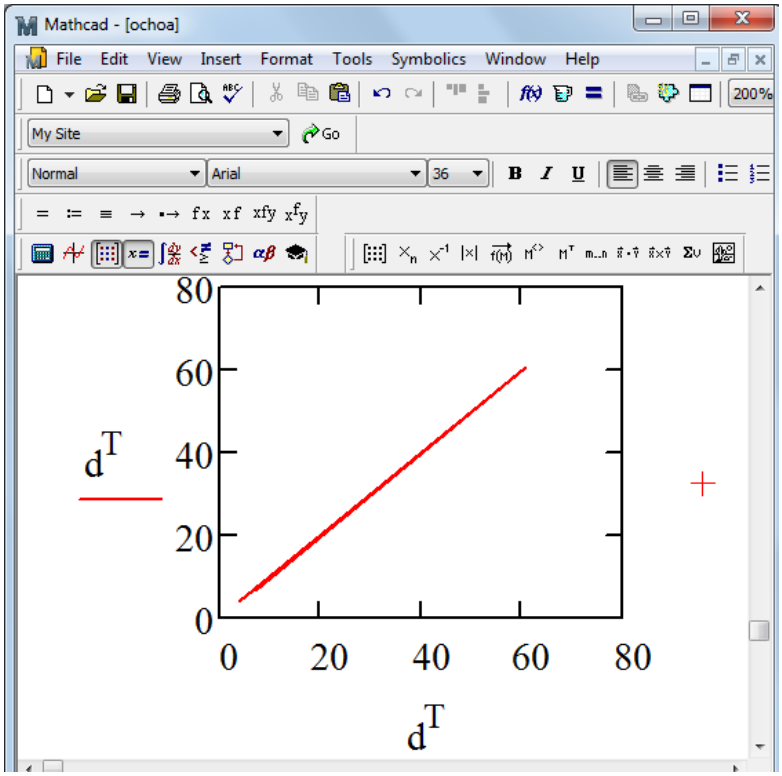


Para ver la relación que existe entre los precios directos y de mercado se utiliza el gráfico de dispersión, el cual se obtiene en el menú: Insert, Graph, X- Y plot.

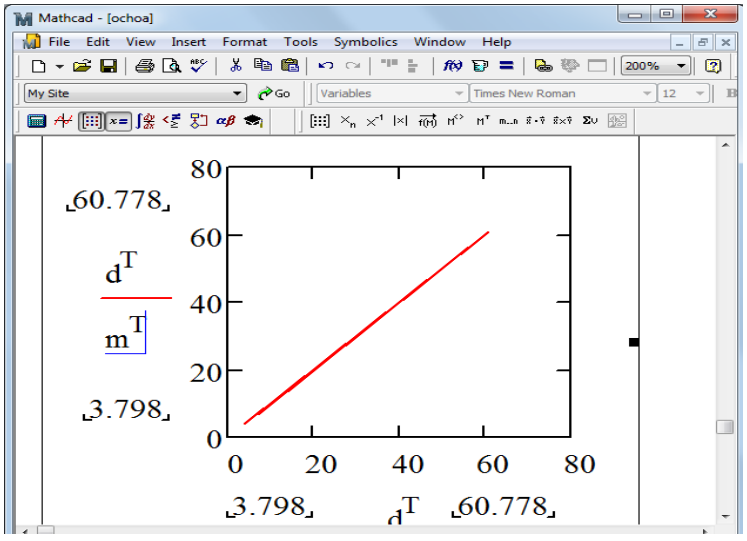


El grafico solo grafica vectores columna, razón por la cual colocamos el vector de precios directos unitarios transpuesto en ambos ejes. De esa forma se obtiene la diagonal de 45 grados que representa los precios directos unitarios, así:

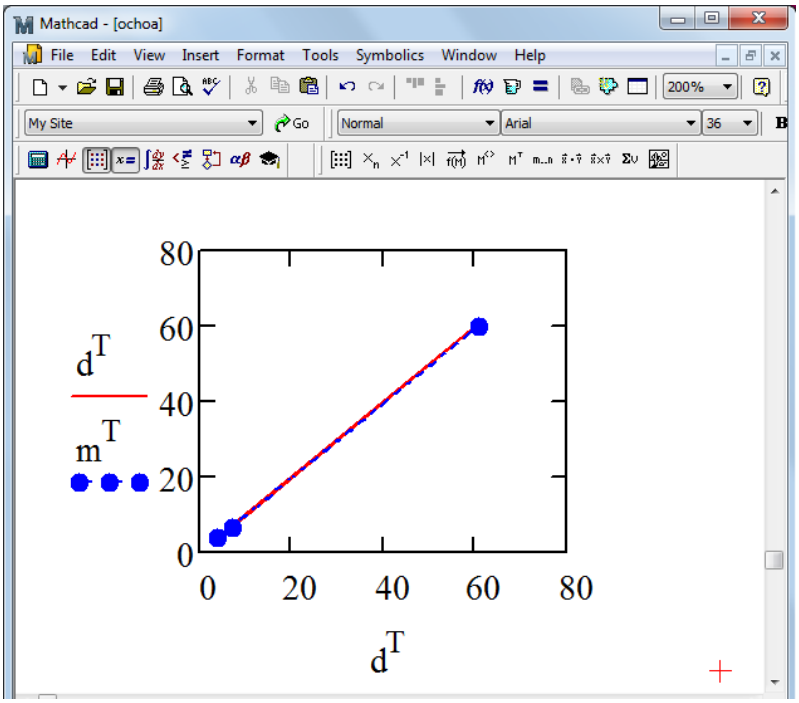
$$\mathrm{corr}(d, m) =$$



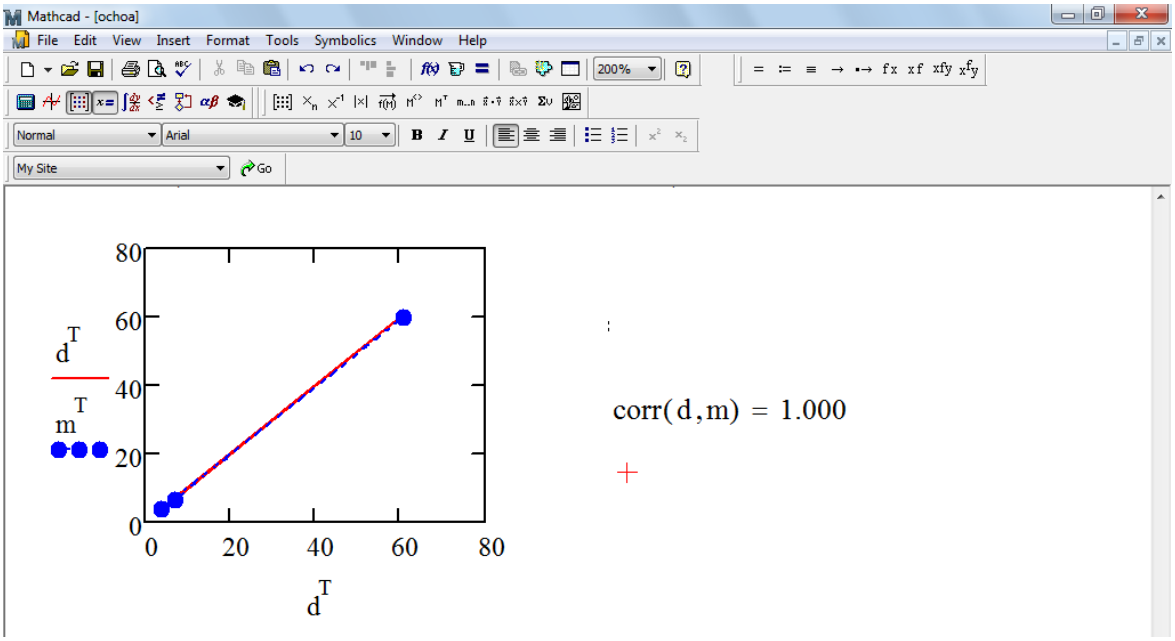
Para comparar con los precios de mercado, se coloca en el eje de las abscisas, a la par de d^T coma (,), para que Mathcad habilite un espacio en el eje de las abscisas que permita colocar el vector de precios de mercado m^T. (Recuerde que en Mathcad solo se grafican vectores columnas)



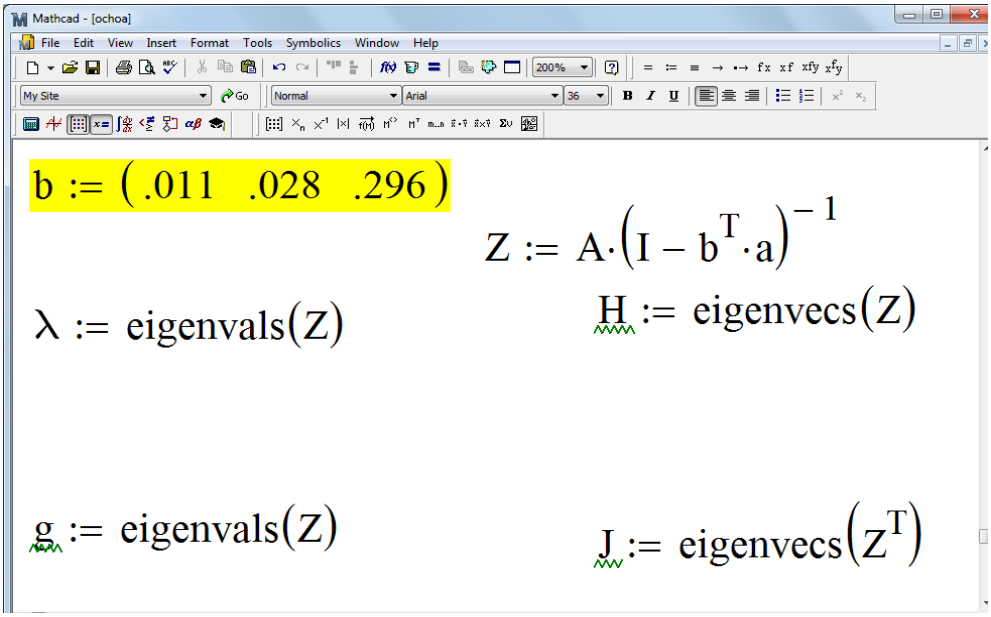
Luego al darle enter, aparecen los puntos de precios de mercado mostrando la cercanía con los precios directos unitarios:



Otro indicador de esta relación es el de correlación entre ambos vectores, el cual en Mathcad se obtiene colocando corr (d,m) =. Que para el ejemplo de Ochoa equivale a uno.

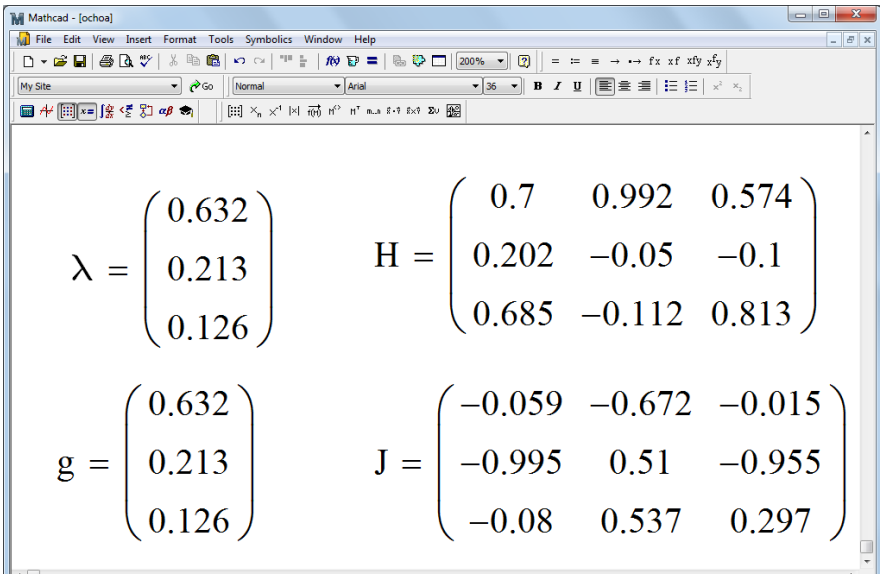


Para obtener los precios a la Sraffa y a la Marx es necesario obtener eigenvectores y eigenvalores. En Mathcad se definieron así:

