

ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES ECONÓMICOS DEL DÉFICIT DE INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN PANAMÁ

**Consorcio Innovos Group S.A.- Bolsa de Comercio de Córdoba
Mayo, 2019**

Este documento preliminar y no editado se distribuye para su discusión y comentario. El documento no necesariamente refleja las opiniones o recomendaciones de la SENACYT. Realizado en el marco del Contrato No. 182-2018, con el objetivo de “Analizar la relación entre la estructura económica y el déficit en inversión en ciencia, tecnología e innovación en Panamá”.

Enviar comentarios o preguntas al correo electrónico
planificacion@senacyt.gob.pa

23-05-2019

“Consultoría para el análisis de los determinantes económicos del déficit de inversión en investigación y desarrollo en Panamá”

Informe Final

Contratante



Contratista

Consortio

Innovos Group S.A.- Bolsa de Comercio de Córdoba

1. INTRODUCCIÓN	6
2. ETAPA 2: ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE PANAMÁ Y SUS CAMBIOS	7
2.1 Análisis de la estructura productiva de Panamá	7
2.1.2 Producto bruto interno nacional.....	7
2.1.3 Producto bruto interno provincial	17
2.1.3.1 Bocas del Toro	21
2.1.3.2 Chiriquí.....	26
2.1.3.3 Coclé	32
2.1.3.4 Colón.....	38
2.1.3.5 Darién	43
2.1.3.6 Herrera.....	48
2.1.3.7 Los Santos	52
2.1.3.8 Panamá	58
2.1.3.9 Veraguas	63
2.1.4 Comercio Exterior	69
2.1.5 Empleo	71
2.1.5.1 Producto por personal ocupado y nivel educativo	82
2.1.5.2 Exportaciones por personal ocupado y nivel educativo	97
2.1.6 Ingresos	107
2.1.7 Establecimientos	112
2.1.7. Capital humano avanzado.....	116
2.1.8. Innovación e Investigación y Desarrollo.....	120
2.2 Marco teórico de la matriz insumo-producto	126
2.2.1 Análisis insumo-producto.....	126
2.2.1.1 Cuadro de oferta y utilización.....	126
2.2.1.2 Cuadro de oferta.....	127
2.2.1.3 Cuadro de utilización	128
2.2.2 Matriz de insumo-producto	129
2.2.2.1 Modelo teórico de insumo-producto	131
2.2.2.2 Una extensión del modelo.....	137
2.2.2.3 Algunas limitaciones del modelo de insumo-producto	138
2.2.2.4 Utilidad del modelo de insumo-producto	139
2.2.3 Multiplicadores	139
2.2.3.1 Clasificación	140
2.2.3.2 Cálculo	141
2.2.3.3 Utilización y limitaciones	143
2.2.4 Encadenamientos.....	145
2.2.4.1 Clasificación	146
2.2.4.2 Cálculo	147
2.2.4.3 Utilización y limitaciones	150
2.3 Análisis de la matriz insumo-producto de Panamá	152
2.3.1 Matriz insumo- producto	152
2.3.2 Encadenamientos.....	161
2.3.2.1 Clasificación de sectores según encadenamientos.....	164
2.3.3 Multiplicadores	166
2.4 Cambio estructural	173
2.4.1 Definición de cambio estructural	173

2.4.2 Estructura de producción por sector económico.....	174
2.4.3 Industria Manufacturera según contenido tecnológico.....	175
2.4.4 Exportaciones según contenido tecnológico	179
3. ETAPA 3: LA INVERSIÓN EN I+D.....	183
3.1 Análisis de la relación entre la I+D y los principales agregados macroeconómicos: relación entre crecimiento económico e inversión en I+D.....	183
3.1.1 Revisión de literatura	183
3.1.2 El modelo teórico	186
3.1.2.1 Las variables de estado	186
3.1.2.2 Las variables de control	187
3.1.3 Metodología de estimación	188
3.1.4 Los datos	190
3.1.4.1 Las variables.....	192
3.1.5 Resultados econométricos.....	197
3.1.6 Resumen y conclusiones sobre el crecimiento	201
3.2 Análisis del déficit de inversión en I+D en Panamá	202
3.2.1. Metodología de estimación	202
3.2.2 Los datos	204
3.2.2.1 Las variables.....	204
3.2.2 Resultados econométricos.....	210
3.3 Análisis del efecto económico de cerrar la brecha de inversión en I+D	212
3.3.1. Sensibilidad del crecimiento al incremento en el gasto en CyT.....	212
3.3.2 Estimación de la brecha de inversión en I+D	213
4. NOTAS METODOLÓGICAS.....	217
4.1 Producto Bruto Interno Nacional	217
4.2 Producto Bruto Interno Provincial.....	218
4.3 Empleo.....	219
4.3.1 Producto por personal empleado y nivel educativo	219
4.4 Ingresos por nivel educativo y categoría económica	227
4.5 Construcción de Matriz de distribución y de la Matriz inversa de Ghosh.....	229
5. BIBLIOGRAFÍA.....	230
6. ANEXOS.....	231

Índice de gráficos

Gráfico 1: Índice del PIB con precio base 1996=100.	7
Gráfico 2: Producto interno bruto. Variación interanual.	8
Gráfico 3: Producto interno bruto per cápita, en dólares.	9
Gráfico 4: Composición del producto interno bruto por categorías económicas, periodo 2007-2017.	14
Gráfico 5: Composición del producto interno bruto por categorías económicas, año 2017.	15
Gráfico 6: Producto interno bruto. Composición sectorial, año 2007.	16
Gráfico 7: Producto interno bruto. Composición sectorial, año 2017.	16
Gráfico 8: Composición del PIB por provincias, años 2007 y 2017	18
Gráfico 9: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	22
Gráfico 10: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	23
Gráfico 11: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	23
Gráfico 12: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	26
Gráfico 13: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	27
Gráfico 14: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	28
Gráfico 15: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	28
Gráfico 16: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	32
Gráfico 17: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	33
Gráfico 18: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	34
Gráfico 19: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	34
Gráfico 20: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	37
Gráfico 21: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	39
Gráfico 22: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	39
Gráfico 23: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	40
Gráfico 24: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	43
Gráfico 25: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	44
Gráfico 26: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	45
Gráfico 27: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	45
Gráfico 28: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	46
Gráfico 29: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	49
Gráfico 30: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	49
Gráfico 31: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	50
Gráfico 32: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	52
Gráfico 33: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	54
Gráfico 34: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	54
Gráfico 35: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	55
Gráfico 36: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	57
Gráfico 37: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	59
Gráfico 38: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	59
Gráfico 39: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	60
Gráfico 40: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	63
Gráfico 41: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017	64
Gráfico 42: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017	65
Gráfico 43: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017	66
Gráfico 44: Producto bruto Interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017	68

Gráfico 45: Evolución de las exportaciones e importaciones de Panamá. Miles de balboas.	69
Gráfico 46: Composición de las exportaciones por sector económico. Año 2002 y 2016.	70
Gráfico 47: Composición de las importaciones por sector económico.	71
Gráfico 48: Población empleada de 15 y más años de edad por categoría económica. Años 2004 y 2018.	73
Gráfico 49: Población empleada por sector económico. Año 2017	74
Gráfico 50: Composición del personal ocupado según tipo de ocupación y categoría económica, año 2004.	75
Gráfico 51: Composición del personal ocupado según tipo de ocupación y categoría económica, año 2017.	76
Gráfico 52: Personal ocupado según tipo de empleo en el sector primario. Año 2017.	77
Gráfico 53: Personal ocupado según tipo de empleo en el sector secundario. Año 2017.	77
Gráfico 54: Personal ocupado según tipo de empleo en el sector terciario. Año 2017.	78
Gráfico 55: Distribución del personal ocupado según nivel educativo, año 2017.	79
Gráfico 56: Personal ocupado por nivel educativo del sector secundario. Año 2017	80
Gráfico 57: Personal ocupado por nivel educativo del sector terciario. Año 2017.	80
Gráfico 58: Explotación de minas y canteras: producto por ocupado según nivel educativo	85
Gráfico 59: Industria manufacturera: producto por ocupados según nivel educativo	85
Gráfico 60: Electricidad, gas y agua: producto por ocupado según nivel educativo.	86
Gráfico 61: Construcción: producto por ocupado según nivel educativo.	87
Gráfico 62: Comercio: producto por ocupado según nivel educativo.	88
Gráfico 63: Hoteles y restaurantes: producto por ocupado y según nivel educativo.	89
Gráfico 64: Transporte, almacenamiento y comunicaciones: producto por ocupado y según nivel educativo.	90
Gráfico 65: Intermediación financiera: producto por ocupado según nivel educativo.	91
Gráfico 66: Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler: producto por ocupado según nivel educativo	92
Gráfico 67: Enseñanza: producto por ocupado según nivel educativo.	92
Gráfico 68: Actividades de servicios sociales y de salud: producto por ocupado según nivel educativo.	93
Gráfico 69: Otras actividades comunitarias y de servicios sociales: producto por ocupado según nivel educativo.	94
Gráfico 70: Hogares privados con servicio doméstico: producto por ocupado según nivel educativo.	95
Gráfico 71: Administración pública y defensa: producto por ocupado según nivel educativo.	96
Gráfico 72: Industria manufacturera, exportaciones por ocupado según nivel educativo.	100
Gráfico 73: Hoteles y restaurantes, exportaciones por ocupado según nivel educativo.	101
Gráfico 74: Transporte, almacenamiento y comunicaciones: exportaciones por ocupado según nivel educativo.	102
Gráfico 75: Intermediación financiera, exportaciones por ocupado según nivel educativo.	103
Gráfico 76: Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, exportaciones por ocupado según nivel educativo.	104
Gráfico 77: Actividades de servicios sociales y de salud, exportaciones por ocupado según nivel educativo.	105
Gráfico 78: Otras actividades comunitarias y de servicios sociales, exportaciones por ocupado según nivel educativo.	106
Gráfico 79: Salario promedio a precios de 2013, en balboas. Período 2008-2018.	107
Gráfico 80: Variación porcentual del número de establecimientos entre 1999 y 2009.	113

Gráfico 81: Tamaño promedio de establecimientos por categoría económica: personal empleado promedio por establecimiento.	115
Gráfico 82: Cantidad de alumnos matriculados en universidades panameñas.	117
Gráfico 83: Cantidad de graduados en universidades panameñas.	118
Gráfico 84: Gasto en I+D como porcentaje del PIB	120
Gráfico 85: Participación de las distintas actividades de innovación en el gasto total de innovación. Año 2008.	123
Gráfico 86: Participación de las distintas actividades de innovación en el gasto total de innovación. Año 2013.	123
Gráfico 87: Clasificación de sectores según encadenamientos	150
Gráfico 88: Participación de la actividad económica en la producción total	153
Gráfico 89: Valor agregado absoluto y relativo, por actividad económica. Año 2011	154
Gráfico 90: Clasificación de los sectores según encadenamiento hacia atrás y hacia adelante	164
Gráfico 91: Primeros diez sectores con mayor efecto indirecto de los multiplicadores de producción	168
Gráfico 92: Primeros diez sectores con mayor cociente efecto indirecto / efecto directo.	169
Gráfico 93: Multiplicadores de producción y cociente efecto indirecto /efecto directo.	170
Gráfico 94: Estructura de la producción por sector económico	174
Gráfico 95: Industria Manufacturera por contenido tecnológico. Año 1996.	178
Gráfico 96: Industria Manufacturera por contenido tecnológico. Año 2011.	178
Gráfico 97: Tasa bruta de matriculación de las escuelas secundarias vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	194
Gráfico 98: Tasa de mortalidad infantil vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	194
Gráfico 99: Gasto en I+D sobre el pbi vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	195
Gráfico 100: Gasto del gobierno vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	196
Gráfico 101: Tasa de desempleo vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	196
Gráfico 102: Tasa bruta de matriculación de las escuelas secundarias vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	207
Gráfico 103: Tasa de mortalidad infantil vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	207
Gráfico 104: Gasto en construcción en términos del pbi vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	208
Gráfico 105: Inversión real en términos del pbi vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	208
Gráfico 106: Gasto en ciencia y técnica en términos del pbi vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	209
Gráfico 107: Gastos en bienes de capital vs tasa de crecimiento del pbi per cápita	209
Gráfico 108: Incremento en el gasto en CyT sobre PIB y crecimiento adicional estimado del PIB (en puntos porcentuales)	213

Índice de tablas

Tabla 1: Producto interno bruto. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.....	13
Tabla 2: Participación en el PIB de cada actividad económica en las provincias panameñas. Año 2017.....	19
Tabla 3: Producto interno geográfico de Bocas del Toro. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.	25
Tabla 4: Producto bruto geográfico de Chiriquí. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.....	31
Tabla 5: Producto bruto geográfico de Coclé. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.....	36
Tabla 6: Producto bruto geográfico de Colón. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.	41
Tabla 7: Producto bruto geográfico de Darién. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.....	47
Tabla 8: Producto bruto geográfico de Herrera. Tasas de crecimiento por categoría económica. Período 1997-2017.....	51
Tabla 9: Producto bruto geográfico de Los Santos. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.	56
Tabla 10: Producto bruto geográfico de Panamá. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.	62
Tabla 11: Producto bruto geográfico de Veraguas. Tasas de crecimiento por categoría económica. Período 1997-2017.	67
Tabla 12: Personal ocupado en ciencia y tecnología y en investigación y desarrollo en Panamá.	81
Tabla 13: Producto marginal por ocupados, según categoría, en balboas.	83
Tabla 14: Producto por ocupados según sectores, en balboas.....	97
Tabla 15: Exportaciones por ocupados totales, según categoría, en balboas valor FOB.....	99
Tabla 16: Exportaciones por ocupados totales por sector económico. En balboas, valor FOB.107	
Tabla 17: Salario medio de empleados formales de 15 y más años de edad con nivel educativo primario completo, por categoría económica, en balboas. Periodo 2010-2018. Base 2013=100.	109
Tabla 18: Salario medio de empleados formales de 15 y más años de edad con secundario completo, por categoría económica, en balboas. Periodo 2010-2018. Base 2013=100.	110
Tabla 19: Salario medio de empleados formales de 15 y más años de edad con título universitario, por categoría económica, en balboas. Periodo 2010-2018. Base 2013=100.	111
Tabla 20: Índice de capital humano. Año 2017.....	116
Tabla 21: Cantidad de matriculados en universidades panameñas según sector de estudio. Año 2004 y 2015.	117
Tabla 22: Cantidad de graduados en universidades panameñas según sector de estudio. Año 2004 y 2015.	118
Tabla 23: Esfuerzos en I+D por categoría económica: gastos en I+D sobre ventas totales	121
Tabla 24: Esfuerzos en innovación por categoría económica: gastos en innovación sobre ventas totales.....	122
Tabla 25: Contribución de la I+D en el valor agregado por categoría económica	124
Tabla 26: Contribución de la innovación en el valor agregado por categoría económica	125

Tabla 27: Cuadro de oferta	127
Tabla 28: Cuadro de utilización	128
Tabla 29: Matriz de Insumo producto.....	130
Tabla 30: Información contenida en la Matriz de insumo-producto	133
Tabla 31: Información de la MIP empleando la matriz de requerimientos directos	135
Tabla 32: Clasificación sectorial según encadenamientos	147
Tabla 33: Distribución de ventas de cada sector productivo como porcentaje de la producción total de cada sector.....	156
Tabla 34: Distribución de compras de cada sector productivo como porcentaje de la producción total de cada sector.	159
Tabla 35: Encadenamientos directos hacia atrás y hacia delante.	162
Tabla 36: Encadenamientos totales hacia atrás y hacia delante	163
Tabla 37: Categorización según encadenamientos.....	164
Tabla 38: Clasificación de sectores según encadenamientos totales.	166
Tabla 39: Multiplicadores de la producción.....	167
Tabla 40: Multiplicadores de la producción ante shocks equiproporcionales.....	172
Tabla 41: Clasificación de la Industria según tecnología.....	175
Tabla 42: Estructura de la Industria Manufacturera por contenido tecnológico.	177
Tabla 43: Clasificación de las exportaciones según contenido tecnológico.....	180
Tabla 44: Clasificación de las exportaciones según contenido tecnológico (Continuación).....	181
Tabla 45: Clasificación de las exportaciones según contenido tecnológico. Promedio para los periodos 2002-2004 y 2014-2016.	182
Tabla 46. Listado de países que se incluyen en las regresiones de crecimiento	191
Tabla 47. Variables y fuentes de información.....	192
Tabla 48. Resultados de la estimación de los determinantes del crecimiento	200
Tabla 49: Listado de provincias de Panamá que se incluyen en las regresiones de crecimiento	204
Tabla 50: Variables y fuentes de información.....	205
Tabla 51: Estimación por GMM de los determinantes del crecimiento en Panamá	210
Tabla 52: Categorías de trabajador por nivel educativo	220
Tabla 53: Ocupados por nivel educativo, insumo para estimación	221
Tabla 54: Identificación de insumos para la estimación	225
Tabla 55: Resultados de estimación, función de producción.....	226

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Canal de Panamá.....	18
Ilustración 2: Provincia de Bocas del Toro	21
Ilustración 3: Provincia de Chiriquí.....	26
Ilustración 4: Provincia de Coclé	32
Ilustración 5: Provincia de Colón.....	38
Ilustración 6: Provincia de Darién	44
Ilustración 7: Provincia de Herrera.....	48
Ilustración 8: Provincia Los Santos	53
Ilustración 9: Provincia de Panamá	58
Ilustración 10: Provincia de Veraguas	64
Ilustración 11: Do-file Stata.....	228

Índice de anexos

Anexo 1: Anexo estadístico_Análisis de la estructura productiva en Panamá	229
Anexo 2: Anexo estadístico en excel_Análisis de la estructura productiva en Panamá	229
Anexo 3: Anexo econométrico_ Análisis de la relación entre crecimiento económico e inversión en I+D	229
Anexo 4: Anexo econométrico_Análisis del déficit de inversión en I+D en Panamá.....	229
Anexo 5: Base de datos_Análisis de la relación entre crecimiento económico e inversión en I+D	229
Anexo 6: Base de datos_Análisis del déficit de inversión en I+D en Panamá.	229
Anexo 7: Reuniones y entrevistas de la consultoría	229
Anexo 8: Pedido de información durante la consultoría	229
Anexo 9: Comunicaciones de solicitud de información sobre variables económicas.....	229
Anexo 10: Comunicaciones de solicitud de matriz insumo-producto de Panamá.....	229
Anexo 11: Cálculo del efecto de cerrar la brecha en I+D	229
Anexo 12: Presentación de los resultados de la consultoría	229
Anexo 13: Infografía de la consultoría	229

1. Introducción

En este documento se presenta el informe final de la consultoría “Consultoría para el análisis de los determinantes económicos del déficit de inversión en investigación y desarrollo en Panamá”.

Los Anexos 1 y 2 presentan un resumen de las estadísticas descriptivas de la estructura productiva de Panamá; el Anexo 3 presenta un resumen del proceso iterativo llevado a cabo para obtener las estimaciones del Análisis de la relación entre crecimiento económico e inversión en I+D a nivel internacional, mientras que el Anexo 4 presenta el proceso iterativo para el análisis subnacional llevado a cabo para estudiar el déficit de inversión en I+D en Panamá. El Anexo 5 presenta la Base de datos empleada para efectuar el análisis de la relación entre crecimiento económico e inversión en I+D (a nivel internacional), y el Anexo 6, la Base de datos empleada para la sección del Análisis del déficit de inversión en I+D en Panamá. El Anexo 7 presenta el resumen de las reuniones y entrevistas llevadas a cabo en la consultoría, los Anexos 8, 9 y 10 los pedidos de información durante la consultoría y las comunicaciones de solicitud de información sobre variables económicas. El Anexo 11 contiene el cálculo en formato Excel que se realizó para la última sección del trabajo: *“Análisis del efecto económico de cerrar la brecha de inversión en I+D”*. Finalmente los anexos 12 y 13 corresponden, respectivamente, a la presentación en formato PowerPoint de los resultados de la consultoría y la infografía de los mismos.

2. Etapa 2: Análisis de la estructura productiva de Panamá y sus cambios

2.1 Análisis de la estructura productiva de Panamá

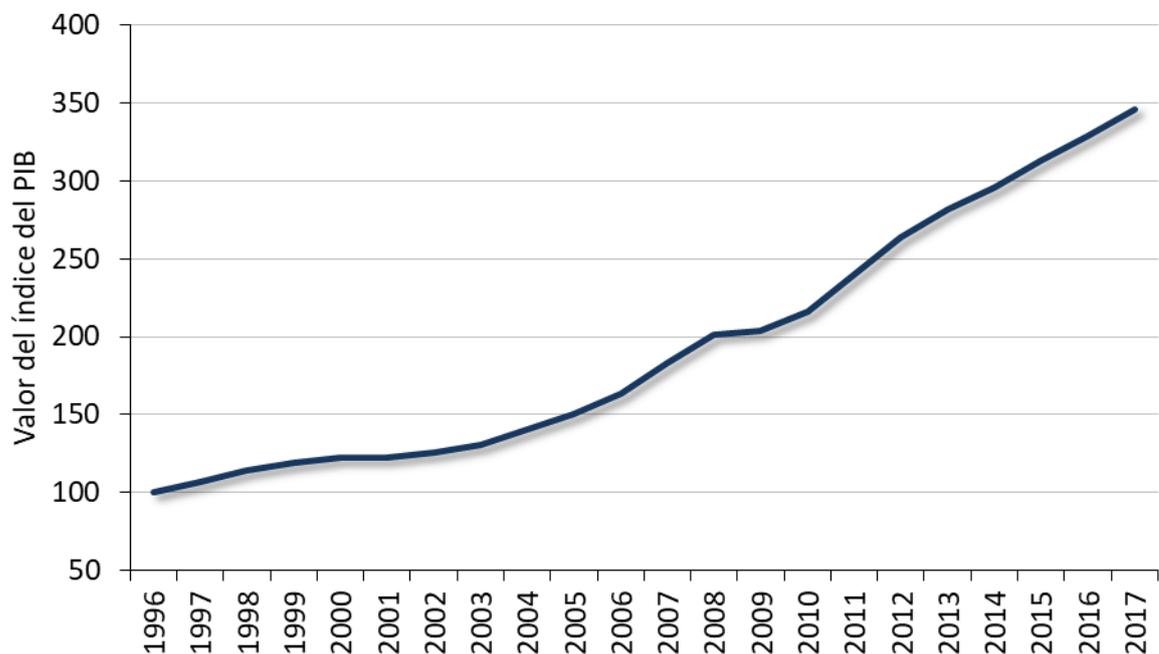
En esta sección se analizan aspectos claves de la economía panameña con el objetivo de caracterizar su estructura productiva y estudiar su evolución en los últimos veinte años, tanto a nivel nacional como provincial. Para ello, se analizan distintos indicadores: Producto Bruto Interno (PIB), Comercio exterior, Empleo, Establecimientos, Capital Humano Avanzado e Investigación y Desarrollo e Innovación.

2.1.2 Producto bruto interno nacional

Panamá es una de las economías que más ha crecido en la región en los últimos años. Al analizar la variación de su Producto Interno Bruto (PIB) durante los últimos 20 años, se observa que la economía ha crecido a tasas excepcionales; en el periodo 1997-2017 la economía crecía a tasas anuales promedio del 6%. Este comportamiento positivo de la economía panameña se ve reflejado tanto en la evolución del PIB nacional como en la del PIB per cápita.

El comportamiento del PIB nacional se detalla en el Gráfico 1 y en el Gráfico 2, que muestran, respectivamente, la evolución del Índice del PIB para el periodo 1996-2017 (base 1996=100)¹ y su variación interanual.

Gráfico 1: Índice del PIB con precio base 1996=100.



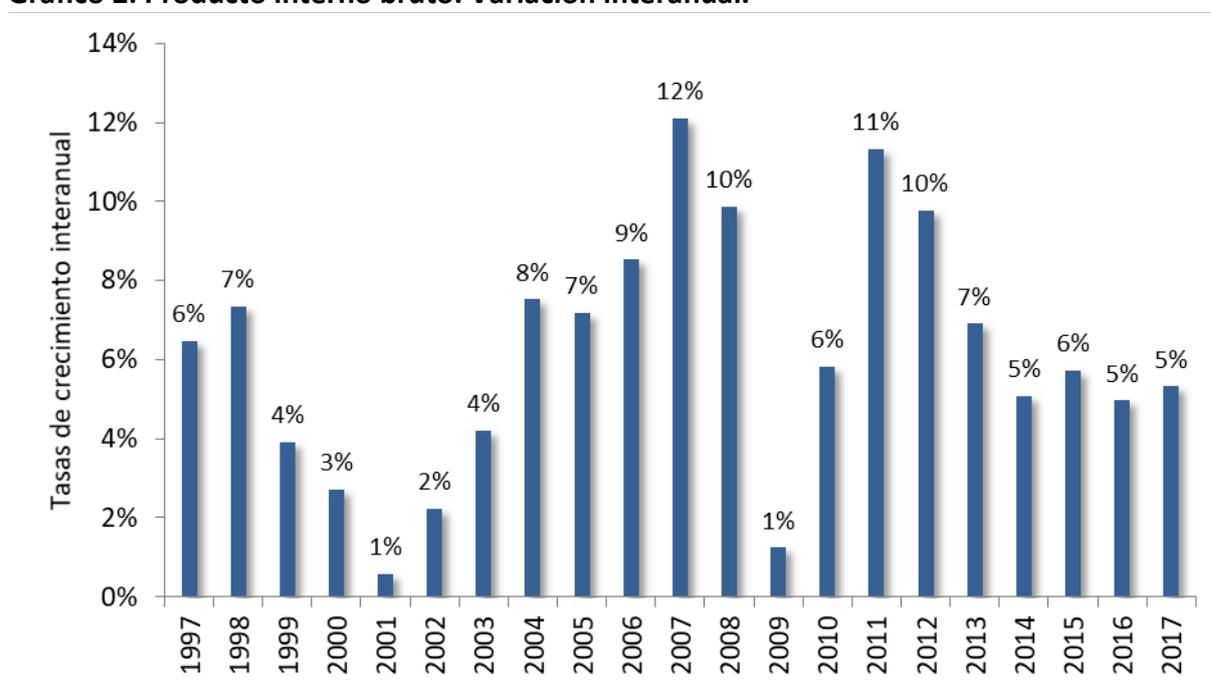
Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

¹ En la sección “Notas Metodológicas” se detalla la metodología empleada para el empalme del Índice del PIB base 1996=100.

Como puede observarse, la actividad económica panameña ha crecido durante todo el periodo analizado, con apenas desaceleraciones en los primeros años de la década del 2000 y durante la crisis financiera internacional.

Durante el periodo 2005-2008, la economía panameña tuvo un crecimiento promedio del 9.4%, alcanzando un máximo del 12% en el año 2007, por arriba de todo los países latinoamericanos, como señalan Hausman y Santos (2017). Asimismo, el efecto de la crisis financiera en Panamá fue de menor magnitud y duración que en países de la región, que sí sufrieron contracciones en la actividad económica. En Panamá, por el contrario, la actividad económica no solamente creció un 1% en el año 2009, sino que también pudo recuperarse rápidamente, creciendo a una tasa del 6% en el año 2010 y del 11% en el año 2011. Si bien a partir de ese año la economía empieza a desacelerarse, el PIB continúa creciendo a tasas de aproximadamente 6% anual hasta el año 2017.

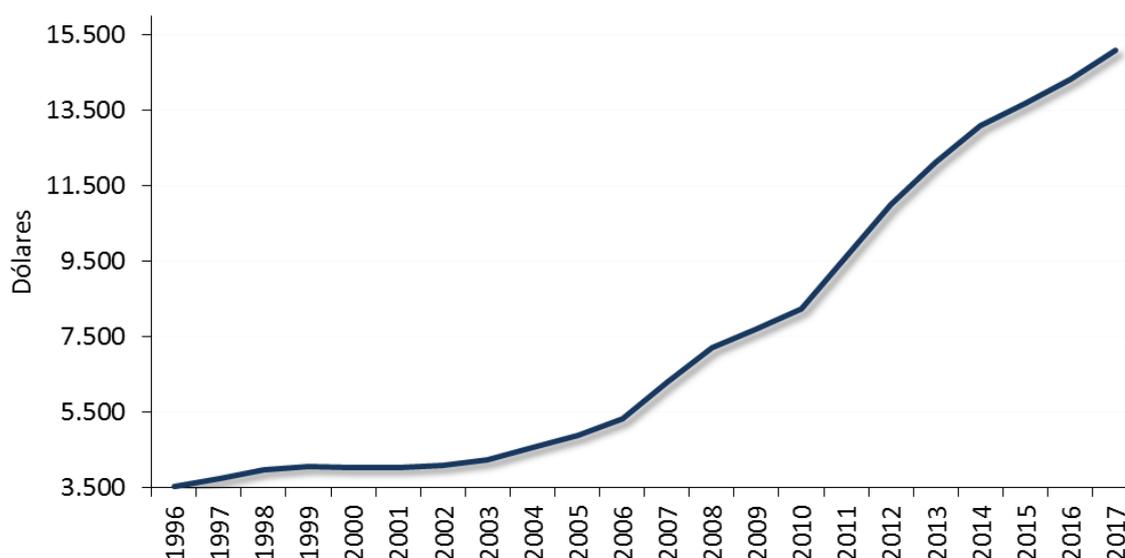
Gráfico 2: Producto interno bruto. Variación interanual.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

El desempeño positivo de la economía panameña también se ve reflejado en la evolución del PIB per cápita, que muestra una representación más real de la riqueza de un país al relacionar el PIB con la población. La evolución de dicha medida de riqueza se evidencia en el Gráfico 3. En el mismo, se observa que la economía pasó de un PIB per cápita de 3500 dólares en el año 1996 a 15000 dólares en el año 2017. Esto significa un crecimiento de más del 300% durante los últimos 20 años y un crecimiento anual promedio del 7.3%.

Gráfico 3: Producto interno bruto per cápita, en dólares.



Fuente: elaboración propia en base a datos del FMI.

Por otro lado, los pilares fundamentales de la economía panameña, que fueron en gran parte responsables de tal extraordinario desempeño, son: el Canal, del cual Panamá asume pleno control a partir del año 1999 en manos de la entidad estatal “Autoridad del Canal de Panamá (ACP)” y la Zona Libre de Colón (ZLC) (Cárdenas y Salazar, 2007, Centro de Estudios Latinoamericano (CELA), 2017 y Haussman y Santos, 2017). Al mismo tiempo, la construcción, el comercio y el transporte y las comunicaciones han sido importantes motores de crecimiento de los últimos años.

La importancia del Canal de Panamá se puede observar a través del impacto y la influencia que ejerce sobre diferentes aspectos de la economía panameña, tales como: actividades de servicio, transporte y logística, construcción, cuentas fiscales y sector externo. En primer lugar, las obras de expansión del Canal de Panamá, que comenzaron en el año 2007 y tenían un costo total equivalente al 25% del PIB de ese mismo año (Haussman y Santos, 2017), resultaron en grandes inversiones públicas, privadas y extranjeras -estas últimas crecieron notablemente a partir del año 2005- y tuvieron efectos derrame en la economía con fuerte impacto en la construcción, la actividades de servicios y de comercio.

En segundo lugar, transferencias del Canal al gobierno panameño toman tres formas diferentes: 1) tasa de acuerdo al peso en toneladas neto; 2) una tasa por el uso de servicios públicos por el ACP; y 3) dividendos anuales al gobierno panameño, que es el único accionista de ACP. Asimismo, a partir del año 2005 el gobierno panameño comenzó a recaudar ingresos provenientes de los peajes del Canal de Panamá, que para el periodo 2006-2015 fueron aproximadamente 25 mil millones de dólares (Haussman y Santos, 2017).

En cuanto a su influencia en las exportaciones, como se verá más adelante, el Canal forma parte de una de las categorías más importantes de las exportaciones panameñas: los servicios de transporte.

La Zona Libre de Colón, por otro lado, fue creada en el año 1948 como un centro de transbordo de mercancías y hoy en día constituye la zona de libre comercio más grande del mundo luego de Hong Kong (Cárdenas y Salazar, 2007). La entidad pública correspondiente se

encarga de cobrar tarifas de alquiler y servicios a negocios que operan como importadores y re exportadores mayoristas, proveedores de multinacionales y firmas exportadoras. Su actividad comercial se ha expandido significativamente durante el periodo 2000-2012, como señalan Haussman, Santos y Obach (2017). Sin embargo, los autores señalan que, como consecuencia de la introducción de impuestos a la importación de textiles y zapatos por parte de Colombia y del deterioro de la economía Venezolana, segundo y tercer principal destino de exportaciones, el impacto de la ZLC en la economía ha disminuido a partir del año 2014.

Para conocer con más detalle cuales fueron los sectores responsables de este crecimiento Panamá, se presentará a continuación una descripción detallada de cuál fue el comportamiento de las distintas categorías económicas de Panamá, teniendo en cuenta el crecimiento de las mismas y su participación en el producto de la nación. Esto se puede observar en la Tabla 1 y en el Gráfico 4, los cuales muestran, respectivamente, el crecimiento anual de cada categoría económica durante el periodo 1997-2017 y la participación de cada categoría en el PBI entre los años 2007-2017, en donde aquellas de color verde significan que aumentaron su participación en el PIB y las de color rojo son las que perdieron participación en el producto en el periodo analizado.

Como puede observarse, la Construcción y la Explotación de minas y canteras fueron las categorías de mayor crecimiento durante el periodo analizado. Entre los años 1997 y 2017, la Construcción creció a tasas promedios anuales del 13% y del 17% si consideramos el periodo 2007-2017. Lo mismo para la categoría de Explotación de minas y canteras, que tuvo un crecimiento anual promedio del 19% y 18%, respectivamente. Asimismo, como puede observarse en el Gráfico 4, estas dos categorías aumentaron su participación en el producto panameño, siendo la de la Construcción de mayor magnitud que la de la Explotación de minas. En este sentido, la Construcción pasó de representar el 7% del PIB en el año 2007 al casi 20% en el año 2017 –pasando a ser el sector con mayor peso en la economía-, mientras que la categoría de Explotación de minas y canteras tenía una participación del 1% en el producto en 2007 y del 2% en 2017. Esto muestra la mayor importancia y repercusión que tienen la Construcción en la economía panameña, que si bien sus tasas de crecimiento anuales fueron en promedio menores a la de la explotación de minas, su mayor participación en el producto muestra que es el sector que más ha contribuido al crecimiento sobresaliente de Panamá durante el periodo analizado. Como sustentan Haussman, Santos y Obach (2017), el boom de la Construcción puede ser explicado por diferentes factores: el Canal; el auge del sector de servicio y de las actividades de comercio -las cuales requieren, para su desarrollo y expansión, de construcciones no residenciales, tales como puertos, centros logísticos y comunicacionales, edificios para oficinas, instalaciones para el comercio mayorista y minorista, entre otros- y grandes proyectos de infraestructura pública, como la expansión del Canal de Panamá, la construcción del Metro en la ciudad de Panamá y del aeropuerto de Tocumen, obras que tuvieron una influencia significativa en el impulso de la construcción durante el periodo analizado.

La Agricultura y ganadería fue uno de los sectores con más bajo rendimiento en la economía panameña. Como se puede observar en la Tabla 1, perdió participación en el producto panameño durante el periodo 2007-2017, la cual pasó de representar del 3% al 2% del PIB de Panamá. Otra categoría con muy baja participación en el producto y débil crecimiento anual fue la Pesca. Esta categoría no solamente perdió participación en el producto, llegando a representar el 1% del PIB panameño en el año 2017, sino que también decreció, en promedio, en tasas anuales del -4% durante el periodo 2007-2017. Si consideramos todos los años

disponibles en la Tabla 1, el crecimiento anual promedio durante el periodo 1997-2017 fue del 5%, ya que en el año 2000 y 2001, la categoría creció a tasas excepcionales del 50% y 32%, respectivamente.

La Industria Manufacturera también tuvo un desempeño bastante diferente al del sector de la Construcción. La misma creció a tasas anuales promedio del 2% durante el periodo 1997-2017 y del 4% si consideramos el periodo 2007-2017. Sin embargo, perdió participación en el producto panameño entre los años 2007-2017, ya que pasó del 7% al 6% del PIB. En cuanto a la evolución de la categoría “Suministro de electricidad, gas y agua” se puede observar que creció a tasas anuales promedio del 7% entre 2007 y 2017 pero pierde participación en el producto durante el periodo analizado, ya que pasa de representar el 4% al 3% del producto panameño.

En cuanto al sector de Transporte almacenamiento y comunicaciones, de la Tabla 1 y el Gráfico 4 se desprende que tuvo tasas de crecimiento anuales promedio del 8% durante el periodo 1997-2017 y del 5% si consideramos solamente el periodo 2007-2017. Además, su participación en el producto pasó del 17% en el año 2007 al 11% en el año 2017. Como señala Beaton y Hadzi-Vaskov (2017), la calidad de la infraestructura panameña –sobre todo los proyectos de infraestructura pública mencionados anteriormente- han permitido que se convirtiera en uno de los centros regionales de transporte.

Por otro lado, la performance de la infraestructura y servicios que se brinda a través del canal, junto con la actividad logística y la expansión de las actividades de la ZLC, tuvieron grandes implicancias también en el Comercio, sector que contribuyó significativamente a la actividad económica de Panamá (Hausman y Santos, 2017). Este sector, como se observa en la Tabla 1 creció a una tasa promedio anual del 7% durante el periodo 2007-2017 y su participación en el PIB, fue creciendo durante los últimos diez años, hasta alcanzar el 18% del PIB en el año 2017.

La categoría “Hoteles y Restaurantes” también mostró un comportamiento positivo en el periodo bajo análisis. La misma creció a tasas promedio anuales del 8% durante el periodo 1997-2017 y del 6% si consideramos solamente el periodo 2007-2017. Asimismo, como se observa en el Gráfico 4, su participación en el producto panameño se incrementó entre los años 2007 y 2017, ya que pasó del 3% al 4% del PIB. La Intermediación financiera presentó una evolución similar. La misma creció a una tasa promedio anual del 6% entre 1997 y 2017 y del 8% si consideramos solamente el periodo 2007-2017. Entre esos años, sin embargo, su participación en el producto fue menor, ya que pasó del 7% al 6% del PIB de Panamá.

Por otro lado, las actividades de extracción, en especial la Agricultura, Ganadería y Pesca, fueron las que presentaron las menores tasas de crecimiento del PIB durante el periodo de expansión 2005-2017. En este sentido, la Pesca tuvo, en promedio, un crecimiento negativo anual de -3.3% y la Agricultura y Ganadería crecieron a una tasa anual promedio del 1.38% durante el periodo 2005-2017. Asimismo, su participación en el PIB es pequeña y disminuyó durante el periodo bajo estudio. Las Actividades inmobiliarias, administrativas y de alquiler, también tuvieron un comportamiento similar. Dicha actividad creció a una tasa anual promedio del 6% entre 2007 y 2017 y Si bien su participación en el PIB decreció entre esos años, pasando del 15% al 13% del PIB, continúa siendo significativa.

Otras actividades de servicio, como la Educación, el Servicio doméstico, los Servicios sociales y de salud y Otras actividades comunitarias y de servicios, presentaron un comportamiento similar. Todas tienen una participación muy pequeña en el producto de Panamá, de aproximadamente 1% en el año 2017, siendo esta levemente menor a la presentada en 2007,

como se observa en el Gráfico 4. En cuanto al crecimiento de dichas categorías, como puede observarse en la Tabla 1, la Educación creció a una tasa anual promedio del 7% durante 2007-2017, las Actividades de servicios sociales y de salud y Otras actividades comunitarias y de servicios un 5% y el Servicios doméstico decreció a tasas anuales de -1% durante 2007-2017.

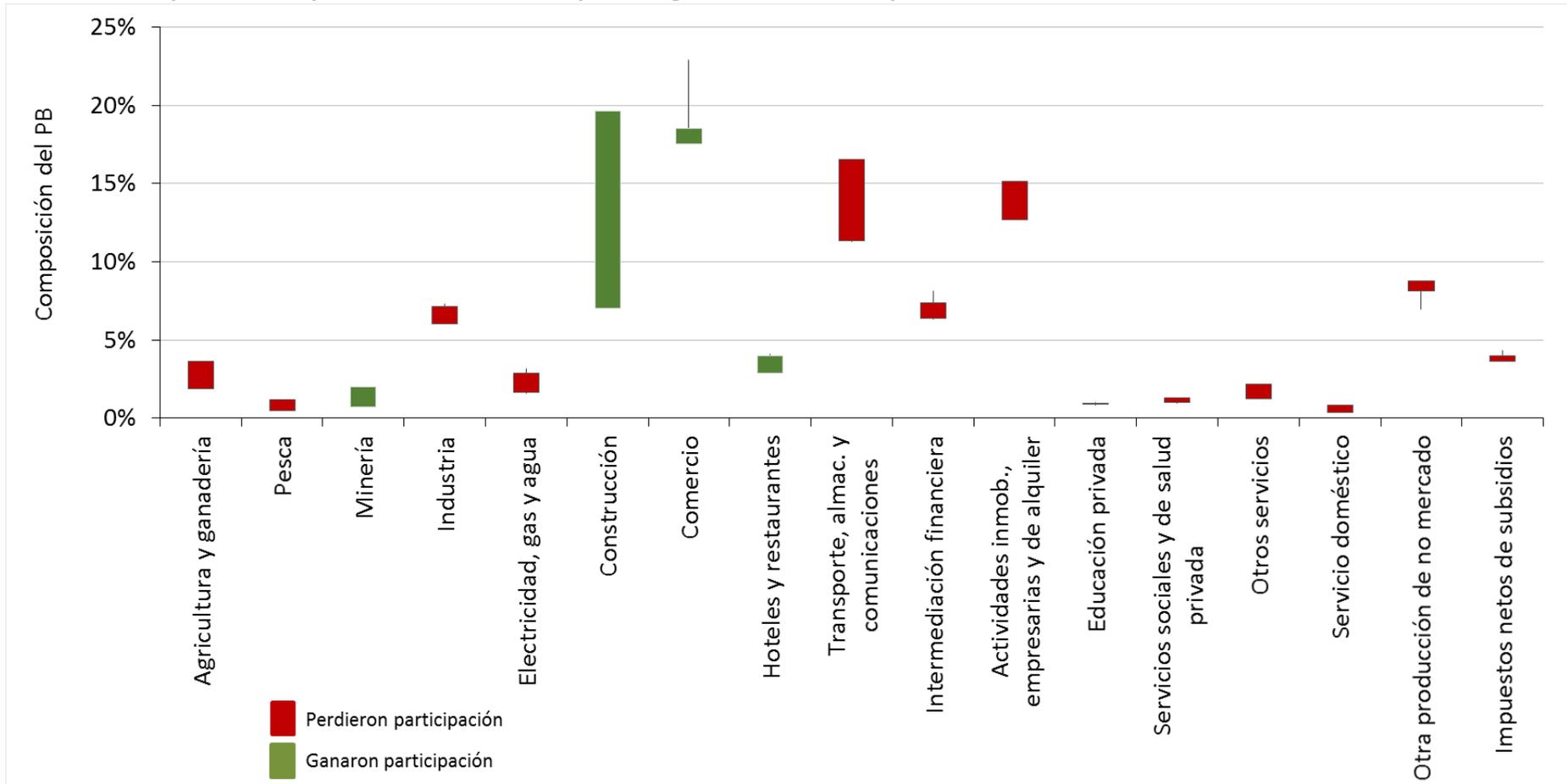
Tabla 1: Producto interno bruto. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	3%	1%	7%	1%	-2%	-4%	3%	2%	5%	8%	3%	3%	-15%	0%	5%	2%	3%	-1%	1%	4%	0%
Pesca	13%	26%	-20%	50%	32%	20%	21%	0%	-1%	-2%	-3%	4%	-9%	-24%	-15%	-5%	10%	15%	-3%	-11%	1%
Explotación de minas y canteras	81%	26%	24%	-11%	-4%	18%	35%	12%	0%	17%	24%	28%	7%	36%	22%	25%	23%	9%	10%	8%	8%
Industrias manufactureras	3%	2%	1%	-7%	-6%	-3%	-3%	2%	4%	4%	6%	4%	-2%	4%	6%	8%	4%	4%	3%	1%	2%
Suministro de electricidad, gas y agua	6%	-2%	12%	9%	-5%	7%	1%	6%	6%	3%	8%	12%	13%	2%	21%	15%	5%	12%	10%	10%	4%
Construcción	7%	12%	36%	1%	-22%	-7%	32%	14%	1%	18%	22%	28%	3%	9%	24%	31%	26%	14%	14%	8%	8%
Comercio	12%	7%	-6%	4%	3%	-2%	1%	12%	9%	11%	11%	14%	3%	8%	19%	11%	3%	1%	3%	4%	3%
Hoteles y restaurantes	11%	7%	11%	-1%	11%	7%	10%	14%	11%	12%	14%	9%	-1%	6%	15%	9%	3%	1%	5%	2%	2%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	10%	15%	7%	13%	3%	2%	11%	15%	12%	14%	17%	8%	-4%	4%	10%	5%	2%	2%	3%	2%	10%
Intermediación financiera	6%	12%	5%	10%	-3%	-7%	-7%	-6%	16%	15%	19%	12%	8%	0%	8%	7%	8%	4%	8%	7%	5%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	5%	5%	6%	4%	1%	4%	5%	8%	7%	6%	9%	5%	4%	9%	6%	5%	6%	6%	4%	4%	3%
Enseñanza privada	1%	1%	1%	4%	3%	3%	5%	5%	4%	9%	5%	5%	13%	12%	4%	10%	3%	3%	9%	11%	7%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	23%	6%	17%	-2%	-16%	6%	4%	5%	4%	3%	-1%	3%	2%	10%	5%	5%	13%	5%	8%	2%	2%
Otras actividades comunitarias, sociales y	11%	11%	10%	-8%	5%	5%	2%	4%	4%	5%	15%	2%	2%	5%	10%	6%	3%	3%	3%	4%	4%
Hogares privados con servicio doméstico	5%	2%	-3%	3%	6%	10%	2%	8%	2%	7%	1%	1%	-8%	-3%	4%	6%	-2%	4%	-3%	-5%	-2%
Otra producción de no mercado	-1%	2%	1%	2%	6%	4%	1%	2%	-1%	2%	8%	5%	2%	-1%	4%	3%	0%	5%	5%	10%	9%
Impuestos netos menos SIFMI	0%	15%	-7%	-33%	21%	48%	-2%	18%	10%	-4%	32%	13%	-4%	18%	8%	10%	11%	7%	4%	6%	4%

Fuente: elaboración propia en base a datos del INEC

Observaciones: se utilizó el Índice del PIB base 1996=100 por categoría económica para calcular las variaciones interanuales.

Gráfico 4: Composición del producto interno bruto por categorías económicas, periodo 2007-2017.

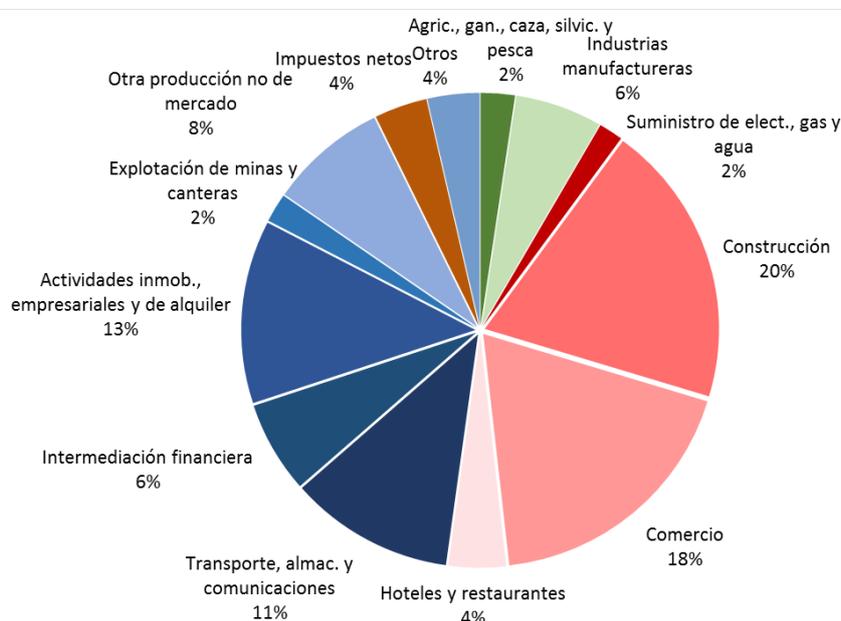


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Es decir, las categorías que más contribuyeron al desempeño positivo de Panamá durante el periodo bajo análisis, tanto por la participación que tienen en la estructura económica de Panamá como por el mayor crecimiento presentado durante el periodo analizado, fueron: Construcción, Comercio, Transporte, almacenamiento y comunicaciones y las Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler.

Asimismo, en el Gráfico 5 puede visualizarse, a modo resumen, la participación en el PIB de las distintas categorías económicas para el año 2017. En el mismo se observa que las categorías de menor peso en el PIB son: Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (2%), la Explotación de minas y canteras (2%) y el Suministro de electricidad, gas y agua (2%). Por otro lado, aquellas que tienen una mayor participación en la actividad económica de Panamá están relacionadas con el sector secundario y terciario: Construcción (20%), Comercio (18%), Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (13%) y Transporte, almacenamiento y comunicaciones (11%).

Gráfico 5: Composición del producto interno bruto por categorías económicas, año 2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

Observaciones: la categoría "Otros" incluye las siguientes categorías económicas: educación privada, actividades de servicios sociales, otras actividades comunitarias, personales y de servicios y Hogares con servicio doméstico.

En línea con lo expuesto anteriormente, al analizar la composición sectorial del PIB², se evidencia una significativa participación del sector terciario y una baja participación del sector primario, tal como muestran los Gráficos 6 y 7.

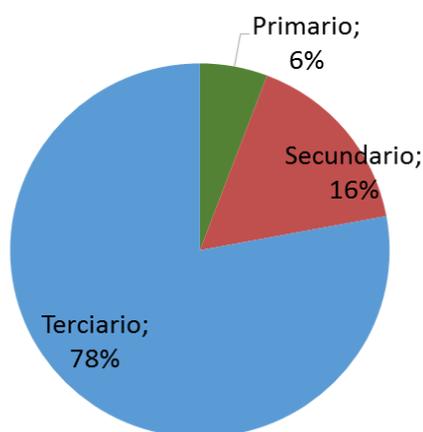
En los mismos, se observa que entre el año 2007 y el 2017 cae la participación del sector terciario, el cual pasa del 78% del PIB al 70%. De todas maneras, mantiene su importancia relativa, gracias al peso importante que tienen en el PIB categorías económicas como el

² Ver sección "Notas metodológicas" para una explicación detallada de las categorías económicas que conforman cada sector.

Transporte, almacenamiento y comunicaciones, las Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, el Comercio y la Intermediación Financiera. El sector primario también perdió participación, pasando de representar el 6% del PIB en el 2007 al 4% en el año 2017. Como se mencionó anteriormente, la pérdida de participación de la Agricultura y Ganadería y de la Pesca fue responsable de tal comportamiento.

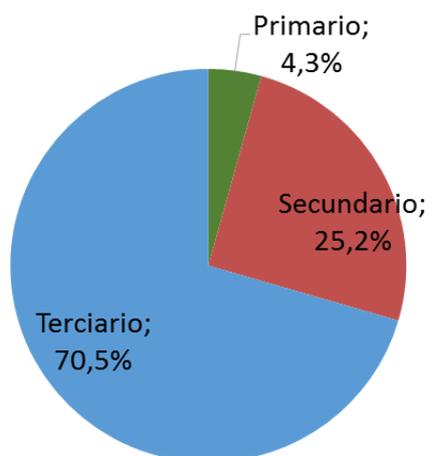
Como contrapartida, el sector secundario aumentó su participación en el PIB durante el periodo considerado como resultado del mayor peso que ganó la Construcción en el producto, -ya que las demás categorías que componen este sector, incluyendo la Industria manufacturera, perdieron participación en los últimos años-. El sector secundario representaba el 16% del PIB durante el año 2007 y pasó a tener una participación del 25% del PIB en el año 2017 (véase Gráfico 7).

Gráfico 6: Producto interno bruto. Composición sectorial, año 2007.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

Gráfico 7: Producto interno bruto. Composición sectorial, año 2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

A pesar del notable desempeño de Panamá en la última década, la desaceleración del crecimiento en los últimos 4 años -como puede verse en el Gráfico 2, a partir del año 2014 la

economía crece a tasas anuales promedio de 5% anual- es signo de preocupación para varios autores que aseveran que se debería impulsar el desarrollo del país diversificando hacia otros sectores productivos para que tal crecimiento sea sostenible en el tiempo (Centro de Estudios Latinoamericano, 2017 y Hausman y Santos, 2017).

Por un lado, este comportamiento puede ser resultado de una desaceleración del sector de la construcción, el cual difícilmente continúe creciendo a tasas mayores a las del resto de la economía. Como señalan Hausman y Santos (2017), una vez que merme la demanda de infraestructura del sector servicios, se espera que el ritmo de crecimiento de la construcción caiga significativamente, ya que se necesitaría un nivel de proyectos de infraestructura pública muy elevado si se quiere evitar que desacelere el ritmo de crecimiento de la construcción –lo cual es poco probable dado los recientes proyectos de infraestructura de gran envergadura, como la expansión del Canal, el Metro y el Aeropuerto Tocumen.

Por otro lado, Panamá continúa siendo uno de los países con mayor desigualdad América Latina (Hausman y Santos, 2017). Si bien el desempeño positivo de las últimas décadas le permitió lograr avances en ese aspecto -entre 2005 y 2014 el coeficiente de Gini pasó del 0,54 a 0,51- la desaceleración de la construcción, sector que ha incorporado mano de obra no calificada -en parte, aquella que ha sido liberada por el sector primario- y de esta manera ha contribuido a esta mejora en la distribución del ingreso, puede impactar negativamente en los indicadores sociales del país.

2.1.3 Producto bruto interno provincial

La República de Panamá, en lo que respecta a su forma de gobierno, adopta un enfoque unitario, encontrándose compuesta por 9 provincias: Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Darién, Herrera, Los Santos, Veraguas, Panamá y Panamá Oeste*. Aun así, la mayor parte de la actividad económica del país se encuentra concentrada en las provincias de Panamá y Colón que, simultáneamente, son las provincias que comparten el Canal de Panamá.

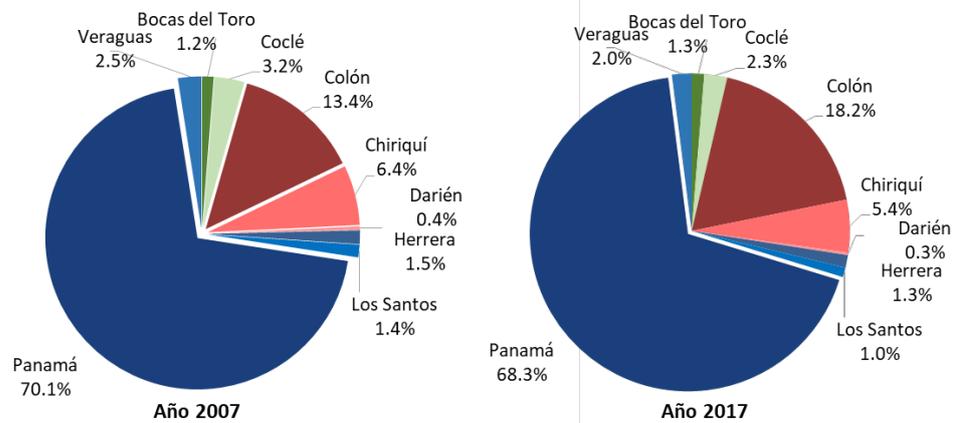
Como se puede observar en el Gráfico 8, la provincia de Panamá junto a la de Colón representa alrededor del 85% del producto nacional para los años 2007 y 2017. Además se observa que Colón ha ganado importancia relativa, pasando de representar el 13.4% del producto en el año 2007 al 18.2% en el año 2017. Otra provincia que ha logrado aumentar su participación en el producto nacional, aunque de manera marginal, es Bocas del Toro, con un incremento de 0.1 puntos porcentuales, sin embargo, la misma sigue teniendo una participación muy pequeña respecto del PIB nacional.

Ilustración 1: Canal de Panamá



Fuente: extraído de www.logistics.gatech.pa

Gráfico 8: Composición del PIB por provincias, años 2007 y 2017



Fuente: elaboración propia en base a datos del INEC. Empalme hacia atrás de serie del PBI 1996-2012 a precios de 1996, y serie 2007-2017 con precio de referencia 2007.

Por otro lado, en la Tabla 2 se presenta la participación de cada actividad económica en la estructura productiva de las diferentes provincias del país, de modo de vislumbrar la importancia de cada una de ellas en cada provincia.

Tabla 2: Participación en el PIB de cada actividad económica en las provincias panameñas. Año 2017.

Participación en el PIB	Bocas del Toro	Coclé	Colón	Chiriquí	Darién	Herrera	Los Santos	Panamá	Veraguas
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	11%	9%	0%	8%	33%	8%	18%	0%	11%
Pesca	0%	3%	0%	0%	2%	6%	1%	0%	1%
Explotación de minas y canteras	0%	2%	2%	1%	0%	1%	2%	1%	1%
Industrias manufactureras	0%	16%	1%	6%	0%	3%	2%	6%	11%
Suministro de electricidad, gas y agua	34%	7%	2%	19%	2%	3%	3%	2%	3%
Construcción	1%	6%	43%	7%	2%	3%	7%	12%	5%
Comercio al por mayor y al por menor	1%	2%	23%	8%	1%	3%	3%	20%	7%
Hoteles y restaurantes	2%	8%	0%	2%	0%	2%	1%	3%	3%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	10%	9%	16%	13%	6%	17%	15%	11%	11%
Intermediación financiera	1%	2%	1%	4%	1%	4%	4%	10%	4%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	4%	6%	2%	9%	2%	17%	4%	18%	7%
Enseñanza privada	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	2%	0%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	2%	0%
Gobierno General	17%	13%	3%	13%	34%	16%	22%	6%	19%
Hogares privados con servicio doméstico	2%	1%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	1%
Impuestos netos de subsidios menos SIFMI	17%	13%	5%	8%	16%	14%	16%	3%	16%

Fuente: elaboración propia en base a datos del INEC

Como se puede observar en la Tabla 2, la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura está más representada en la provincia de Darién, en la cual el 33% de su estructura económica pertenece a esta categoría, Los Santos, con una participación del 18%, y Bocas del Toro y Veraguas, con una participación del 11% en cada una de esas dos provincias. Por otro lado, en Colón y en Panamá esta actividad representa el 0% de su producto geográfico. En cuanto a la Pesca, se observa que está más concentrada en la provincia de Herrera, en la cual representa en 6% de su producción.

En las demás provincias, su participación es muy pequeña, como puede observarse en la Tabla 2. Otras actividades que, al igual que la Pesca, tienen una participación muy pequeña en todas las provincias son aquellas relacionadas con los servicios sociales y de salud -la cual se desarrolla solamente en 3 provincias y tiene una participación promedio en la estructura productiva de las mismas del 1.5%-; las actividades comunitarias, sociales y personales de servicio; los Hogares privados con servicio doméstico y la Explotación de Minas y canteras. Estas últimas tres categorías no tienen una participación mayor al 2% en la estructura productiva de las provincias en las cuales se desarrolla, como se puede observar en la Tabla 2.

Por otro lado, las provincias en las cuales la Industria Manufacturera representa una mayor participación en sus estructuras productivas son Coclé, con un 16%, y Veraguas con un 11%. Asimismo, en provincias como Bocas del Toro y Darién y Colón, esta categoría tiene una participación nula o muy insignificante, como se observa en la Tabla 2. En cuanto al Suministro de electricidad, gas y agua, se observa que Bocas del Toro es la provincia en la cual dicha actividad tiene una mayor representación en su estructura productiva. En particular, en el año 2017, el 34% de la producción de Bocas del Toro corresponde al Suministro de electricidad, gas y agua; le sigue la provincia de Chiriquí, para la cual dicha actividad representa el 19% de su producción. En relación a la Construcción, actividad de gran importancia para el país, se puede observar en la Tabla 2 que tiene una gran participación en la estructura productiva de la provincia de Colón, en la cual representa el 43%. Le sigue, muy por debajo, la provincia de Panamá, en la cual tiene una participación del 12% en su producción. Asimismo, la provincia de Colón, Panamá, y Chiriquí tiene en su producción una mayor participación del Comercio, siendo esta del 23%, 20% y 8%, respectivamente, como se observa en la Tabla 2. Por otro lado, en las provincias donde esta actividad tiene menor significancia para sus productos en Bocas del Toro, Darién y Coclé, donde la participación de la misma en sus productos no supera el 2%.

En cuanto a la categoría “Hoteles y restaurantes”, se observa una participación pequeña en las estructuras productivas de todas las provincias. Coclé es la provincia en la cual dicha categoría tiene un mayor peso, ya que representa el 8% de su producción. La categoría “Transporte, almacenamiento y comunicaciones”, por otro lado, tiene una participación similar en todas las provincias. En la provincia de Herrera es donde tienen la mayor participación, representando el 17% del producto de dicha provincia. Asimismo, en Colón y Los Santos, dicha categoría representa el 16% y 15% de sus estructuras productivas, respectivamente. La provincia de Darién es la cual tiene una estructura donde el Transporte tiene una menor participación, ya que es del 6%. Por otro lado, la provincia de Panamá es la cual tiene una estructura productiva con mayor peso de la Intermediación Financiera, alcanzando el 10% de su producción (Tabla 2).

En relación a las Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, las cuales tienen una participación relevante en el PIB del país, se observa que también lo tiene en el producto de la provincia de Panamá (18%) y de Herrera (17%), seguido de Chiriquí (9%). Por último, la categoría “Gobierno General” tiene una mayor representación en la estructura productiva de

Darién, Los Santos, Veraguas, Bocas del Toro y Herrera, con una participación del 34%, 22%, 19%, 17% y 16% del producto de dichas provincias, respectivamente.

A continuación se desarrollará un breve análisis de la evolución del producto de cada provincia de Panamá, relacionando la información provista en la Tabla 2 con otro que se proveerá referente al crecimiento que tuvieron cada una de las categorías económicas en el periodo bajo análisis, a modo de obtener información relevante de la estructura productiva de cada provincia al año 2017 y de las actividades que más crecieron y/o decrecieron en cada provincia entre 2007 y 2017.

2.1.3.1 Bocas del Toro

Bocas del Toro se encuentra al noroeste de la República de Panamá, siendo fronteriza con Costa Rica y el Mar del Caribe, como puede observarse en la Ilustración 2. Compuesta en su mayoría por relieves elevados que se extienden a lo largo de toda la provincia, su red viaria se encuentra limitada, siendo las comunicaciones por vía marítima el medio tradicional de transporte. Este hecho, en conjunto con los elevados niveles pluviométricos y un buen suelo para uso agrícola, han ido moldeando a la provincia.

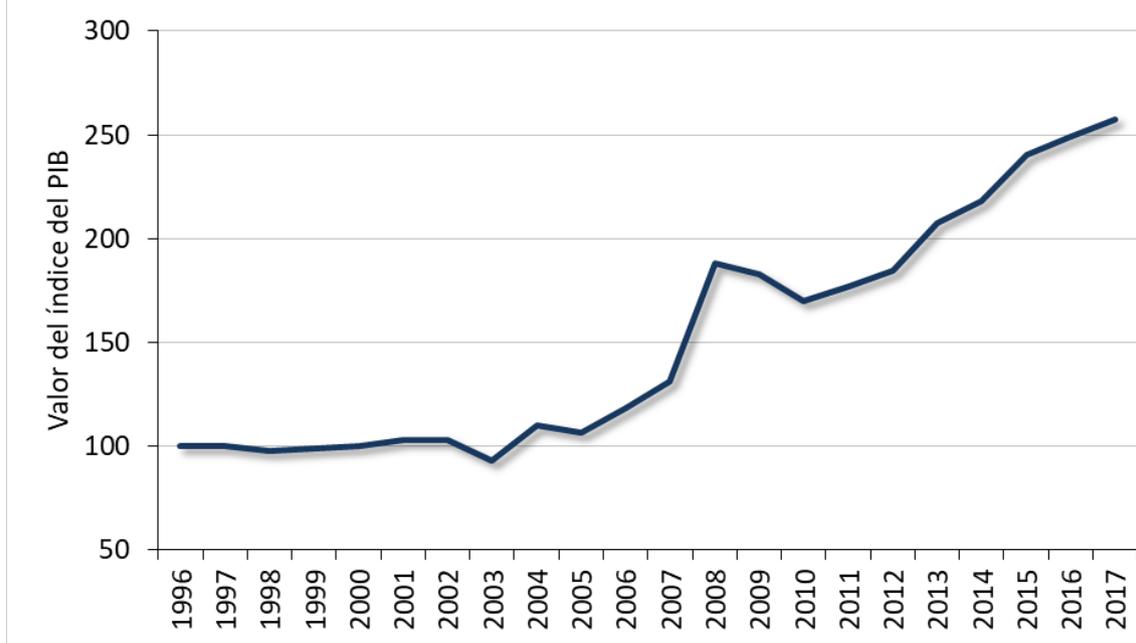
Ilustración 2: Provincia de Bocas del Toro



Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

Si bien Bocas del Toro no presentó un crecimiento importante hasta mediados de la primera década del 2000, sufrió un cambio a partir de 2004. A partir de tal año la provincia comenzó a detentar un gran crecimiento, interrumpido en 2005 y en el bienio 2009-2010. Es así que desde 1996 hasta 2003 el PIB de Bocas del Toro había caído un 6.8%, mientras que entre el período 2004 a 2017 el PIB más que se duplicó, con un crecimiento de 134%.

Gráfico 9: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017

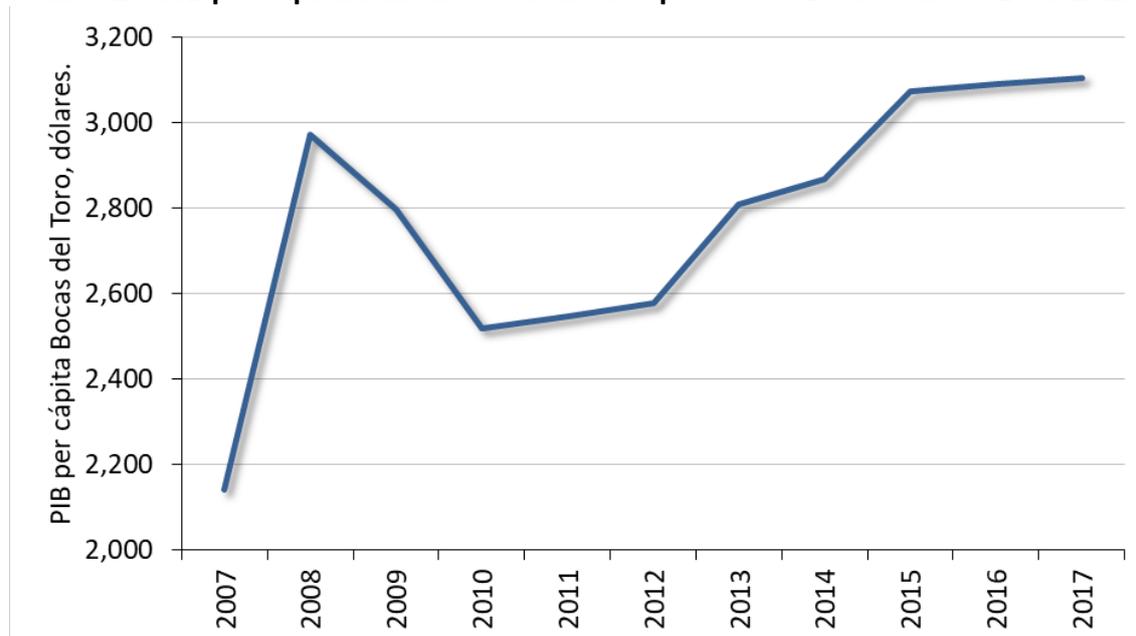


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Por otro lado, como puede observarse en el Gráfico 11, el mayor pico de crecimiento se dio en el año 2008, seguido por dos años de caídas consecutivas del producto. El PIB per cápita asume un comportamiento muy similar, creciendo rápidamente en 2008 para decaer por dos años y luego recuperarse (Gráfico 10).

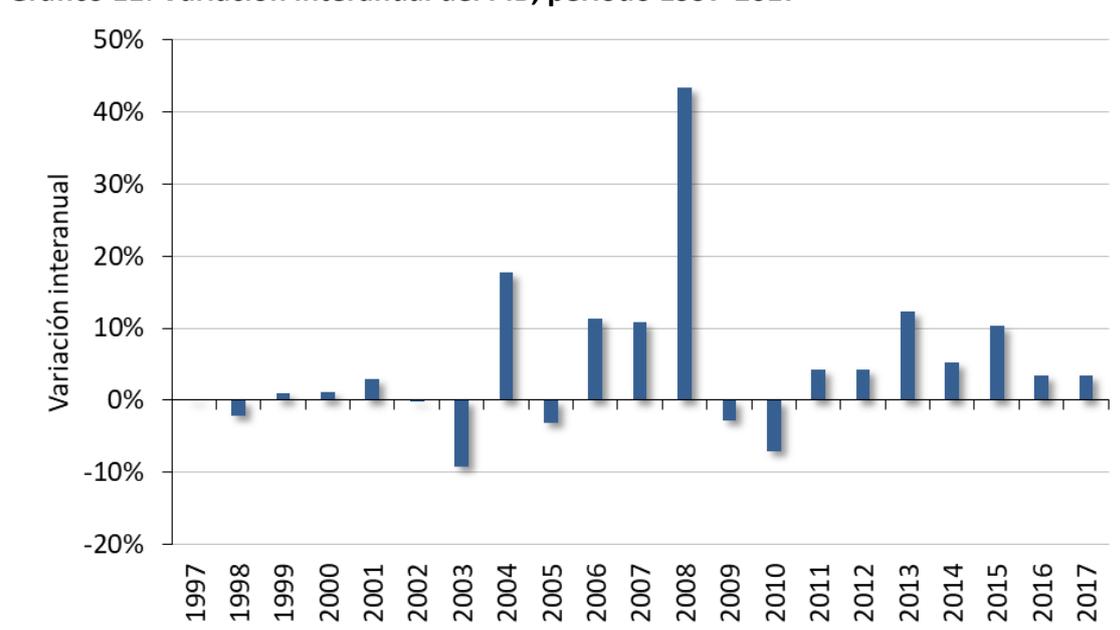
Es importante destacar el crecimiento, no sólo en términos del PIB, sino también del PIB per cápita, que ha experimentado esta provincia. La última variable incluso incrementó en USD 3.686 por habitante, llevando a la conclusión que el crecimiento ha redundado en una mayor riqueza.

Gráfico 10: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 11: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Se deben considerar ciertas variables a la hora de explicar el gran crecimiento de la provincia. Una de ellas es la expansión de la categoría “Suministro de electricidad, gas y agua”. Esta categoría no solamente tiene un peso importante en el producto de esta provincia, como se puede observar en la Tabla 2, siendo este del 34% en el año 2017, sino también porque fue la categoría con la tasa de crecimiento anual promedio más alta, específicamente, del 81% durante el periodo 1997-2017. Al mismo tiempo, como puede observarse en el Gráfico 12, la categoría de suministro de electricidad, gas y agua presentó un aumento en su participación en 2011 (6 p.p interanuales), que se intensificó en los años siguientes, ligado con la

construcción de la Hidroeléctrica Changuinola. El impacto más importante, sin embargo, fue el del año 2011, que multiplicó por doce la producción de energía existente hasta el momento.

El sector de la Construcción también tuvo un crecimiento importante durante el periodo bajo análisis, creciendo a una tasa promedio anual del 50%. Como se destaca en Visión 2050, el período de expansión coincide con la construcción de la Hidroeléctrica Changuinola, finalizada en septiembre de 2011. Adicionalmente, la construcción se vio impulsada por el turismo y el programa Techos Esperanza, que inicia en la provincia en 2014 con el objetivo de proveer viviendas a los sectores más vulnerables. Aun así, esta mayor demanda de construcción no fue lo suficientemente alta como para contrarrestar el descenso en las obras vinculadas a nuevas hidroeléctricas, como se destaca en Visión 2050, Región Occidental (Senacyt, 2018). Asimismo, como se puede observar en la Tabla 2 y en el Gráfico 12, la construcción tiene un peso muy pequeño en la economía de Bocas del Toro, el cual ha ido perdiendo participación durante el periodo bajo análisis y llegando a representar el 1% de la producción de esta provincia en el año 2017.

Una tercer categoría de relevancia en Bocas del Toro es la de Transporte, almacenamiento y comunicaciones, cuya actividad se encuentra mayormente ligada a la Petroterminal de Panamá S.A, empresa que maneja el oleoducto de más de 130 kilómetros y con dos terminales, una en Bocas de Toro, la otra en Chiriquí. Si bien esta categoría ha disminuido su participación en cinco puntos porcentuales en el periodo 2007-2017 (Gráfico 12), este cambio no se debe a un mal desempeño de la categoría, sino que la generación de energía ganó un mayor peso. Como se puede observar en la Tabla 2, en el año 2017 esta categoría tenía una participación del 10% en la estructura productiva de Bocas del Toro. Asimismo, el sector creció a una tasa promedio anual del 9% entre 1997 y 2017.