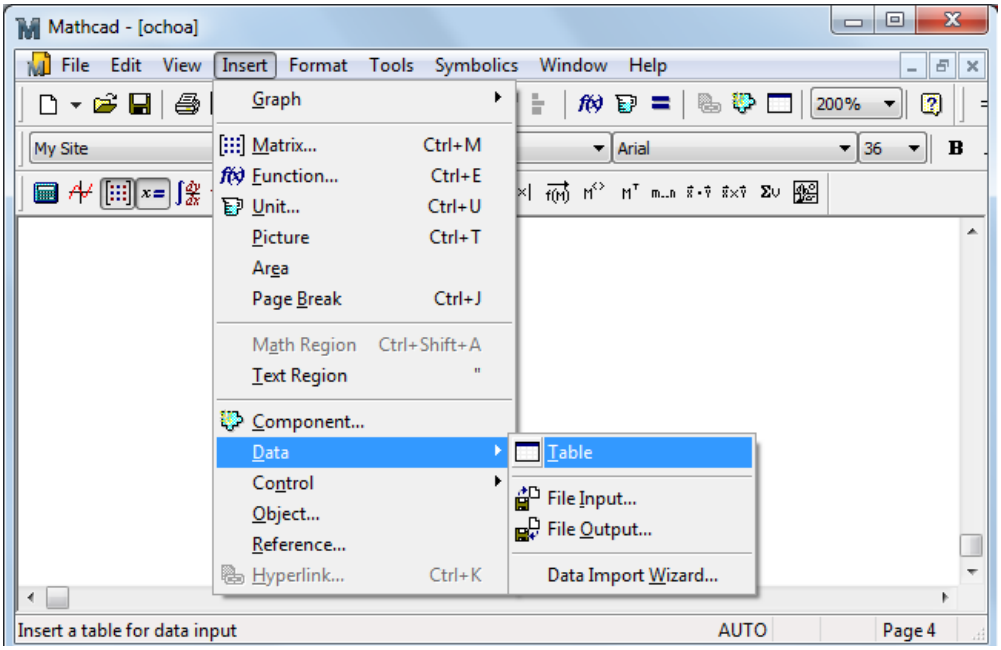


Estrictamente, sólo hay un autovalor que hace que un autovector contenga TODOS los **elementos positivos**, el eigenvalor máximo, es decir 0.63.

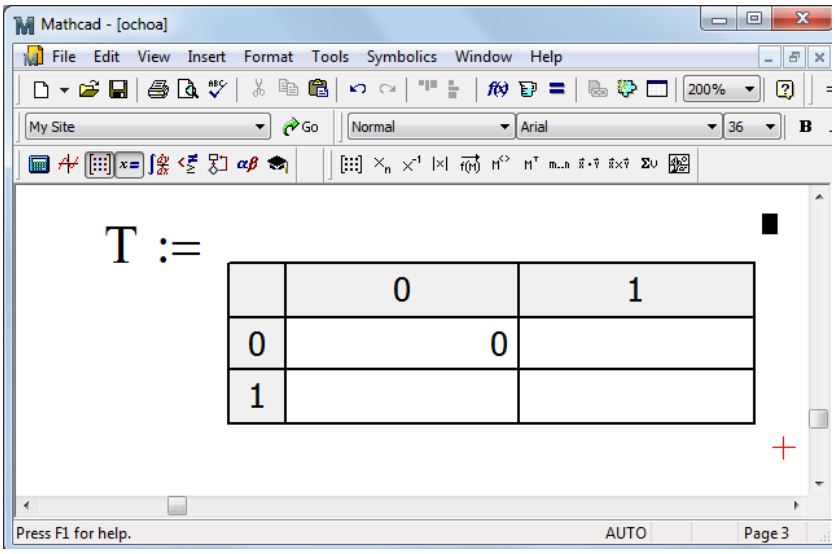
Debe de hacerse una nota muy importante, las matrices cuadradas anteriores tienen los mismo autovalores máximos, pero no los mismos autovectores, aquí deben de calcularse los izquierdos no los derechos (nominados aquí como J).



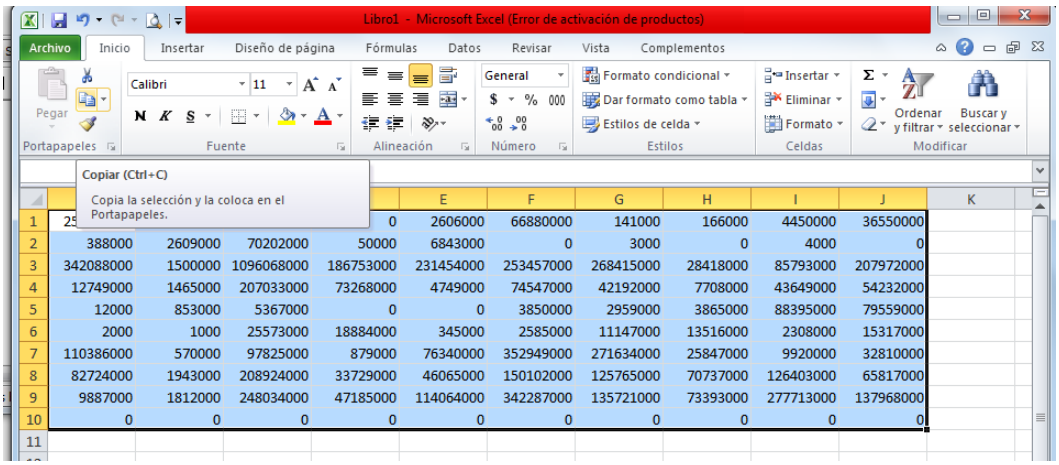
Para el caso de las matrices de los años analizados para El Salvador, fue necesaria la importación de datos de la Matriz Insumo Producto. Como se muestra a continuación:



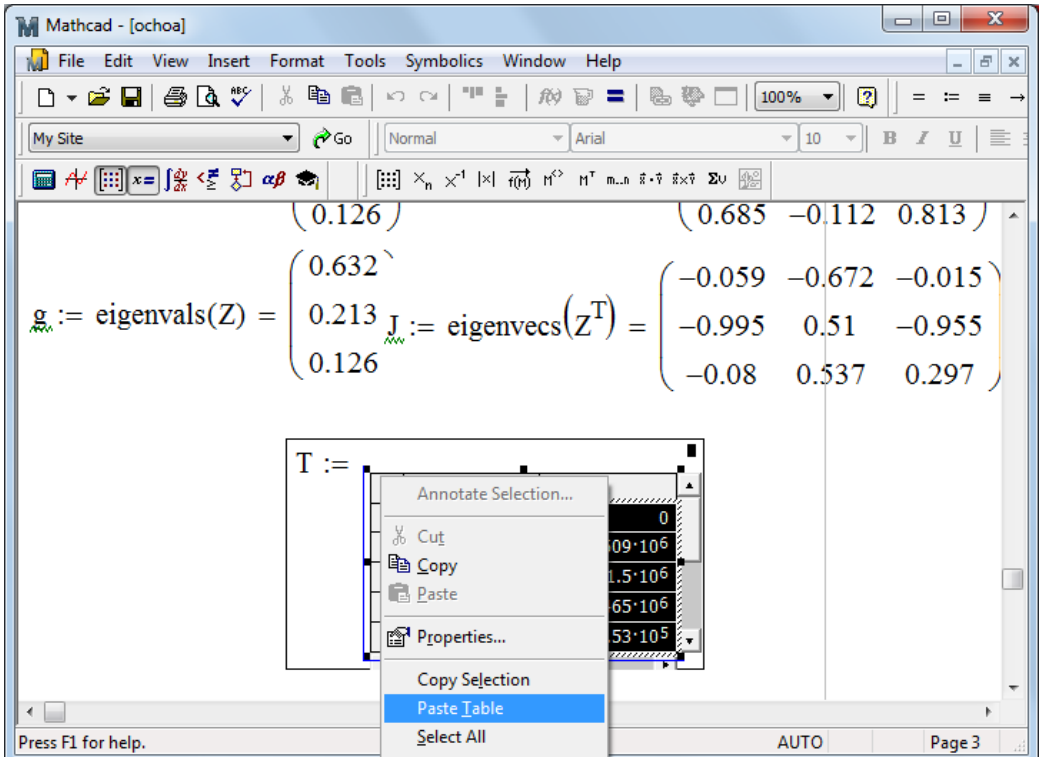
Se nombra la matriz, se inserta una tabla, se coloca el cursor sobre la esquina superior izquierda de la tabla, se presiona clic derecho y se pegan los datos que se han copiado en Excel.



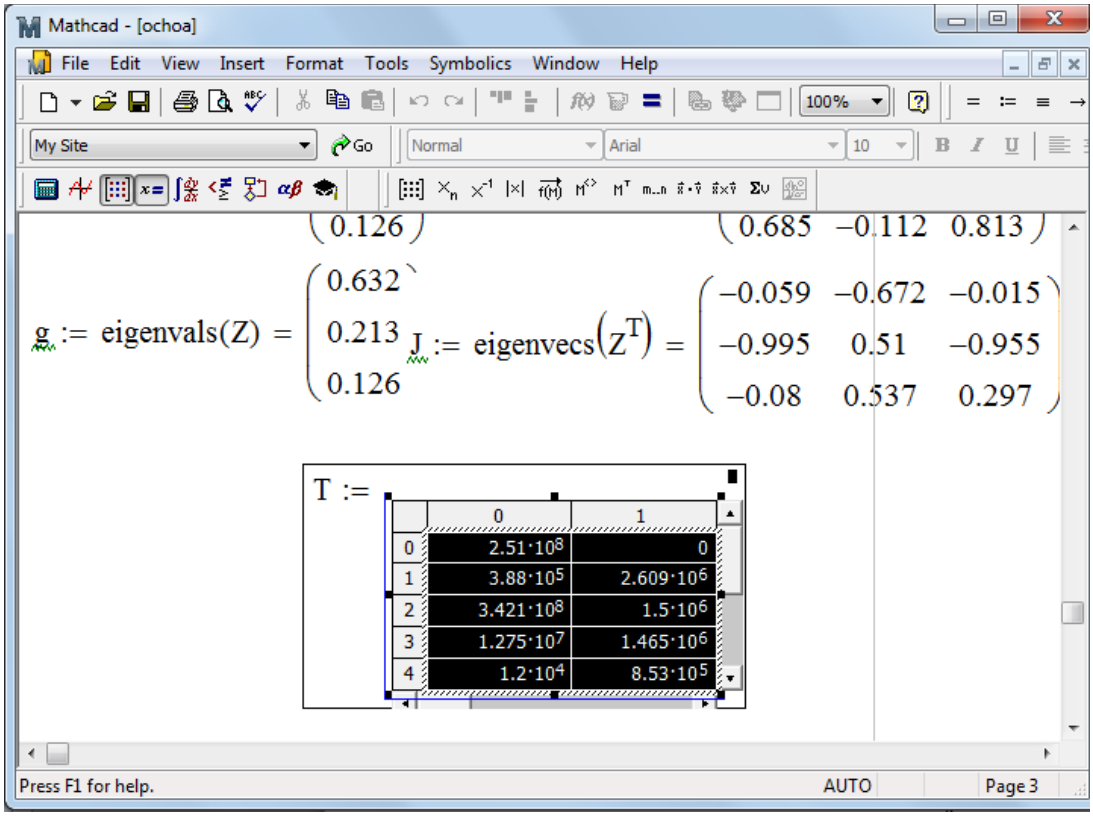
Nota: Los datos importados de Excel deben estar con formato general y no de número para que Mathcad los acepte y que no hayan errores en los cálculos.