Por otro lado, la Agricultura, uno de los motores de producción de Bocas del Toro que para el año 2017 tenía una participación del 11% en el producto de la provincia (Tabla 2), presentó una caída importante, con 12 años de decrecimiento en el período 1996-2017, a pesar de las grandes aptitudes del suelo bocatoreño. Específicamente, tuvo una tasa de decrecimiento anual promedio del -1% durante el periodo 1997-2017 (Tabla 3). Esta caída se debió a la tecnificación e integración en los circuitos comerciales internacionales, sumamente competitivos y llevando a una caída en la participación de la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura como se puede observar en el Gráfico 12.

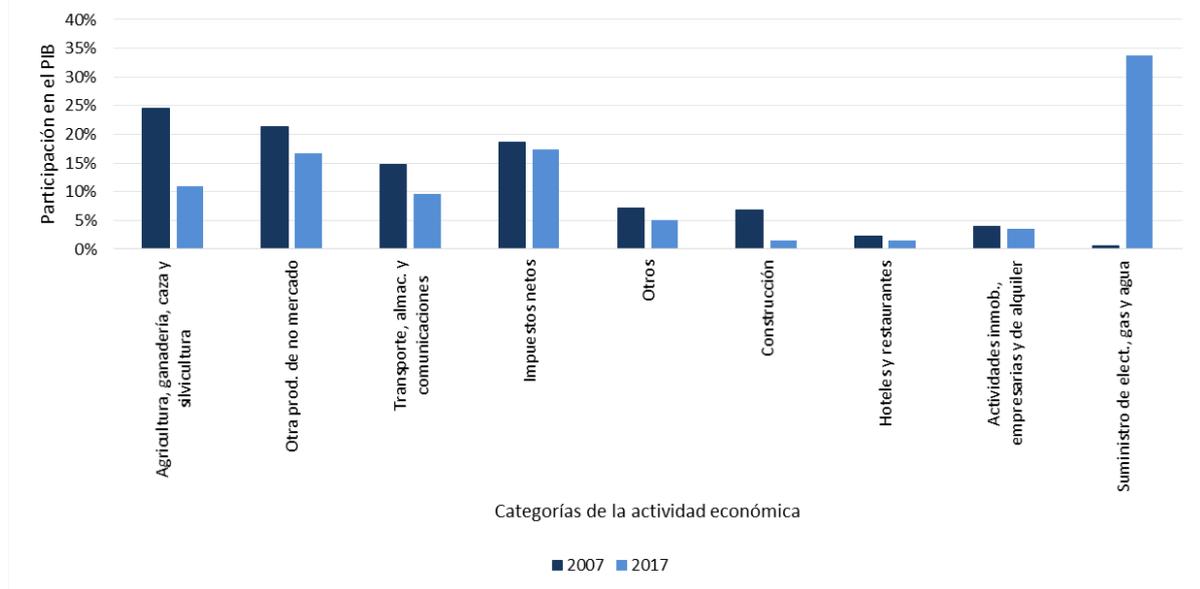
La Explotación de minas y canteras fue otra categoría con un espectacular crecimiento durante el periodo 1997-2017. Específicamente, del 41% anual promedio, como se puede observar en la Tabla 3. Sin embargo, su participación en la estructura productiva del país es insignificante (Tabla 2). Otras categorías que tienen una participación muy baja o casi nula en esta provincia son: Pesca, Industria Manufacturera, el Comercio, la Intermediación financiera, la Enseñanza, las Actividades de servicios sociales y de salud, Otras actividades comunitarias y de servicios y Hogares privados con servicio doméstico (Tabla 2). Esto implica que a pesar del crecimiento experimentado en estas categorías, ya que todas han tenido un crecimiento anual positivo promedio durante 1997-2017, tuvo contribución en el crecimiento de la provincia pero esta fue mucho menor a la de otras categorías con mayor crecimiento y participación en la estructura productiva de Bocas del Toro.

Tabla 3: Producto interno geográfico de Bocas del Toro. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	-1%	-10%	-13%	20%	-9%	-11%	6%	-9%	-11%	24%	-13%	-13%	1%	0%	5%	3%	-2%	0%	0%	-4%	9%
Pesca	0%	5%	-19%	127%	95%	-3%	29%	19%	-1%	-18%	-12%	2%	-32%	-26%	-15%	1%	176%	-37%	-22%	18%	0%
Explotación de minas y canteras	76%	240%	-43%	-12%	-27%	97%	-24%	347%	9%	44%	25%	-63%	11%	98%	89%	29%	-17%	-9%	-20%	23%	-1%
Industrias manufactureras	-5%	-4%	-5%	-13%	-4%	-2%	-3%	11%	-7%	-3%	16%	-2%	-4%	5%	3%	6%	9%	3%	-6%	14%	-3%
Suministro de electricidad, gas y agua	-4%	13%	85%	8%	5%	4%	8%	-3%	13%	55%	36%	5%	11%	9%	1149%	188%	62%	6%	55%	-10%	10%
Construcción	3%	194%	-44%	-2%	-40%	53%	-26%	353%	10%	45%	23%	586%	-7%	-31%	-25%	-81%	-20%	30%	-21%	99%	-55%
Comercio	43%	-17%	-29%	11%	21%	37%	-5%	1%	5%	-22%	35%	9%	2%	-3%	15%	6%	-1%	-6%	-9%	9%	5%
Hoteles y restaurantes	18%	5%	10%	1%	30%	4%	-4%	13%	-2%	-31%	100%	5%	-7%	4%	13%	15%	4%	0%	9%	0%	2%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	-12%	-16%	85%	-22%	6%	7%	3%	83%	9%	9%	-2%	11%	-2%	0%	2%	8%	12%	-1%	10%	2%	-4%
Intermediación financiera	5%	13%	4%	9%	-3%	-8%	-91%	2%	17%	16%	6%	15%	-34%	23%	0%	-12%	11%	8%	10%	20%	12%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	5%	4%	1%	1%	0%	2%	4%	18%	4%	9%	9%	1%	4%	4%	3%	3%	7%	6%	3%	4%	37%
Enseñanza privada	8%	11%	8%	29%	2%	1%	1%	16%	-14%	45%	-1%	-2%	-2%	4%	-3%	7%	0%	4%	20%	6%	9%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	32%	7%	22%	1%	-19%	7%	8%	4%	4%	3%	16%	7%	4%	1%	2%	4%	4%	10%	5%	0%	4%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	-19%	21%	12%	-11%	-2%	0%	-4%	-4%	-13%	-41%	101%	-7%	1%	5%	10%	3%	2%	0%	3%	6%	2%
Gobierno General	0%	3%	10%	-10%	7%	2%	8%	4%	-4%	7%	20%	10%	3%	6%	3%	3%	-1%	11%	6%	9%	6%
Hogares privados con servicio doméstico	20%	-6%	-10%	16%	-2%	56%	37%	10%	12%	-12%	-5%	19%	-7%	-20%	19%	83%	32%	22%	-16%	-16%	63%
Impuestos netos menos SIFMI	-4%	-16%	8%	-80%	476%	58%	17%	59%	-8%	3%	54%	15%	-1%	10%	11%	11%	10%	7%	4%	5%	4%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 12: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

2.1.3.2 Chiriquí

La provincia de Chiriquí se encuentra en límite con Costa Rica, al sur de Bocas del Toro y al lado del Océano Pacífico, como puede observarse en la Ilustración 3. En lo que respecta a la composición natural de la provincia, la misma presenta los mayores aprovechamientos hidroeléctricos del país, al igual que un moderado potencial eólico. Su capacidad agrícola es aceptable, y su ubicación como conector entre Costa Rica y Panamá es favorable, ya que los relieves, a diferencia de lo que ocurre en Bocas del Toro, sí permiten un mayor desarrollo de vías terrestres, como la Carretera Panamericana, que resulta ser el eje vertebrador de la provincia.

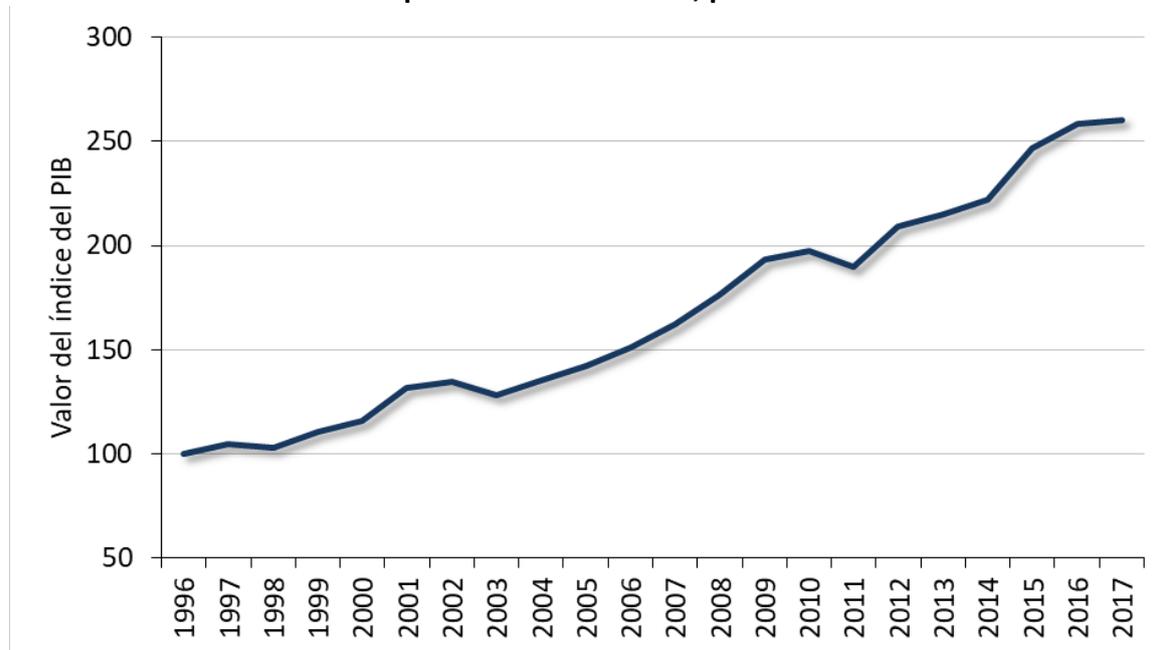
Ilustración 3: Provincia de Chiriquí



Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

La evolución del producto en la provincia presenta una tendencia positiva y bastante suave, interrumpido solamente en 2003 y 2011, con caídas interanuales de 4.9% y 3.7% i.a. Mientras que los años de mayor crecimiento fueron el 2001, 2009, 2012 y 2015 (13.4%, 9.7%, 10.3% y 11.3% i.a. respectivamente). Este constante crecimiento del producto lo llevó a aumentar cerca de 160% entre 1996 y 2017, con un incremento promedio del producto de 7.3% anual.

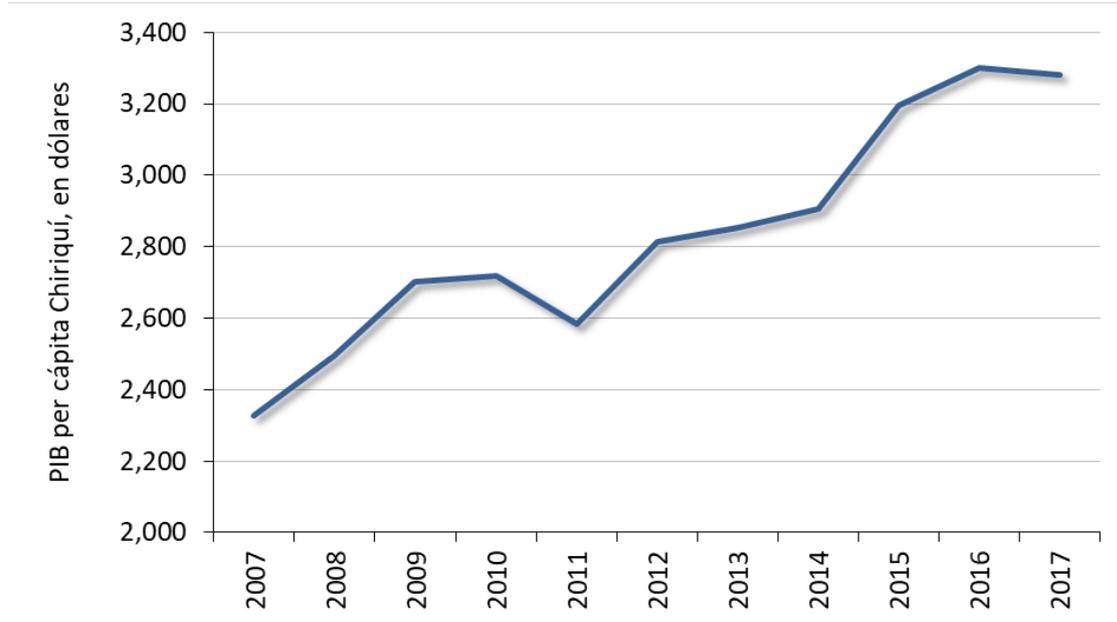
Gráfico 13: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

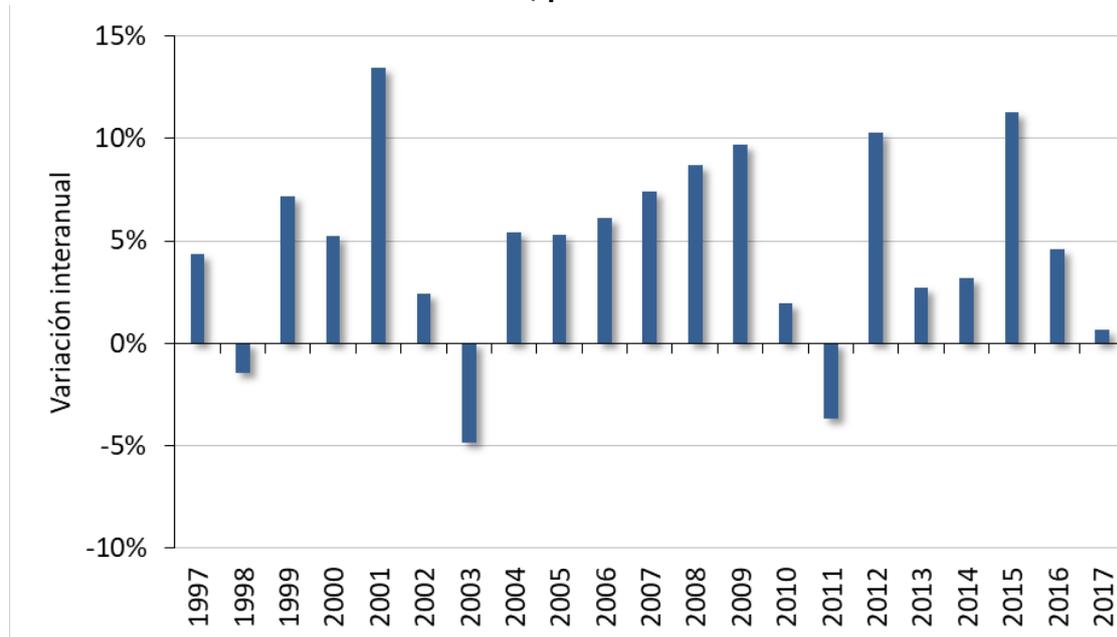
El PIB per cápita, por otro lado, no se presenta de forma tan suave, con caídas en 2011 y 2017 (4.9% y 0.6% interanuales respectivamente), pero incrementándose en USD 953 por cabeza (40.9%), y llegando a un nivel de USD 3301 per cápita en 2016. A pesar de tal crecimiento, no ha sido comparable con el de otras provincias, como Colón, Panamá y Bocas del Toro, por lo que la provincia vio reducida su participación relativa en la composición nacional del producto en un punto porcentual, como se observa en el Gráfico 14. Finalmente, cabe recalcar que el crecimiento del PIB per cápita, si bien positivo, se encuentra por debajo del promedio provincial del país.

Gráfico 14: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 15: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

La provincia de Chiriquí ha sido una de las más estables en relación a la composición de su producto con el pasar de los años. Como puede observarse en la Tabla 2, que muestra la composición de la estructura productiva de la provincia en el año 2017, las categorías económicas más relevantes para la provincia de Chiriquí son: Suministro de electricidad, gas y agua (19% de la producción); Gobierno General y Transporte, almacenamiento y comunicaciones (13%); Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler (9%); Agricultura y Comercio (8%); Construcción (7%) e Industria Manufacturera (6%).

Sin embargo, no siempre fue esa la estructura productiva de la provincia. Algunos cambios se produjeron durante el periodo 2007-2017, como se observa en el Gráfico 16, principalmente resaltados por Senacyt en su documento Visión 2050, Región Occidental (2018). El más notable de ellos fue la disminución del sector más importante en el año 2007, es decir, la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, que pasó de representar el 16% del producto al 8% diez años más adelante (Gráfico 16). Al igual que ocurrió en Bocas del Toro y en las demás provincias agrícolas, la apertura comercial tuvo un impacto sobre la agricultura, que no alcanzó al nivel de competitividad, diversificación e integración en los canales internacionales. Aunque vale la pena remarcar que más de un tercio de las tierras cultivables de la República de Panamá se encontraban en Chiriquí hacia el 2012, con una concentración de 70% del cultivo de café del país, y 62% de sus cítricos. Esta categoría tuvo un crecimiento promedio anual nulo durante el periodo 1997-2017, como se observa en la Tabla 4, donde a partir del año 2008 se concentran las recesiones en ese sector.

Dentro del sector secundario, la generación de energía ha mostrado grandes avances, partiendo de una participación del 11% en la estructura productiva de la provincia en el año 2007 para llegar a una participación del 19% en 2017, donde se destaca el comportamiento más que nada de la energía hidroeléctrica, ubicando a la categoría como el principal aportante al PIB de Chiriquí. Asimismo, dicha categoría creció a una tasa promedio anual del 8% durante 1997-2017 (Tabla 4). Por otro lado, la industria manufacturera presenta una disminución en la participación del producto y variaciones negativas en varios años, debido principalmente a la caída del sector primario y su efecto derrame en la producción de la industria alimenticia. En este sentido, esta categoría creció a una tasa promedio anual del 2% entre 1997-2017, siendo una de las categorías con menor crecimiento en Chiriquí (Tabla 4). Su participación en la estructura productiva del país pasó del 8% al 6%, como se observa en el Gráfico 16.

Por otro lado, la construcción ha presentado ciertas irregularidades respecto en su participación en la estructura de la provincia el 2007, presentando oscilaciones vinculadas a los periodos donde la actividad inmobiliaria presenta sus mayores auges, especialmente por el desarrollo de urbanizaciones que resuelven la demanda del turismo residencial. Es por ello que, si bien la construcción incrementa su participación del 4% en 2007 al 7% en 2017, la categoría habría representado entre el 11% y 12% en los años 2009 y 2010 (Gráfico 16 y Tabla 2). Un componente adicional es el Programa Techos Esperanza, que busca proporcionar soluciones habitacionales en la provincia. Sin embargo, ha sido una de las provincias con mayor crecimiento entre los años 1997-2017, presentando tasas de crecimiento anual promedio del 49%, como se observa en la Tabla 4.

Otros sectores importantes en Chiriquí incluyen al Comercio y al Transporte, almacenamiento y comunicaciones. Ambos relacionados a la posición estratégica de la provincia, es decir, a su calidad de frontera con Costa Rica y anfitrión de la Carretera Panamericana. Aun así, mientras el Comercio incrementó su participación de un 6.4% a un 7.6% al cabo de diez años, Transporte, almacenamiento y comunicaciones disminuyó la suya en 0.6%, aunque creció un 58% en el periodo 2007- 2017. Estos cambios relativos se deben esencialmente a que otras categorías tuvieron un mayor crecimiento. Respecto al comercio, como se observa en la Tabla 4, tuvo un crecimiento promedio anual del 5%, mientras que la categoría de Transporte creció a tasas anuales promedio del 8% durante el periodo bajo análisis.

Las Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler, también tienen una participación importante en la estructura productiva de la provincia, específicamente ocupan el 9% de la

misma, como indica la Tabla 2. Esta categoría no tuvo contracciones en ningún año del periodo bajo análisis, como se observa en la Tabla 4 y su crecimiento anual promedio fue del 5%.

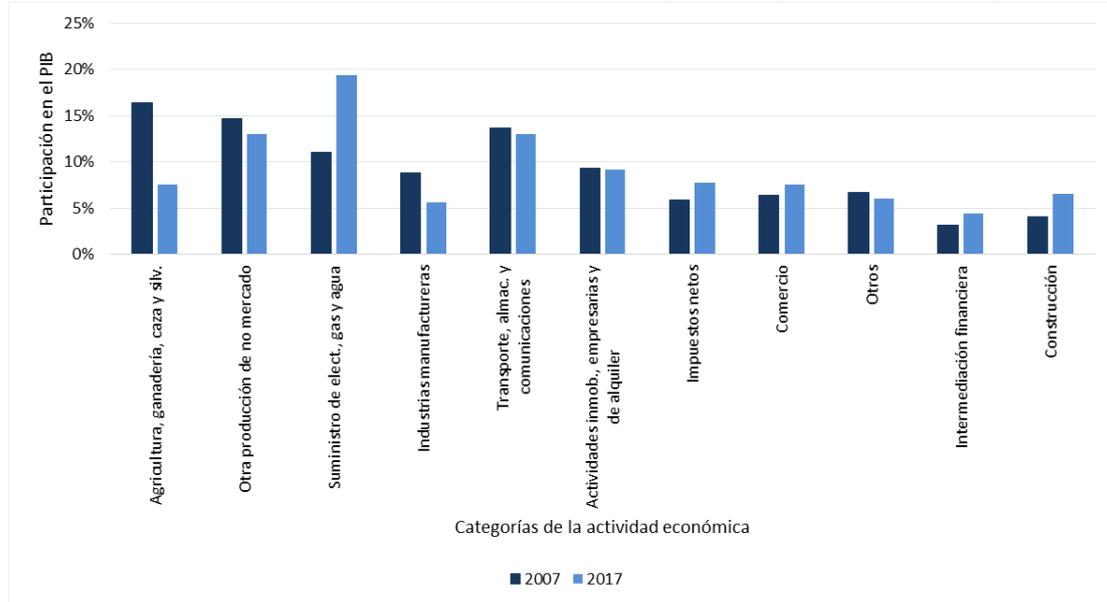
Otro sector que tuvo un crecimiento importante en el periodo fue la Explotación de minas y canteras, el cual, a pesar de las contracciones que presentó en varios años del periodo analizado, tuvo un crecimiento anual promedio del 65%. Sin embargo, como se observa en la Tabla 2, su participación en la estructura productiva de la provincia es muy pequeña. Específicamente, en el año 2017 representaba el 1% de la producción de dicha provincia.

Tabla 4: Producto bruto geográfico de Chiriquí. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	2%	-7%	17%	4%	-10%	1%	7%	-4%	2%	10%	1%	-4%	-9%	-10%	4%	-8%	6%	-6%	8%	-6%	-2%
Pesca	3%	12%	2%	70%	32%	21%	22%	1%	-4%	-5%	-2%	6%	-43%	-20%	-20%	-4%	20%	16%	0%	4%	-15%
Explotación de minas y canteras	142%	46%	-3%	-6%	911%	15%	-56%	-33%	0%	30%	-6%	3%	264%	54%	-54%	51%	5%	-3%	23%	-10%	2%
Industrias manufactureras	5%	2%	1%	8%	-15%	-1%	10%	5%	5%	-1%	23%	-1%	-5%	3%	5%	5%	4%	-8%	-2%	0%	5%
Suministro de electricidad, gas y agua	18%	-23%	18%	2%	-10%	18%	-12%	37%	2%	-11%	-3%	48%	1%	-7%	4%	35%	-23%	9%	26%	17%	22%
Construcción	41%	27%	-4%	5%	734%	-11%	-57%	-32%	1%	31%	-8%	-8%	260%	6%	-66%	52%	1%	39%	35%	-1%	-21%
Comercio	-8%	14%	0%	1%	-12%	1%	15%	-8%	6%	15%	16%	13%	0%	1%	13%	25%	11%	-7%	10%	13%	-4%
Hoteles y restaurantes	-15%	27%	32%	-15%	14%	-4%	-3%	19%	25%	29%	16%	7%	4%	3%	18%	19%	6%	-3%	7%	1%	2%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1%	15%	8%	16%	-1%	1%	12%	23%	11%	13%	13%	15%	1%	0%	3%	6%	14%	2%	6%	3%	-3%
Intermediación financiera	6%	10%	10%	5%	-2%	-9%	14%	-2%	16%	18%	16%	4%	-6%	23%	61%	-30%	1%	33%	9%	11%	5%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	4%	2%	5%	6%	2%	2%	4%	9%	7%	8%	9%	2%	4%	5%	4%	2%	6%	4%	4%	3%	17%
Enseñanza privada	-13%	2%	4%	-2%	13%	6%	13%	11%	0%	23%	14%	17%	10%	15%	2%	5%	9%	2%	19%	9%	7%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	17%	7%	6%	0%	-15%	-1%	3%	1%	10%	3%	4%	-7%	6%	9%	7%	7%	7%	5%	9%	6%	-1%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	-3%	6%	-6%	-4%	7%	1%	4%	4%	-6%	18%	18%	0%	2%	6%	18%	5%	-2%	3%	6%	5%	2%
Gobierno General	0%	-1%	3%	8%	7%	6%	6%	3%	8%	3%	4%	3%	2%	-2%	3%	5%	1%	0%	15%	12%	1%
Hogares privados con servicio doméstico	20%	-6%	-10%	16%	-2%	10%	28%	-4%	-17%	-1%	10%	-5%	15%	13%	-17%	32%	-28%	-21%	16%	-34%	37%
Impuestos netos menos SIFMI	-1%	7%	-8%	-9%	12%	19%	-12%	11%	10%	6%	20%	12%	2%	27%	5%	10%	11%	6%	3%	5%	3%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 16: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017

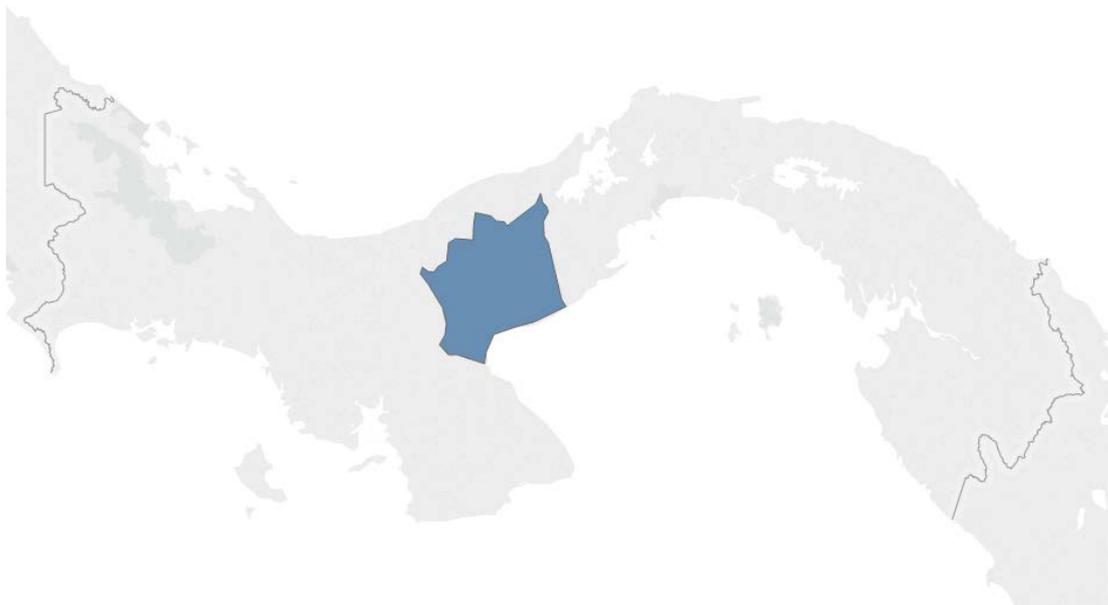


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

2.1.3.3 Coclé

La provincia de Coclé se encuentra al límite de las provincias de Panamá, Colón, Veraguas y Herrera, además de tener una costa en el Océano Pacífico (Ilustración 4). Respecto a sus recursos naturales, la provincia presenta grandes recursos hídricos, con potencial eólico, geotérmico y de biomasa. Una abundancia de recursos naturales se encuentra en el norte, en la frontera con Colón y se compone mayormente de oro y cobre. Por otro lado, los suelos de Coclé presentan una capacidad agrícola moderada aunque un elevado territorio forestal. Es de resaltar también que la Carretera Panamericana cruza la provincia con dirección a la provincia de Panamá.

Ilustración 4: Provincia de Coclé



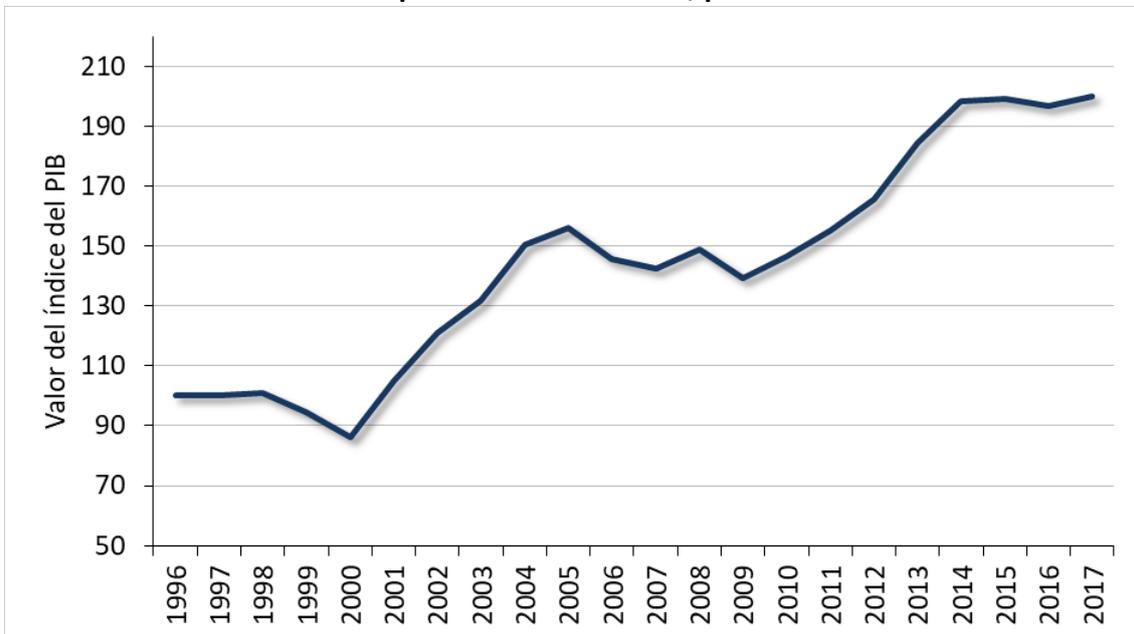
Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

La evolución del PIB provincial presenta etapas marcadas (Gráfico 17). Un primer estancamiento que terminó en una caída del producto, que duró desde al año 1996 hasta el inicio del nuevo milenio. Luego sigue una recuperación del producto en Coclé que duró hasta 2005, con un gran crecimiento de 82% en cinco años.

Esta tendencia negativa del producto seguida de una fuerte recuperación, se repite nuevamente luego de 2005, mostrando una caída en 2006 que se prolonga hasta 2009, con una caída del 11% en los respectivos cuatro años. Continuando el ciclo, se asoma el período de crecimiento, que se extiende desde 2010 hasta el 2015, con un crecimiento de 36%. Finalmente, en 2016 sufre una leve decaída para ubicarse en 2017 a niveles del año 2015. Tal comportamiento puede observarse en el Gráfico 17 y Gráfico 18.

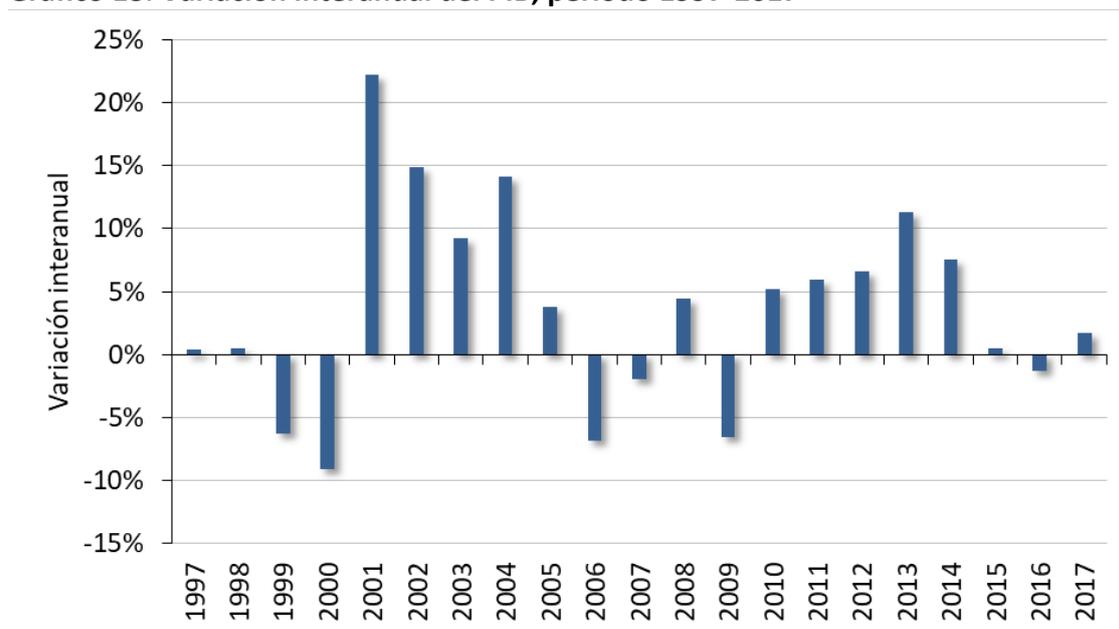
El crecimiento total del PIB, experimentado desde 1996 hasta el 2017, alcanzó el 100%, es decir, Coclé logró duplicar su crecimiento en los 22 años bajo análisis, con un crecimiento anual promedio del producto de 4.5%.

Gráfico 17: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 18: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017

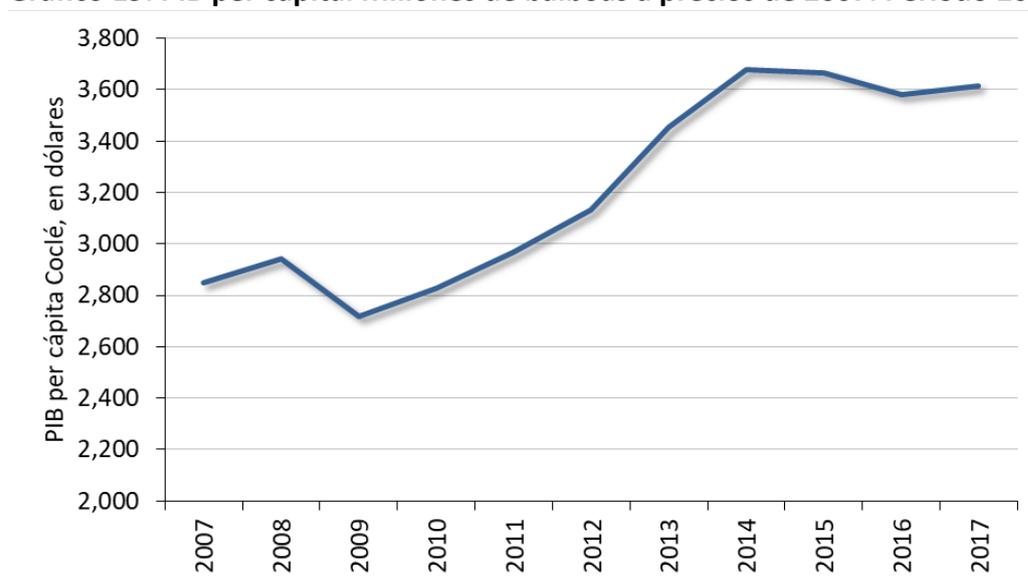


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

El PIB per cápita, por otro lado, no presenta dos etapas marcadas, sino un período de amplio crecimiento, antecedido y procedido por estancamiento y leve caída del producto provincial per cápita. Su comportamiento puede observarse en el Gráfico 19. Siguiendo este hilo, la variable se encontraba a niveles de USD 2850, que logra ascender en el año 2008 para posteriormente sufrir una caída en 2009. Aun así, a partir del año 2010 y hasta 2014 el PIB per cápita logra crecer ininterrumpidamente, alcanzando un valor de USD 3678 per cápita. Finalmente, el producto cae en los últimos años, exceptuando el 2017 donde se observa una leve recuperación.

De esta forma, el PIB per cápita ha experimentado un crecimiento de USD 767 (26.9%) en el transcurso de 11 años.

Gráfico 19: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Siguiendo a Senacyt en su documento Visión 2050, Coclé (2018), parte del crecimiento del PIB observado en la provincia desde el año 2010 se ha debido al incremento en la construcción, liderada principalmente por la actividad minera que se desarrolla en el límite a Denoso y Coclé del Norte (provincia de Colón), donde se extrae principalmente oro y cobre. Adicionalmente, esta categoría ha experimentado un impulso debido a la actividad turística en la costa de Antón. Si bien la categoría presenta una leve disminución en la participación desde el 2007 al 2017 (de un 6.9% a un 6.1%), la misma tuvo un comportamiento alcista hasta el año 2014, cuando llegó a representar el 16.4% del producto provincial. Como se observa en la Tabla 5, esta categoría tuvo una tasa de crecimiento anual promedio del 13%.

Por otro lado, como se puede observar en la Tabla 2, las categorías con mayor participación en el producto de la provincia de Coclé son: Industria Manufacturera (16%); Gobierno general (13%); Transporte y Agricultura (9%); Hoteles y restaurantes (8%) y Suministro de electricidad, gas y agua (7%).

Asimismo, de la Tabla 5 surge que las categorías que tuvieron un mayor crecimiento anual promedio en el periodo 1997-2017 son: la Explotación de minas y canteras (22%) -la cual sin embargo tiene una participación muy pequeña, del 2%, en la estructura productiva de la provincia como se observa en la Tabla 2-; Suministro de electricidad, gas y agua (15%); Construcción (13%) y Hoteles y restaurantes (12%).

Tabla 5: Producto bruto geográfico de Coclé. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	-6%	7%	-9%	-13%	26%	-17%	9%	2%	7%	-1%	20%	3%	-12%	11%	-6%	-1%	-7%	4%	-3%	4%	10%
Pesca	38%	45%	-66%	-8%	88%	27%	22%	3%	8%	2%	-5%	4%	-15%	-24%	4%	17%	28%	-1%	-9%	-4%	3%
Explotación de minas y canteras	58%	-15%	8%	9%	63%	-4%	-11%	9%	40%	6%	80%	10%	-30%	83%	73%	16%	80%	-1%	-14%	1%	3%
Industrias manufactureras	-4%	-9%	-10%	-22%	2%	-3%	6%	22%	-2%	-19%	20%	-4%	-2%	4%	4%	3%	3%	2%	5%	5%	-1%
Suministro de electricidad, gas y agua	8%	1%	12%	11%	1%	6%	3%	2%	7%	4%	-2%	7%	22%	16%	14%	9%	19%	-4%	138%	41%	2%
Construcción	-20%	22%	44%	12%	26%	-17%	-20%	12%	45%	8%	84%	-2%	-33%	32%	31%	19%	73%	42%	-18%	-38%	-22%
Comercio	11%	15%	2%	-7%	-8%	4%	3%	4%	-1%	10%	14%	13%	12%	4%	3%	21%	1%	-6%	18%	10%	-5%
Hoteles y restaurantes	13%	-14%	-3%	5%	186%	98%	18%	22%	0%	-20%	-63%	6%	-11%	1%	10%	6%	-2%	-2%	5%	1%	3%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	12%	11%	11%	11%	-1%	0%	11%	18%	6%	17%	23%	11%	-7%	-1%	5%	0%	13%	4%	6%	-1%	5%
Intermediación financiera	6%	9%	9%	7%	-12%	-15%	11%	5%	16%	21%	17%	14%	-11%	-1%	9%	42%	-17%	14%	5%	10%	10%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	5%	1%	4%	4%	3%	2%	6%	10%	6%	8%	11%	1%	4%	5%	3%	4%	6%	7%	4%	3%	20%
Enseñanza privada	7%	13%	-1%	19%	10%	-3%	24%	29%	-5%	-2%	-7%	5%	6%	16%	2%	9%	9%	2%	16%	12%	6%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	26%	9%	21%	-2%	-18%	7%	4%	8%	2%	4%	15%	-1%	1%	14%	2%	5%	6%	7%	5%	0%	4%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	-5%	2%	7%	3%	18%	5%	24%	-7%	-12%	8%	15%	-8%	0%	2%	9%	5%	-9%	7%	9%	8%	-1%
Gobierno General	-1%	0%	5%	1%	8%	4%	1%	2%	7%	4%	19%	8%	0%	-2%	4%	0%	7%	4%	3%	9%	6%
Hogares privados con servicio doméstico	20%	-6%	-10%	16%	-2%	14%	19%	7%	-8%	7%	15%	19%	-3%	4%	-20%	32%	5%	-7%	23%	-8%	-12%
Impuestos netos menos SIFMI	0%	7%	-2%	-23%	6%	13%	2%	11%	11%	10%	22%	10%	-2%	24%	9%	10%	10%	7%	2%	4%	3%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

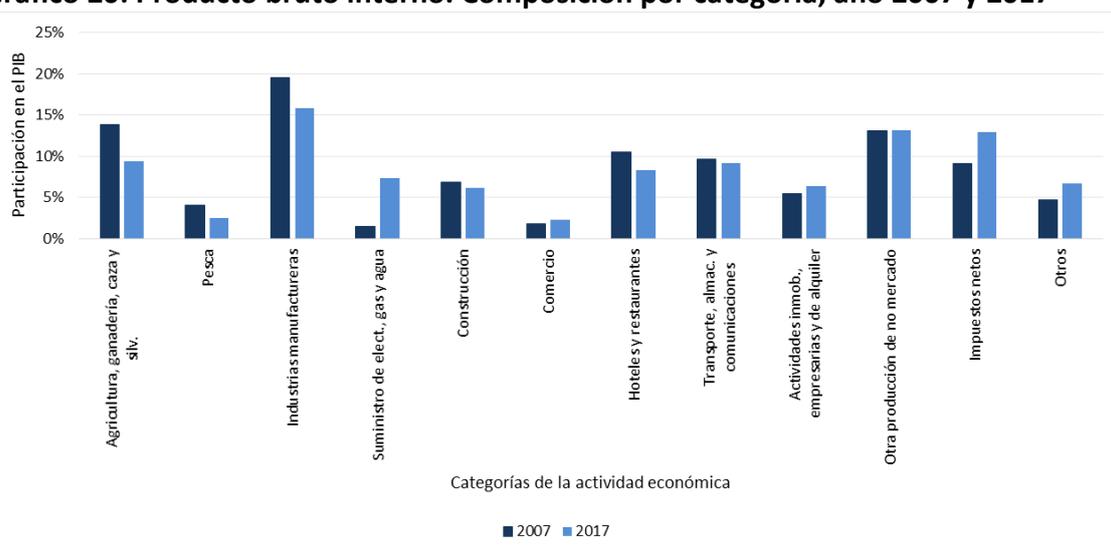
Por otro lado, tal como se observa en el Gráfico 20, la industria manufacturera representa una parte importante de la actividad de Coclé (15.8%), especialmente la industria de alimentos y la industria minera. A pesar de ello, la industria ha disminuido su importancia en la composición del PIB provincial en relación a 2007, cuando se ubicaba en un 19.5%. Este descenso coincide con la decaída de la actividad primaria, como lo es la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, que se establecen como un insumo esencial para la industria de alimentos. Asimismo, de la Tabla 5 surge que dicha categoría tuvo un crecimiento anual promedio del 0%, lo cual explica su escasa contribución al crecimiento de la provincia, a pesar de que tiene un peso muy importante en su estructura productiva.

Dentro de la actividad recientemente aludida, se observa que la actividad pecuaria en Coclé englobaba un tercio de la actividad pecuaria de todo el país hacia fines de 2012 y poseía cerca de un 60% de la superficie cultivada, principalmente de caña de azúcar, cítrico y arroz. Aun así, como se ha mencionado anteriormente, la actividad agropecuaria ha sufrido un golpe ante los canales internacionales, y la provincia de Coclé no es la excepción. Es así que la participación de la agricultura en el producto provincial cae de un 13.8% en 2007 al 9% en 2017 y que el crecimiento anual promedio de esta categoría fue del 1% entre los años 1997-2017.

Por otro lado, el sector logístico y de transporte se presenta en su mayor parte como transporte de pasajeros interprovincial, regional y nacional. Su ubicación geográfica y el alojamiento de la Carretera Panamericana le permiten a la provincia actuar de vínculo entre otras provincias. Esta categoría tuvo una tasa de crecimiento anual del 7% durante el periodo bajo análisis, como se puede observar en la Tabla 5.

Finalmente, cabe destacar el aporte del turismo en la actividad provincial. Parte de la misma puede ser captada a través de la categoría Hoteles y restaurantes, que en el año 2017 representó 8.3% del PIB provincial, a pesar de haber caído respecto a 2007, cuando aportaba un 10.5% del producto provincial.

Gráfico 20: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

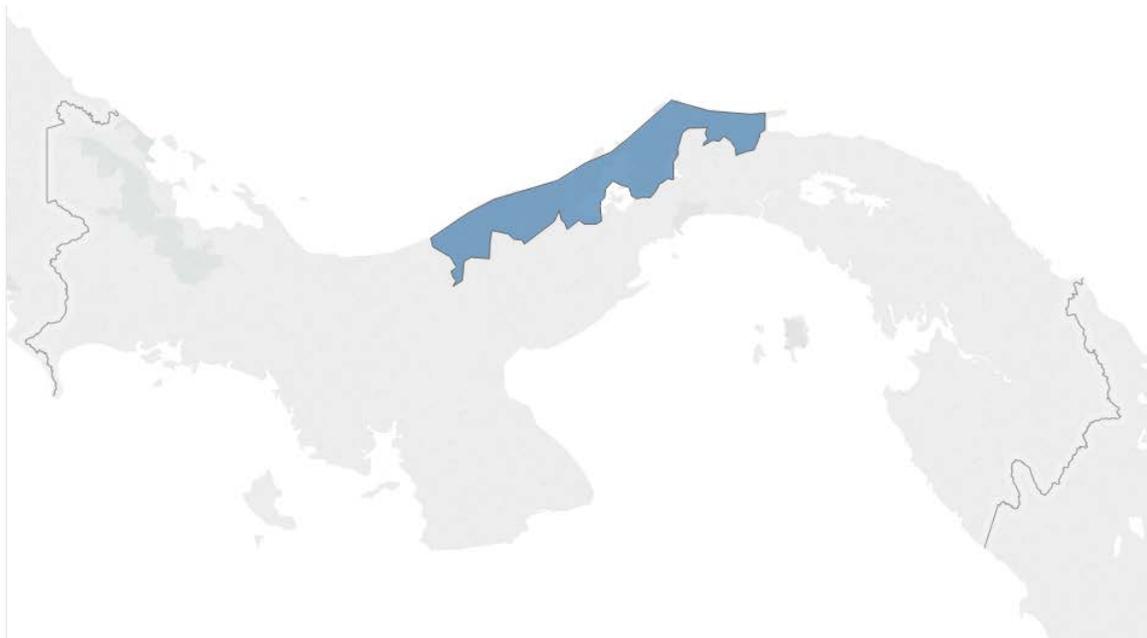
Otras actividades que tuvieron un crecimiento anual promedio importante durante el periodo bajo análisis, como la Enseñanza privada, las Actividades de servicios sociales y de salud privada y las Actividades comunitarias, personales y de servicios y la Intermediación financiera, como

se observa en la Tabla 5, tienen un peso nulo o casi insignificante en la estructura productiva de la provincia (Tabla 2), lo cual indica que su contribución al crecimiento y evolución de la misma es muy bajo.

2.1.3.4 Colón

La provincia de Colón, como se observa en la Ilustración 5, se encuentra ubicada, junto con la provincia de Panamá, en el territorio más estrecho del país, lo que la hace alojar al Canal de Panamá, uno de los ejes de la economía panameña. Por otro lado, la provincia cuenta con una abundancia de recursos minerales metálicos, tales como el oro y el cobre, y otros no metálicos, como la arcilla y la arena submarina, entre otros. Posee un amplio grado de presencia forestal y aloja a seis parques nacionales.

Ilustración 5: Provincia de Colón



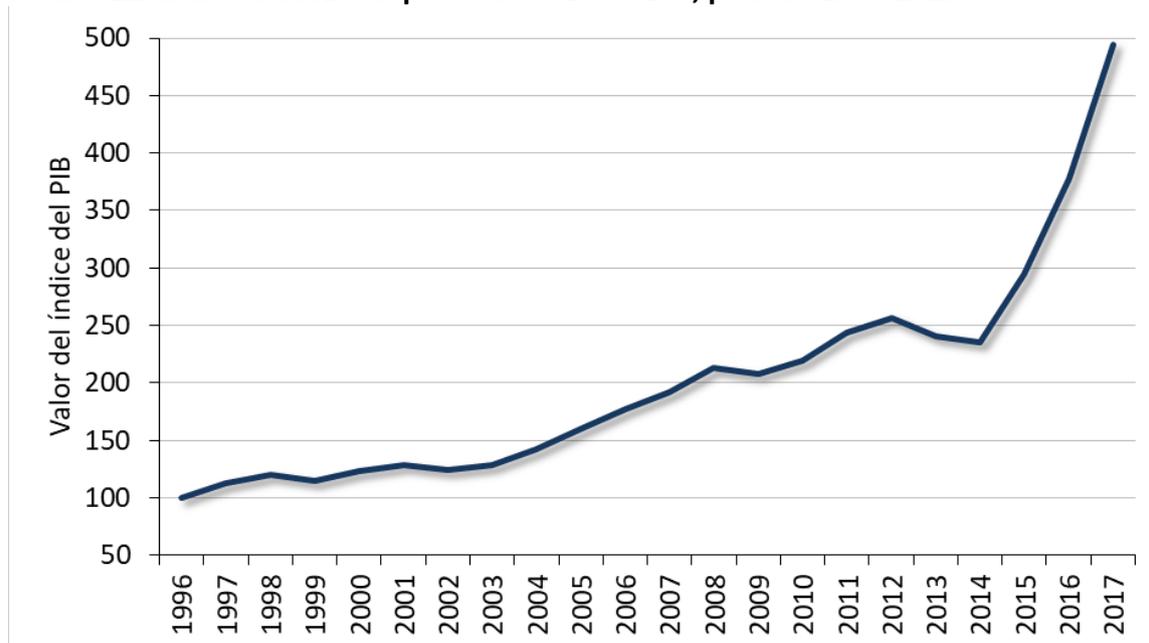
Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

El crecimiento de la provincia de Colón, en lo que respecta a su PIB, ha sido de los más elevados en el transcurso de los últimos años, permitiendo a la provincia ocupar un mayor peso en la composición del PIB nacional. Como se observa en el Gráfico 21, el producto de la provincia se ha mostrado con tendencia positiva, tímida en los primeros años, pero con mayor fuerza en los últimos.

Dentro de las pocas caídas del PIB, se pueden encontrar las de 2013 y 2014, siendo la primera la más fuerte caída de la serie, cuando sufrió una variación interanual de 6.2%, seguida de la reducción de 2014 por un valor de 2.2% (Gráfico 22). A pesar de ello, estos años fueron sucedidos por otros con crecimientos de 25%, 28.7% y 30.5%, en el año 2015, 2016 y 2017, respectivamente.

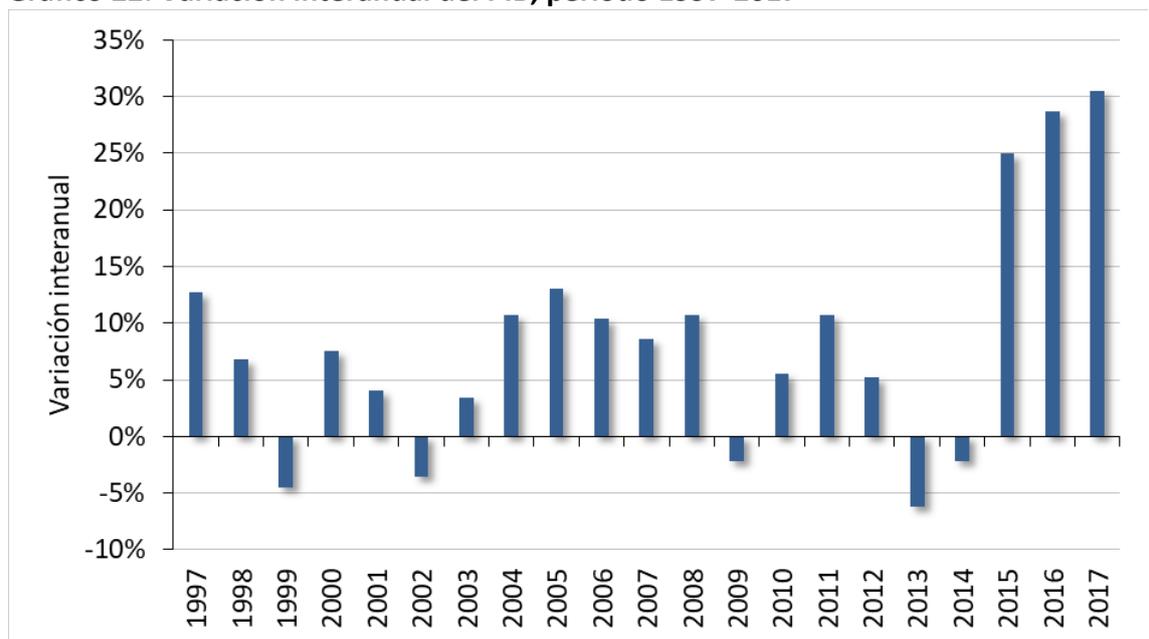
De esta forma, el PIB provincial acumuló un crecimiento fortísimo de 394% en los últimos 22 años. Es decir, casi quintuplicó su producto, con un crecimiento promedio anual de 17.9%. En los últimos tres años el producto varió un 109.9%.

Gráfico 21: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 22: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017

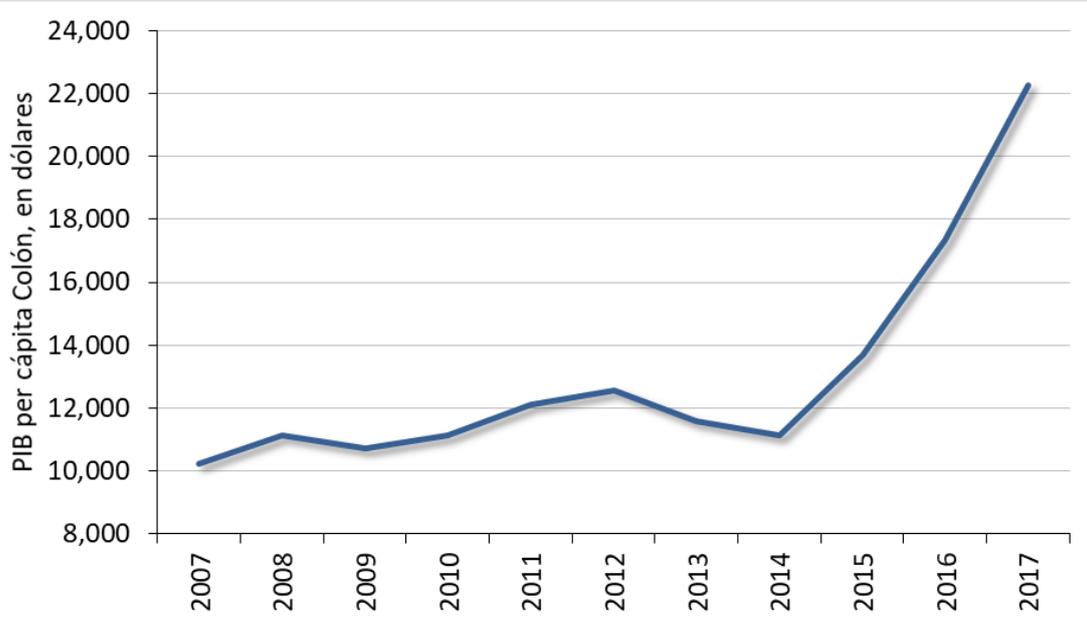


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

El comportamiento del PIB per cápita relata una historia algo diferente al inicio de la serie 2007-2017, pues esta tendencia positiva es demasiado suave y con tres caídas (2009, 2013 y 2014). A pesar de ello, desde 2015 hasta 2017 presenta la misma aceleración que el PIB provincial, aumentando cerca del 100% en tres años.

Al 2007 la provincia presentaba un nivel de PBI per cápita de USD 10240, que se incrementó a USD 22274 en el 2017, es decir, una diferencia de USD 12035 per cápita.

Gráfico 23: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

El gran incremento del PIB en los últimos años puede vincularse con el espectacular crecimiento de la construcción, que fue impulsada por diversas fuentes, entre ellas la construcción del tercer puente sobre el Canal de Panamá (Senacyt, 2018). Este sector, como se observa en la Tabla 6 creció a una tasa promedio anual del 79% durante el periodo 1997-2017, con una tasa record de crecimiento de 1203% en el año 2015. Esto está muy vinculado a que en el año 2014 se da el inicio del Proyecto Renovación Urbana de Colón, que tiene el objetivo de promover el centro de la ciudad de Colón, la restauración del casco histórico, mejora de servicios básicos y la construcción de 5000 viviendas. De esta forma, si bien la construcción representaba el 4% del producto provincial en el 2007, la misma se ubicó en 22% para el 2015, y continuó creciendo hasta el 2017 donde llegó a tener una participación del 43%, tal como se puede visualizar en el Gráfico 24 y en la Tabla 2.

Tabla 6: Producto bruto geográfico de Colón. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	33%	-15%	-2%	8%	17%	-2%	-12%	13%	8%	10%	53%	19%	-55%	9%	15%	-4%	-3%	-4%	-2%	2%	-9%
Pesca	17%	48%	-9%	109%	74%	41%	31%	-6%	-13%	-19%	-11%	-29%	45%	-55%	-13%	-4%	126%	-13%	-24%	-25%	32%
Explotación de minas y canteras	204%	3%	35%	13%	-54%	71%	30%	-12%	18%	69%	14%	23%	66%	72%	20%	-15%	7%	-20%	28%	177%	27%
Industrias manufactureras	23%	5%	3%	-7%	5%	-5%	5%	-19%	28%	-1%	8%	-11%	-4%	8%	0%	7%	5%	0%	11%	5%	-3%
Suministro de electricidad, gas y agua	21%	42%	-3%	-23%	68%	-22%	1%	-28%	9%	10%	31%	-16%	63%	-10%	43%	2%	-16%	37%	-6%	19%	-11%
Construcción	78%	-11%	34%	26%	-62%	33%	27%	-11%	19%	71%	11%	11%	14%	-38%	-27%	-42%	192%	-34%	1203%	105%	57%
Comercio	13%	-1%	-13%	15%	11%	-8%	-2%	16%	14%	12%	5%	17%	-3%	11%	14%	10%	-15%	-6%	-10%	2%	10%
Hoteles y restaurantes	35%	3%	8%	2%	32%	-16%	54%	28%	31%	-34%	13%	6%	-1%	-5%	16%	16%	10%	-2%	9%	2%	1%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	8%	18%	1%	6%	-1%	1%	11%	16%	8%	7%	10%	6%	-7%	4%	9%	1%	-1%	2%	4%	-7%	20%
Intermediación financiera	5%	13%	6%	7%	0%	-14%	-23%	-2%	47%	21%	31%	16%	-20%	-4%	4%	1%	9%	15%	7%	4%	3%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	3%	16%	5%	-1%	0%	3%	4%	5%	9%	8%	9%	3%	4%	5%	4%	6%	5%	4%	1%	0%	26%
Enseñanza privada	-10%	-1%	2%	4%	3%	-1%	9%	5%	17%	-3%	-1%	9%	13%	11%	-1%	18%	5%	8%	13%	8%	9%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	18%	12%	25%	-1%	-24%	13%	4%	6%	-3%	19%	6%	-3%	-1%	8%	5%	2%	2%	3%	2%	-2%	7%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	104%	55%	-19%	-25%	12%	-9%	-4%	11%	-2%	9%	3%	-4%	7%	5%	10%	5%	2%	-1%	-4%	6%	4%
Gobierno General	0%	2%	6%	0%	5%	2%	3%	-2%	24%	-1%	2%	6%	1%	2%	5%	-1%	4%	14%	-1%	7%	40%
Hogares privados con servicio doméstico	1%	4%	-1%	0%	8%	8%	14%	-2%	6%	5%	7%	-14%	-13%	0%	24%	-21%	-9%	-6%	9%	-12%	-6%
Impuestos netos menos SIFMI	8%	15%	-6%	-18%	6%	17%	5%	5%	14%	2%	18%	12%	-5%	36%	7%	8%	7%	6%	8%	14%	29%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

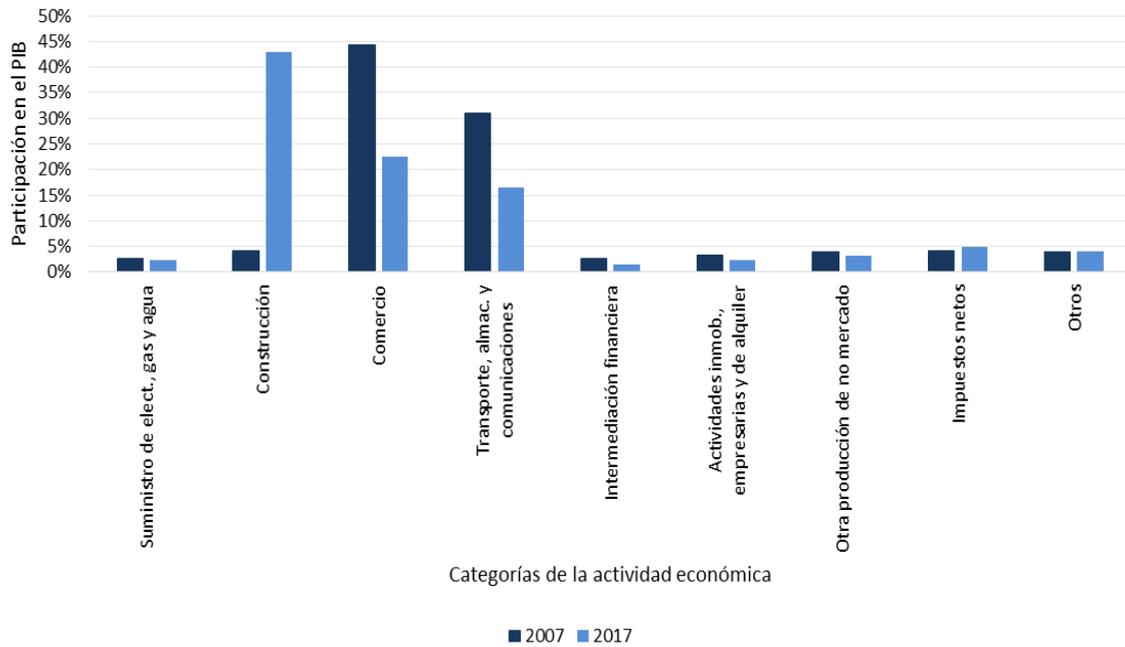
Asimismo, los otros dos componentes de mayor importancia para el producto de Colón son el Comercio y el Transporte, almacenamiento y comunicaciones, con una participación del 22.6% y 16.5% en el año 2017, respectivamente (Tabla 2). El Comercio representaba en el 2007 el 44% de la actividad, pero su crecimiento magro, que incluso llegó a números negativos durante el período 2013 a 2015, le hizo perder participación frente al gran crecimiento de la construcción. Esta evolución puede observarse en la Tabla 6. De la misma surge que el Comercio tuvo una tasa de crecimiento anual promedio del 4% entre 1997-2017. Es de resaltar que desde 2012 en adelante el conflicto comercial con los países vecinos ha perjudicado el comercio de la provincia, el cual presenta 3 caídas consecutivas a partir de dicho año (Tabla 6). Un primer conflicto se dio con Colombia, mediante una guerra de aranceles que comenzó hacia fines de 2012, cuando el país vecino levantó aranceles contra los productos textiles que provenían mayormente de las reexportaciones de la Zona Libre de Colón. Mientras que el segundo conflicto, con Venezuela, tiene una implicancia más política que se mezcla con una deuda millonaria que el país vecino había contraído con la Zona Libre de Colón. Aun así, Colón acapara más del 6% del comercio marítimo internacional a través de sus puertos, que representan el 33% del total de puertos que constituyen el Sistema Portuario Nacional.

Por otro lado, la categoría de Transporte, almacenamiento y comunicaciones ha presentado una baja con lo que respecta al año 2007, cuando representaba 31% del producto provincial. Si bien su comportamiento ha sido positivo, con una tasa de crecimiento anual promedio del 6% durante 1997 y 2017, no ha estado a la altura de la construcción.

Finalmente, se debe mencionar la expansión de la actividad minera, que ha presentado un alto crecimiento desde 2007 hasta 2017 (1293%), aumentando su participación en el producto de 0.4% a 2.5%. Como se puede observar en la Tabla 6, si tenemos en cuenta el periodo 1997-2017, esta categoría creció a una tasa anual promedio del 37%. La actividad se dio principalmente en el distrito de Donoso con la extracción de oro, cobre, algo de plata y molibdeno, a pesar de que se requiere armonizar la actividad minera con la conservación de los recursos naturales para que la actividad pueda avanzar. Sin embargo, su participación en la estructura productiva de la provincia es muy insignificante, representando un 2% de la producción de la provincia en el año 2017 (Tabla 2).

Como se puede observar en la Tabla 2 la estructura productiva de esta provincia está muy sesgada a las 3 actividades explicadas anteriormente (Construcción, comercio y Transporte). Si bien todas las demás categorías han presentado un comportamiento positivo -la pesca, por ejemplo creció a una tasa anual promedio del 14% entre 1997-2017 y la categoría de Hoteles y restaurantes y de Suministro de energía lo hicieron en un 10%, como se observa en la Tabla 6-, la participación de dichas categorías en la producción de Colón es muy insignificante, lo cual indica que tienen una menor contribución al crecimiento de la provincia.

Gráfico 24: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

2.1.3.5 Darién

La provincia de Darién se ubica al este de la República de Panamá, siendo limítrofe a Colombia y con costa en el Océano Pacífico (Ilustración 6). La provincia cuenta con grandes recursos hídricos, aunque poco nivel de aprovechamiento. Por otro lado, abundantes recursos minerales ocupan Darién, principalmente en los ejes montañosos de la Cordillera de San Blas y Serranía de Darién. Adicionalmente, los suelos presentan potencial para el agro y la superficie boscosa de la provincia representa un 83% de la superficie total. Respecto a la infraestructura, la Carretera Panamericana cruza la provincia, a pesar de presentar escasa infraestructura portuaria o aérea.

Ilustración 6: Provincia de Darién

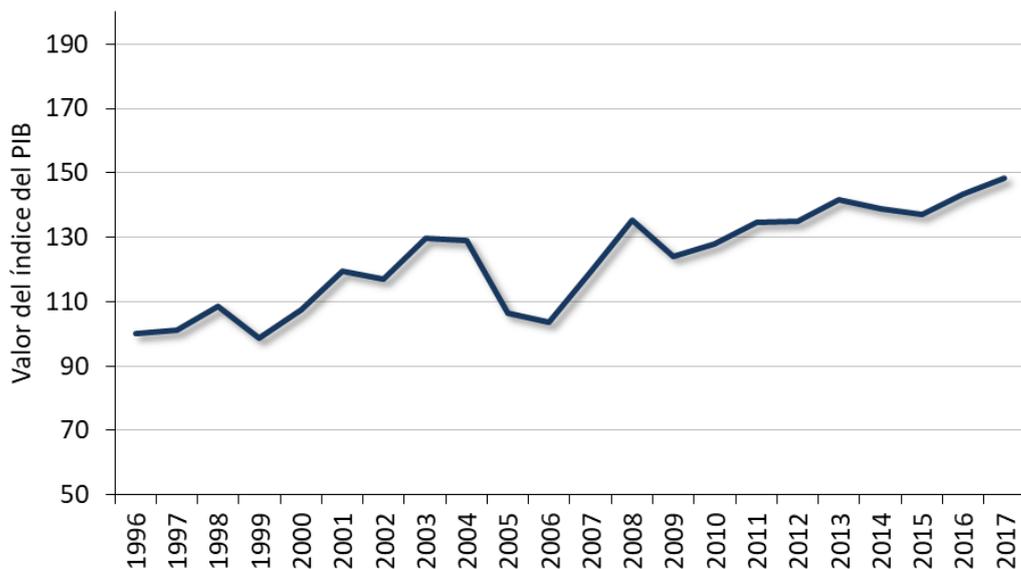


Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

Se observa en el Gráfico 25 que la evolución del PIB en la provincia de Darién no ha experimentado un gran aumento, y el que ha tenido ha sido muy oscilante. Desde 1996 hasta el 2017 el PIB provincial se ha incrementado en 48.3%, con un crecimiento anual promedio de 2.2%, muy por debajo del desempeño de otras provincias.

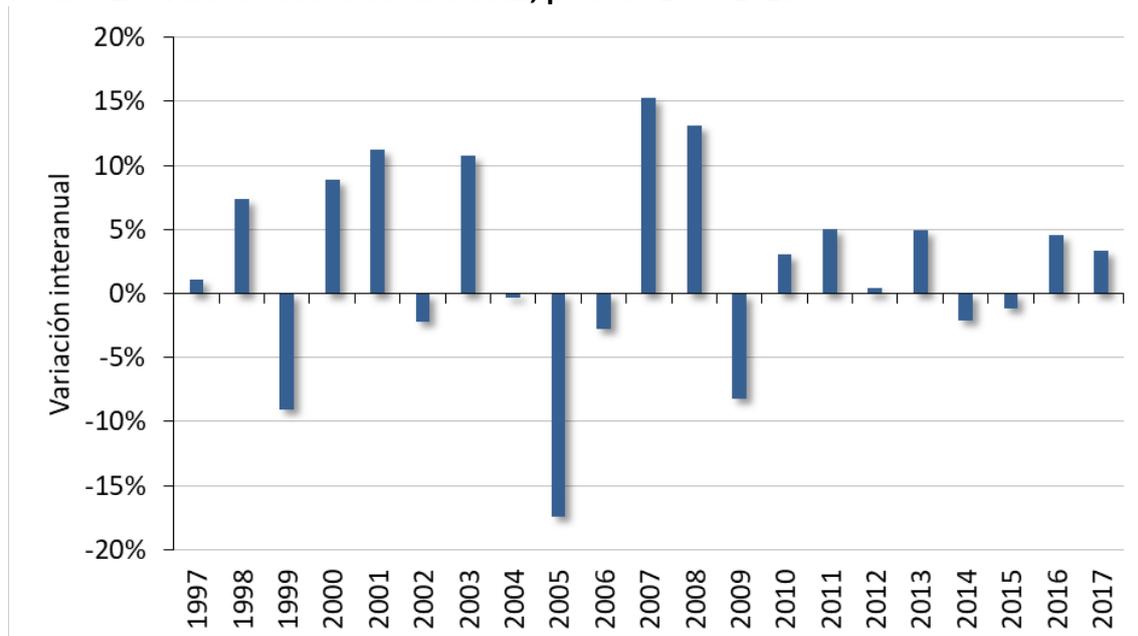
Dentro de las caídas más importantes del producto pueden mencionarse las de 1999, 2005 y 2009, con caídas interanuales de 9.1%, 17.4% y 8.2% respectivamente, mientras que los años con mayor incrementos interanuales han sido 2007 y 2008, con crecimientos de 15.3% y 13.1% i.a. respectivamente (véase Gráfico 26).