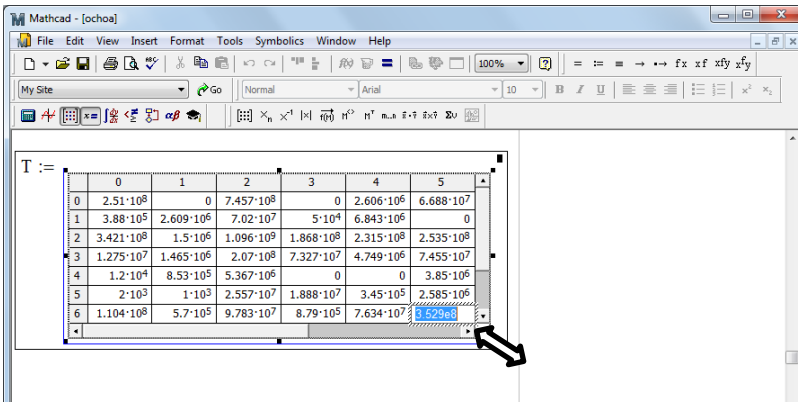
Luego para pegarlos en la tabla de datos se ubica en la esquina superior izquierda y se da clic derecho y se selecciona pegar tabla

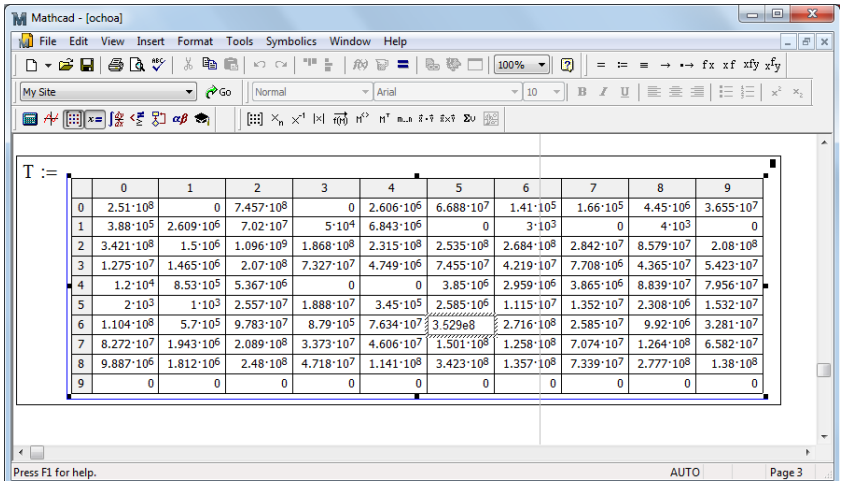


Y aparecerá en la tabla de orden 10 por 10

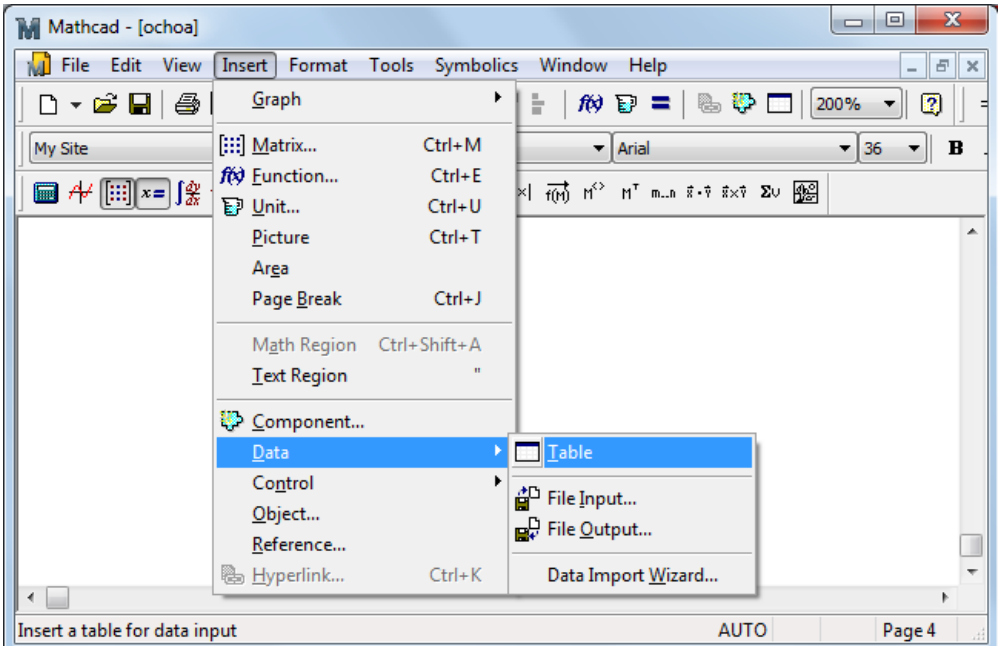


Para visualizar la tabla completa basta con ubicar el cursor en un en una esquina o en uno de los bordes para dar clic y halar de modo que se visualiza en

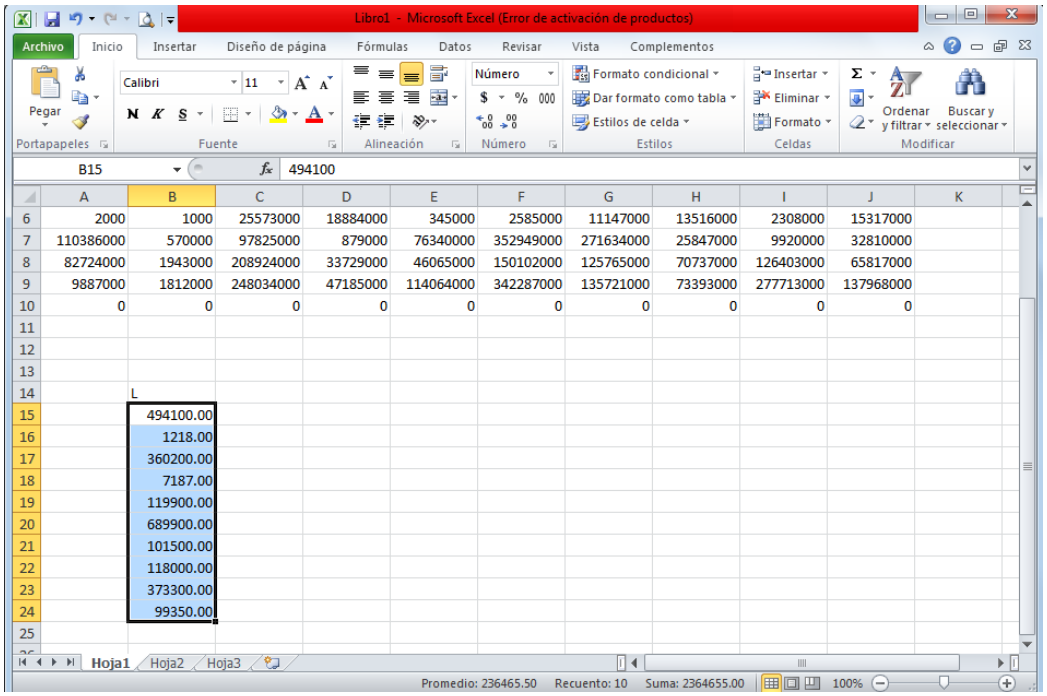




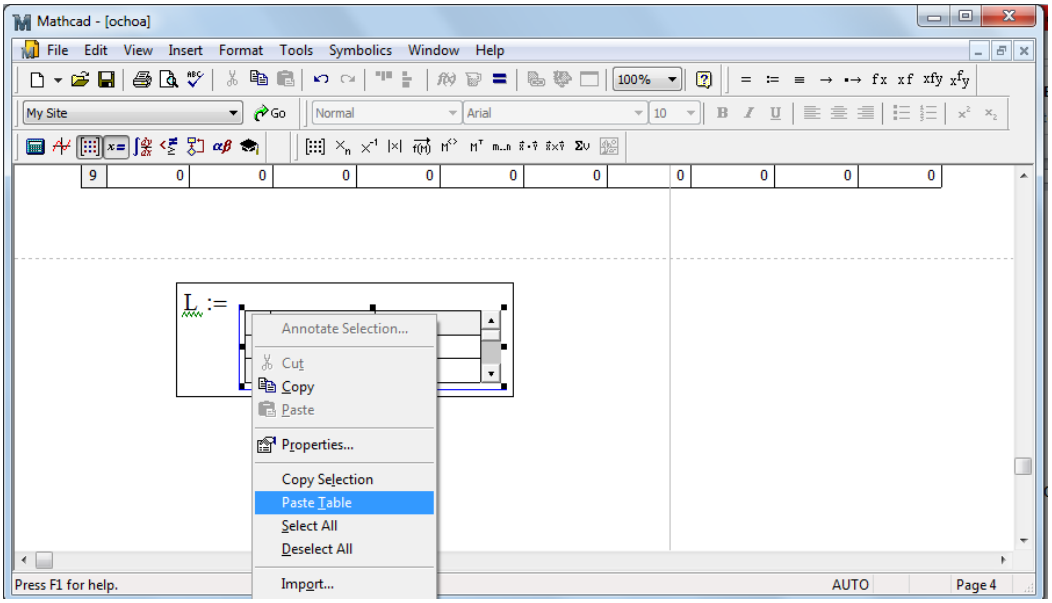
Para importar un vector seguimos los mismos pasos; primero escogemos el menú Insert, opción data, luego Table



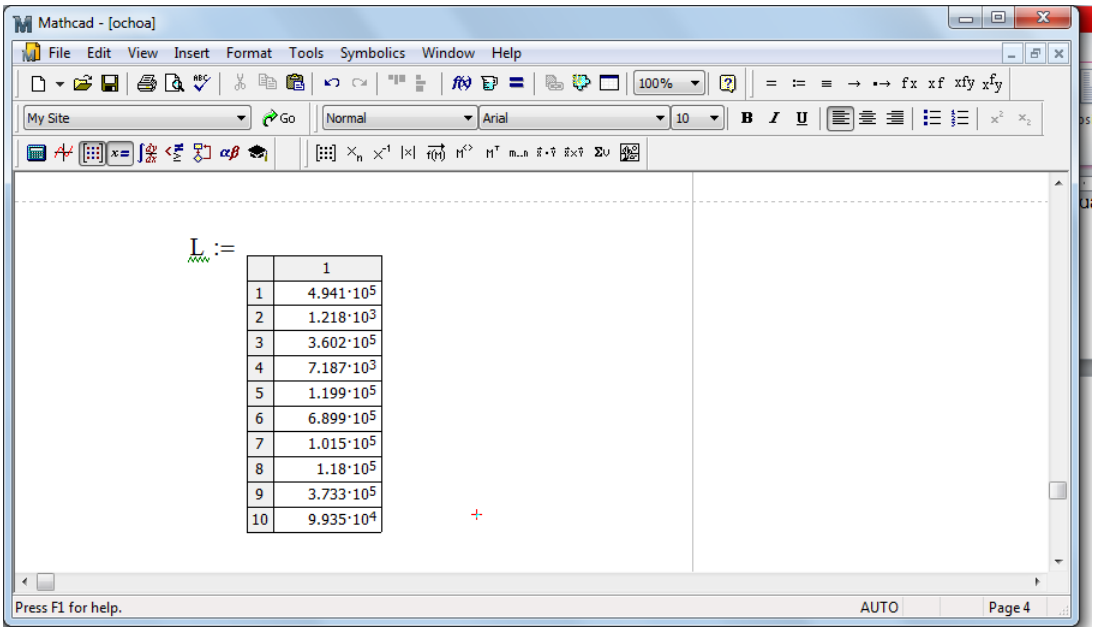
Luego copiamos de Excel los datos, recordar que debe estar en formato general o número pero sin comas;



Luego ubicamos el cursor en la esquina superior izquierda de la tabla “L” insertada en Mathcad, luego clic derecho pegar tabla:



Quedando el vector columna porque fue de esa forma que seleccionamos los datos de Excel.



	1
1	$4.941 \cdot 10^5$
2	$1.218 \cdot 10^3$
3	$3.602 \cdot 10^5$
4	$7.187 \cdot 10^3$
5	$1.199 \cdot 10^5$
6	$6.899 \cdot 10^5$
7	$1.015 \cdot 10^5$
8	$1.18 \cdot 10^5$
9	$3.733 \cdot 10^5$
10	$9.935 \cdot 10^4$

Anexo 6. Matriz Insumo Producto. Año 1978

Banco Central de Reserva de El Salvador
Departamento de Investigaciones Económicas
1. MATRIZ INSUMO PRODUCTO - PRECIOS DE ADQUISICIÓN 1978
(en miles de colones)
Sección de Cuentas Nacionales

J	K	L	M	N	O						
V.B.P.	IMPORTA C. CIF	DERECHO S DE IMPOR.	OTROS IMP. S/ IMPORT.	MARGENE S	OFERTA TOTAL	PRODUCTOS / RAMAS	1	2	3	4	5
1338596	0			3288	1341884	1- CAFÉ ORO	159	0	0	0	0
276520	2802		14	894	280230	2- ALGODÓN	0	0	0	0	0
391125	80532	532	398	68754	541341	3- GRANOS BÁSICOS	0	0	15056	0	0
102366	0				102366	4- CAÑA DE AZÚCAR	0	0	0	2970	0
201825	39324	1403	199	116622	359373	5- OTRAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS	0	25002	17528	371	1542
327533	1831	50	9	34412	36385	6- GANADERÍA	0	0	0	0	0
171496	2008	1	11	35589	209105	7- AVICULTURA	0	0	0	0	0
95720	4120	26	20	11737	111623	8- SILVICULTURA	674	234	1067	79	123
41068	71	124		12646	53909	9- PRODUCCIÓN DE LA CAZA Y LA PESCA	0	0	0	0	0
54853	205757	266	949	2392	264217	10- PRODUCCIÓN DE LA MINERÍA	4	88	117	50	11
256387	19256	70	95	37325	313133	11- CARNE Y SUS PRODUCTOS	0	0	0	0	0
95786	49728	3409	261	23575	172759	12- PRODUCTOS LÁCTEOS	0	0	0	0	0
49474	5809	1003	33	5654	61973	13- PROD. ELABORADOS DE LA PESCA	0	0	0	0	0
337465	7052	188	35	51316	396056	14- PROD. DE MOLINERIA y PANADERIA	0	0	0	0	0
179854	0			13283	193137	15- AZÚCAR	0	0	0	0	0
408823	88825	2155	447	68371	568621	16- OTROS PROD. ALIM. ELABORADOS	0	0	0	0	0
229271	9751	3627	66	62544	305259	17- BEBIDAS	0	8	0	0	0
66764	2140	1304	17	11963	82188	18- TABACO ELABORADO	0	0	0	0	0
528018	130605	7961	528	127629	794741	19- TEXTILESY ART.CONFEC DEMAT. TEXT.	8738	1670	1350	16	525
166633	18131	1868	250	69451	256333	20- PRENDAS DE VESTIR	0	5	0	0	0
128587	19867	803	101	30657	180015	21- CUEROY SUS PRODUCTOS	0	0	0	0	0
73304	30055	648	151	24380	128538	22- MADERA Y SUS PRODUCTOS	1	15	19	8	2
153729	69210	4689	363	29799	257790	23- PAPEL, CARTON Y SUS PROD.	0	5	151	40	0
118397	17421	771	82	44039	181310	24- PROD. DE LA IMPRENTA Y DE IND.CONEX.	215	152	0	12	0
458244	533264	16528	2370	185333	1195759	25- QUÍMICA DE BASE Y ELABORADOS	58749	102598	77091	7835	7794
260597	45652	3467	180	45266	355162	26- PROD. DE LA REFINACJON DE PETRO.	4819	2813	621	506	5791
121146	62210	7355	672	40622	232005	27- PROD. DE CAUCHO Y PLASTICO	831	1506	208	781	1399
150273	69198	4273	361	23160	247265	28- PROD. MINERALES NO METÁLICOS ELAS.	4	33	124	53	11
268370	239252	13851	1243	80802	603518	29- PROD. METÁLICOSDE BASE Y ELAB.	725	1062	1833	140	218
162431	503243	31071	2624	155711	855080	30- MAQUINARIA, EQUIPOS y SUMINISTROS	0	975	426	38	2551
104669	333985	43695	1857	164138	654544	31- MATERIAL DE TRANSP. Y MANUF. DIVERSAS	0	85	0	176	5
145598	0				145598	32- ELECTRICIDAD	2444	1477	0	0	0
24363	0				24363	33- AGUA Y ALCANTARILLADOS	232	0	0	0	0
767848	0				767848	34- CONSTRUCCIÓN	0	0	0	0	0
4	1222				1226	35- COMERCIO	0	0	0	0	0
204319	14317				218636	36- RESTAURANTES Y HOTELES	0	319	0	0	0
531376	28235				559611	37- TRANSP. Y ALMACENAMIENTO	15339	8110	2151	22635	3000
81823	4278				86101	38- COMUNICACIONES	326	62	0	0	0
305166	35533				340699	39- BANCOS, SEGUROS, OTRAS INST. FINANC.	1380	2170	18	31	418
382333	65842				448175	40- BIENES INMUEBLES Y SERV. PRESTADOS	0	748	0	0	0
607320	0				607320	41- ALQUILERES DE VIVIENDA	0	0	0	0	0
354687	8626				363313	42- SERV. COMUNALES, SOCIALES Y PERS.	0	42	0	47	461
109253	0				109253	43- SERVICIOS DOMÉSTICOS	0	0	0	0	0
762345	0				762345	44- SERVICIOS DEL GOBIERNO	0	0	0	0	0
	256787				256787	OTRAS COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS	0	0	0	0	0
11596359	3005959	157338	13336	1581352	16354344	CONSUMO INTERMEDIO TOTAL	34640	149239	117760	35788	23851
						REMUNERACIONES	323173	84034	123140	28754	32454
						CONSUMODECAPITALFUO	7427	6430	4310	733	8621
						IMPUESTOS INDIRECTOS NETOS DE SUBSIDIO	243430	0	0	0	0
						EXCEDENTE DE EXPLOTACIÓN	683859	67616	145915	37091	100773
						VALOR AGREGADO	1263889	158140	273365	66578	141848
						VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN	**1358529**	**307379**	**391125**	**102366**	**165699**

Anexo 6. Matriz Insumo Producto. Año 1978

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24053	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51622	6
18510	17585	0	0	0	6	102	0	75842	0	19314	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	99336	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	21	209	36	0	0	41436	5445	7599	14013	208
208	2	0	0	0	154171	43270	0	583	0	173	150	0	0	0
0	9277	0	14	0	392	119	0	5952	0	745	17	0	0	0
32	0	11	0	0	601	696	0	692	1116	714	0	13	35	8
0	0	0	43	0	0	0	13432	0	0	0	0	0	0	0
1159	3	0	0	4279	34	249	24	132	791	90	1	0	49	6
227	0	0	324	0	13487	0	0	551	0	6546	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	4310	0	9528	0	43	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1940	1941	0	0	0	73	112	255	71574	0	16770	4	0	0	0
1638	0	0	0	0	1	1718	18	10335	0	9983	19443	0	0	0
20568	53768	0	563	0	1639	4685	2014	19629	4	36968	5276	18	25	0
0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	4696	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
312	206	0	138	1080	7	6	5	4740	3477	1329	10	0	105972	69145
7	10	0	33	0	18	28	34	68	72	164	53	10	38	239
0	0	0	0	0	16	14	11	69	45	84	107	10	86	262
283	64	0	265	150	8	20	6	35	34	43	102	25	39	288
4	424	0	0	0	1936	2235	1039	12607	707	2239	1923	4468	3364	962
22	247	0	0	0	45	82	34	317	445	96	189	66	1745	268
25968	2088	120	152	859	29	2816	20	1017	3091	3189	4785	2997	68967	868
1845	610	1	5926	767	1566	1015	312	3857	5894	6945	3192	247	8639	556
67	1789	16	75	0	1028	1773	681	652	723	2073	384	979	3464	284
313	26	0	0	158	9	103	7	40	130	5856	6899	4	139	27
422	117	33	78	1465	353	316	253	1493	879	3726	6587	1088	843	1182
491	632	0	75	380	155	135	105	651	425	804	641	37	4945	634
35	129	0	966	105	145	506	14	13	57	118	844	34	333	2716
160	735	1	0	726	854	7	2030	3814	5006	5681	1722	224	13564	1052
0	120	0	0	0	66	31	15	111	58	129	27	7	106	32
0	0	0	0	440	11	23	32	36	53	135	686	0	756	102
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	5	24	45	64	75	110	274	279	179	530	530
2535	1348	1684	1141	269	271	536	754	884	1290	3241	1152	696	3935	1259
0	242	0	0	19	10	20	29	33	49	128	141	27	147	298
15	196	0	595	161	188	203	253	753	1072	1212	640	153	1509	340
0	283	0	138	828	984	1644	2323	3280	2861	8907	5608	2771	7992	4042
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
710	45	0	0	355	110	92	70	143	574	795	218	41	512	254
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77471	37887	1866	10526	12046	178320	73120	23870	229506	128359	204619	71221	21693	293369	85568
33810	11301	1967	2352	5646	6299	7112	15828	37055	20054	26343	25507	5484	88776	36066
8362	4240	15	2090	566	1754	1296	2126	11310	16801	6648	6491	927	23973	3605
0	0	0	785	0	1102	761	372	2669	6776	3130	82931	31924	3133	1638
207890	58068	71939	25315	34770	68912	13504	7278	58034	13935	159184	47121	6780	120182	52804
250062	73609	73921	30542	40982	78067	22673	25604	109068	57566	135305	162050	45115	236064	94113
327533	**171496**	**75787**	**41068**	**53028**	**256387**	**95793**	**49474**	**338574**	**185925**	**399924**	**233271**	**66808**	**529433**	**179681**

Anexo 6. Matriz Insumo Producto. Año 1978

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	145	0	0	0	0	0	0	0	0	346	0	0	0	0
0	0	0	0	248	0	0	0	0	0	810	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
190	7641	0	0	54	0	4120	2808	367	2	16	0	0	1029	0
0	0	0	0	0	0	81	0	0	0	0	0	0	0	0
132	0	0	0	15948	185613	23	12582	225	97	2826	0	82	20091	0
8417	0	0	0	1438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	597	3	0	24805	0	2	0	300	498	5	14	0	0	2448
0	0	0	0	491	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6801	3469	2619	163	6480	7	5591	52	431	1328	2035	42	21	82	2843
31	0	10	5	96	0	15	14	20	125	2	0	194	29	2
28073	111	19	10	11	0	653	28	39	13	42	26	1	11	0
1182	9392	10	38	5	1	1044	645	2697	1646	3565	136	163	15291	0
3077	226	47271	49815	10643	114	1572	3963	1412	992	1145	280	220	752	7832
387	6	159	242	4802	87	174	1	632	489	92	161	0	640	12124
8390	3802	18812	6974	161299	31	42634	867	6344	9500	4859	665	561	9797	14
934	794	1259	363	2178	13960	815	13971	2902	1494	788	11614	160	16297	20960
7195	1154	111	693	14909	161	4085	105	2278	1077	2685	166	138	2486	9907
355	359	330	5	10904	5	115	14565	6815	2316	1641	697	160	148847	0
2621	2486	4526	1188	4716	3598	2371	4613	98776	37331	7906	1024	820	89988	23
1029	199	123	620	6596	48	159	1655	3804	29150	585	1169	70	13066	335
432	11	117	844	490	56	319	102	645	400	4821	532	238	5160	119
1200	459	1672	845	2477	19	2039	6321	3564	1507	828	124	6248	936	10446
27	11	31	25	102	73	25	23	53	36	15	0	0	710	1299
104	0	107	0	115	0	15	0	226	0	38	0	0	0	1091
0	0	0	0	0	0	0	0	1222	0	0	0	0	0	0
592	10	910	822	2079	40	220	5	988	1394	800	621	401	1391	7450
784	659	976	443	2439	173	949	340	896	2666	709	24	22	13762	123738
447	25	309	140	805	88	177	6	843	446	245	217	64	630	11477
529	127	798	380	1663	135	656	260	558	1119	417	190	0	1000	22995
3448	1300	4578	6257	16445	624	2600	1557	3853	4225	3994	853	3224	49380	118992
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
295	15	884	144	1076	829	158	393	1201	201	19	80	39	3006	15407
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76692	33599	85634	70016	293843	205662	70612	64877	141091	98052	41239	18635	12826	394389	369502
24782	14794	18622	21881	39821	2102	20441	21996	37323	24094	22762	18535	10235	183178	414530
3322	2216	3318	4031	9290	1308	6492	11105	6857	4670	2755	19294	5022	13185	25320
1220	711	1123	694	15209	31494	1280	2220	2650	15292	922	575	-7201	0	33450
27608	19836	39997	33022	117735	20391	38181	56843	69319	40866	27897	84366	5816	150562	712430
56932	37557	63060	59628	182055	55295	66394	92164	116149	84922	54336	122770	13872	346925	1185730
133624	**71156**	**148694**	**129644**	**475898**	**260957**	**137006**	**157041**	**257240**	**182974**	**95575**	**141405**	**26698**	**741314**	**1555232**