Gráfico 25: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 26: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017

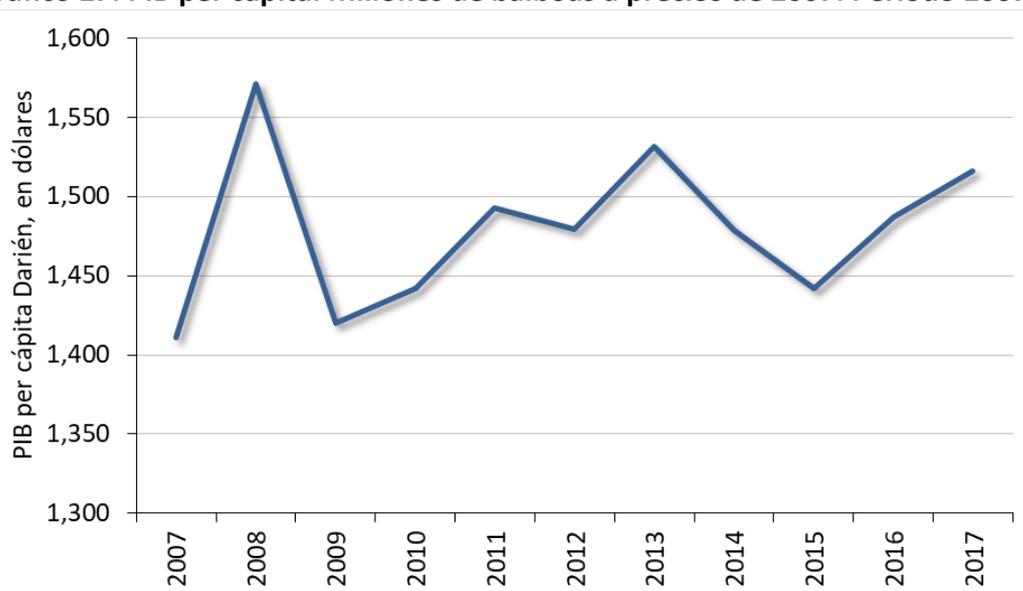


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

En el Gráfico 27 puede observarse la evolución del PIB per cápita en el periodo 2007-2017. El mismo detenta una oscilación muy similar a la del PIB provincial, alcanzando un pico en 2008 con un valor de USD 1571 por persona, para disminuir casi 10% al año siguiente. Desde el año 2010 en adelante se observa un crecimiento lento que es interrumpido temporalmente en 2012, y luego de forma más abrupta en el año 2014.

El valor del PIB per cápita en la provincia de Darién ha ascendido de un valor de USD 1411 en el año 2007 a uno de USD 1516 en 2017, lo que representa un incremento de 7.5%, valor también pequeño si se lo compara con el desempeño de las demás provincias de la nación.

Gráfico 27: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



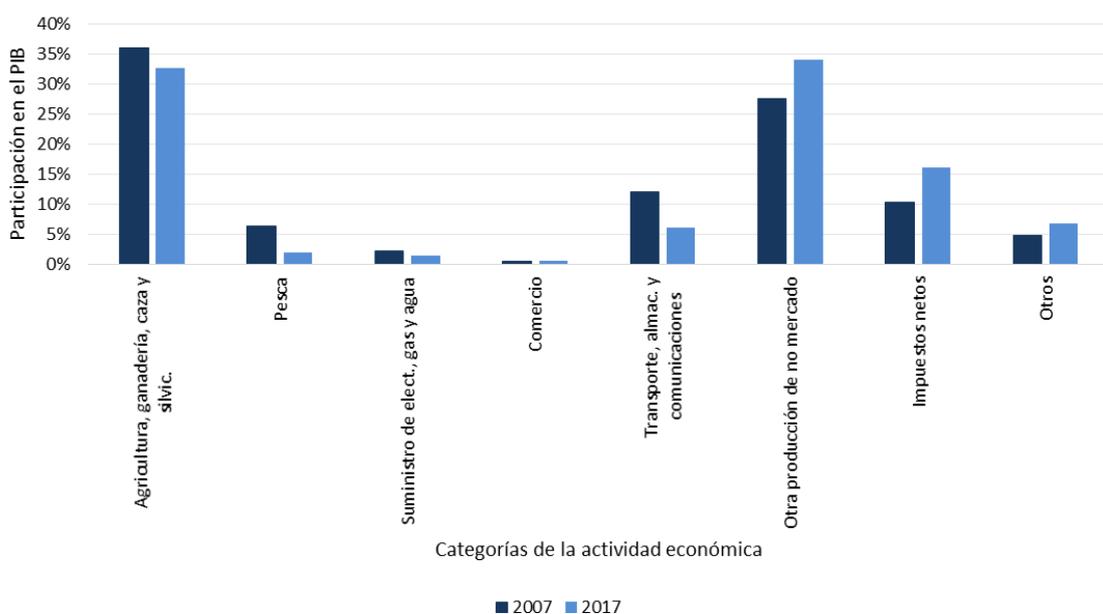
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

De la Tabla 2 surge que la economía de la provincia de Darién se encuentra sesgada a dos actividades principales que representan el 67% de la producción de la provincia. Estas categorías son: la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, que tiene una participación del 33%, y el Gobierno General, con una participación del 34%. Las demás categorías tienen una participación insignificante o nula en la estructura productiva de Darién, con excepción al Transporte, almacenamiento y comunicaciones que representa el 6% de la producción (Tabla 2). Asimismo, como puede visualizarse en el Gráfico 28, la composición del PIB interno de la provincia no ha sufrido demasiados cambios a lo largo de los últimos años, a pesar de que la agricultura, categoría que lideraba el ranking en el 2007 con un 36% de participación, fue desplazada en 2017, tras llegar a representar un 33% en tal año.

Si se compara esta actuación del agro con las demás provincias, puede decirse que en Darién ha sido muy positiva, ya que siguiendo a Senacyt en su documento Visión 2050, Región Oriental (Senacyt, 2018), puede decirse que los canales internacionales no han afectado tan negativamente al área como en las otras provincias. En Darién se destacan la actividad vacuna y los cultivos de arroz y palma. Sin embargo, esta categoría ha tenido un crecimiento muy bajo durante el periodo bajo análisis. Como se observa en la Tabla 7, la Agricultura creció a una tasa promedio anual del 3% durante el periodo 1997-2017.

El segundo componente más importante es la Producción de no mercado, que incluye el gasto gubernamental, incrementándose un 60% en los últimos once años, y pasando de representar 28% del producto en 2007 al 34% en 2017, mientras que otras áreas de la economía provincial como la Pesca y el Transporte, almacenamiento y comunicaciones han perdido peso debido a una caída en la actividad de dichas categorías (59% y 34% desde 2007 hasta 2017 respectivamente, véase Gráfico 28), llevando a que las mismas pierdan, respectivamente, 4.3 y 5.9 puntos porcentuales de participación en la última década. Esta categoría creció en promedio un 3% anual durante el periodo 1997-2017 (Tabla 7).

Gráfico 28: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Tabla 7: Producto bruto geográfico de Darién. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	-4%	14%	-4%	10%	9%	-9%	4%	4%	6%	0%	9%	21%	-22%	0%	28%	-5%	12%	-10%	-1%	1%	2%
Pesca	359%	19%	-28%	37%	80%	15%	29%	-9%	-16%	-18%	-10%	4%	-24%	-9%	-14%	5%	-23%	-43%	-26%	145%	-21%
Explotación de minas y canteras	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32%	-9%	24%	34%	36%	20%	8%	10%	-2%	0%
Industrias manufactureras	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Suministro de electricidad, gas y agua	16%	12%	-35%	88%	32%	20%	15%	-9%	1%	0%	14%	18%	79%	9%	-75%	21%	16%	5%	-21%	34%	1%
Construcción	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	-10%	-14%	-1%	37%	15%	54%	3%	-21%	13%
Comercio	-4%	354%	-83%	4%	21%	-2%	3%	58%	13%	-24%	78%	7%	2%	1%	7%	11%	9%	-4%	12%	12%	-4%
Hoteles y restaurantes	8%	2%	10%	-69%	360%	-44%	45%	-9%	72%	20%	-9%	2%	-2%	0%	11%	8%	4%	-1%	6%	-1%	4%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	-7%	-9%	-29%	36%	-7%	-24%	-4%	4%	16%	0%	31%	17%	-12%	-9%	-9%	-8%	2%	-3%	-5%	-7%	-4%
Intermediación financiera	5%	13%	5%	8%	-23%	39%	3%	34%	16%	39%	29%	85%	-3%	16%	-10%	-28%	30%	-1%	19%	12%	30%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	-13%	17%	-52%	38%	-11%	-16%	8%	-19%	19%	-2%	25%	1%	4%	4%	3%	3%	7%	6%	3%	4%	33%
Enseñanza privada	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	66%	0%	9%	13%	11%	-1%	8%	4%	-1%	12%	6%	11%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	22%	6%	4%	25%	-19%	9%	-7%	-1%	-7%	-2%	-28%	-3%	-1%	3%	13%	6%	32%	9%	6%	-1%	5%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	1%	25%	4%	-52%	94%	8%	23%	-32%	6%	77%	-19%	-8%	0%	2%	9%	-1%	-7%	2%	5%	4%	3%
Gobierno General	1%	0%	2%	2%	8%	4%	14%	3%	-45%	1%	22%	4%	6%	11%	2%	3%	-2%	8%	0%	8%	8%
Hogares privados con servicio doméstico	20%	-6%	-10%	16%	-2%	-50%	265%	-12%	-27%	-5%	88%	-33%	89%	-10%	-32%	45%	-62%	-9%	165%	9%	-17%
Impuestos netos menos SIFMI	-2%	24%	-8%	-10%	22%	10%	12%	-10%	-20%	-13%	23%	13%	-1%	28%	3%	12%	12%	6%	-4%	5%	4%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Por otro lado, otras categorías que tienen una menor participación en la estructura productiva de Darién, como el Comercio, los Hoteles y restaurantes, la Pesca y la Intermediación financiera –con una participación del 1%; 0%, 2% y 1%, respectivamente, como indica la Tabla 2- son las que presentan las tasas de crecimiento anual más grandes durante el periodo 1997-2017, tal como se observa en la Tabla 7. Las mismas presentaron tasas de crecimiento anual promedio del 22%, 20%, 22% y 15%, respectivamente.

2.1.3.6 Herrera

La provincia de Herrera se encuentra en la Península de Azuero, junto a Los Santos, a la derecha de Veraguas y por debajo de Coclé, como puede visualizarse en la Ilustración 7. La península posee poco nivel pluviométrico aunque grandes recursos hídricos y potencial eólico y solar. La capacidad agrícola del suelo es moderada, mientras que recursos minerales abundan en la Península. Respecto a su infraestructura, la Carretera Panamericana recorre a Herrera por un tramo escaso en el distrito de Santa María, mientras que la infraestructura portuaria está dedicada mayormente a la pesca.

Ilustración 7: Provincia de Herrera

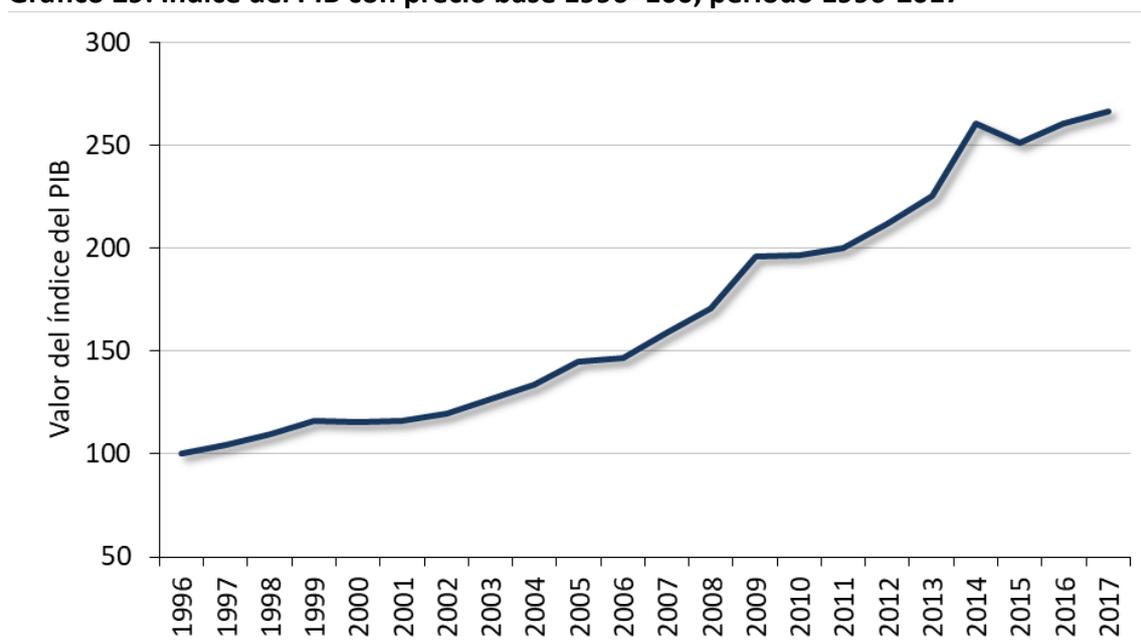


Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

El producto provincial presenta una tendencia positiva, con un aumento del crecimiento a partir del año 2003. El PIB aumenta 166.3% en el periodo 1996 - 2017, con un crecimiento anual promedio de 7.6%.

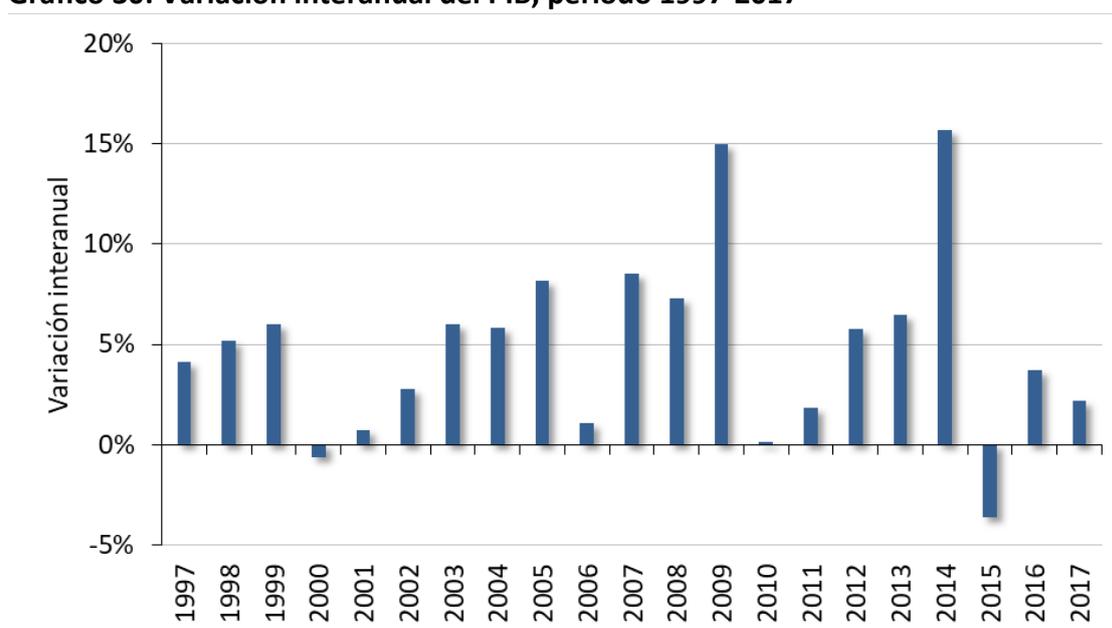
Los años más destacables en la evolución del producto son los años 2009 y 2014, con crecimientos interanuales de 15% y 15.7% respectivamente, ambos seguidos de estancamiento (0.1% i.a en 2010) o caída de la actividad (-3.6% i.a en 2015) (Gráfico 30). Por otro lado, los últimos dos años de la serie, si bien han presentado crecimientos interanuales, los mismos han sido inferiores al promedio anual (3.7% y 2.2% para 2016 y 2017 respectivamente).

Gráfico 29: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 30: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017

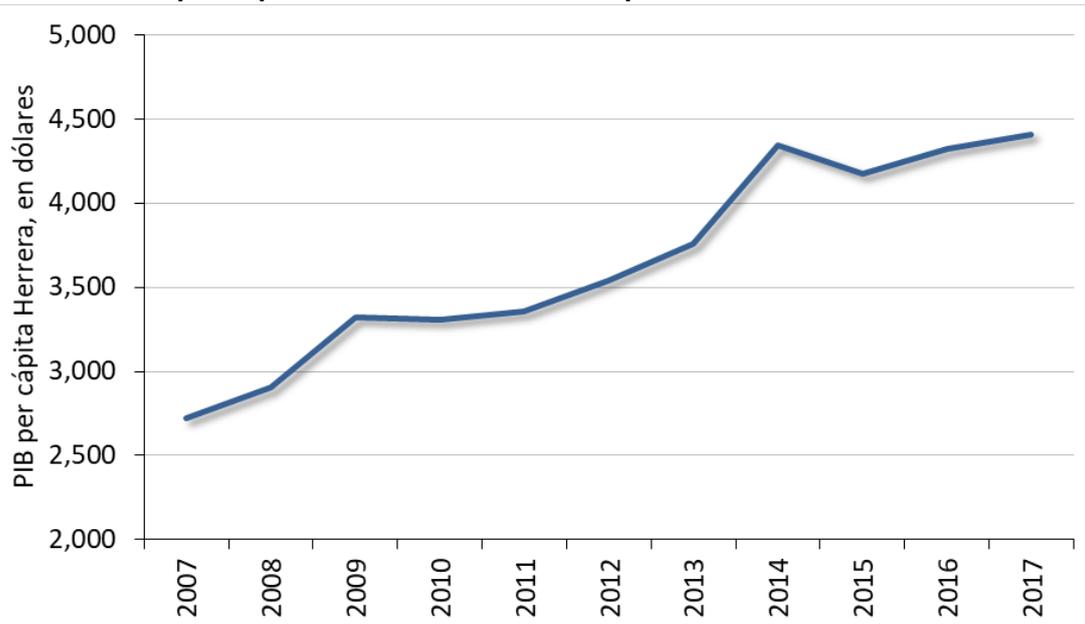


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Se serie del PIB per cápita de la provincia de Herrera transmite un comportamiento muy similar al del producto, con mayores incrementos interanuales en 2009 y 2014 (14.4% y 15.4% respectivamente), seguidos de caídas del producto por persona (0.3% en 2010 y 3.8% en 2015) (Gráfico 31).

En total, Herrera ha aumentado su PIB per cápita en USD 1688, es decir, un 62%, lo que la ubica como la segunda provincia con mayor crecimiento del producto por persona, a pesar de continuar en niveles bajos.

Gráfico 31: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

La composición del PIB de Herrera ha evidenciado un cambio en la importancia de varios sectores, como puede visualizarse en el Gráfico 32. En primer lugar, cabe resaltar el declive de la actividad agropecuaria, que ha reducido su importancia en la provincia a la mitad en el período 2007-2017, pasando de representar 14.5% del PIB a un 7.8%. Este declive no se encuentra únicamente relacionado al mal desempeño de la actividad por cuestiones de productividad (cayó un 4.1% en el período analizado), sino también al incremento de las demás actividades, como el Transporte, almacenamiento y comunicaciones. Además, durante el periodo analizado, la actividad agropecuaria tuvo un crecimiento anual promedio del 1% durante el periodo 1997-2017, con varios años de contracciones fuertes, como se puede observar en la Tabla 8.

Como puede visualizarse en el Gráfico 32, la categoría de Transporte, almacenamiento y comunicaciones ha aumentado su participación del 10.5% en 2007 al 17% en 2017, ocupando el primer puesto en la generación de producto provincial junto con las Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler (Tabla 2). La actividad se concentra principalmente cerca de la Carretera Panamericana y el transporte turístico que conecta las diferentes provincias del país con Panamá, especialmente dado que el turismo en Los Santos se encontró en alza durante el período (Senacyt, 2018). Asimismo, esta categoría tuvo un importante crecimiento durante el periodo 1997-2017, con un crecimiento anual promedio del 11% (Tabla 8).

Las Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler, ha aumentado su participación en la producción de la provincia del 15.8% en 2007 a un 17% en el año 2017 (Gráfico 32). Por otra parte, de la Tabla 8 se desprende que esta categoría creció a una tasa anual promedio del 6% durante el periodo 1997-2017, con solamente dos años contractivos, en 1998 y 2001.

Tabla 8: Producto bruto geográfico de Herrera. Tasas de crecimiento por categoría económica. Período 1997-2017.

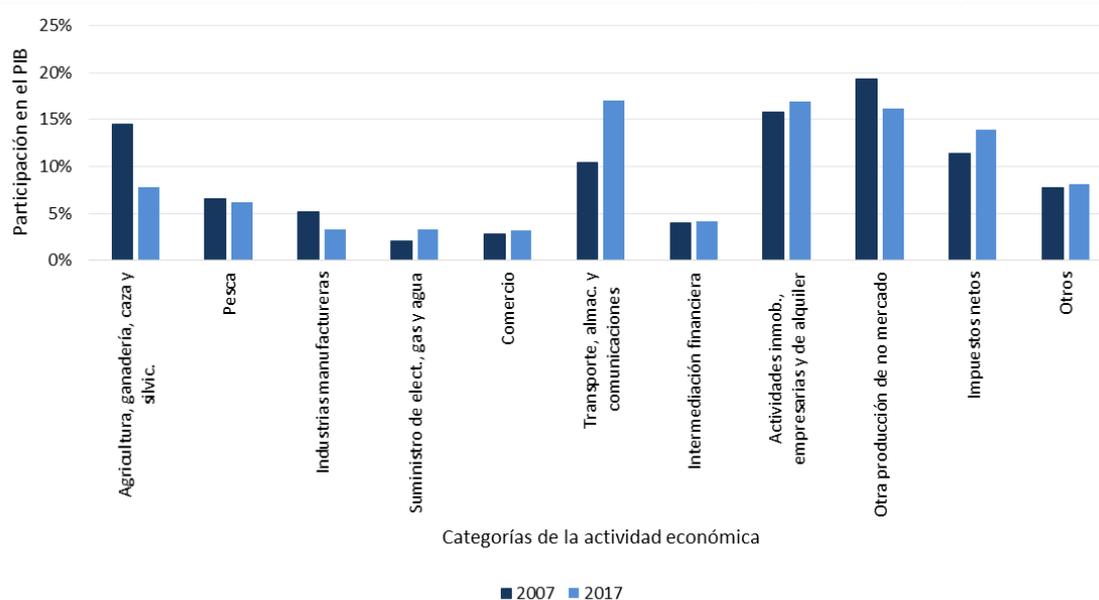
Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	6%	2%	29%	-13%	8%	-7%	-1%	3%	16%	-10%	-7%	3%	-17%	-3%	5%	12%	-12%	12%	-12%	24%	-8%
Pesca	-26%	104%	-34%	31%	39%	21%	19%	1%	5%	0%	-4%	10%	144%	-23%	-21%	-15%	12%	25%	0%	-16%	2%
Explotación de minas y canteras	99%	32%	-15%	27%	2%	24%	9%	18%	-20%	13%	-16%	39%	104%	19%	8%	12%	39%	66%	-66%	5%	4%
Industrias manufactureras	-4%	-5%	-6%	-12%	-5%	-2%	0%	7%	1%	-10%	6%	-9%	-5%	5%	2%	6%	3%	-5%	7%	19%	-9%
Suministro de electricidad, gas y agua	11%	5%	-3%	8%	-8%	8%	1%	1%	8%	-10%	14%	6%	12%	19%	22%	12%	21%	-9%	1%	14%	12%
Construcción	32%	12%	19%	28%	-17%	-5%	3%	26%	-27%	20%	-26%	61%	127%	-16%	-18%	12%	34%	140%	-47%	-40%	-5%
Comercio	-6%	17%	2%	0%	-7%	4%	3%	0%	9%	32%	-1%	3%	8%	9%	24%	17%	8%	6%	-11%	2%	10%
Hoteles y restaurantes	-13%	8%	29%	15%	-1%	12%	1%	24%	19%	27%	18%	10%	4%	4%	15%	13%	8%	-2%	11%	1%	1%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	14%	8%	22%	11%	-1%	0%	13%	13%	7%	16%	20%	17%	6%	2%	9%	11%	21%	13%	12%	12%	8%
Intermediación financiera	6%	9%	15%	4%	-6%	-3%	9%	-9%	11%	17%	13%	1%	-2%	10%	13%	0%	12%	6%	4%	11%	11%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	12%	-2%	2%	7%	-12%	3%	12%	11%	0%	11%	13%	6%	6%	12%	3%	12%	2%	9%	4%	7%	4%
Enseñanza privada	41%	-26%	49%	99%	-17%	15%	9%	5%	11%	2%	-2%	10%	7%	5%	-1%	13%	10%	9%	11%	12%	7%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	24%	8%	26%	-5%	-17%	5%	3%	4%	5%	5%	8%	4%	5%	4%	5%	9%	8%	13%	15%	4%	-1%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	8%	8%	9%	-1%	2%	14%	-4%	-1%	4%	0%	27%	-7%	7%	3%	12%	5%	1%	-4%	4%	4%	3%
Gobierno General	-3%	3%	2%	-1%	8%	7%	-1%	2%	25%	4%	19%	6%	3%	2%	0%	0%	0%	3%	13%	10%	3%
Hogares privados con servicio doméstico	20%	-6%	-10%	16%	-2%	2%	36%	-7%	-9%	-57%	-11%	-15%	55%	-9%	15%	-15%	-7%	-24%	9%	-18%	8%
Impuestos netos menos SIFMI	0%	8%	1%	-18%	3%	13%	-6%	21%	14%	13%	24%	11%	0%	22%	9%	11%	10%	7%	3%	5%	4%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Similar en peso, aunque con un comportamiento contrario, se presenta la Producción de no mercado, que puede entenderse como el gasto del Gobierno General e Instituciones sin fines de lucro que sirven a hogares (ISFLSH), cuya participación cayó del 19.4% al 16.1% en el mismo período. Esta actividad creció a una tasa promedio anual del 5% durante el periodo bajo análisis, tal como se observa en la Tabla 8.

Finalmente, existen otras actividades de importancia en la provincia. La Pesca, por ejemplo, que representó el 6.2% del producto provincias en 2017 y que abarca el 25% de la pesca total del país, a pesar de haber reducido su participación en 0.4 p.p, principalmente debido a una caída en su valor agregado y plagas marinas que han reducido la productividad de los cultivos de camarones. Por otro lado, la minería se ha expandido casi 250% entre el año 2007 y el 2017, especialmente la actividad salina, a pesar de su poca representación en el producto. Adicionalmente, la construcción se incrementó debido al Proyecto Techo Esperanza, con 1500 soluciones habitacionales en la provincia (Senacyt, 2018). Estas tres categorías crecieron a una tasa anual promedio del 13%, 19% y 15%, respectivamente.

Gráfico 32: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017



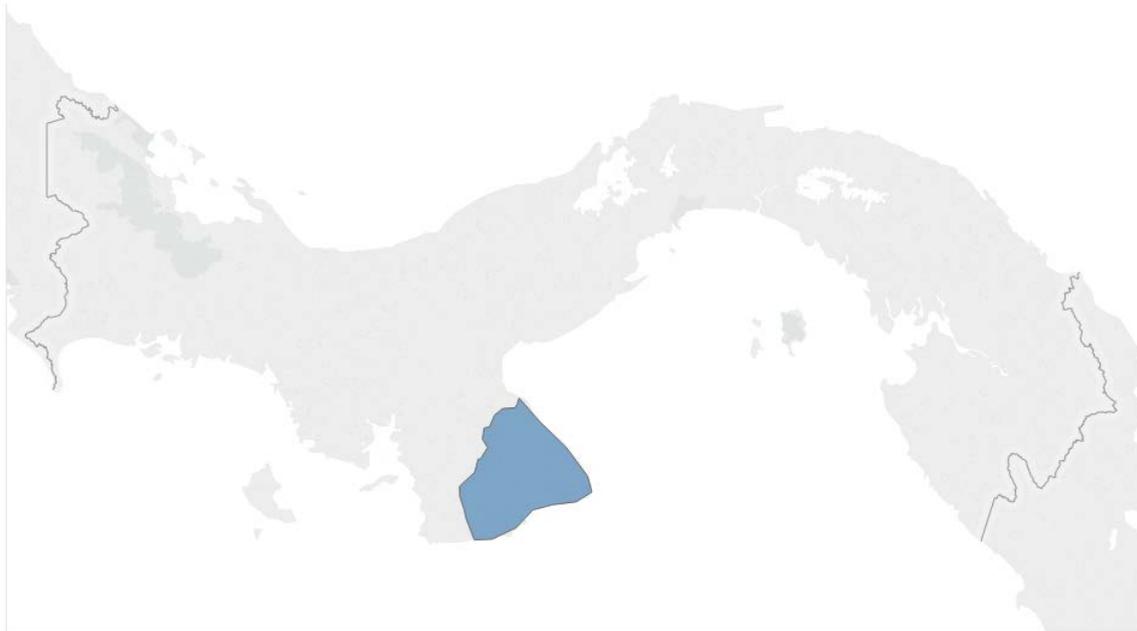
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Por último, como se observa en la Tabla 8, la Industria Manufacturera y la categoría “Hogares privados con servicio doméstico” fueron las que vivenciaron el menor crecimiento en el periodo analizado. En especial, estas dos categorías crecieron a una tasa anual promedio negativa del -1%.

2.1.3.7 Los Santos

La provincia de Los Santos se encuentra en la punta de la Península Azurero, por debajo de Herrera y a la derecha de Veraguas, teniendo contacto con el Océano Pacífico (Ilustración 8). De condiciones similares a Herrera, la provincia presenta poco nivel pluviométrico, moderada capacidad agrícola del suelo pero abundantes recursos minerales e hídricos.

Ilustración 8: Provincia Los Santos



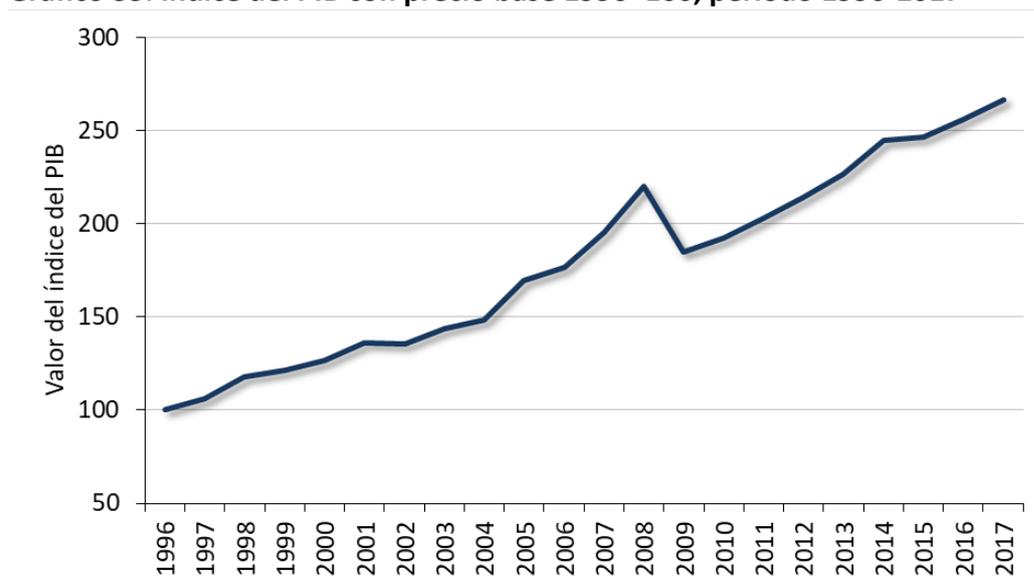
Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

Como se puede observar en el Gráfico 33, la evolución del producto provincial en Los Santos denota una tendencia positiva y lineal, con una fuerte caída en el año 2009. El producto ha aumentado 166.4% desde 1996 hasta 2017, con un crecimiento anual promedio de 7.6%, al igual que Herrera.

Como puede observarse en el Gráfico 34, el crecimiento habría sido ininterrumpido si no fuese por los años 2002 y 2009, donde el producto disminuyó 0.6% y 15.9% respectivamente, en términos interanuales. Si bien la actividad se recuperó luego de la última caída, su crecimiento pasó a ser menor que durante el período previo.

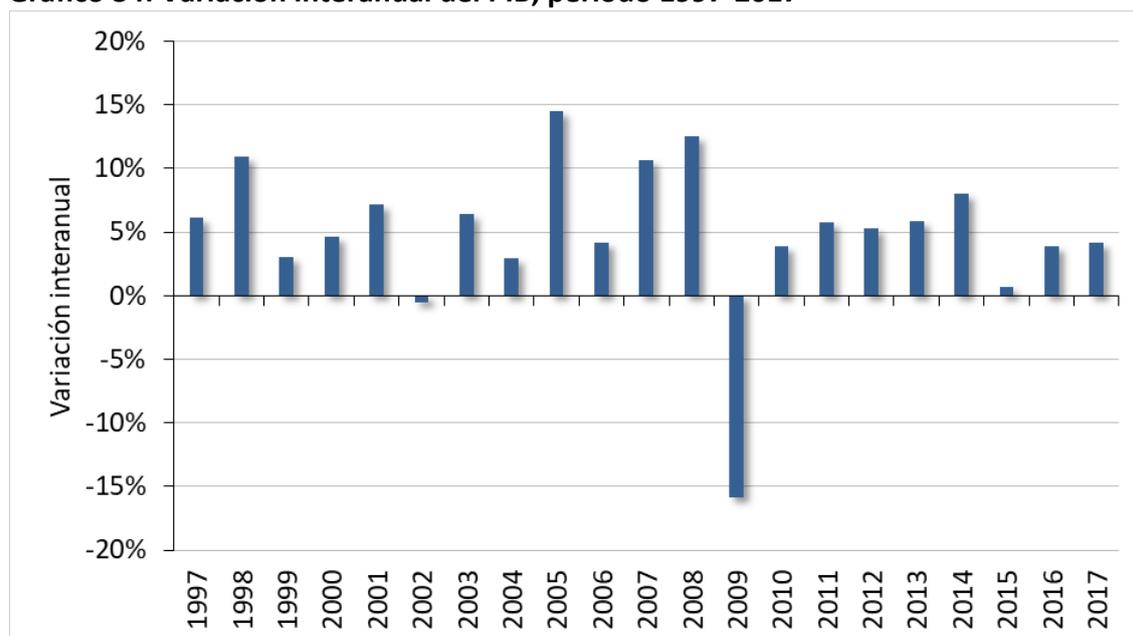
Dentro de los años más destacados en su comportamiento respecto al PIB provincial han sido los años 2005 y 2008, con variaciones interanuales de 14.5% y 12.5% respectivamente.

Gráfico 33: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 34: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017

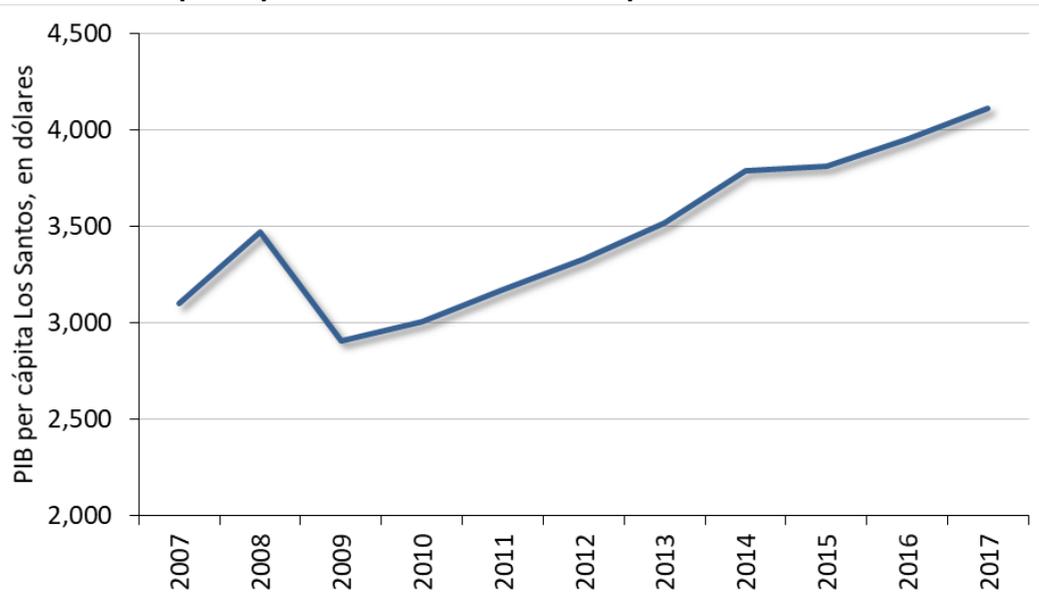


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

La evolución del PIB per cápita de Los Santos se ve influenciada por la evidente caída del producto provincial durante el año 2009 (cae 16.3% con respecto al 2008). Aun así, un continuo crecimiento sigue a esta decaída, pasando de un producto per cápita de USD 3098 en el año 2007 a uno de USD 4108 en 2017, es decir una diferencia de USD 1010, como puede visualizarse en el Gráfico 35.

Este aumento implica una tasa de crecimiento del 32.6% para el período, por lo que si bien el crecimiento del producto es muy similar a la de Herrera, la evolución del producto per cápita en los últimos años no lo es, presentando niveles inferiores.

Gráfico 35: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Por otro lado, de la Tabla 2 surge que las actividades que tienen una mayor participación en la estructura productiva de Los Santos son: Gobierno General (22%), la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (18%), Transporte, almacenamiento y comunicaciones (15%) y Comercio (7%).

Asimismo, del Gráfico 36 se desprende que la actividad más afectada durante los últimos años ha sido la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pasando su participación del 35.1% del producto provincial en 2007 al 18.4% para 2017. Esto no se debe únicamente al crecimiento de las demás actividades, sino a un detrimento en la actividad agropecuaria de más del 28% para el período analizado. La baja productividad de la zona tuvo efectos muy severos a la hora de enfrentarse a competidores más productivos (SENACYT, 2008). Asimismo, de la Tabla 9 surge que dicha actividad creció en promedio 1% por año durante el periodo 1997-2017.

Otras actividades con un desempeño más favorable ocuparon el lugar dejado por la actividad agropecuaria. El caso más destacable ha sido el de Transporte, almacenamiento y comunicaciones, que ha incrementado su participación en 4.4 p.p para contribuir con el 14.6% del producto para el año 2017. La actividad creció principalmente debido al incremento en la actividad minera y la producción energética, como también al turismo -siguiendo a Senacyt en el documento Visión 2050, Azurero (2018). Esta actividad tuvo un crecimiento anual promedio del 8% durante el periodo bajo análisis, como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9: Producto bruto geográfico de Los Santos. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	3%	13%	9%	8%	1%	-3%	0%	4%	14%	-7%	-1%	28%	-41%	3%	0%	-3%	7%	-9%	-17%	15%	3%
Pesca	88%	-28%	-17%	36%	51%	8%	23%	1%	5%	0%	-7%	-30%	-22%	-36%	-4%	2%	-7%	-14%	-22%	2%	19%
Explotación de minas y canteras	13%	40%	-58%	26%	77%	-25%	-17%	52%	25%	10%	36%	-3%	7%	23%	55%	22%	-6%	30%	23%	2%	6%
Industrias manufactureras	97%	32%	21%	-7%	-3%	-3%	-2%	8%	2%	-9%	21%	-8%	-8%	4%	2%	10%	1%	6%	6%	1%	1%
Suministro de electricidad, gas y agua	11%	1%	-18%	9%	-6%	5%	0%	3%	10%	37%	2%	6%	19%	15%	15%	12%	18%	-2%	-9%	19%	15%
Construcción	-6%	110%	-52%	40%	-29%	1%	53%	13%	72%	19%	53%	-19%	1%	27%	22%	34%	-20%	95%	32%	-15%	-13%
Comercio	17%	9%	-2%	-15%	-12%	-18%	8%	18%	1%	-6%	3%	8%	12%	0%	14%	24%	16%	-23%	9%	5%	1%
Hoteles y restaurantes	6%	11%	20%	-17%	27%	8%	-3%	14%	10%	14%	11%	4%	-1%	6%	21%	19%	7%	17%	5%	-1%	5%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	12%	13%	-2%	17%	-5%	4%	11%	11%	9%	13%	22%	17%	2%	1%	5%	4%	16%	6%	10%	4%	5%
Intermediación financiera	7%	5%	15%	12%	-3%	-17%	17%	1%	20%	12%	14%	1%	-13%	-2%	7%	-3%	12%	11%	7%	6%	3%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	8%	6%	-1%	10%	-9%	8%	18%	9%	0%	11%	11%	1%	4%	5%	3%	2%	5%	5%	4%	3%	17%
Enseñanza privada	-24%	-33%	274%	20%	17%	-19%	-10%	91%	-44%	-3%	76%	16%	22%	37%	8%	12%	5%	-3%	23%	8%	6%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	29%	6%	22%	1%	-21%	1%	11%	3%	-4%	4%	14%	0%	3%	5%	3%	4%	7%	8%	6%	1%	3%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	-9%	6%	1%	-1%	2%	19%	9%	8%	-9%	8%	24%	-5%	4%	4%	8%	2%	1%	2%	4%	7%	1%
Gobierno General	-4%	6%	4%	0%	54%	1%	1%	5%	24%	-1%	21%	7%	3%	0%	3%	0%	3%	19%	-5%	4%	14%
Hogares privados con servicio doméstico	20%	-6%	-10%	16%	-2%	-5%	23%	7%	11%	-298%	0%	-10%	-9%	-17%	36%	6%	-1%	-17%	24%	-1%	-31%
Impuestos netos menos SIFMI	2%	9%	-1%	-16%	4%	15%	35%	-19%	14%	12%	24%	12%	-4%	26%	8%	10%	10%	7%	1%	5%	4%

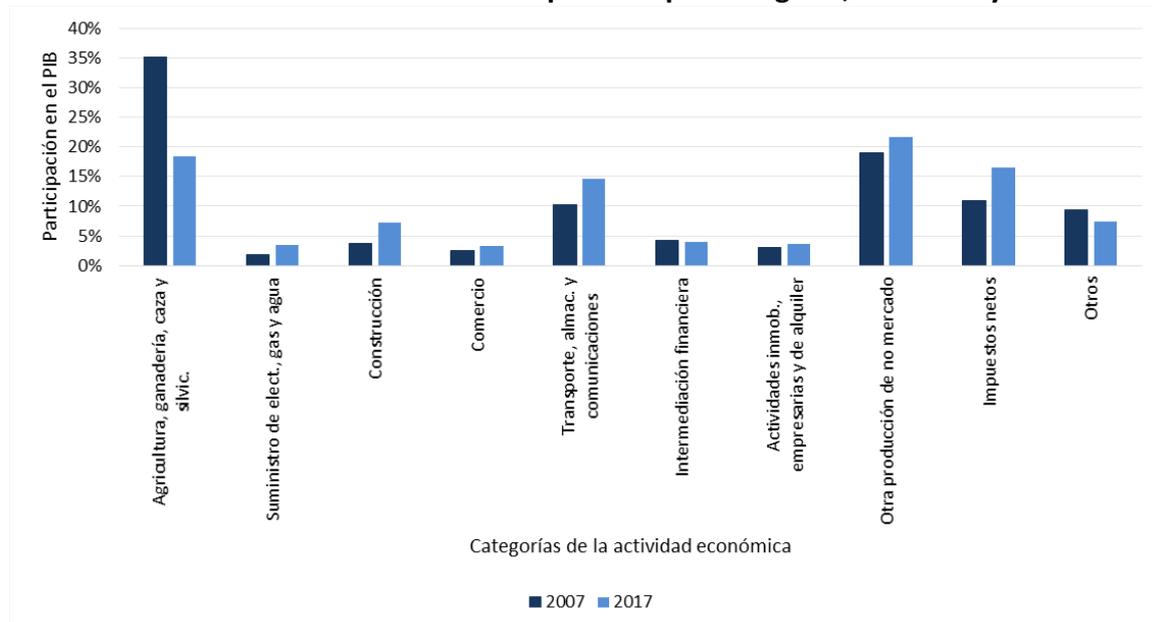
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

La Construcción ha exhibido un incremento importante (158% entre 2007 y 2017), aunque decadente en los últimos dos años, alcanzando una tasa de crecimiento anual promedio del 20% durante el periodo 1997-2017 (Tabla 9). Asimismo, dicha actividad ha incrementado su peso en el producto provincial de Los Santos de un 3.8% en el 2007 a un 7.2% para el año 2017, impulsada principalmente por el Proyecto Techos Esperanza y la mejora de carreteras (Gráfico 36).

Al igual que lo sucedido en Herrera, la pesca ha sufrido por la caída del valor agregado y las diferentes plagas marinas, lo que se ha traducido en una menor ponderación de la actividad para el año 2017, donde se ubicó aportando el 0.6% del producto provincial, 2.6 p.p. menor a la del 2007. Asimismo, esta actividad tuvo un crecimiento anual promedio del 2% durante el periodo bajo análisis.

Por el contrario, otras pequeñas actividades han ganado un poco más de relevancia durante el período, como lo son la generación de energía, la minería (principalmente salinas), el turismo y, vinculado a este último, el Comercio (Gráfico 36).

Gráfico 36: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Por otro lado, la Enseñanza privada es la actividad que tuvo un mayor crecimiento durante 1997-2017, con una tasa de crecimiento anual promedio del 23% (Tabla 9). Por el contrario, la actividad que evidenció el peor desempeño fue la de Hogares privados con servicio doméstico, la cual presentó una variación anual promedio de -12% durante el periodo 1997-2017, con una caída récord del 298% en el año 2006, como se observa en la Tabla 9. Sin embargo, de la Tabla 2 surge que esta actividad tiene una participación insignificante en el producto de la provincia, del 2% en el año 2017.

2.1.3.8 Panamá

La provincia de Panamá representa el motor económico del país, con una participación del PIB total de 68.3% en el 2017 (Gráfico 8). Se encuentra, junto a la provincia de Colón, en el área más estrecha del territorio, siendo esta adyacente al Océano Pacífico (Ilustración 9). La provincia es recorrida por numerosos ríos, denotando un nivel elevado de recursos hídricos. Grandes espacios de selvas recorren la provincia y la misma aloja a cerca de la mitad de la población del país, además de dar lugar al Canal de Panamá y la Carretera Panamericana.

Ilustración 9: Provincia de Panamá



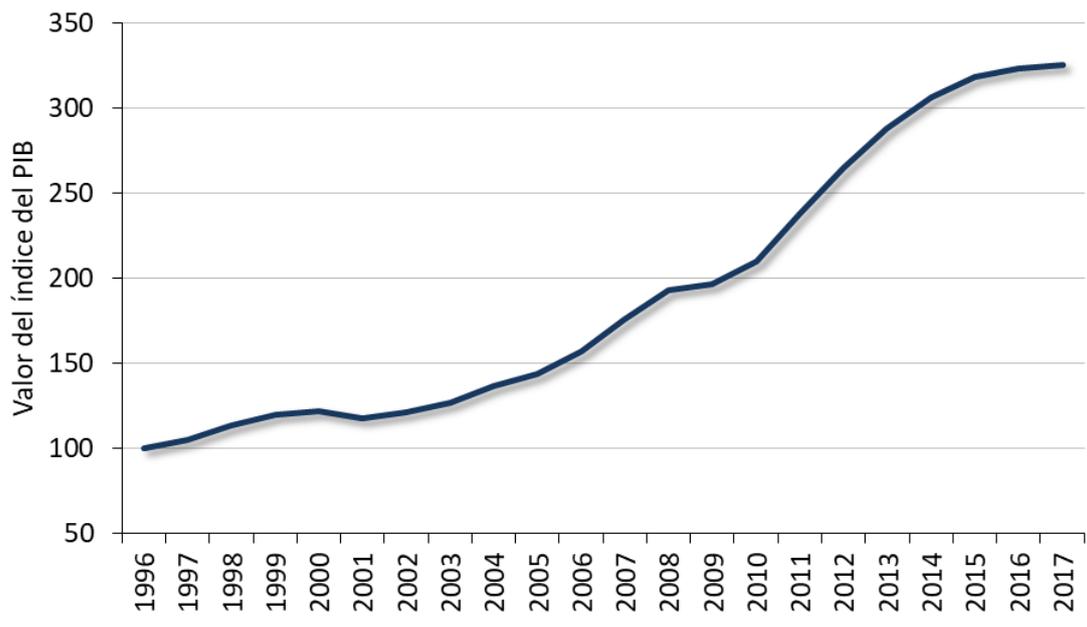
Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

El PIB de la provincia de Panamá presenta una tendencia positiva y regular, denotando un crecimiento suave y próspero, con un cambio de pendiente a partir de 2009, como se observa en el Gráfico 37. De esta forma, Panamá crece a una tasa anual promedio de 7.2% desde el año 1996 hasta el 2008, y con una de 8.9% durante el período 2009 a 2015.

El gran crecimiento de la provincia se ha visto interrumpido solamente en el año 2001, con una caída interanual de 3.4% (Gráfico 38). Aun así, en el año 2009 y el período 2016-2017 ha presentado tasas de crecimiento menores al 2%, mientras que los años en los que más ha crecido la economía han sido el 2007 y el 2011, con crecimiento interanual de 12.2% y 13.6% respectivamente, para comenzar a disminuir progresivamente su tasa de crecimiento hasta el presente.

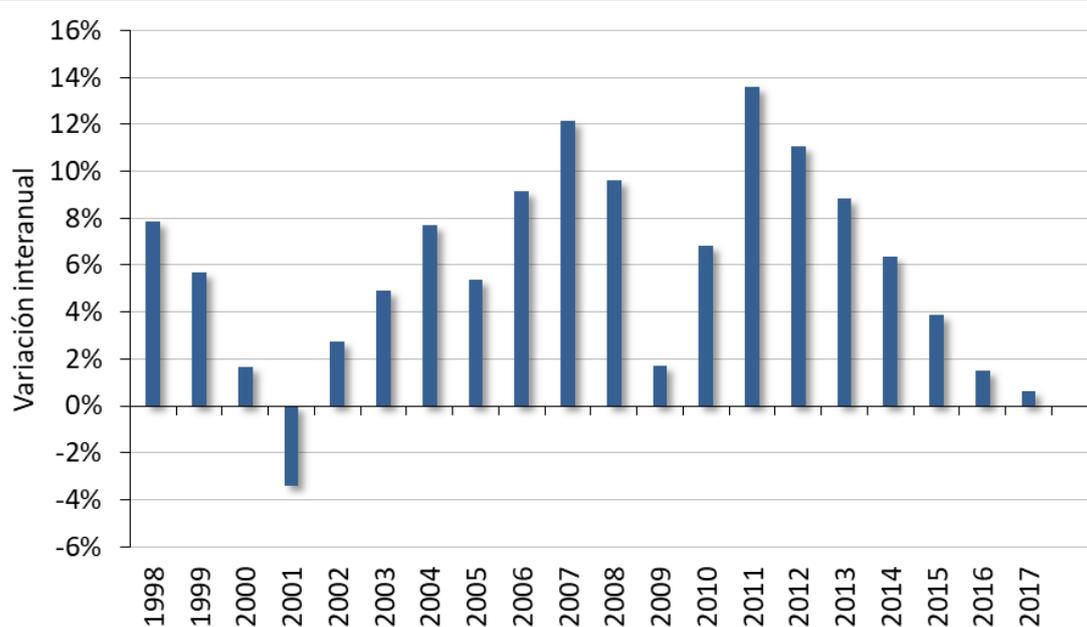
Si se considera el período desde 1996 hasta 2017, el PIB de la provincia de Panamá ha crecido 225%, más que triplicando su valor original de 1996.

Gráfico 37: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 38: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017



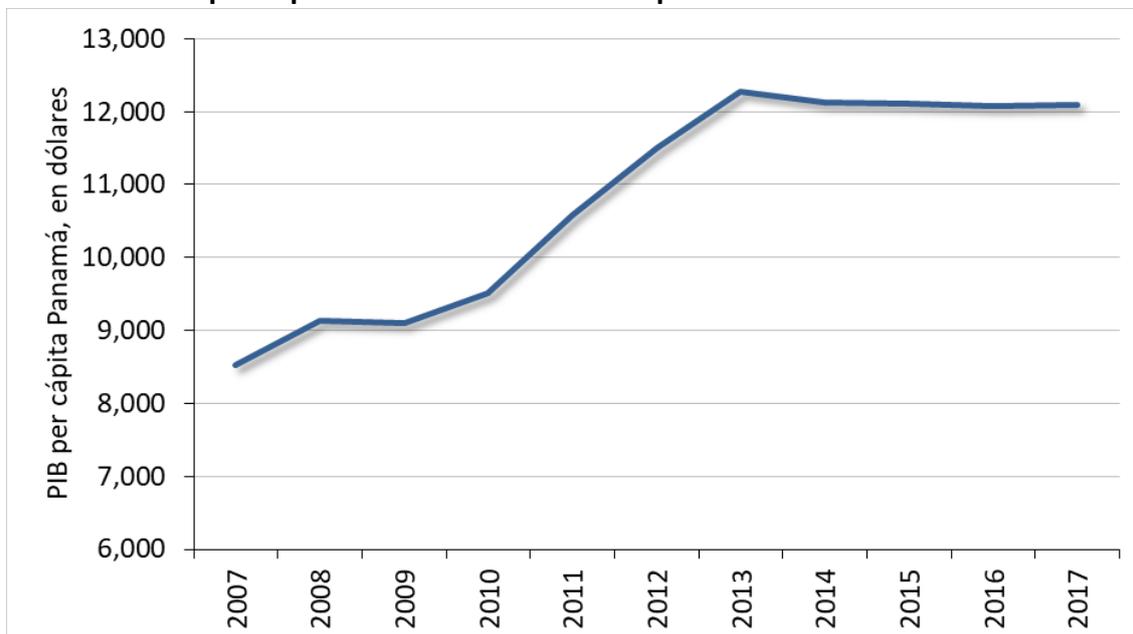
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Por otro lado, como puede observarse en el Gráfico 39, la serie de PIB per cápita de la provincia no se presenta tan suave como la serie del producto, con un gran crecimiento de 34.9% desde el 2009 hasta el 2013, pero seguido por un decaimiento y posterior estancamiento, a un valor de USD 12090 en 2017, que coincide con la disminución de la tasa de crecimiento del producto provincial y la caída en la actividad de la construcción a partir de 2014.

Pese a esto, la provincia de Panamá presenta el PIB per cápita más elevado de todo el país, con un crecimiento de 41.8% en el período 2007-2017, siendo la quinta provincia con mayor

incremento porcentual. Aun con la dificultad creciente de incrementar el PIB per cápita a niveles altos de la variable, Panamá ha presentado un gran desempeño, pasando de USD 8.526 por persona en 2007 a USD 12.090 en 2017.

Gráfico 39: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

En cuanto a la composición de la estructura productiva de la provincia de Panamá, en la Tabla 2 se puede observar que las categorías con mayor participación en la misma son: Comercio (20%); Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler (18%), Construcción (12%), Transporte, almacenamiento y comunicaciones (11%) e Intermediación financiera (10%). Asimismo, en el Gráfico 40 se puede observar cómo fue la composición del PIB de la provincia de Panamá en el año 2007 y 2017. Del mismo se desprende que, si bien la provincia no ha presentado una gran ruptura en lo que respecta a la composición de su producto en los últimos años, merece la pena destacar el incremento de la participación de la construcción y el comercio, mayormente ligada al desarrollo del Canal de Panamá y al turismo.

En este sentido, la construcción aumentó su participación, representando 8.3% en el año 2007 y 12% en el 2017, con un pico de 17% en 2014. Este desempeño se debió a la ejecución de múltiples proyectos, como el Proyecto Cinta Costera, con el objetivo de mejorar las conexiones viales de la costa de la Ciudad de Panamá, el Proyecto de Panamá Pacífico y la ampliación del Canal de Panamá, según información brindada por el Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá (2017). Además, como se puede observar en la Tabla 10, la Construcción tuvo una tasa de crecimiento anual promedio del 12% durante el periodo 1997-2017, si bien en los últimos tres años ha tenido un desempeño negativo con caídas consecutivas.

Asimismo, varios proyectos de construcción contribuyeron al desarrollo de la actividad comercial de la provincia, que pasó de ocupar el segundo puesto en el año 2007 (con una participación de 15.5%) a ocupar el primero en 2017, con un peso de 20.4%, como se observa en el Gráfico 40. De la Tabla 10 se desprende que esta actividad tuvo un comportamiento positivo en todos los años del periodo analizado con excepción al 1999, donde tuvo una caída del 2%.

Como se señaló anteriormente, es importante remarcar también la importancia de la categoría de Transporte, almacenamiento y comunicaciones y de Intermediación financiera. La primera ha presentado una merma en su importancia en los últimos años, aunque no debido a un mal desempeño sino a un incremento menor que las demás categorías, este desempeño siempre positivo se encuentra relacionado con la ampliación del canal y los distintos proyectos destinados a la Ciudad de Panamá. De los datos que de la Tabla 10 surge que esta actividad creció a tasas anuales promedio del 8% durante el periodo 1997-2017, con crecimiento positivo en todos los años salvo en 2009, donde tuvo una contracción del 3%.

En contraste, la intermediación financiera ha aumentado su participación en el producto provincial en 0.9 puntos porcentuales, pasando de representar el 9% en el 2017 a una participación de 10% en 2017 (Gráfico 40). Asimismo, la Intermediación financiera creció a tasas anuales promedio del 6% durante el periodo bajo análisis (Tabla 10).

Asimismo, de la Tabla 10 se desprende que la categoría que tuvo un menor crecimiento entre 1997 y 2017 fue la Industria Manufacturera, la cual creció a una tasa anual promedio del 1% durante el periodo analizado. Este hecho es importante puesto que la industria manufacturera representa la mayor parte de los productos transables producidos en la provincia de Panamá. Las demás categorías de bienes transables, como la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca han disminuido en el período considerado. La única excepción es la actividad minera, que ha triplicado su actividad desde el año 2007 y ha aumentado su participación en 0.7 puntos porcentuales. Esta categoría tiene una participación del 10% en la estructura productiva de Panamá, como se puede observar en la Tabla 2.

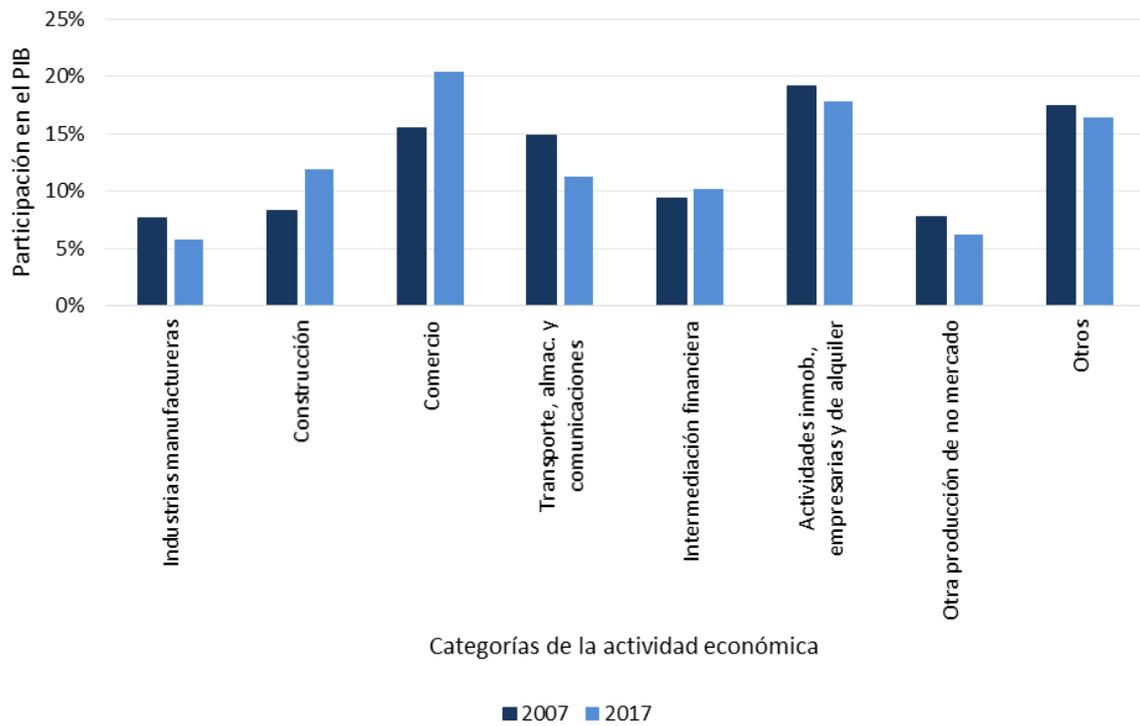
Por otro lado, como se puede observar en la Tabla 2, las actividades con participación nula o muy pequeña en la estructura productiva de Panamá en el año 2017, son: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, Pesca, Explotación de minas y canteras, -que fue, sin embargo, la que tuvo el mayor crecimiento promedio anual entre 1997-2017- Suministro de electricidad, gas y agua, Enseñanza privada, Actividades de servicios sociales y de salud privada y Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios, Hogares privados con servicio doméstico.

Tabla 10: Producto bruto geográfico de Panamá. Tasas de crecimiento por categoría económica. Periodo 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	13%	21%	3%	0%	-9%	1%	-12%	17%	11%	13%	-4%	8%	-5%	8%	6%	9%	-1%	5%	6%	10%	0%
Pesca	5%	17%	1%	60%	21%	21%	20%	0%	-1%	-1%	-2%	5%	-24%	-25%	-18%	-8%	0%	29%	3%	-18%	2%
Explotación de minas y canteras	74%	30%	42%	-12%	-25%	16%	74%	16%	-2%	13%	26%	32%	-9%	24%	34%	36%	20%	18%	11%	-9%	2%
Industrias manufactureras	-1%	3%	2%	-9%	-11%	-2%	-9%	8%	-2%	11%	1%	6%	-1%	4%	6%	9%	4%	4%	4%	0%	3%
Suministro de electricidad, gas y agua	-3%	3%	15%	20%	-13%	9%	8%	0%	7%	9%	10%	3%	10%	9%	21%	0%	16%	10%	-3%	8%	10%
Construcción	2%	13%	40%	-2%	-38%	-9%	70%	18%	-1%	14%	24%	25%	-5%	17%	40%	35%	23%	14%	-3%	-11%	-13%
Comercio	12%	10%	-2%	1%	0%	1%	2%	11%	7%	11%	13%	13%	6%	7%	21%	12%	11%	4%	8%	4%	2%
Hoteles y restaurantes	11%	7%	9%	1%	4%	5%	9%	11%	10%	21%	19%	10%	0%	8%	15%	8%	3%	1%	5%	3%	2%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	11%	14%	8%	16%	4%	2%	11%	13%	14%	16%	19%	7%	-3%	6%	12%	7%	1%	1%	2%	5%	8%
Intermediación financiera	6%	13%	5%	10%	-3%	-6%	-4%	-6%	15%	14%	19%	12%	10%	-1%	6%	9%	8%	2%	8%	7%	5%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	5%	5%	6%	4%	1%	4%	5%	8%	7%	6%	8%	6%	4%	9%	7%	5%	6%	6%	5%	4%	1%
Enseñanza privada	3%	1%	0%	1%	3%	3%	3%	2%	5%	6%	8%	4%	13%	12%	4%	10%	3%	3%	9%	11%	7%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	23%	5%	16%	-2%	-15%	6%	3%	6%	4%	2%	14%	3%	2%	10%	5%	5%	14%	4%	9%	2%	2%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	9%	6%	17%	-7%	4%	7%	1%	4%	7%	4%	14%	2%	2%	5%	10%	6%	4%	3%	4%	3%	4%
Gobierno General	-1%	3%	-1%	2%	4%	4%	0%	3%	-7%	2%	-3%	5%	3%	-2%	5%	3%	-1%	3%	5%	10%	5%
Hogares privados con servicio doméstico	1%	4%	-1%	0%	8%	10%	-2%	12%	4%	6%	-1%	3%	-14%	-5%	8%	-1%	4%	35%	-10%	-1%	-5%
Impuestos netos menos SIFMI	-4%	25%	-10%	-53%	44%	106%	-8%	25%	10%	-15%	43%	15%	-6%	47%	9%	9%	14%	6%	5%	5%	0%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 40: Producto bruto interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017

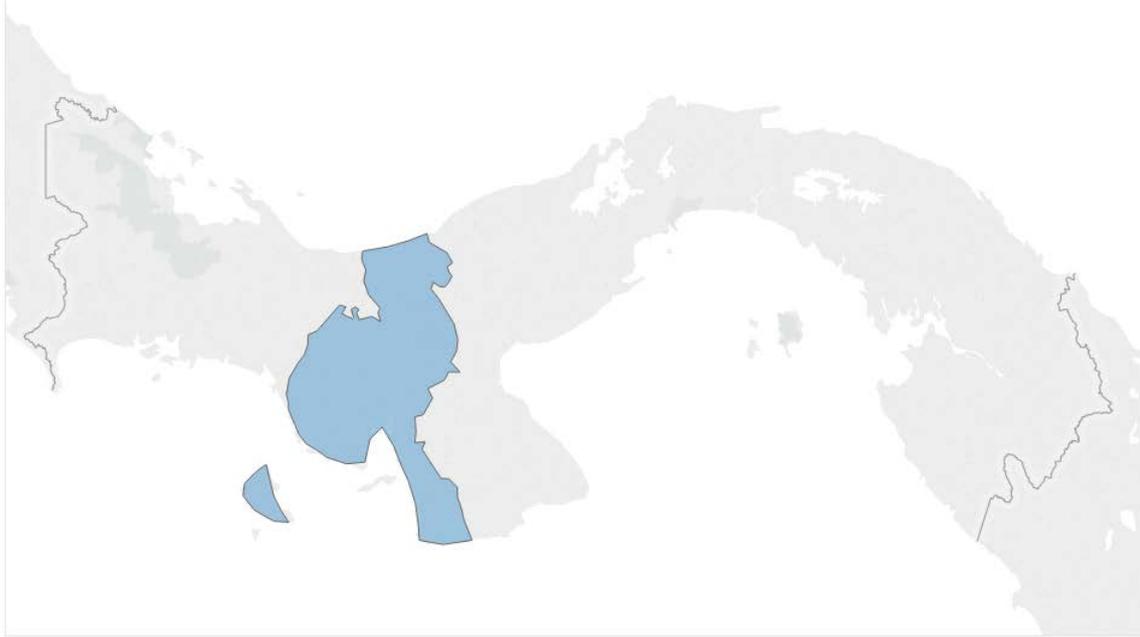


Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

2.1.3.9 Veraguas

La provincia de Veraguas posee un territorio extenso, siendo limítrofe a cinco provincias: Colón, Coclé, Herrera, Los Santos y Chiriquí (Ilustración 10). Su territorio le proporciona costas en ambos océanos, y su alta cantidad de recursos hídricos, recursos minerales y aptitudes del suelo para la agricultura la transforman en una provincia con recursos significativos. Por otro lado, si bien la Carretera Panamericana atraviesa a Veraguas, la misma presenta escasa infraestructura portuaria y aérea.

Ilustración 10: Provincia de Veraguas

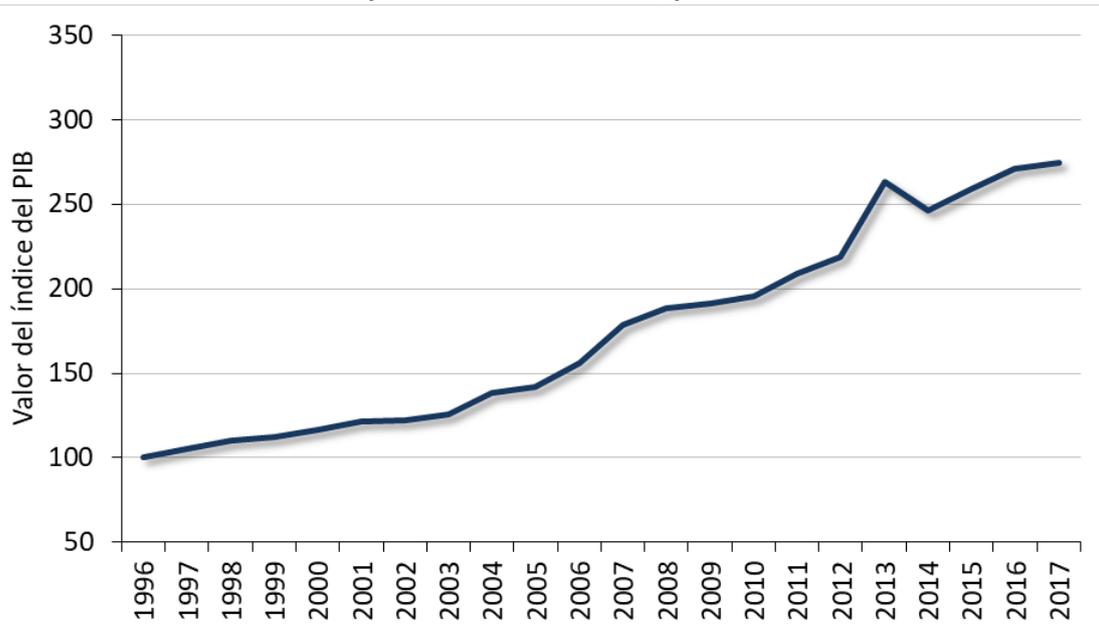


Fuente: elaboración propia, mediante el programa Tableau.

Como se observa en el Gráfico 41, el crecimiento del producto provincial en Veraguas presentó una tendencia lineal y positiva, con un solo decaimiento del producto en el año 2014, cuando cayó 6.6% interanual. De este modo Veraguas logra un incremento del PIB provincial de 171% entre 1996 y 2017, con una tasa de crecimiento anual promedio de 7.9%.

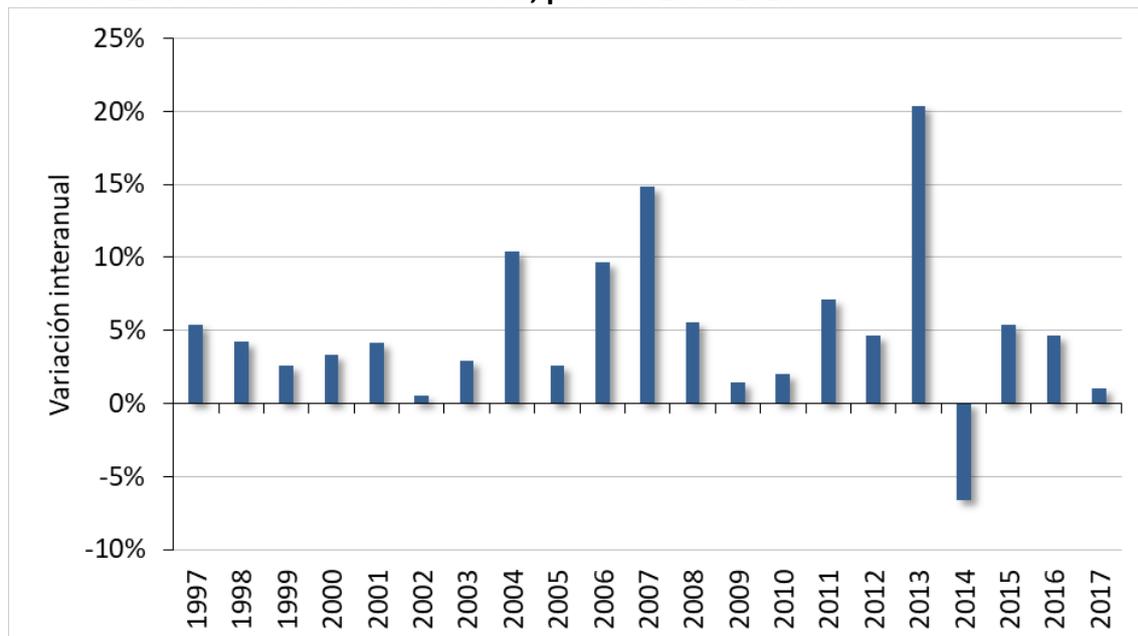
Entre los años en los que el producto ha crecido más que el promedio se encuentran el año 2004, 2006, 2007 y 2013, con crecimientos interanuales de 10.4%, 9.6% y 20.3% respectivamente (Gráfico 42).

Gráfico 41: Índice del PIB con precio base 1996=100, periodo 1996-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Gráfico 42: Variación interanual del PIB, periodo 1997-2017



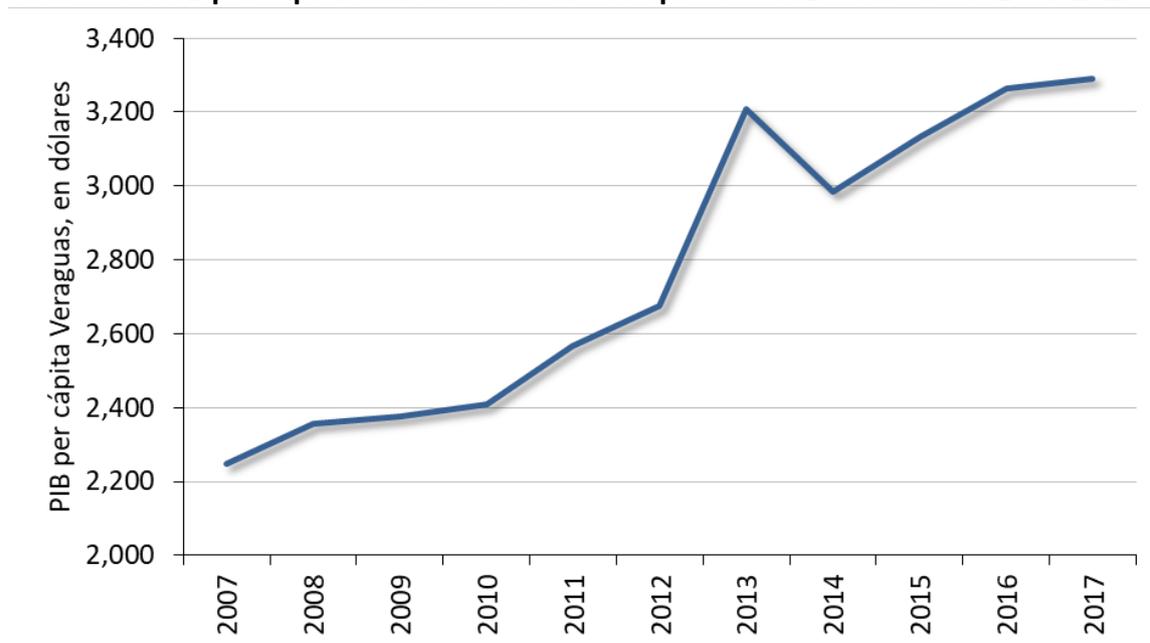
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Como se observa en el Gráfico 43, el desempeño del producto per cápita de la provincia de Veraguas también se comporta bajo una tendencia positiva, con un gran salto en el año 2013 y una caída en 2014, imitando el comportamiento del PIB provincial (incremento interanual de 19.8% en 2013 y una caída de 7% en 2014).