Anexo 6. Matriz Insumo Producto. Año 1978

36	37	38	39	40	41	42	43	44	CONSUMO INTERMD.	CONSUMO PRIVADO	CONSUMO GOBIERNO	FORM. BRU. CAP. FIJO	VARIACIÓN EXISTENC	EXPOR-TACIONES
0	0	0	0	0	0	0	0	0	24212	25424	0	0	328141	964107
0	0	0	0	0	0	0	0	0	51634	0	0	0	-22579	251175
56	0	0	0	0	0	661	0	9182	156314	379781	0	0	2976	1670
0	0	0	0	0	0	0	0	0	102366	0	0	0	0	0
9833	2	0	7	0	0	1283	0	1579	126605	205999	0	0	11784	14985
0	0	0	0	0	0	11	0	255	205887	152274	0	1845	-540	4369
8413	0	0	0	0	0	881	0	1370	27180	172142	0	0	6426	3357
0	19	1	29	0	0	115	0	61	22547	80211	0	2552	1918	4395
6504	0	0	0	0	0	167	0	170	20397	33470	0	0	0	42
0	10	0	0	0	0	54	0	0	244770	0	0	0	13330	5517
30691	0	0	0	0	0	4716	0	6619	73076	206373	0	0	16	33668
14024	0	0	0	0	0	950	0	3928	32963	136224	0	0	3301	271
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34594	0	0	0	27379
5398	0	0	0	0	0	1349	0	6357	105888	264857	0	0	2228	23083
3127	0	0	0	0	0	697	0	2151	49287	68951	0	0	23021	51878
6023	0	1	567	0	0	3028	0	3327	192853	336429	0	0	0	39339
5238	176	20	180	0	0	2637	0	639	14106	287632	0	0	1578	1943
400	0	0	0	0	0	0	0	32	432	81810	0	0	-88	34
0	127	30	351	33	0	1075	0	4116	236482	379507	0	0	14931	163821
859	199	4	405	0	0	1046	0	1895	5730	203969	0	0	8533	38101
0	8	8	9	37	0	256	0	483	30548	118080	0	0	952	30435
0	397	205	5	33	0	1737	0	397	40596	74938	0	4411	2282	6311
1062	733	414	2657	4663	0	7202	0	3280	181429	36799	0	0	-13764	53326
1338	1661	243	8075	1184	0	5249	0	5960	47641	121827	0	0	1920	3922
2603	1545	327	753	1746	0	16524	0	10702	679782	385213	0	0	39466	31298
2208	80652	291	792	4254	0	11212	0	20086	263906	71901	0	0	1669	17686
0	31080	308	426	400	0	1298	0	2569	101944	16460	0	0	7102	36499
409	1070	34	29	33	0	640	0	0	203385	13483	0	760	18333	11304
0	2317	441	2396	119	0	3002	0	0	293075	60598	0	154525	40445	54875
0	9462	14	482	526	0	4222	0	35999	123413	170784	0	492977	16826	51080
523	32409	707	590	2339	0	6643	0	9778	73556	213933	0	305648	36505	24902
3009	1091	881	2056	1966	0	6198	0	3845	103228	40834	0	0	0	1536
987	451	47	236	831	0	1716	0	2245	9877	14486	0	0	0	0
0	199	74	1600	115	46926	1967	0	38805	93656	0	0	674192	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1222	0	0	0	0	4
0	4670	304	3789	773	0	1095	0	4033	34821	181161	0	0	0	2654
1102	29355	1570	1320	2457	0	1542	0	2764	260920	237959	0	0	0	60732
3850	3491	3297	2368	2728	0	2637	0	2727	38548	40819	0	0	0	6734
517	1578	563	9028	1398	0	2308	0	2006	276063	60898	0	0	0	3738
7256	12294	1721	16683	22992	0	36201	0	29381	390267	9366	0	0	0	48542
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	607920	0	0	0	0
670	5570	270	2863	8475	0	14339	0	11356	71759	291554	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109253	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8353	753992	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147047	0	0	0	109740
116100	220566	11895	57696	57102	46926	144658	0	234103	5012965	6153313	753992	1636910	547312	2250452
23876	110623	30156	112349	80365	0	144468	109253	541820	2943161					
3518	61566	5221	4658	48603	5940	13653	0	592	3797721					
1307	13878	521	3898	1925	0	4648	0	0	504467					
59518	122323	34030	126565	177939	555054	47260	0	0	4331937					
88219	308390	69928	247470	308832	560994	210029	109253	542412	8165346					
204319	**528956**	**81823**	**305166**	**365934**	**607920**	**354687**	**109253**	**776515**	13178311					

Anexo 6. Matriz Insumo Producto. Año 1978

DEMANDA FINAL	DEMANDA TOTAL	
1317672	1341884	1- CAFÉ ORO
228596	280230	2- ALGODÓN
384427	541341	3- GRANOS BÁSICOS
0	102366	4- CAÑA DE AZÚCAR
232768	359373	5- OTRAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS
157948	363835	6- GANADERÍA
181925	203105	7- AVICULTURA
89076	111623	8- SILVICULTURA
33512	53909	9- PRODUCCIÓN DE LA CAZA Y LA PESCA
19447	264217	10- PRODUCCIÓN DE LA MINERÍA
240057	313133	11- CARNE Y SUS PRODUCTOS
139796	172759	12- PRODUCTOS LÁCTEOS
61973	61973	13- PROD. ELABORADOS DE LA PESCA
290168	396056	14- PROD. DE MOLINERIA y PANADERIA
143850	193137	15- AZÚCAR
375768	568621	16- OTROS PROD. ALIM. ELABORADOS
291153	305259	17- BEBIDAS
81756	82188	18- TABACO ELABORADO
558259	794741	19- TEXTILESY ART.CONFEC DEMAT. TEXT.
250603	256333	20- PRENDAS DE VESTIR
143467	180015	21- CUEROY SUS PRODUCTOS
87942	128538	22- MADERA Y SUS PRODUCTOS
76361	257790	23- PAPEL, CARTON Y SUS PROD.
133669	181310	24- PROD. DE LA IMPRENTA Y DE IND.CONEX.
515977	1195759	25- QUÍMICA DE BASE Y ELABORADOS
91256	355162	26- PROD. DE LA REFINACJON DE PETRO.
130061	232005	27- PROD. DE CAUCHO Y PLASTICO
43880	247265	28- PROD. MINERALES NO METÁLICOS ELAS.
310443	603518	29- PROD. METALICOSDE BASE Y ELAB.
731667	855080	30- MAQUINARIA, EQUIPOS y SUMINISTROS
580988	654544	31- MATERIAL DE TRANSP. Y MANUF. DIVERSAS
42370	145598	32- ELECTRICIDAD
14486	24363	33- AGUA Y ALCANTARILLADOS
674192	767848	34- CONSTRUCCIÓN
4	1226	35- COMERCIO
183815	218636	36- RESTAURANTES Y HOTELES
298631	553611	37- TRANSP. Y ALMACENAMIENTO
47553	86101	38- COMUNICACIONES
64636	340699	39- BANCOS, SEGUROS, OTRAS INST. FINANC.
57908	448175	40- BIENES INMUEBLES Y SERV. PRESTADOS
607920	607920	41- ALQUILERES DE VIVIENDA
291554	363313	42- SERV. COMUNALES, SOCIALES Y PERS.
109253	109253	43- SERVICIOS DOMÉSTICOS
762345	762345	44- SERVICIOS DEL GOBIERNO
256787	256787	OTRAS COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS
11341979	16354944	CONSUMO INTERMEDIO TOTAL

Anexo 7. Matriz Insumo Producto. Año 1990

Banco Central de Reserva de El Salvador
MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO 1990/90
AÑO : 1990
A PRECIOS DE 1990
OFERTA TOTAL
(Miles de Dólares)

	P.10 PRODUCC. (P.P)	P.60 IMPORTAC C.I.F	R.213 DERECHOS ARANCELA	OTROS IMPUESTOS IMPORTA	P.10 MARGENES COMERCIA	TOTAL OFERTA	PRODUCTOS RAMAS	01	02	03	04
01	252,623	0	0	0	1,922	254,545	1. CAFE ORO	127	0	0	0
02	16,643	14439	0	0	565	31,712	2. ALGODON	0	0	0	0
03	218,291	42433	126	19	32,625	293,495	3. GRANOS BASICOS	0	0	3753	0
04	44,229	0	0	0	0	44,229	4. CAÑA DE AZUCAR	0	0	0	1678
05	139,297	18630	868	79	87,996	246,870	5. OTRAS PRODUCCIONES AGRICOLAS	0	1095	12618	238
06	183,608	197	3	1	15,248	199,058	6. GANADERIA	0	0	0	0
07	155,308	1863	57	1	25,748	182,977	7. AVICULTURA	0	0	0	0
08	61,113	1658	24	21	8,374	71,190	8. SILVICULTURA	584	21	884	31
09	34,369	455	25	23	7,486	42,357	9. PROD. DE LA CAZA Y LA PESCA	0	0	0	0
10	24,390	127208	180	139	5,895	157,813	10. PROD. DE LA MINERIA	1	3	33	20
11	135,263	7278	39	6	5,566	148,152	11. CARNE Y SUS PRODUCTOS	0	0	0	0
12	120,182	30342	1,441	96	29,503	181,565	12. PRODUCTOS LACTEOS	0	0	0	0
13	212	2797	81	17	793	3,900	13. PROD. ELABORADOS DE LA PESCA	0	0	0	0
14	265,654	16966	544	84	37,021	320,269	14. PROD. DE MOLINERIA Y PANADERIA	0	0	0	0
15	98,674	178	14	4	13,120	111,989	15. AZUCAR	0	0	0	0
16	212,409	67161	2,613	994	42,684	325,861	16. OTROS PROD. ALIM. ELABORADOS	0	0	0	0
17	153,492	6919	717	443	32,654	194,225	17. BEBIDAS	0	1	0	0
18	58,279	1545	2	7	17,455	77,289	18. TABACO ELABORADO	0	0	0	0
19	195,876	45487	4,284	1,527	63,462	310,635	19. TEXTILES Y ART. CONFEC. DE MAT. TEXT.	3779	72	557	10
20	85,159	6529	315	177	37,240	130,021	20. PRENDAS DE VESTIR	0	0	0	0
21	109,963	15312	998	221	37,603	164,097	21. CUERO Y SUS PRODUCTOS	0	0	0	0
22	27,429	9079	341	88	10,755	47,692	22. MADERA Y SUS PRODUCTOS	0	1	8	4
23	71,554	37996	1,605	445	17,510	129,111	23. PAPEL, CARTON Y SUS PRODUCTOS	0	0	76	29
24	86,171	20138	913	252	40,686	148,159	24. PROD. DE LA IMPRENTA Y DE IND. CONEX.	195	21	0	15
25	214,667	248067	10,316	6,094	103,166	582,910	25. QUIMICA DE BASE Y ELABORADOS	23095	3333	31500	3639
26	172,365	132913	530	458	55,192	361,465	26. PROD. DE LA REFINACION DE PETROLEO	3745	217	460	237
27	74,432	37304	1,994	1,039	34,879	149,647	27. PROD. DE CAUCHO Y PLASTICO	466	84	111	257
28	80,068	20157	1,353	634	11,465	113,677	28. PROD. MINERALESS NO METALICOS ELAB.	2	5	70	41
29	111,357	111429	5,859	3,482	38,864	270,991	29. PROD. METALICOS DE BASE Y ELAB.	536	78	1293	138
30	70,670	139500	8,856	5,256	41,802	266,084	30. MAQUINARIA, EQUIPOS Y SUMINISTROS	0	52	216	28
31	58,739	133044	15,449	5,628	96,867	309,728	31. MATERIAL DE TRANSP. Y MANUF. DIVERSAS	0	4	0	123
32	63,792	625	0	0	0	64,417	32. ELECTRICIDAD	1412	128	0	0
33	22,078	0	0	0	0	22,078	33. AGUA Y ALCANTARILLADOS	188	0	0	0
34	371,819	0	0	0	0	371,819	34. CONSTRUCCION	0	0	0	0
35	4,770	2225	406	64	0	7,465	35. COMERCIO	0	0	0	0
36	252,379	11058	0	0	0	263,437	36. RESTAURANTES Y HOTELES	0	7	0	0
37	435,798	38839	0	0	0	474,637	37. TRANSP. Y ALMACENAMIENTO	10068	861	6478	10350
38	117,706	9541	0	0	0	127,247	38. COMUNICACIONES	224	7	1	1
39	134,511	13900	0	0	0	148,412	39. BANCOS, SEGUROS, OTRAS INST. FINANC.	1837	308	23	54
40	215,445	33063	0	0	0	248,508	40. BIENES INMUEBLES Y SERV. PRESTADOS	0	42	0	0
41	559,875	0	0	0	0	559,875	41. ALQUILERES DE VIVIENDA	0	0	0	0
42	298,111	1824	0	0	0	299,935	42. SERV. COMUNALES, SOCIALES Y PERS.	0	4	0	71
43	103,030	0	0	0	0	103,030	43. SERVICIOS DOMESTICOS	0	0	0	0
44	477,682	0	0	0	0	477,682	44. SERVICIOS DEL GOBIERNO	0	0	0	0
45	19,149	0	0	0	0	19,149	45. SERVICIOS INDUSTRIALES	0	0	0	0
46	0	90,928	0	0	0	90,928	OTRAS COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS	0	0	0	0
TOTAL	**6608,636**	**1499,153**	**61,153**	**27,297**	**954,148**	**9150,387**	**P.20 CONSUMO INTERMEDIO (PM)**	**46,259**	**6,342**	**58,081**	**17,081**
							R.10 REMUNERACION DE LOS EMPLEADOS	**98289.47**	**910.79**	**64483.68**	**9132.89**
							R.20-R.30 IMPUESTOS NETOS S/PRODUCCION	**34,738**	**19**	**19**	**0**
							D.20 E.B.E (D.30 ING. MIXTO)	**84,989**	**9,932**	**95,911**	**20,153**
							D.10 VALOR AGREGADO BRUTO	**218,016**	**10,862**	**160,413**	**29,286**
							P.10 PRODUCCION DE BIENES Y SERVICIOS	**264,275**	**17,204**	**218,495**	**46,367**