Si bien el PIB per cápita se ha incrementado un 46.4% desde 2007 hasta 2017, este margen se mantiene por debajo de varias provincias, ubicando a Veraguas como la cuarta provincia con mayor crecimiento del producto per cápita en el período 2007-2017.

La variable en cuestión ha pasado de un valor de USD 2247 por persona en 2007 a un valor de USD 3289, implicando una diferencia de USD 1042 (Gráfico 43).

Gráfico 43: PIB per cápita. Millones de balboas a precios de 2007. Periodo 2007-2017



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

En cuanto a la estructura productiva de la provincia de Veraguas, de la Tabla 2 surge que las categorías con mayor participación son el Gobierno general (19%), la Industria Manufacturera, la Agricultura y el Transporte con un 11%, y el Comercio y las Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler con un 7%.

Asimismo, se puede observar en el Gráfico 44 cómo ha variado la estructura productiva entre el año 2007 y 2017. Tanto la construcción como la minería, lograron incrementar su participación en el producto provincial. Por parte de la construcción, el plan de Techos Esperanza aportó cerca de 4000 soluciones habitacionales. Las mismas incrementaron su participación en 2.8 y 1.1 p.p. respectivamente durante el período 2007-2017.

En cuanto a la Industria manufacturera, la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y el Transporte, almacenamiento y comunicaciones, las tres han presentado caídas en su participación con respecto a 2007, pero sin duda la actividad más afectada ha sido el agro, con fuertes caídas en 2008 y 2012, relacionadas a la baja productividad de la actividad en relación a las fuentes internacionales según el documento Visión 2050, Veraguas (Senacyt, 2018). Por su parte, la caída en el agro afectó negativamente a la industria alimenticia, que vio mermar su participación en 2.2% durante el mismo período. Por otro lado, el transporte ha disminuido su peso relativa únicamente debido a que otras actividades crecieron más, pero no por un mal desempeño (la actividad creció 48.2% entre el 2007 y el 2017, detentando sólo un año negativo, en 2010). De la Tabla 11, surge que la Agricultura tuvo un crecimiento anual promedio del 3%, la Industria manufacturera del 4% y el Transporte del 9% en el periodo 1997-2017.

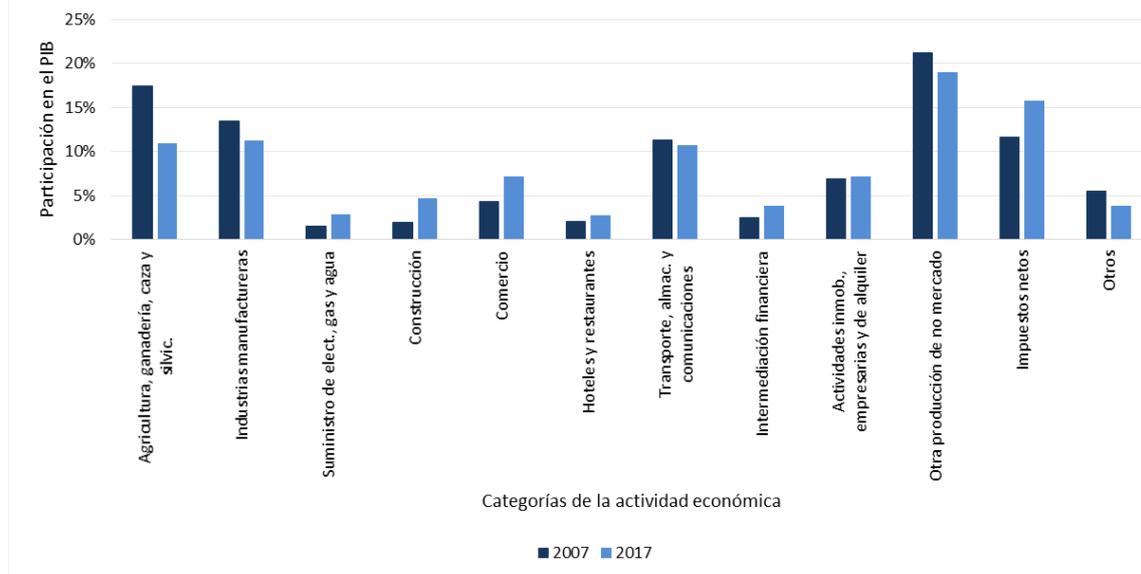
Finalmente, actividades como el Comercio y Hoteles y restaurantes han aumentado las ponderaciones dentro del producto provincial: Comercio pasó de representar 1.9% del PIB en 2007 a un 4.7% en 2017, mientras que la actividad de Hoteles y restaurantes pasó de un 2.1% a un 2.8% en igual periodo. Asimismo, estas actividades crecieron a una tasa promedio anual del 8% y 9%, respectivamente entre 1997-2017 (Tabla 11).

Tabla 11: Producto bruto geográfico de Veraguas. Tasas de crecimiento por categoría económica. Período 1997-2017.

Variaciones i.a.	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	-1%	3%	21%	-14%	4%	-3%	13%	6%	-3%	22%	6%	-13%	5%	-2%	9%	-12%	11%	1%	7%	-2%	-4%
Pesca	15%	33%	-24%	28%	101%	3%	32%	-7%	-14%	-14%	-15%	7%	-10%	-23%	-9%	-2%	6%	-15%	-18%	7%	7%
Explotación de minas y canteras	81%	16%	-74%	-63%	13%	94%	-43%	103%	-13%	11%	-26%	28%	15%	109%	73%	28%	239%	-68%	18%	3%	4%
Industrias manufactureras	5%	-4%	-5%	47%	8%	-8%	-1%	22%	-8%	-8%	17%	5%	-4%	4%	6%	10%	-1%	0%	6%	5%	-1%
Suministro de electricidad, gas y agua	9%	0%	1%	9%	-2%	7%	3%	2%	8%	8%	0%	7%	13%	15%	13%	14%	18%	-1%	-1%	37%	0%
Construcción	9%	40%	-18%	33%	-7%	51%	-45%	106%	-12%	12%	-28%	15%	13%	44%	27%	29%	226%	-54%	10%	-7%	-20%
Comercio	15%	14%	0%	-7%	-7%	-4%	7%	6%	-1%	29%	8%	18%	10%	1%	13%	14%	10%	13%	15%	9%	-3%
Hoteles y restaurantes	32%	8%	15%	-6%	12%	-12%	5%	7%	4%	13%	27%	7%	5%	6%	21%	15%	6%	3%	11%	2%	0%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	19%	11%	17%	12%	-3%	1%	15%	13%	9%	15%	37%	15%	2%	-2%	1%	0%	11%	4%	3%	2%	5%
Intermediación financiera	6%	9%	9%	9%	-5%	-4%	7%	0%	16%	15%	15%	35%	8%	-7%	7%	0%	16%	11%	6%	8%	10%
Actividades inmobiliarias, empresarias y de alquiler	9%	2%	5%	5%	-2%	5%	7%	10%	6%	8%	22%	1%	4%	5%	4%	3%	6%	5%	4%	5%	13%
Enseñanza privada	-2%	22%	-2%	79%	-7%	-10%	27%	8%	7%	78%	-9%	6%	5%	10%	8%	11%	6%	-4%	17%	7%	8%
Actividades de servicios sociales y de salud privada	29%	7%	18%	-2%	-17%	6%	2%	6%	3%	4%	13%	1%	6%	9%	2%	6%	10%	5%	-2%	-5%	10%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	-1%	12%	3%	-2%	8%	8%	5%	9%	-4%	1%	33%	2%	-6%	-7%	8%	6%	-5%	4%	8%	6%	0%
Gobierno General	-2%	1%	3%	-1%	4%	0%	-1%	3%	14%	2%	19%	9%	0%	-4%	2%	0%	4%	5%	5%	9%	6%
Hogares privados con servicio doméstico	20%	-6%	-10%	16%	-2%	12%	-8%	-14%	4%	44%	1%	0%	-21%	-20%	20%	22%	-3%	-21%	-26%	43%	-10%
Impuestos netos menos SIFMI	2%	6%	-4%	-14%	0%	10%	-3%	18%	10%	18%	25%	10%	0%	22%	10%	10%	11%	7%	2%	5%	4%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC

Gráfico 44: Producto bruto Interno. Composición por categoría, año 2007 y 2017



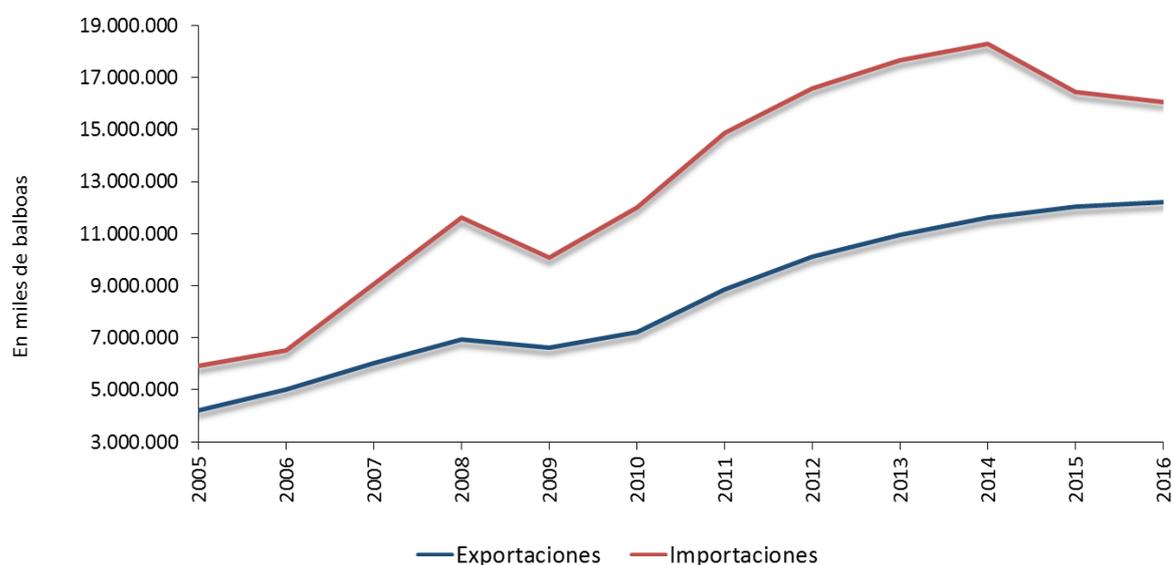
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INEC.

Por otro lado, las actividades con menor participación en la estructura productiva de Veraguas son: Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios, las Actividades de servicios sociales y de salud privada, la Enseñanza privada, la Explotación de minas y canteras y la Pesca (Tabla 2).

2.1.4 Comercio Exterior

Durante el periodo 2005-2016 las exportaciones han crecido sostenidamente como puede visualizarse en el Gráfico 45. Sin embargo, las importaciones excedieron a las exportaciones en todo el periodo bajo análisis, resultando en déficits crecientes de la balanza comercial.

Gráfico 45: Evolución de las exportaciones e importaciones de Panamá. Miles de balboas.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC y UN COMTRADE.

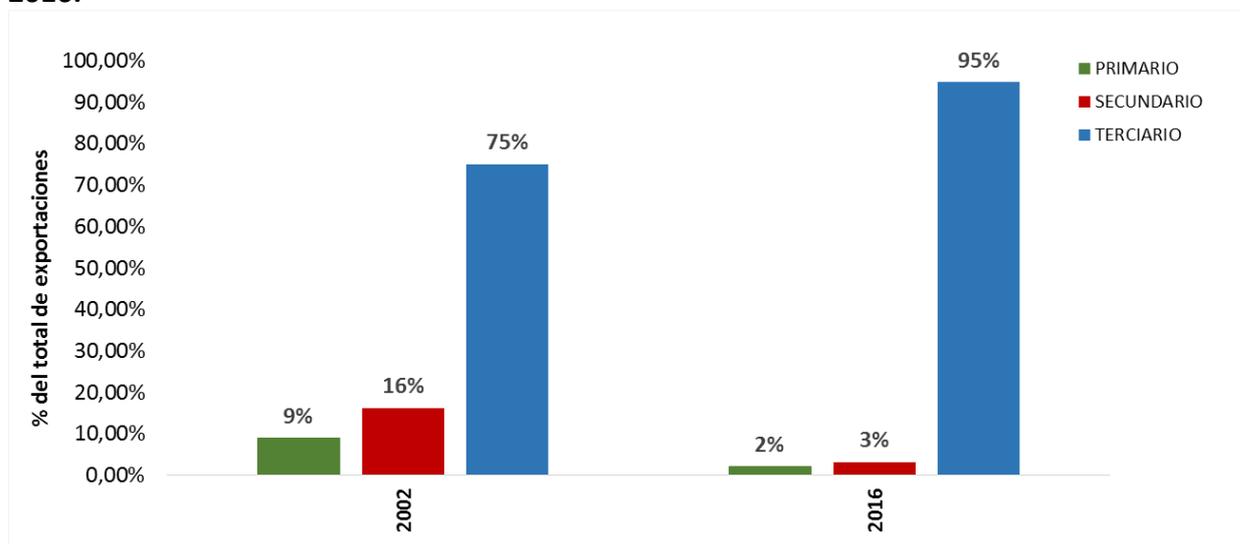
Como señala Haussman y Santos (2017), la cuenta corriente de Panamá también fue deficitaria durante todo el periodo 1990-2014, como resultado de las crecientes importaciones de bienes. Los autores señalan que el gobierno panameño ha tomado las medidas necesarias para poder controlar el crecimiento del déficit de la cuenta corriente a través de recortes en las importaciones. Asimismo, los autores sustentan que mientras se mantenga el flujo de Inversión Extranjera Directa, las cuales han crecido fuertemente en el último periodo –y donde las reinversiones de ganancias de las compañías multinacionales son las que han ganado mayor peso- el déficit en cuenta corriente no generará mayores problemas en la economía panameña.

El desempeño económico de Panamá estuvo fuertemente influenciado por las exportaciones crecientes del periodo 2005-2016, especialmente de las exportaciones de servicios, influenciadas tanto por los desarrollos de proyectos de infraestructura pública como el Canal y el aeropuerto de Tocumen, como por el crecimiento de actividades de servicios tales como el transporte, la logística y la actividad financiera. De hecho, las exportaciones de servicios fueron predominantes a principios de los 2000 y aumentaron su participación durante todo el periodo analizado. Como se puede visualizar en el Gráfico 46, los servicios representaban el 75% de las exportaciones en el año 2002 e incrementaron su participación hasta cubrir el 95% del total de exportaciones en el año 2016. Dentro de éstas, se destacan las exportaciones de transporte aéreo y marítimo, los viajes y servicios financieros.

Por otro lado, las exportaciones de bienes, tanto del sector primario como las del sector secundario perdieron peso en el total de las exportaciones durante el periodo 2002-2016. En este sentido, los productos primarios exportados, representaban el 9% del total de

exportaciones en el año 2002 y cayeron al 2% en el año 2016. Entre estos ganan participación los productos derivados de la agricultura y ganadería. El sector secundario, por otro lado, tenía una participación del 16% en el total de las exportaciones en el año 2002 y del 3% en el año 2016, tal como se observa en el Gráfico 46.

Gráfico 46: Composición de las exportaciones por sector económico. Año 2002 y 2016.



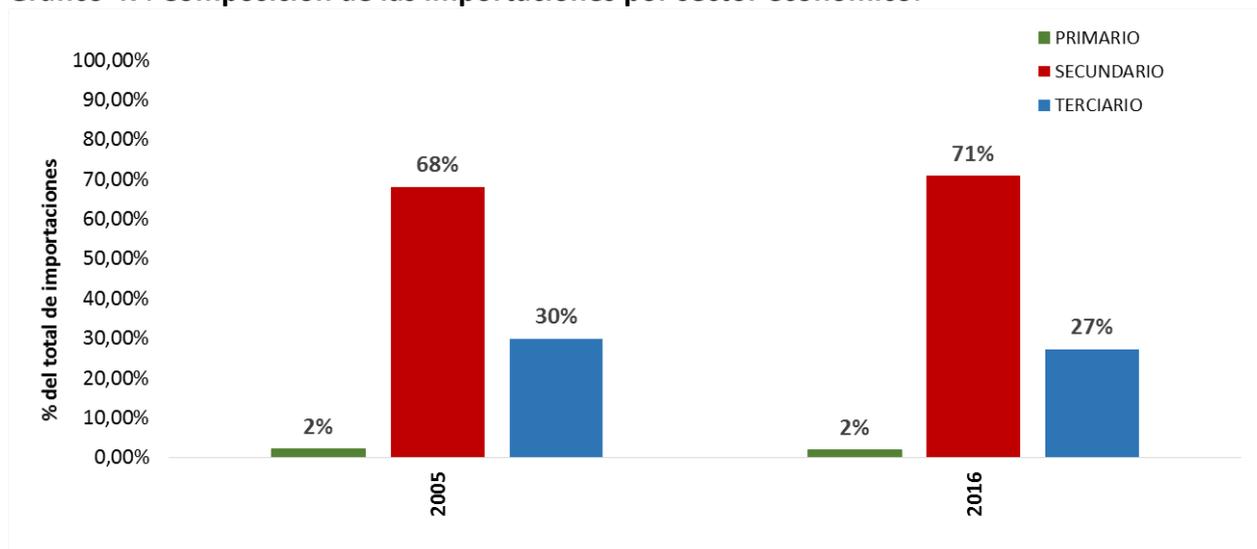
Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC y UN COMTRADE.

Es importante remarcar que, además de tener una baja participación en las exportaciones totales y poca variedad de productos exportados, los bienes exportados por Panamá se caracterizan por ser de baja complejidad. En el año 2016 se destacan las bananas (14%), los camarones y langostinos congelados (6%), el azúcar en bruto (4,8%) y las harinas de pescado (4,1%). Asimismo, según datos de Hausman y Santos (2017) las exportaciones de servicios per cápita de Panamá se equipara a las de las naciones más ricas del mundo, mientras que las exportaciones de bienes per cápita es más baja que todos los países de la región.

En cuanto a la composición de las importaciones de Panamá, no hubo grandes cambios entre el año 2005 y 2016, como puede observarse en el Gráfico 47. Las importaciones del sector secundario son las que tienen mayor peso, con una participación del 71% del total de importaciones en el año 2016.

Dentro de las importaciones de bienes en el año 2016, los principales productos corresponden a las siguientes secciones arancelarias: “Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión y las partes y accesorios de estos aparatos” (18,9%), “Productos minerales” (13,6%), “Material de transporte” (11,6%), Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas (10,4%) “Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados” (9,1%) “Metales comunes y manufacturas de estos metales” (7,2%).

Gráfico 47: Composición de las importaciones por sector económico.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC y UN COMTRADE.

2.1.5 Empleo

Como señala CELA (2017), el empleo tuvo un desempeño favorable en Panamá en los últimos 20 años. Según datos que surgen del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC), el personal empleado creció un 55% entre los años 2004 y 2018, a tasas promedio anual del 3%. Tal comportamiento puede observarse con la evolución de la tasa de desempleo. Según datos de CELA (2017), la misma cayó del 16% a principios de los años noventa al 5% en el año 2015.

Esta caída en la tasa de desempleo responde principalmente a dos factores: en primer lugar, el crecimiento económico que experimentó el país, que permitió que se demandaran nuevos puestos de trabajo, sobre todo en actividades que tuvieron un crecimiento significativo en el período, como la construcción, el transporte y el comercio. En segundo lugar, la caída en la tasa de desempleo responde a que se incluyó al empleo informal en el cálculo del empleo, el cual comprende una proporción importante del total de empleados -si bien cayó el empleo informal, el mismo continúa en niveles altos, ya que para el año 2015 representaba el 40% del empleo total-.

El ritmo de crecimiento del empleo no ha sido igual para todas las categorías económicas. Aquellas que incrementaron el personal empleado a una tasa anual promedio superior a la del empleo total fueron: Explotación de minas y canteras (26%), Construcción (6%), Transporte, almacenamiento y comunicaciones (6%), Actividades de servicio y salud (5%), Suministro de electricidad, gas y agua (5%), Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (5%), Administración pública (4%), Intermediación financiera, Hoteles y Restaurantes (4%), y Comercio (4%).

En el Gráfico 48 se observa la cantidad de empleados por categoría económica del año 2004 y en el año 2018. En el mismo se puede observar que el Comercio mantuvo su posición líder en cuanto a cantidad de personal empleado y crece su participación en el total del empleo -del 16% en el año 2004 al 18% en el año 2018-. En segundo lugar, le sigue la Construcción, que representaba el 8,5% del empleo total en el año 2004 y pasó al 11% en el año 2018. Haussman

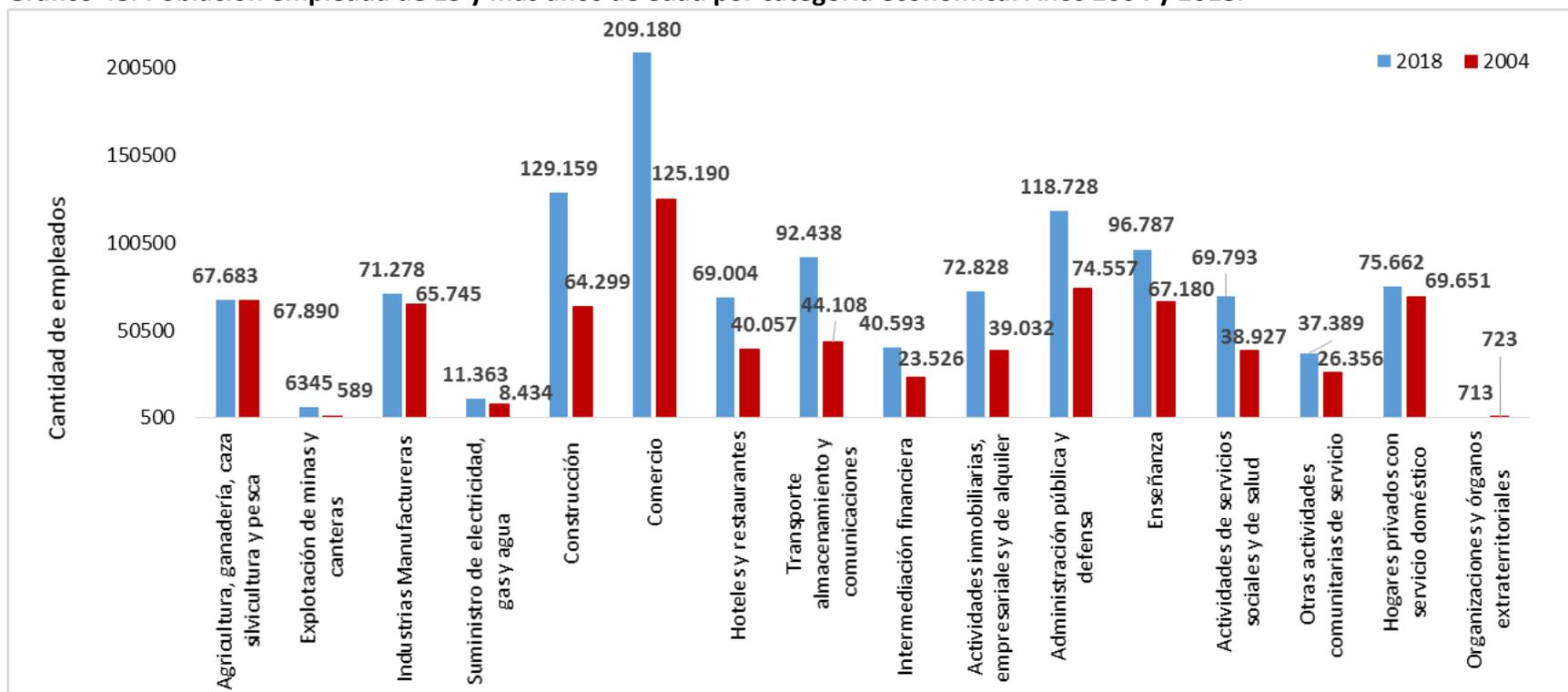
y Santos (2017) señalan que parte de la mano de obra no calificada incorporada por el sector de la construcción, provino de la Agricultura, ganadería y pesca, actividad que pierde participación tanto en el PIB como en el empleo total -del empleo total representaba el 9% en el año 2009 y el 6% en el año 2008-.

Por otro lado, las categorías económicas que menor participación tienen en el empleo son: Organizaciones y Órganos extraterritoriales (0,1%), Explotación de Minas (0,54%), Suministro de electricidad, gas y agua (0,97%), Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicio (3,20%) e Intermediación financiera (3,47%).

El Gráfico 49 muestra la composición del empleo por sector económico³. En línea con los resultados obtenidos sobre el empleo por categoría económica, se observa que el sector terciario acapara la mayor parte del personal empleado panameño. Le sigue el sector secundario, el cual contiene el 19% del personal empleado. El sector primario, con un 6% del empleo total en dicho sector, es el único que pierde participación entre los años 2004 y 2018.

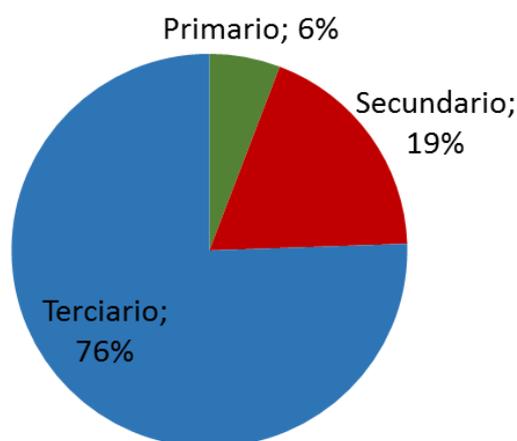
³ Para ver en detalle qué categorías conforman cada sector económico cuando se analiza el empleo, ver la sección “Notas metodológicas”.

Gráfico 48: Población empleada de 15 y más años de edad por categoría económica. Años 2004 y 2018.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Gráfico 49: Población empleada por sector económico. Año 2017



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Si se analiza el tipo de empleo del personal ocupado, que puede ser pleno, tiempo parcial y subempleo -visible e invisible-⁴, se tiene que según datos de INEC, aumentó la participación de ocupados a tiempo parcial respecto del total de ocupados durante el periodo 2004-2017.

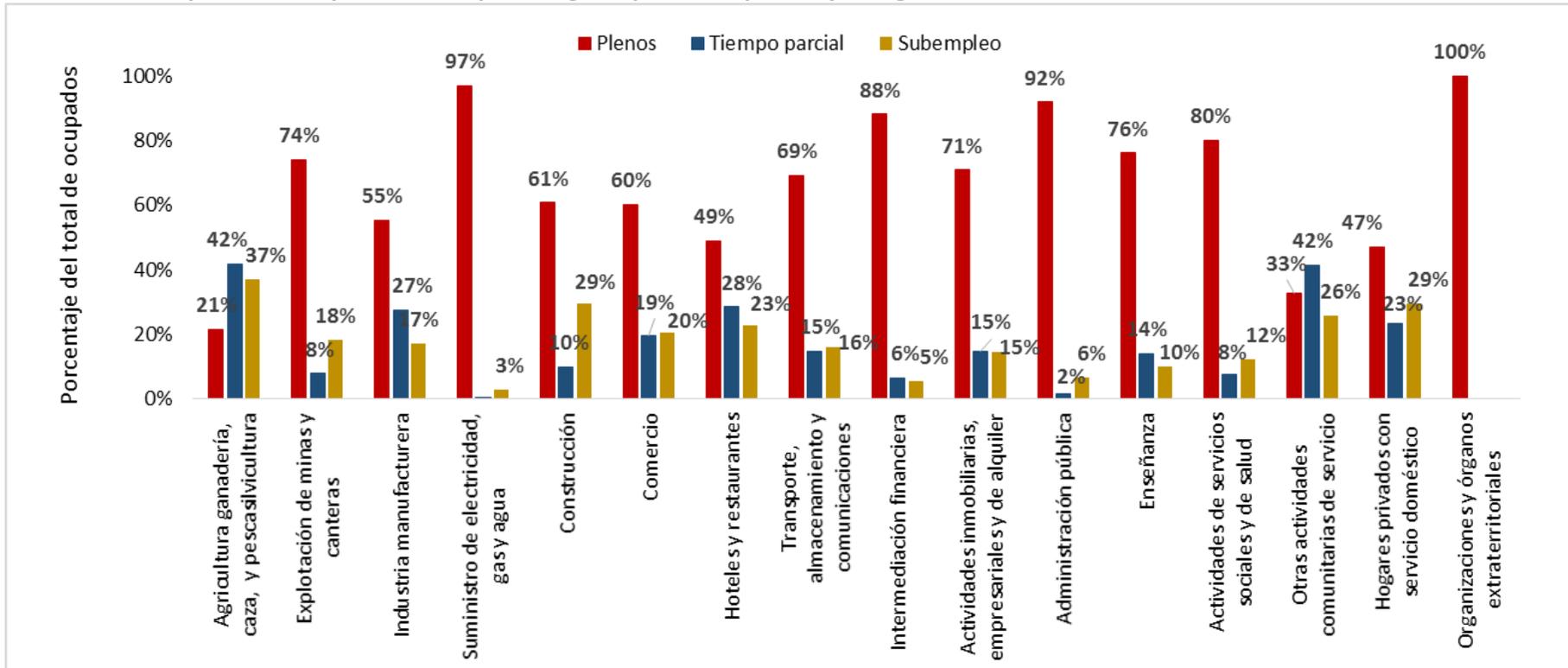
En el año 2004, el 23% de los ocupados trabajaban a tiempo parcial y en el año 2017 ese porcentaje aumentó al 27%. En el Gráfico 50 y en el Gráfico 51 se puede observar, para cada categoría económica, el tipo de empleo del personal ocupado en el año 2004 y 2017, respectivamente. En este sentido, resalta que casi todas las categorías económicas aumentaron la participación de ocupados a tiempo parcial entre el periodo 2004-2017. En la agricultura, por ejemplo, el 42% del personal ocupado en el año 2004 era a tiempo parcial y ese porcentaje aumentó al 67% en el año 2017.

Por otro lado, se observan avances en cuanto al subempleo, ya que el mismo cae en todas las categorías económicas durante el periodo bajo análisis. El mismo pasó de representar el 22% del personal ocupado en el año 2004 al 11% en el año 2017.

En cuanto a los ocupados plenos, incrementaron su participación en el periodo analizado hasta alcanzar en el año 2017 al 62% de la población ocupada, cuando en el año 2004 cubrían el 55% del personal ocupado. Asimismo, la mayoría de las categorías aumentaron la participación de los ocupados plenos en el periodo analizado, con excepción de la Agricultura, que pasó del 21% en el año 2004 al 15% en el año 2017, el Suministro de electricidad, gas y agua, que redujo la participación de ocupados plenos del 97% al 82%, las Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, en donde pasó del 71% al 63% y en los Hogares privados con servicio doméstico, donde varió del 47% al 41%.

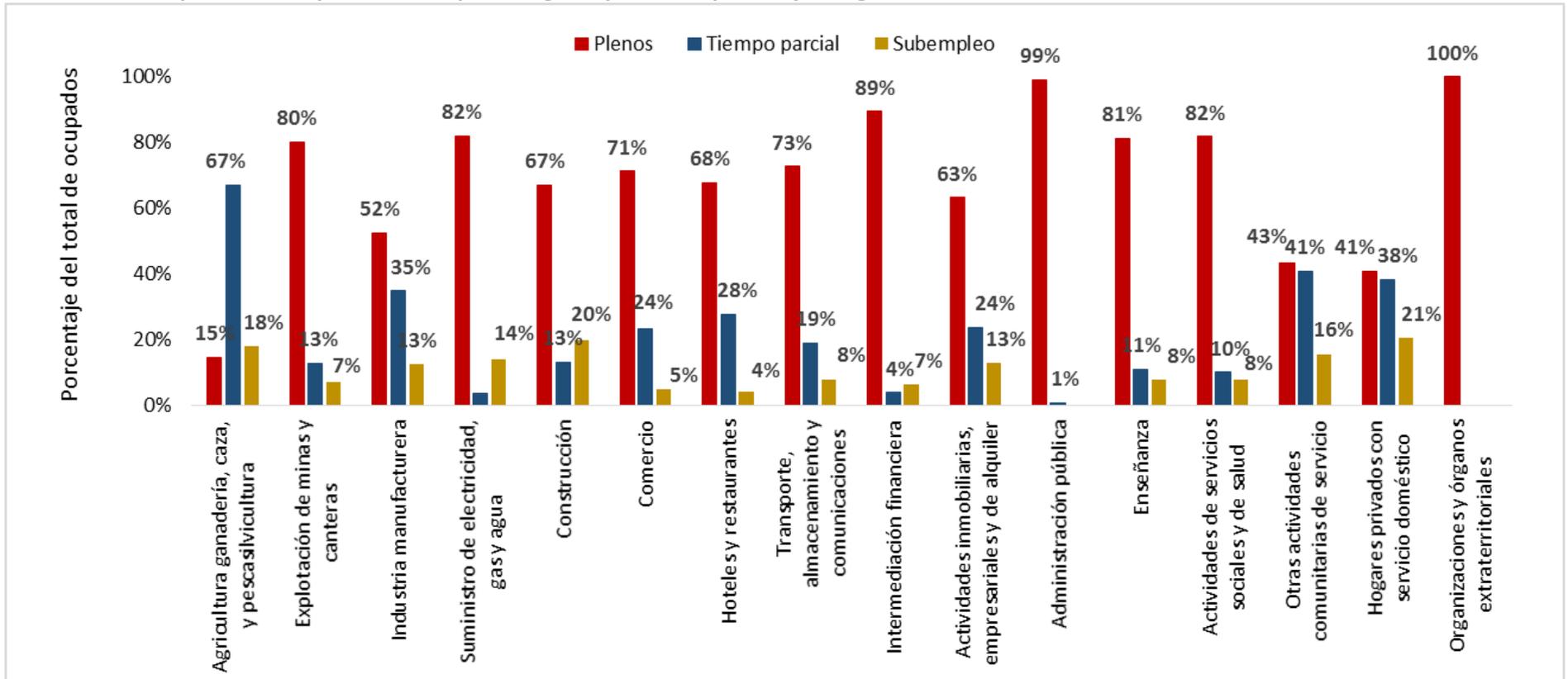
⁴ El INEC clasifica cada una de esas categorías de empleo de la siguiente manera: **Ocupado Pleno**: personas de 15 y más años de edad que trabajan 40 horas o más, que no buscan empleo, ni desean trabajar más horas de las que trabajaron. **Ocupado a tiempo parcial**: son aquellas personas de 15 y más años de edad que trabajan menos de 40 horas, no buscan otro empleo, ni desean trabajar más horas de las que trabajan o que desean trabajar más horas, pero no buscaron. **Subempleo**: incluye tanto al subempleo invisible - personas que trabajan 40 o más horas y que perciben ingresos por debajo del salario mínimo- como al subempleo visible -personas que trabajan menos de 40 horas, que reúnen estos tres criterios: desean trabajar más horas de las que trabajaron, buscaron trabajo y están disponibles-.

Gráfico 50: Composición del personal ocupado según tipo de ocupación y categoría económica, año 2004.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Gráfico 51: Composición del personal ocupado según tipo de ocupación y categoría económica, año 2017.