Anexo 7. Matriz Insumo Producto. Año 1990

05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15431	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28371
0	1901	6999	0	0	0	1	14	0	79948	0	29263	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42551	0	0	0	0
1830	0	0	0	0	0	7	99	11	0	0	9294	1533	7908	9540
0	7085	6	0	0	0	72128	76484	0	1447	0	972	310	0	0
0	0	6770	0	9	0	4482	30	0	1350	0	370	10	0	0
163	32	0	17	0	0	128	217	0	1172	1019	120	0	18	23
0	0	0	0	1739	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0
6	984	1	0	2	2010	3	27	0	13	250	9	0	0	11
0	1506	0	0	1697	0	4860	0	0	284	0	1406	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	14474	0	3592	0	482	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	7240	6785	0	139	0	59	134	0	61465	0	12130	11	0	0
0	1368	0	0	3	0	0	386	0	6043	0	8213	10572	0	0
0	22291	62039	0	752	0	323	1312	8	5008	3	25206	3686	24	15
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	7659	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	947	0
359	152	34	0	54	312	1	1	0	673	1585	414	4	0	34920
0	7	9	0	32	0	4	9	0	19	65	100	40	15	24
0	0	0	0	1	0	2	3	0	13	27	35	56	10	38
1	133	28	0	98	42	1	3	0	5	15	13	38	18	12
0	2	234	0	128	0	248	421	0	2164	390	843	904	3965	1351
0	23	236	0	7	0	10	27	0	94	423	63	153	102	1209
5424	8745	845	81	53	220	3	389	0	128	1248	879	1648	1949	20300
6512	1617	501	1	3061	398	298	284	0	984	4826	3883	2229	326	5155
1157	43	1058	16	128	0	141	358	0	1172	427	836	1211	930	1491
12	207	16	0	1	62	1	22	0	1018	81	2476	3643	4	63
268	352	91	42	48	723	64	84	48	362	685	1981	4376	1364	478
1956	295	355	0	214	135	20	26	0	114	238	308	307	33	698
6	21	72	0	317	37	19	96	0	2	32	44	399	30	134
0	104	448	0	278	281	121	1	0	723	3048	2362	894	219	2445
0	0	104	0	3	0	13	9	0	30	50	76	20	9	66
0	0	0	0	7	263	3	7	0	11	50	87	550	0	518
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	2	1	1	2	0	4	17	29	37	45	61
2985	3047	3034	1232	1036	190	70	206	0	309	1451	2487	1103	1258	3222
1	0	176	0	5	9	2	5	0	7	35	63	87	32	78
945	23	275	0	786	143	61	97	0	329	1504	1161	766	346	1543
0	0	114	0	255	210	91	225	0	408	1144	2431	1912	1783	2326
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
754	319	55	0	19	272	31	38	0	54	694	656	225	79	451
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22,376	**58,095**	**90,344**	**1,389**	**10,935**	**5,309**	**83,194**	**95,490**	**134**	**168,943**	**61,856**	**124,135**	**44,385**	**21,413**	**114,544**
25898.55	**49273.55**	**2517.76**	**1322.63**	**3496.58**	**5173.03**	**8605.92**	**17280.00**	**18.16**	**54072.89**	**2092.89**	**10551.58**	**24847.63**	**9270.13**	**34625.92**
20	**579**	**9,252**	**0**	**161**	**279**	**1,945**	**4,108**	**0**	**3,495**	**1,020**	**5,968**	**40,254**	**18,433**	**5,601**
90,230	**90,295**	**61,320**	**48,338**	**19,776**	**12,680**	**29,334**	**3,308**	**60**	**39,035**	**35,260**	**55,017**	**45,958**	**9,188**	**43,093**
116,148	**140,147**	**73,090**	**49,661**	**23,434**	**18,132**	**39,885**	**24,696**	**78**	**96,603**	**38,373**	**71,537**	**111,053**	**36,891**	**83,320**
138,525	**198,242**	**163,434**	**51,050**	**34,369**	**23,441**	**123,080**	**120,185**	**212**	**265,545**	**100,230**	**195,672**	**155,444**	**58,304**	**197,864**

Anexo 7. Matriz Insumo Producto. Año 1990

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
388	0	118	0	0	0	0	0	0	0	0	381	0	0
0	0	0	0	0	496	0	0	0	0	0	1557	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	239	4572	0	0	41	0	3616	2090	122	1	11	0	0
0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0
3	13	0	0	0	5105	126027	8	7131	36	20	1389	0	41
0	4645	0	0	0	945	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	330	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	94	0	0	0	0	0	0	0	0
0	20	286	0	0	14618	0	2	0	123	273	3	15	0
0	0	0	0	0	720	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42298	4266	923	1360	74	2432	1	2935	20	98	404	734	45	11
360	38	0	7	4	71	0	15	10	9	75	1	0	37
215	23950	40	9	6	6	0	460	14	12	6	20	28	1
169	710	2734	3	16	2	0	382	229	590	480	1231	146	81
712	2334	73	18461	24670	4831	20	998	1780	391	366	721	300	110
342	507	3	7094	5198	4016	26	191	1	301	311	70	172	0
471	4664	897	8451	4412	69443	4	23683	285	1286	2563	1554	712	279
611	1053	380	69	295	1469	3654	769	7820	1193	817	511	12875	280
225	5848	398	108	407	7250	30	2263	51	676	425	1256	178	69
22	303	130	2634	3	5559	1	82	3102	2118	958	804	746	80
1236	4234	1131	56	920	3025	4104	2127	2927	40760	13421	4876	1096	408
209	794	65	44	345	3044	9	102	755	1070	13373	259	1251	35
2018	329	4	401	464	224	10	203	46	179	148	2676	569	119
476	999	163	21	512	1242	4	1430	3136	1089	531	390	133	2669
27	32	6	151	21	72	20	25	16	23	18	11	0	0
129	135	0	0	0	89	0	16	0	106	0	28	0	0
0	0	0	570	0	0	0	0	0	6864	0	0	0	0
111	127	1	54	128	268	2	40	1	78	146	39	665	200
1382	1208	431	148	436	2257	63	625	313	506	1731	619	26	11
289	445	11	841	101	479	20	147	3	306	216	140	18	3
640	1022	104	2873	530	1922	60	1061	296	393	1048	464	204	0
1589	1884	304	0	4118	5414	80	1198	507	772	979	2120	864	1520
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
412	491	11	0	173	1071	320	220	387	729	162	18	86	19
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56,254	60,291	12,783	43,356	42,894	136,714	134,456	42,693	36,923	59,831	44,471	21,342	20,125	6,031
39450.39	23506.84	7623.42	7189.87	13663.95	29288.16	1856.18	10116.84	10523.42	11668.82	9361.18	10303.16	16252.11	8583.42
4,010	2,086	1,160	4,004	714	7,514	7,058	9,330	3,219	6,653	2,994	1,414	149	0
-9,049	26,171	5,511	17,465	31,156	50,091	51,070	20,311	33,106	28,821	23,458	20,004	23,520	7,493
34,411	51,764	14,294	28,659	45,533	86,894	59,984	39,758	46,848	47,143	35,813	31,721	39,921	16,076
90,665	112,055	27,077	72,015	88,427	223,608	194,440	82,450	83,771	106,973	80,284	53,663	60,046	22,107

Anexo 7. Matriz Insumo Producto. Año 1990

34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	S.B.I.	TOTAL C.I.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,558
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,281
0	0	10662	0	0	0	0	0	94	0	5971	0	0	138,605
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,229
0	0	0	3	0	6	0	0	639	0	1027	0	0	46,796
0	0	243	0	0	0	0	0	9	0	166	0	0	160,903
0	0	5829	0	0	0	0	0	230	0	891	0	0	19,371
656	0	768	18	2	24	0	0	38	0	40	0	0	16,734
0	0	3910	0	0	0	0	0	192	0	110	0	0	6,114
10113	0	0	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	153,267
0	0	11968	0	0	0	0	0	2038	0	4304	0	0	33,653
0	0	2624	0	0	0	0	0	729	0	2554	0	0	24,634
0	0	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,279
0	0	12216	0	0	0	0	0	2236	0	4134	0	0	106,939
0	0	3528	0	0	0	0	0	704	0	1399	0	0	32,311
0	1513	4696	0	2	460	0	0	890	0	2163	0	0	145,731
10	0	36899	336	35	146	0	0	1683	0	416	0	0	47,919
0	0	637	0	0	0	0	0	80	0	21	0	0	1,685
26	977	0	62	157	285	13	0	882	0	2676	0	0	103,665
18	1	731	191	7	169	0	0	336	0	1232	0	0	3,696
4	0	0	6	14	8	20	0	56	0	318	0	0	25,378
5867	0	0	186	356	4	13	0	271	0	258	0	0	14,148
289	3256	557	434	719	2157	2222	0	7007	0	2133	0	0	85,294
424	8696	1211	1698	1284	2809	973	0	3560	0	557	0	0	42,019
2759	4	1000	671	567	248	610	0	11969	0	3719	0	0	243,731
9306	19231	1721	69487	1061	104	3011	0	8868	0	8829	0	0	188,150
7354	4412	0	22932	534	346	204	0	1056	0	1670	0	0	67,576
74641	0	241	712	163	24	18	0	143	0	0	0	0	106,205
46251	13	0	1940	765	1945	80	0	839	0	0	0	0	151,167
5105	142	0	5698	24	391	255	0	848	0	23409	0	0	62,219
1991	50	275	29222	1227	479	1119	0	5011	0	6358	0	0	54,455
397	4797	1743	714	1393	1090	1035	0	5136	0	2162	280	0	44,006
426	843	808	418	82	129	618	0	1283	0	1547	13	0	7,156
0	773	0	201	128	878	94	17097	663	0	14984	0	0	36,816
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,435
152	879	0	785	528	3076	104	0	1021	0	2622	0	0	11,289
7243	78096	1178	26186	905	1221	1356	0	1280	0	1688	814	0	179,173
318	6263	2651	2714	9575	334	1707	0	684	0	323	9	0	28,329
979	13619	690	2379	1524	7329	1696	0	1161	0	1304	0	80,111	131,610
13077	36276	2755	5270	2828	12820	7931	0	31889	0	18648	789	0	164,573
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2533	14129	771	7236	398	675	8825	0	11349	0	7630	0	0	61,968
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,658	0	0	3,658
189,942	**193,970**	**111,592**	**179,504**	**24,278**	**37,155**	**31,903**	**17,097**	**104,880**	**0**	**128,920**	**1,905**	**80,111**	**2850,325**
103631.32	**204613.42**	**27621.71**	**47008.82**	**25519.08**	**69082.24**	**43803.95**	**0.00**	**38211.97**	**103029.61**	**353350.66**	**10,283**	**0**	**1647,408**
7,366	**6,382**	**2,379**	**6,375**	**3,199**	**1,639**	**612**	**37**	**7,945**	**0**	**0**	**0**	**0**	**212,129**
55,839	**519,376**	**110,786**	**201,576**	**68,639**	**33,658**	**123,825**	**542,741**	**145,635**	**0**	**991**	**6,961**	**-80,111**	**2852,922**
166,837	**730,371**	**140,787**	**254,960**	**97,356**	**104,379**	**168,240**	**542,778**	**191,792**	**103,030**	**354,342**	**17,244**	**-80,111**	**4712,458**
356,778	**924,341**	**252,379**	**434,464**	**121,634**	**141,534**	**200,143**	**559,875**	**296,672**	**103,030**	**483,262**	**19,149**	**0**	**7562,783**

Anexo 7. Matriz Insumo Producto. Año 1990

EL SALVADOR, C.A.
MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO
AÑO : 1990
A PRECIOS DE 1990
DEMANDA TOTAL
(Miles de Dólares)

CONSUMO FINAL HOGARES	CONSUMO FINAL ADM. PUBLI	F. B. K.F. R.AGENTES	VARIAC. EXISTENC.	EXPORTAC F.O.B	DEMANDA TOTAL(PM)	
0.00	0	0.00	-15,668	254,655	254544.87	1- CAFÉ ORO
0.00	0	0.00	0	1,431	31712.11	2- ALGODÓN
154439.61	0	0.00	0	390	293434.61	3- GRANOS BÁSICOS
0.00	0	0.00	0	0	44228.35	4- CAÑA DE AZÚCAR
182388.29	0	0.00	0	17,686	246863.61	5- OTRAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS
28392.11	0	52.11	8,376	1,334	139057.50	6- GANADERÍA
161574.47	0	0.00	0	1,432	182377.24	7- AVICULTURA
50923.29	0	878.55	0	2,654	71190.13	8- SILVICULTURA
20243.55	0	0.00	0	15,999	42356.58	9- PRODUCCIÓN DE LA CAZA Y LA PESCA
4181.32	0	0.00	0	364	157812.50	10- PRODUCCIÓN DE LA MINERÍA
112005.00	0	0.00	11	2,483	148151.71	11- CARNE Y SUS PRODUCTOS
156467.50	0	0.00	357	107	181565.39	12- PRODUCTOS LÁCTEOS
2621.18	0	0.00	0	0	3899.87	13- PROD. ELABORADOS DE LA PESCA
203860.66	0	0.00	846	2,623	320263.21	14- PROD. DE MOLINERÍA y PANADERÍA
58456.18	0	0.00	340	20,882	111383.34	15- AZÚCAR
140485.66	0	0.00	3,803	35,842	325861.45	16- OTROS PROD. ALIM. ELABORADOS
135381.32	0	0.00	1,152	9,172	134224.61	17- BEBIDAS
75411.71	0	0.00	0	192	77288.55	18- TABACO ELABORADO
147360.13	0	0.00	734	58,876	310635.00	19- TEXTILESY ART.CONFEC DEMAT. TEXT.
115750.53	0	0.00	0	10,574	130020.53	20- PRENDAS DE VESTIR
120579.74	0	0.00	1,818	16,321	164036.58	21- CUERO Y SUS PRODUCTOS
29283.95	0	2388.16	173	1,693	47692.11	22- MADERA Y SUS PRODUCTOS
23806.97	0	0.00	-489	20,438	129110.66	23- PAPEL, CARTON Y SUS PROD.
93028.68	0	0.00	2,018	11,094	148153.47	24- PROD. DE LA IMPRENTA Y DE IND.CONEX.
286553.95	0	0.00	4,917	47,708	582909.87	25- QUÍMICA DE BASE Y ELABORADOS
161347.11	0	0.00	-1,602	13,570	361464.87	26- PROD. DE LA REFINACJÓN DE PETRO.
74778.42	0	0.00	0	7,293	149647.37	27- PROD. DE CAUCHO Y PLÁSTICO
4390.13	0	338.68	1,192	1,551	113677.11	28- PROD. MINERALES NO METÁLICOS ELAS.
31816.58	0	58088.68	-420	30,339	270990.79	29- PROD. METALICOSDE BASE Y ELAB.
60778.03	0	129736.37	-795	14,144	266083.68	30- MAQUINARIA, EQUIPOS y SUMINISTROS
116668.16	0	131872.50	322	6,409	309727.50	31- MATERIAL DE TRANSP. Y MANUF. DIVERSAS
19782.76	0	0.00	0	628	64416.58	32- ELECTRICIDAD
14922.11	0	0.00	0	0	22078.23	33- AGUA Y ALCANTARILLADOS
0.00	0	335002.76	0	0	371818.68	34- CONSTRUCCIÓN
0.00	0	0.00	0	31	7465.13	35- COMERCIO
251368.03	0	0.00	0	179	263436.71	36- RESTAURANTES Y HOTELES
244360.66	0	0.00	0	50,564	474697.24	37- TRANSP. Y ALMACENAMIENTO
36383.61	0	0.00	0	61,329	127246.84	38- COMUNICACIONES
15740.53	0	0.00	0	1,061	148411.71	39- BANCOS, SEGUROS, OTRAS INST. FINANC.
36579.87	0	0.00	0	47,355	248507.89	40- BIENES INMUEBLES Y SERV. PRESTADOS
553874.87	0	0.00	0	0	553874.87	41- ALQUILERES DE VIVIENDA
237967.24	0	0.00	0	0	293935.39	42- SERV. COMUNALES, SOCIALES Y PERS.
103029.61	0	0.00	0	0	103029.61	43- SERVICIOS DOMÉSTICOS
1670.92	476,011	0.00	0	0	477681.58	44- SERVICIOS DEL GOBIERNO
0	0	0	0	13,143	13,143	OTRAS COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS
-15,362	0	0	0	102,632	90,328	CONSUMO INTERMEDIO TOTAL
4267,758	**476,011**	**658,358**	**7,084**	**890,851**	**9150,387**	

Anexo 8. Matriz Insumo Producto. Año 2006

EL SALVADOR, C.A.
MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO (*)
AÑO : 2006
A PRECIOS DE 2006

OFERTA TOTAL
(Miles de Dólares)

	P.10	P.60	R.213		P.10	
	PRODUCC. (P.P)	IMPORTAC. C.I.F	DERECHOS ARANCELAI	IVA	MARGENES COMERCIAI	TOTAL OFERTA
01	180,411	678	106	0	1,092	182,287
02	1,519	32677	0	0	905	35,101
03	451,247	179673	118	7,770	76,374	715,182
04	80,222	0	0	0	0	80,222
05	789,028	104303	1,286	16,213	559,670	1470,500
06	276,275	4235	3	5,125	26,393	312,031
07	453,906	13090	216	34,241	74,562	576,015
08	151,042	3683	1	614	17,436	172,776
09	143,389	28565	76	260	15,381	188,271
10	37,826	388593	2,440	126	17,297	506,282
11	245,121	101389	343	3,086	12,585	363,124
12	317,623	113705	7,652	26,081	86,640	557,701
13	473	9080	283	1,708	2,335	13,879
14	754,182	59333	1,450	28,523	91,311	935,399
15	268,405	3833	152	13,714	37,255	323,359
16	743,079	364003	12,827	58,446	193,890	1372,245
17	351,319	64015	2,262	44,863	105,488	567,947
18	0	10794	11	2,403	4,131	17,339
19	431,070	238479	18,326	36,229	218,440	942,544
20	176,378	59228	10,482	21,247	105,720	373,055
21	275,521	61813	10,666	25,846	112,509	486,355
22	125,570	63110	4,013	16,180	61,353	276,226
23	290,457	215899	2,879	7,792	82,396	599,423
24	406,512	65680	1,656	27,943	216,275	718,066
25	573,288	1147870	20,895	79,446	355,866	2177,365
26	692,074	737496	6,211	113,457	244,562	1793,800
27	159,857	223797	3,262	36,313	135,273	565,108
28	288,345	100154	3,849	26,280	50,312	468,940
29	403,940	547748	9,577	52,016	179,317	1192,598
30	210,054	1092825	22,187	109,725	302,894	1737,685
31	310,843	562269	49,019	112,095	445,868	1480,094
32	641,274	1143	0	15,658	0	658,075
33	73,377	0	0	1,117	0	75,094
34	1623,450	0	0	21,161	0	1644,611
35	22,060	20753	847	3,188	0	46,848
36	1161,027	129410	0	127,145	0	1417,582
37	1875,078	296360	0	83,233	0	2254,671
38	303,721	25465	0	29,885	0	359,071
39	1047,305	49300	0	12,722	0	1110,527
40	343,042	68672	0	10,317	0	1022,031
41	1390,662	0	0	0	0	1390,662
42	1255,845	88808	0	80,122	0	1424,775
43	432,385	0	0	0	0	432,385
44	1834,097	0	0	0	0	1834,097
45	615,702	1142,721	0	0	0	1758,423
46	0	30,721	0	0	0	30,721
TOTAL	23470,402	8463,970	199,635	1298,896	3834,130	37267,093

(*) Cifras Preliminares

EL SALVADOR, C.A.
MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO
AÑO : 2006
A PRECIOS DE 2006
DEMANDA INTERMEDIA
(Miles de Dólares)

	PRODUCTOS RAMAS	01	02	03	04	05	06	07	08
01	1. CAFE ORO	86	0	0	0	0	0	0	0
02	2. ALGODON	0	0	0	0	0	0	0	0
03	3. GRANOS BASICOS	0	0	11004	0	0	5313	28072	0
04	4. CAÑA DE AZUCAR	0	0	0	3071	0	0	0	0
05	5. OTRAS PRODUCCIONES AGRICOI	0	104	38676	1357	11239	0	0	0
06	6. GANADERIA	0	0	0	0	0	8777	19	0
07	7. AVICULTURA	0	0	0	0	0	0	16874	0
08	8. SILVICULTURA	576	1	2000	272	563	65	0	36
09	9. PROD. DE LA CAZA Y LA PESCA	0	0	0	0	0	0	0	0
10	10. PROD. DE LA MINERIA	1	1	73	58	21	2023	6	0
11	11. CARNE Y SUS PRODUCTOS	0	0	0	0	0	3224	0	0
12	12. PRODUCTOS LACTEOS	0	0	0	0	0	0	0	0
13	13. PROD. ELABORADOS DE LA PESC	0	0	0	0	0	0	0	0
14	14. PROD. DE MOLINERIA Y PANADE	0	0	0	0	0	7670	18946	0
15	15. AZUCAR	0	0	0	0	0	897	0	0
16	16. OTROS PROD. ALIM. ELABORADO	0	0	0	0	0	41779	183887	0
17	17. BEBIDAS	0	0	0	0	0	0	0	0
18	18. TABACO ELABORADO	0	0	0	0	0	0	0	0
19	19. TEXTILES Y ART. CONFEC. DE M	2433	5	823	19	811	206	265	0
20	20. PRENDAS DE VESTIR	0	0	0	0	0	5	14	0
21	21. CUERO Y SUS PRODUCTOS	0	0	0	0	0	0	0	0
22	22. MADERA Y SUS PRODUCTOS	0	0	17	12	3	272	119	0
23	23. PAPEL, CARTON Y SUS PRODUC	0	0	156	77	0	5	918	0
24	24. PROD. DE LA IMPRENTA Y DE IN	149	1	0	35	0	37	783	0
25	25. QUIMICA DE BASE Y ELABORAD	16393	285	63977	5878	16032	9080	6203	125
26	26. PROD. DE LA REFINACION DE PE	6588	35	1784	1215	47385	2753	3703	3
27	27. PROD. DE CAUCHO Y PLASTICO	242	6	134	407	2113	47	2412	17
28	28. PROD. MINERALESS NO METALI	2	0	145	113	38	395	63	0
29	29. PROD. METALICOS DE BASE Y E	429	6	2364	332	747	589	316	73
30	30. MAQUINARIA, EQUIPOS Y SUMI	0	3	195	33	2783	243	609	0
31	31. MATERIAL DE TRANSP. Y MANU	0	0	0	223	11	26	188	0
32	32. ELECTRICIDAD	2647	9	0	0	0	410	3670	1
33	33. AGUA Y ALCANTARILLADOS	136	0	0	0	0	0	327	0
34	34. CONSTRUCCION	0	0	0	0	0	0	0	0
35	35. COMERCIO	0	0	0	0	0	0	0	0
36	36. RESTAURANTES Y HOTELES	0	1	0	0	0	0	0	0
37	37. TRANSP. Y ALMACENAMIENTO	11395	78	17184	35547	13723	6232	13905	3073
38	38. COMUNICACIONES	89	1	1	1	1	0	303	0
39	39. BANCOS, SEGUROS, OTRAS INS	362	27	9	32	654	8	238	0
40	40. BIENES INMUEBLES Y SERV. PR	0	3	0	0	0	0	728	0
41	41. ALQUILERES DE VIVIENDA	0	0	0	0	0	0	0	0
42	42. SERV. COMUNALES, SOCIALES Y	0	0	0	264	3230	2358	292	0
43	43. SERVICIOS DOMESTICOS	0	0	0	0	0	0	0	0
44	44. SERVICIOS DEL GOBIERNO	0	0	0	0	0	0	0	0
45	45. SERVICIOS INDUSTRIALES	0	0	0	0	0	0	0	0
46	OTRAS COMPRAS DE BIENES Y SER	0	0	0	0	0	0	0	0
	P.20 CONSUMO INTERMEDIO (PM)	41,528	566	138,542	48,946	99,414	92,414	288,860	3,328
	D.10 VALOR AGREGADO BRUTO	178,481	686	313,286	37,098	689,376	215,097	193,475	122,844
	P.10 PRODUCCION DE BIENES Y SEF	220,009	1,252	451,828	86,044	788,790	307,511	482,335	126,172

Anexo 8. Matriz Insumo Producto. Año 2006

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	0	0	0	0	0	9552	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	34310	1642	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	65	0	151958	0	76685	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	77151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	14	469	36	0	0	37282	6118	0	36150	1429	0	484	0	0	0	0	0	0	0	0	2309
0	89833	144571	0	3660	0	2945	700	0	0	0	0	0	0	0	1425	0	0	0	0	0	5333
0	4137	57	0	2503	0	824	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	204	734	0	3862	12991	463	0	0	58	26	621	16806	0	0	147	0	12769	7473	511	4	49
0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	0	0	0	0
15334	3	89	0	41	1181	33	1	0	27	6	34	0	0	0	12798	394096	30	41408	150	66	4632
0	8025	0	0	942	0	5582	0	0	0	0	13129	0	0	0	3559	0	0	0	0	0	0
0	0	29267	0	6596	0	1060	0	0	0	0	0	0	0	0	375	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	61	298	0	138311	0	30826	19	0	0	0	0	0	0	0	796	0	0	0	0	0	0
0	0	415	0	6135	0	9989	9575	0	0	0	1	0	2	0	110	0	0	0	0	0	0
0	466	4023	17	14130	13	82740	9487	0	35	0	50	762	0	0	34227	0	5	0	469	1947	11
0	1	0	0	0	0	33	25194	0	0	0	0	0	0	0	1828	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
734	1	1	0	1408	4920	1036	7	0	65768	73556	7600	1777	3592	203	5487	1	6702	46	272	878	2080
0	3	11	0	22	114	142	43	0	24	361	36	0	9	6	95	0	20	13	13	92	3
0	3	8	0	34	105	108	129	0	80	461	51283	94	30	21	18	0	1304	40	41	15	70
149	1	9	0	15	70	50	109	0	32	462	1833	8379	12	69	6	0	1325	801	2453	1582	5300
0	359	1295	0	6301	1684	2939	2350	0	3154	1749	5520	195	75165	102563	19312	41	3170	6606	1487	1107	2843
0	12	69	0	232	1548	184	338	0	2393	716	1016	6	24486	24306	10810	46	512	1	700	795	234
557	3	922	0	286	4185	2365	3303	0	41038	877	8552	1963	23926	13623	165053	6	61303	702	3775	6083	5879
2573	837	1670	1	5412	39394	24696	10949	0	22742	3242	4704	1921	483	2145	9181	16899	4616	47336	8580	4672	3809
0	120	640	0	1986	1071	1697	1833	0	2454	319	8323	620	229	909	15195	37	4182	95	1495	748	2881
206	1	67	0	2999	351	8734	9575	0	149	54	726	352	10007	10	17532	2	263	33966	8153	2931	6531
1985	82	230	68	939	2634	6151	9933	0	994	2704	9803	4152	186	3147	6803	9151	5664	8339	133166	58741	18391
193	12	35	0	144	452	472	350	0	716	239	824	76	72	582	4299	7	142	2073	1788	20381	449
81	17	198	0	4	92	105	694	0	210	3495	594	6	986	1196	496	14	432	99	457	300	8413
1918	364	9	0	4403	28472	17238	4865	0	18950	2367	5427	914	158	4116	7587	16	9504	22408	8671	3359	3222
0	15	22	0	71	173	214	41	0	125	52	61	11	445	65	192	34	63	43	71	44	33
1033	4	28	0	36	258	362	1720	0	1457	382	383	0	0	0	356	0	61	0	489	0	133
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2496	0	0	0	0	0	33521	0	0
1	1	6	0	8	65	86	82	0	121	383	259	1	170	422	758	3	108	1	254	377	335
793	127	766	0	630	6880	10061	3367	0	9513	4138	4415	701	748	2534	8812	149	2499	1190	2051	7783	4196
12	1	7	0	10	41	98	100	0	79	305	556	13	1789	170	698	19	205	4	744	287	244
104	20	66	0	211	1433	894	439	0	795	364	681	62	2328	450	1404	28	744	208	329	700	403
1124	189	1046	0	1946	8674	13864	8127	0	10794	6554	8812	578	0	33439	27174	269	4787	1821	3674	4842	16806
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1214	61	160	0	213	4807	3123	800	0	1438	1356	2063	38	0	235	4839	905	953	1693	3790	670	97
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28,011	**104,978**	**187,253**	**378**	**355,448**	**198,759**	**352,633**	**110,263**	**0**	**253,606**	**107,239**	**137,306**	**39,911**	**147,319**	**190,211**	**361,372**	**421,723**	**121,913**	**176,369**	**217,104**	**118,404**	**94,686**
65,974	**117,636**	**130,400**	**95**	**398,804**	**95,087**	**331,081**	**249,409**	**0**	**192,300**	**84,786**	**147,614**	**83,298**	**145,188**	**214,417**	**245,339**	**344,941**	**84,364**	**129,614**	**171,314**	**133,294**	**184,301**
93,985	**222,614**	**317,653**	**473**	**754,252**	**293,846**	**683,714**	**359,672**	**0**	**445,906**	**192,025**	**284,920**	**123,209**	**292,507**	**404,628**	**606,711**	**766,664**	**206,277**	**305,983**	**388,418**	**251,698**	**278,987**

Anexo 8. Matriz Insumo Producto. Año 2006

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	S.B.I.	TOTAL C.I.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,638
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,952
0	0	0	0	36522	0	0	0	0	0	348	0	29615	0	0	339,583
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80,222
0	0	0	0	0	14	0	26	0	0	2444	0	5092	0	0	143,302
0	0	0	0	647	0	0	0	0	0	19	0	823	0	0	258,752
0	0	0	0	11373	0	0	0	0	0	363	0	4419	0	0	40,572
0	0	2095	0	2625	65	35	109	0	0	104	0	197	0	0	65,460
0	0	0	0	21743	0	0	0	0	0	865	0	547	0	0	68,425
0	281	38419	0	0	19	0	0	0	0	21	0	0	0	0	510,854
0	0	0	0	39890	0	0	0	0	0	5777	0	21349	0	0	104,079
0	0	0	0	4149	0	0	0	0	0	1144	0	12668	0	0	55,259
0	0	0	0	2420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,420
0	0	0	0	27387	0	0	0	0	0	4054	0	20503	0	0	249,053
0	0	0	0	3786	0	0	0	0	0	611	0	6937	0	0	38,459
296	0	0	5427	14311	0	35	2118	0	0	2208	0	10730	0	0	416,152
0	0	21	0	87418	837	630	672	0	0	2687	0	2060	0	0	121,384
0	0	0	0	537	0	0	0	0	0	56	0	103	0	0	696
889	71	51	2528	0	145	2816	1311	26	0	1576	0	13274	0	0	203,366
0	663	20	2	912	252	131	777	0	0	339	0	6112	0	0	10,253
550	3	11	0	0	16	248	34	48	0	124	0	1577	0	0	56,457
2885	556	17176	0	0	659	6401	18	36	0	736	0	1281	0	0	52,958
5933	752	803	11718	1707	1408	12922	9921	5989	0	17436	0	10578	0	0	318,424
3414	0	1000	27580	3147	4664	23083	12921	2224	0	7510	0	2762	0	0	157,777
14093	1917	5908	12	2366	1677	10204	1139	1267	0	22139	0	56806	0	0	580,073
153693	1918	44886	101041	9650	348939	19087	480	13488	0	41698	0	20416	0	0	1042,544
3515	472	11616	9237	0	47719	9609	1591	320	0	1530	0	8285	0	0	144,202
14771	545	270000	0	747	2335	2934	109	48	0	359	0	0	0	0	395,213
21699	2800	152845	41	0	5600	13765	8946	191	0	1859	0	0	0	0	497,654
24774	239	6225	224	0	9124	440	1800	302	0	926	0	77848	0	0	159,618
11273	812	3701	121	564	78019	22065	2203	2018	0	8350	0	32387	0	0	180,203
2627	34147	2308	35937	10635	4847	25051	5015	5833	0	20344	0	36882	36,882	0	371,950
0	0	952	2424	1985	1090	1471	596	1341	0	2569	0	7672	488	0	22,839
0	0	0	4025	0	784	2307	4037	303	83255	1984	0	59144	0	0	162,550
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,017
13162	1370	361	2708	0	2179	9488	14147	241	0	2175	0	13007	0	0	62,282
511	76	85418	355975	4045	128348	16283	5618	4121	0	4030	0	8375	39,949	0	826,740
352	17	391	9863	3578	3881	172187	21578	2009	0	756	0	18915	174	0	239,558
5583	0	601	10886	468	1704	38970	37171	1036	0	638	0	6538	0	704,314	821,869
16463	10427	90206	194131	13992	26658	50851	58914	50683	0	97001	0	75019	53,164	0	894,505
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1696	134	10526	69453	3225	33803	7154	3106	43553	0	31238	0	37846	0	0	276,364
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
298,178	**57,201**	**745,540**	**843,333**	**309,829**	**704,786**	**448,166**	**194,357**	**135,077**	**83,255**	**286,018**	**0**	**609,768**	**130,657**	**704,314**	**10053,680**
302,280	**16,772**	**823,112**	**2855,693**	**851,198**	**1170,005**	**498,086**	**855,427**	**775,229**	**1307,407**	**968,238**	**432,985**	**1234,816**	**485,045**	**-704,314**	**17250,852**
600,458	**73,973**	**1568,652**	**3699,026**	**1161,027**	**1874,791**	**946,252**	**1049,784**	**910,306**	**1390,662**	**1254,256**	**432,985**	**1844,584**	**615,702**		**27304,532**

Anexo 8. Matriz Insumo Producto. Año 2006

EL SALVADOR, C.A.
MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO
AÑO : 2006
A PRECIOS DE 2006

DEMANDA TOTAL
(Miles de Dólares)

CONSUMO FINAL		F. B. K.F.	VARIAC.	EXPORTAC.	DEMANDA	
HOGARES	ADM. PUBL	R.AGENTES	EXISTENC.	F.O.B	TOTAL(PM)	
0	0	0	-15,495	188,144	182,287	01
0	0	0	-851	0	35,101	02
314,561	0	0	55,559	5,479	715,182	03
0	0	0	0	0	80,222	04
1319,043	0	0	0	8,155	1470,500	05
50,644	0	409	-255	2,481	312,031	06
526,926	0	0	0	8,517	576,015	07
101,236	0	2,442	0	3,638	172,776	08
46,336	0	0	4,315	69,195	188,271	09
2,360	0	0	-12,432	5,500	506,282	10
260,571	0	0	0	4,474	369,124	11
496,549	0	0	0	5,893	557,701	12
11,459	0	0	0	0	13,879	13
552,718	0	0	0	133,628	935,399	14
202,676	0	0	114	82,110	323,359	15
851,801	0	0	2,253	102,039	1372,245	16
394,606	0	0	0	51,957	567,947	17
16,641	0	0	0	2	17,339	18
513,131	0	0	81,809	144,238	942,544	19
343,439	0	0	12,000	7,363	373,055	20
401,084	0	0	1,143	27,671	486,355	21
186,365	0	9,057	2,831	25,015	276,226	22
145,694	0	0	0	135,305	599,423	23
532,239	0	0	-3,048	31,098	718,066	24
1210,515	0	0	-21,019	407,796	2177,365	25
668,883	0	0	0	82,373	1793,800	26
322,686	0	0	0	98,220	565,108	27
40,086	0	1,864	0	31,777	468,940	28
279,748	0	197,632	8,786	208,778	1192,598	29
612,426	0	838,062	58,142	69,437	1737,685	30
745,290	0	483,987	-3,429	74,043	1480,094	31
285,395	0	0	0	730	658,075	32
52,255	0	0	0	0	75,094	33
0	0	1482,061	0	0	1644,611	34
0	0	0	0	10,831	46,848	35
1147,985	0	0	0	207,315	1417,582	36
1046,680	0	0	0	381,250	2254,671	37
583,819	0	0	0	135,694	959,071	38
284,326	0	0	0	4,332	1110,527	39
59,081	0	0	0	68,446	1022,031	40
1390,662	0	0	0	0	1390,662	41
1028,838	0	0	0	119,573	1424,775	42
432,985	0	0	0	0	432,985	43
14,760	1819,337	0	0	0	1834,097	44
0	0	0	0	1758,423	1758,423	45
-8,019	0	0	0	38,740	30,721	46
17468,479	**1819,337**	**3015,514**	**170,423**	**4739,660**	**37267,093**	