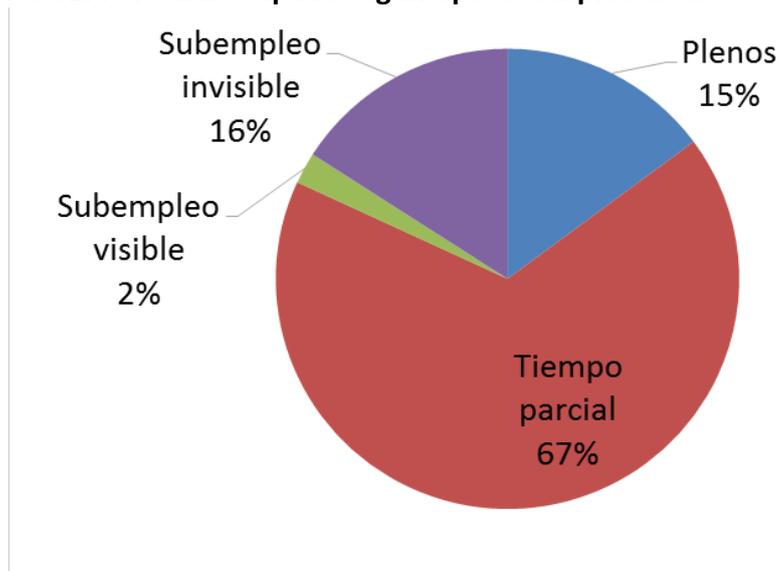


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En línea con las conclusiones obtenidas en el análisis anterior, el Gráfico 52, el El sector secundario mantiene un porcentaje alto de subempleo invisible, ya que el 14% de sus ocupados pertenecen a esa categoría, tal como se observa en el Gráfico 53.

Gráfico 53 y el Gráfico 54, muestran la composición del personal ocupado según tipo de empleo para cada sector económico. En los mismos se observa que el sector primario es el que tiene la mayor proporción de ocupados a tiempo parcial y de subempleo invisible. Específicamente, el 67% de los empleados son a tiempo parcial y el 16% están en condiciones de subempleo invisible. Solamente el 15% de su personal ocupado son de tiempo completo.

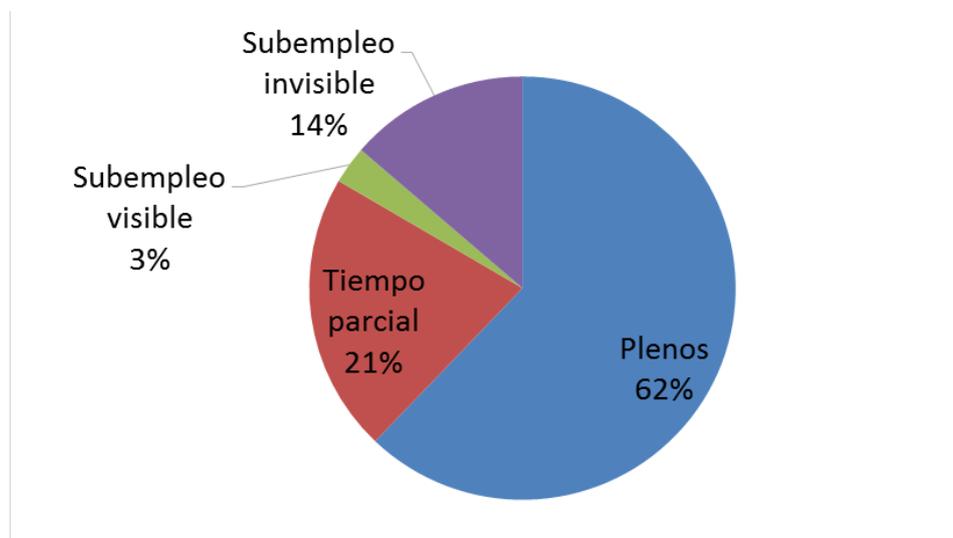
Gráfico 52: Personal ocupado según tipo de empleo en el sector primario. Año 2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

El sector secundario mantiene un porcentaje alto de subempleo invisible, ya que el 14% de sus ocupados pertenecen a esa categoría, tal como se observa en el Gráfico 53.

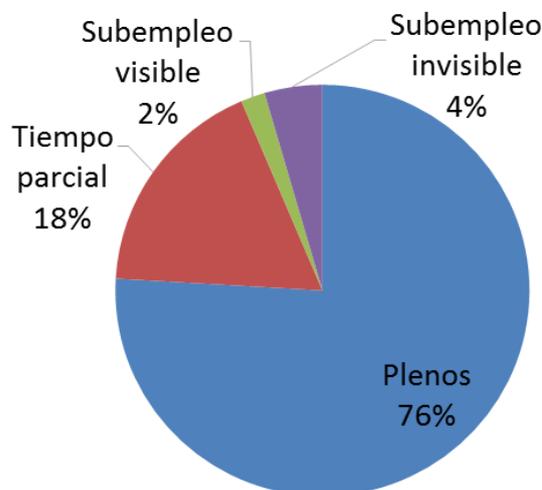
Gráfico 53: Personal ocupado según tipo de empleo en el sector secundario. Año 2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

La estructura del sector terciario mejora respecto a los otros sectores: el 4% de los ocupados pertenece a la categoría de subempleo invisible y el 76% son trabajadores plenos, tal como se observa en el Gráfico 54.

Gráfico 54: Personal ocupado según tipo de empleo en el sector terciario. Año 2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Se analiza asimismo la distribución del personal empleado según nivel educativo. Se observa una mayor participación de los ocupados con un nivel universitario, secundario, y no universitario, en relación a la participación de los mismos en el año 2004. Por el contrario, pierden representación en el total de ocupados aquellos con ningún grado completo, formación primaria y vocacional.

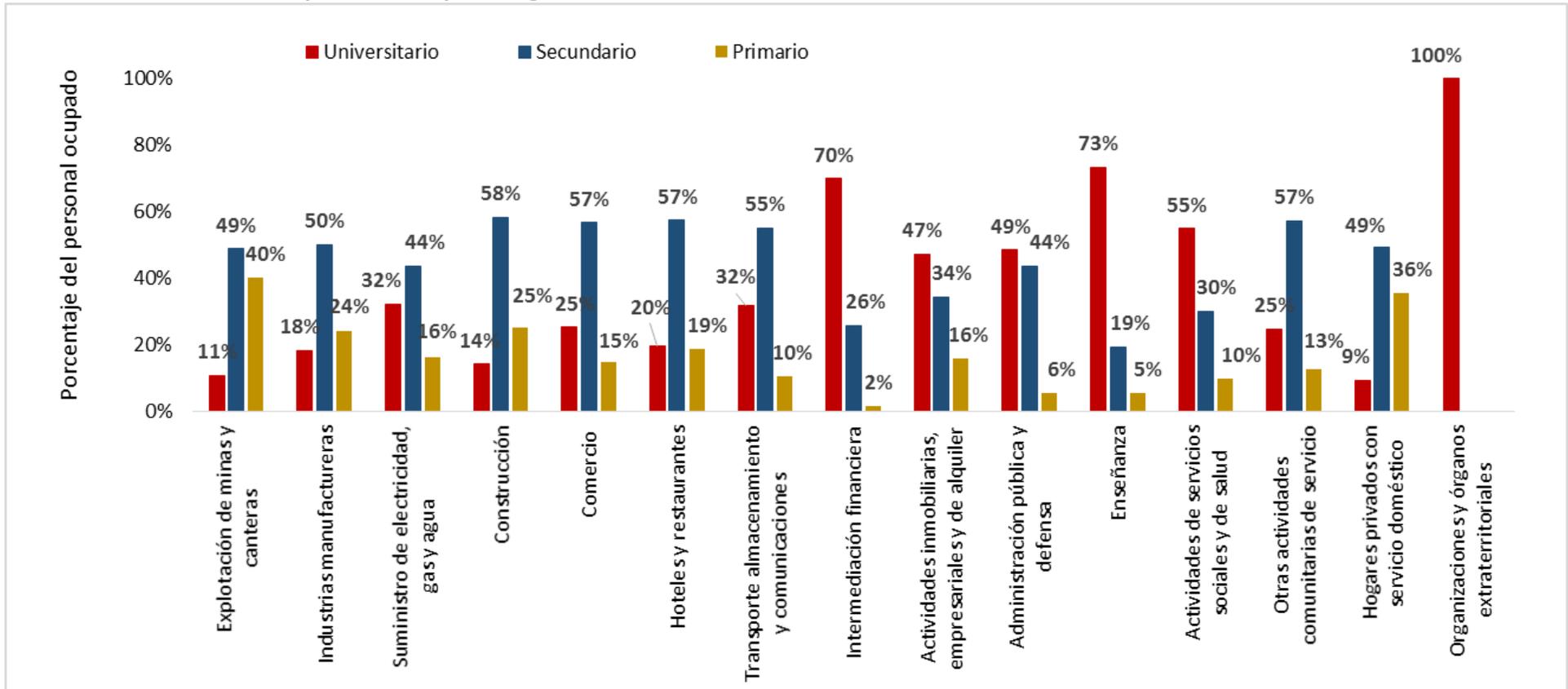
El Gráfico 55 muestra la distribución del personal ocupado según nivel educativo universitario, secundario y primario por categoría económica del año 2017⁵. En el mismo se observa que las categorías económicas con mayor proporción de universitarios pertenecen al sector terciario: Organizaciones y órganos extraterritoriales (100%), Enseñanza (73%), Intermediación Financiera (70%), Actividades de servicios sociales y de salud (55%), Administración pública (49%) y Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (47%).

El personal ocupado con nivel secundario tiene mayor participación en la Construcción (58%), Comercio (57%), Otras actividades comunitarias y de servicios (57%), Hoteles y restaurantes (57%), Transporte, almacenamiento y comunicaciones (55%), Industria manufacturera (50%), Hogares privados con servicio doméstico (49%) y Explotación de minas y canteras (49%).

Las categorías que poseen una mayor participación de ocupados con un nivel primario de instrucción (véase Gráfico 55) son: Explotación de minas y canteras (40%), Hogares privados con servicio doméstico (36%), Construcción (25%), Industria manufacturera (24%) y Hoteles y restaurantes (19%).

⁵ En el anexo se incluye información referente al número de ocupados sin ningún grado de instrucción, con formación primaria y secundaria –diferenciando a formación de 1 a 3 años y de 4 a 6 años–vocacional, universitaria y no universitaria.

Gráfico 55: Distribución del personal ocupado según nivel educativo, año 2017.

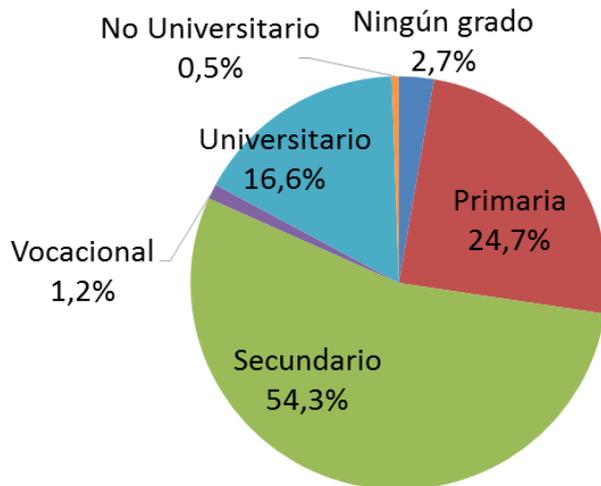


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Observaciones: el porcentaje faltante en cada categoría corresponde al personal ocupado con nivel educativo vocacional, no universitario o con ningún grado.

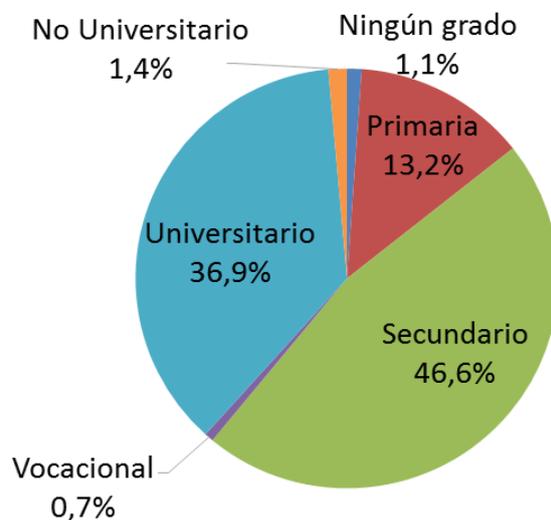
En consonancia con los resultados del análisis del personal ocupado por categoría económica, se muestra en el Gráfico 56 y en el Gráfico 57 la composición del mismo por nivel educativo del sector secundario y terciario, respectivamente, para el año 2017. Como se puede observar, el sector terciario es que demanda mayor porcentaje de mano de obra calificada, ya que el 36,9% de su personal posee niveles universitarios contra el 16,6% del sector secundario. Sin embargo, en ambos sectores predomina el personal ocupado con estudios de nivel secundario.

Gráfico 56: Personal ocupado por nivel educativo del sector secundario. Año 2017



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Gráfico 57: Personal ocupado por nivel educativo del sector terciario. Año 2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Por otro lado, se analizará el personal ocupado en actividades científicas y tecnológicas en Panamá. Para ello, en la Tabla 12 se muestra para el periodo 1991-2011, el personal ocupado en actividades de Ciencia y Tecnología y de Investigación y Desarrollo en Panamá.

Como se puede observar, si bien la cantidad de personal ocupado en dichas áreas ha crecido durante el periodo bajo análisis, el crecimiento no ha sido sostenido durante todos los años. Por un lado, de la Tabla 12 surge que la cantidad de personal ocupado en ciencia y tecnología es en el año 2011 es un 600% mayor que en el año 1991. Lo mismo con el personal ocupado en Investigación y Desarrollo, el cual para el año 2011 fue casi cuatro veces mayor que en el año 1991. Por otro lado, en los años 2004, 2006 y 2008, se observa una caída en el personal ocupado tanto en Ciencia y tecnología como en Investigación y desarrollo (Tabla 12).

Tabla 12: Personal ocupado en ciencia y tecnología y en investigación y desarrollo en Panamá.

Año	Ciencia y Tecnología	Investigación y Desarrollo
1991	701	625
1992	723	648
1993	1025	957
1994	1111	1004
1995	1275	1099
1996	1764	1452
1997	1843	1485
1998	2051	1619
1999	5185	1368
2000	5610	1398
2001	5631	1763
2002	4728	1438
2003	4859	1530
2004	4221	1157
2005	5304	1507
2006	4734	962
2007	3941	1478
2008	2157	1092
2009	3993	1583
2010	3996	1563
2011	4780	2294

Fuente: elaboración propia en base a datos de SENACYT.

2.1.5.1 Producto por personal ocupado y nivel educativo

En esta sección se analiza la relación entre el Producto Interno Bruto, la cantidad de ocupados y el nivel educativo de los mismos en las distintas categorías económicas. El producto por trabajador según nivel educativo es medido, en el presente estudio, por la productividad marginal de los diferentes grupos de trabajadores⁶. Es decir que, cuando se hable de producto por ocupado según nivel educativo, se hace referencia al aporte que cada grupo de ocupados y de cada nivel educativo, hace al PIB.

En primer lugar, y como puede observarse en la Tabla 13, el PIB por ocupado se ha incrementado constantemente desde el año 2004 hasta el año 2017, comenzando en un nivel de \$12,977 dólares por persona ocupada a inicios del período para terminar en \$38,184 en el 2017. Esto implica un incremento del 194%, con un incremento anual promedio de 13.9%.

El mayor incremento registrado se dio en el año 2013, cuando el PIB por ocupado se incrementó un 26.4%, principalmente motivado por la construcción y el comercio, que acompañaron con crecimientos interanuales de 94.7% y 69.6% respectivamente.

Otra variable de relevancia que se observa en la Tabla 13 es el PIB por ocupado por categoría. Para el mismo, se dividió el PIB de cada categoría económica por la cantidad de ocupados totales de cada categoría económica en particular. De esta forma, vemos que las 14 divisiones han presentado un crecimiento acumulado en lo que respecta al período, aun así ha habido distintos escalafones dentro de este progreso.

La categoría que más resalta es la construcción, con un incremento de más del 700% en su nivel, pasando de un valor de \$7,424 dólares por personal ocupado en el año 2004 a más de \$60,000 para el año 2017. Los años en que presencié un mayor crecimiento fueron 2007, 2013 y 2015, cuando su nivel se incrementó en 24.6%, 94.7% y 28.7% respectivamente de forma interanual –donde en 2013 fue el año en el que se dio la mayor destinación de fondos a obras en el presupuesto modificado de Panamá (MEF, 2017)-.

Una segunda categoría con un gran desempeño ha sido la de hoteles y restaurantes, con un resultado global de un crecimiento acumulado de 330% en los 14 años estudiados. Nuevamente, el mayor incremento interanual se observa en el año 2013, con una tasa de 38.4%, seguido de un 22.6% para el año siguiente y una continua caída en los últimos tres años de la serie.

Finalmente, otras categorías que han visto un fuerte incremento acumulado de su nivel de PIB por ocupado incrementado han sido el comercio y la Industria Manufacturera, con tasas del 306% y 220% respectivamente. Las demás categorías presentan un crecimiento acumulado menor al general, mientras que la que ha presentado un peor desempeño ha sido la categoría de electricidad, gas y agua, con una acumulación de crecimiento del 23%.

⁶ En la sección “Notas metodológicas” se explica en detalle el procedimiento llevado a cabo para calcular la productividad marginal de cada nivel educativo.

Tabla 13: Producto marginal por ocupados, según categoría, en balboas.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	12,977	13,504	14,505	15,821	17,603	18,648	20,680	23,106	24,277	30,681	32,811	34,559	36,373	38,184
Agro, pesca y silvicultura	4020	3966	4036	4026	4176	3548	3408	3417	3234	3348	3508	3656	3365	3593
Explotación de minas y canteras	204,441	145,568	81,775	63,020	99,544	104,505	137,121	151,152	166,436	160,948	256,627	413,325	301,400	319,595
Industrias manufactureras	8,909	9,261	9,617	10,206	11,479	11,282	11,866	14,703	14,960	23,458	26,409	27,743	28,354	28,503
Suministro de electricidad, gas y agua	50,107	65,282	57,742	62,214	75,165	74,350	82,031	45,651	61,463	60,684	54,613	56,643	64,139	61,856
Construcción	7,424	7,545	8,207	8,638	10,764	11,537	12,492	13,927	17,544	34,163	39,788	51,200	55,400	60,580
Comercio	9,012	9,566	10,835	11,949	13,133	14,075	15,705	18,705	19,400	32,911	33,166	33,222	34,959	36,581
Hoteles y restaurantes	5,288	5,186	6,542	7,534	8,993	8,559	10,453	12,408	13,540	18,746	22,974	23,974	23,123	22,756
Transporte almacenamiento y comunicaciones	24,114	26,017	32,290	36,738	42,024	37,663	41,815	46,438	46,242	39,966	44,239	42,638	42,181	43,679
Intermediación financiera	47,820	55,277	53,949	57,472	69,228	73,316	76,652	64,732	69,599	69,194	82,581	75,428	84,246	88,822
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	46,364	43,854	48,012	50,844	52,336	53,476	63,468	57,844	58,783	67,114	62,357	70,336	72,163	74,159
Enseñanza	8,594	8,959	9,447	10,481	10,517	11,657	10,990	12,311	12,459	14,183	15,596	16,931	18,337	21,127
Actividades de servicios sociales y de salud	11,566	11,228	3,008	3,344	3,181	11,459	11,598	15,101	14,676	19,679	18,159	17,074	18,126	19,515
Otras actividades comunitarias, sociales y pers. de servicio	7,151	6,494	7,298	9,158	9,338	9,381	10,250	15,275	13,841	10,871	11,267	10,916	11,767	10,939
Hogares privados con servicio doméstico	1,767	1,834	1,833	1,898	1,996	2,257	2,537	2,765	2,812	2,889	3,058	3,128	3,324	3,368
Administración pública y defensa	8,656	9,106	9,809	10,195	11,287	13,803	13,484	12,439	13,446	14,846	15,853	16,778	19,144	20,849

Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

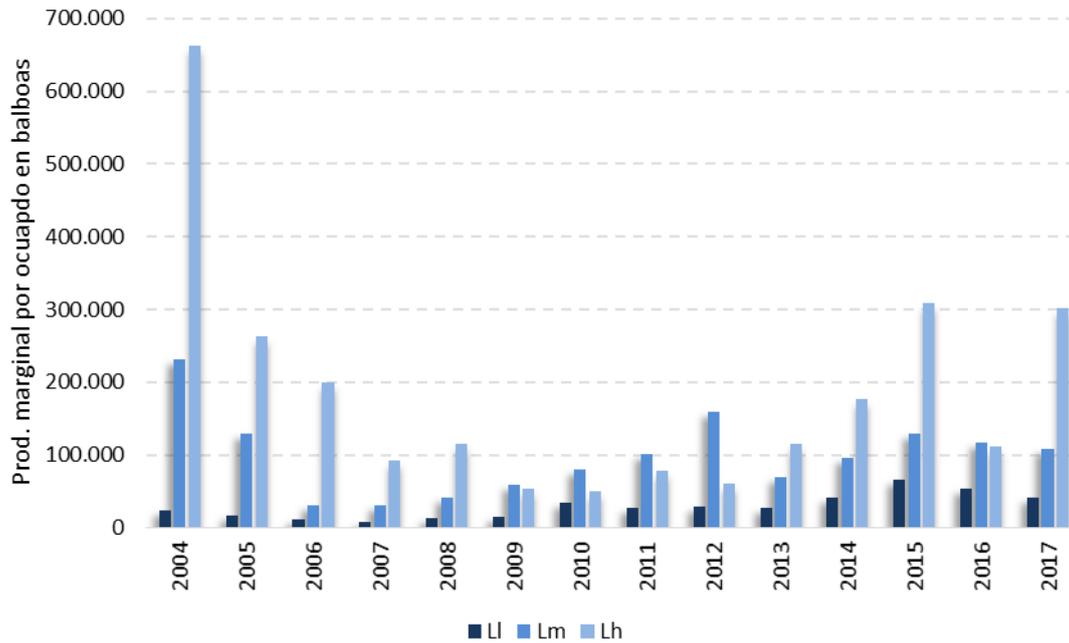
Por otro lado, para poder calcular el producto por personal ocupado teniendo en cuenta su nivel educativo, se distribuyó, para cada categoría económica, al personal ocupado según tres categorías de educación que reflejan el nivel educativo de cada ocupado: baja educación - incluye ningún grado, primario de 1 a 3 años y primario de 3 a 6 años; media educación: incluye secundario de 1 a 3 años, de 4 a 6 años y vocacional; y alta educación -que incluye nivel universitario y no universitario-, según el sistema educativo de Panamá. Se encontrará Ll, que simboliza a los trabajadores de baja calificación, Lm a la de media y Lh a los de alta calificación educativa.

El cambio en el PIB por ocupado según esta variable es muy diferente entre las categorías económicas. Aun así, la condición que parece ser común entre ellas es una baja relativa en el nivel de producto por ocupado para los empleados de media calificación, en detrimento de los de ocupados de bajo y alto nivel educativo. No es posible analizar la categoría de agricultura, ganadería, pesca y silvicultura individualmente por nivel educativo debido a la falta de datos de ocupados por nivel educativo.

En el Gráfico 58, se observa la evolución del producto por personal ocupado según el nivel educativo para la categoría “Explotación de minas y canteras”. El primer año de la serie parece ser anómalo, con un alto nivel de producto per cápita hacia los trabajadores de calificación alta, que rápidamente disminuye a menos de la mitad al siguiente año. Por otro lado, la serie parece tener una forma convexa con respecto a la variable, denotando una caída general en los niveles de PIB per cápita hacia los tres tipos de trabajadores, que luego de tocar piso en 2009 comienza a recuperarse, y lo hace de forma no uniforme. Los trabajadores de alto nivel educativo ven recuperado sus niveles de PIB per cápita, que tras un comienzo en niveles de \$662.330 en 2004, cayó hasta \$49.863 en 2010 y retornó a \$301.748 en 2017, tras una abrupta caída en 2016.

El PIB per cápita en esta categoría no es estable, y se presenta a favor de los trabajadores con mayor nivel educativo, siendo que en 2017 el valor de la variable para trabajadores calificados fue de más de 7 veces el nivel de los ocupados en el grupo inferior de educación.

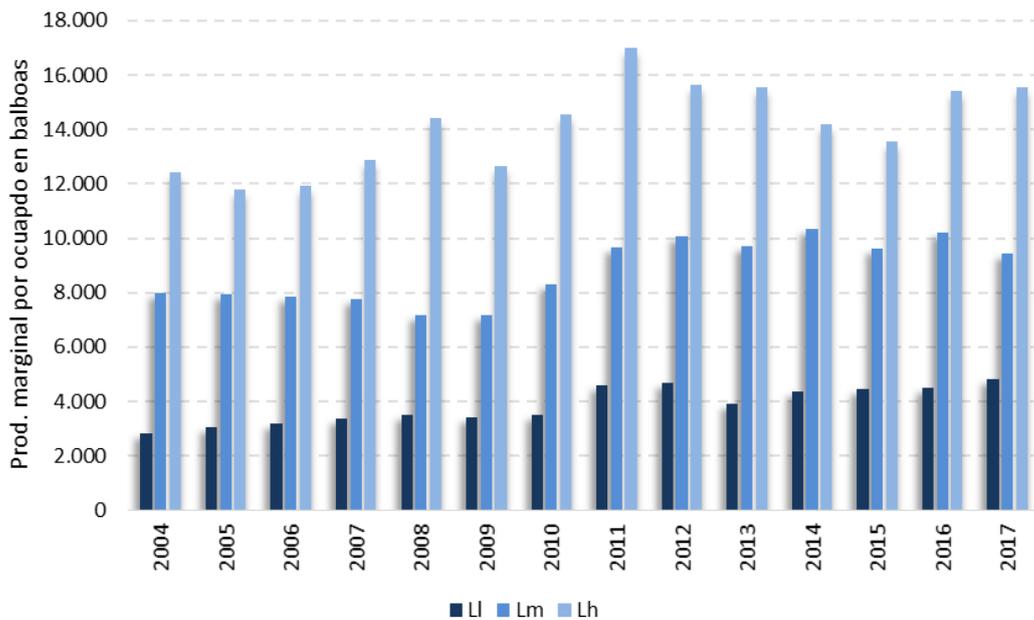
Gráfico 58: Explotación de minas y canteras: producto por ocupado según nivel educativo



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En el Gráfico 59 se observa el comportamiento de igual variable para la industria manufacturera. La misma se presenta mucho más estable que la categoría de explotación de minas y canteras, con un claro sesgo hacia los trabajadores de alto nivel educativo, seguido por lo de una clasificación media. Si bien los trabajadores del grupo bajo han acumulado un crecimiento del 71% en términos del producto per cápita (mucho mayor al 18% del nivel medio y 25% del nivel alto), aún se encuentra en niveles 3 veces menores que su antagónico.

Gráfico 59: Industria manufacturera: producto por ocupados según nivel educativo

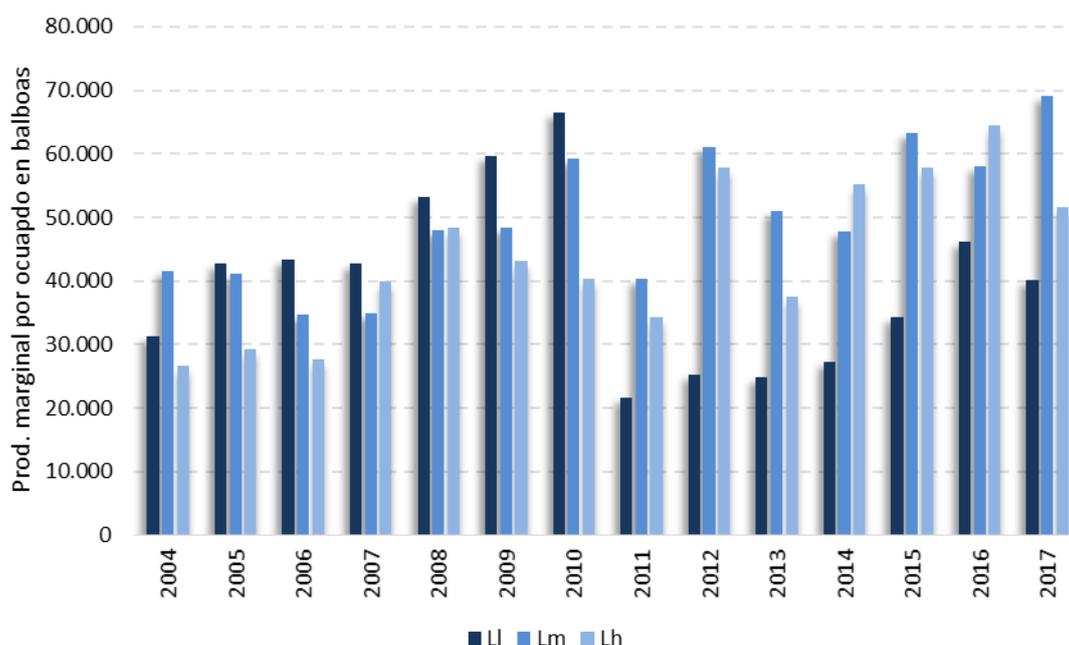


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Con respecto a la electricidad, gas y agua, puede observarse en el Gráfico 60 que dentro de la misma categoría ha existido mucho movimiento. Desde 2005 hasta 2010 el PIB per cápita de los trabajadores de bajo nivel educativo ha sido el superior. Aun así, en 2011 se revierten los puestos en cuanto a producto por personal ocupado. Los trabajadores del nivel medio lideran con los valores más altos, seguidos por los de clasificación alta y, en tercer puesto, los de menor nivel educativo.

Es necesario destacar que no solamente hubo un cambio de posiciones entre los grupos de trabajadores que captan un mayor PIB por ocupado, sino que se dio una marcada caída del producto por personal ocupado, aunque a un ritmo diferente para cada grupo laboral. Para los del grupo con nivel educativo más bajo, el golpe se dio en el año 2011, cuando la variable disminuyó de casi \$70,000 a valores de \$21,711 dólares por ocupado, que fue recuperándose paulatinamente hasta 2016. Para los ocupados de un nivel educativo medio se dieron dos caídas, aunque menos agudas, una en 2011 y otra en 2012 (del 32% y 16% interanual respectivamente). Finalmente, es de destacar que la caída para el grupo de mayor calificación se dio antes que para los demás trabajadores, y de forma más lenta, cayendo constantemente desde 2009 hasta 2012, a una tasa anual promedio de 7.2%. Comparado con los primeros tres años de la serie, la distribución del producto per cápita se tornó más desigual, a favor de los ocupados de calificación media.

Gráfico 60: Electricidad, gas y agua: producto por ocupado según nivel educativo.

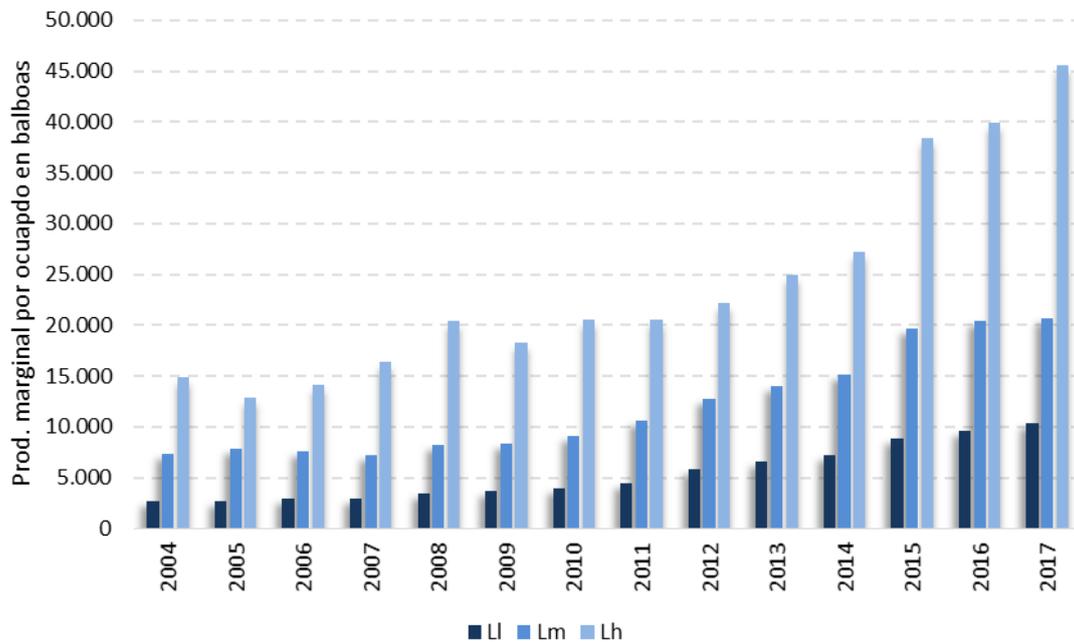


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

El Gráfico 61 muestra el comportamiento de la variable para la construcción. Puede observarse en el mismo la serie se mantiene inicialmente con un crecimiento bajo, que se torna más veloz en los años posteriores al 2011. Durante todo el periodo bajo análisis, los trabajadores de alto nivel educativo han contado con un producto per cápita más elevado al resto de los trabajadores. El mismo ha pasado de casi \$15,000 a poco más de \$45,000, es decir se ha triplicado en los 14 años que han pasado. Por otro lado, a inicios de la serie el nivel de producto por ocupado era casi el doble al de los trabajadores de nivel educativo medio y cerca de 5.54 veces el que poseían los de baja calificación. Para el año 2017 la brecha con los

ocupados de menores niveles educativos se redujo a poco más de 4 veces, pero empeoró con respecto a los trabajadores de media calificación, lo que significa que estos últimos trabajadores han vivenciado una merma relativa de su producto por persona.

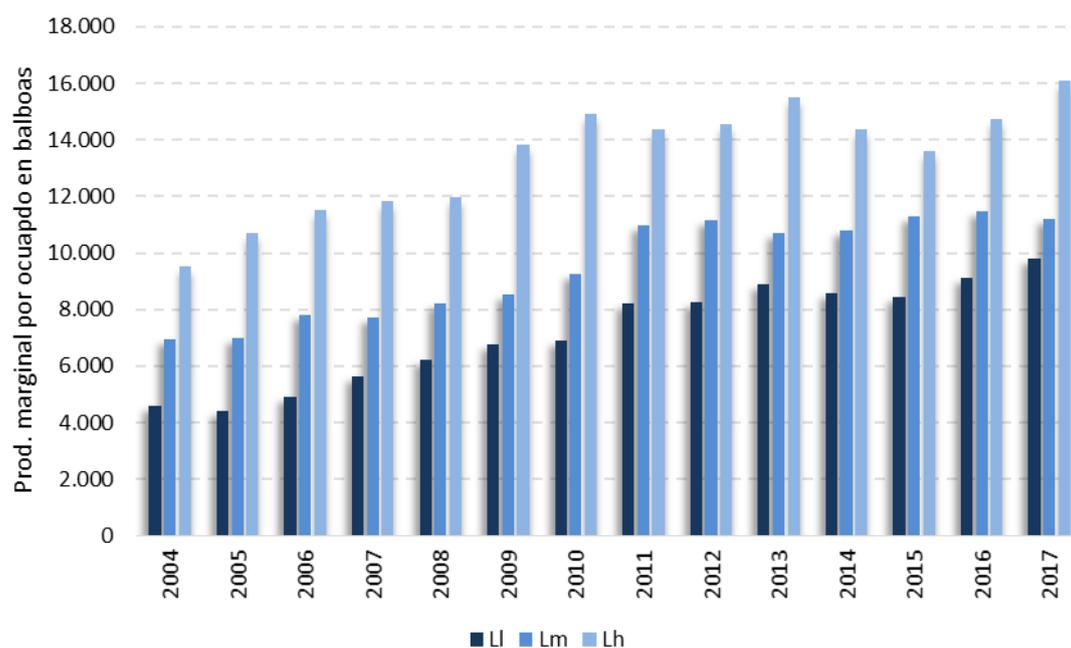
Gráfico 61: Construcción: producto por ocupado según nivel educativo.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Lo ocurrido en la actividad comercial es muy similar. A nivel general, se pasó de \$9000 por ocupado en 2004 a casi \$27000 en 2017 (Tabla 13). Inicialmente, el nivel de producto por personal ocupado de los trabajadores de alto nivel educativo excedía a los del menor nivel por casi 207%, mientras que para el año 2017 lo hacía por 164%, representando una mejora relativa para estos últimos, como puede observarse en el Gráfico 62. Por otro lado, el crecimiento del producto por ocupado del grupo más calificado ha experimentado un veloz incremento en la primera mitad del periodo, mientras que, en la segunda, parece estancarse. Ocurre lo mismo para el grupo de educación media pero sin el recupero de los últimos dos años que se da en los demás grupos, experimentando una caída relativa en el nivel de producto por persona ocupada.

Gráfico 62: Comercio: producto por ocupado según nivel educativo.

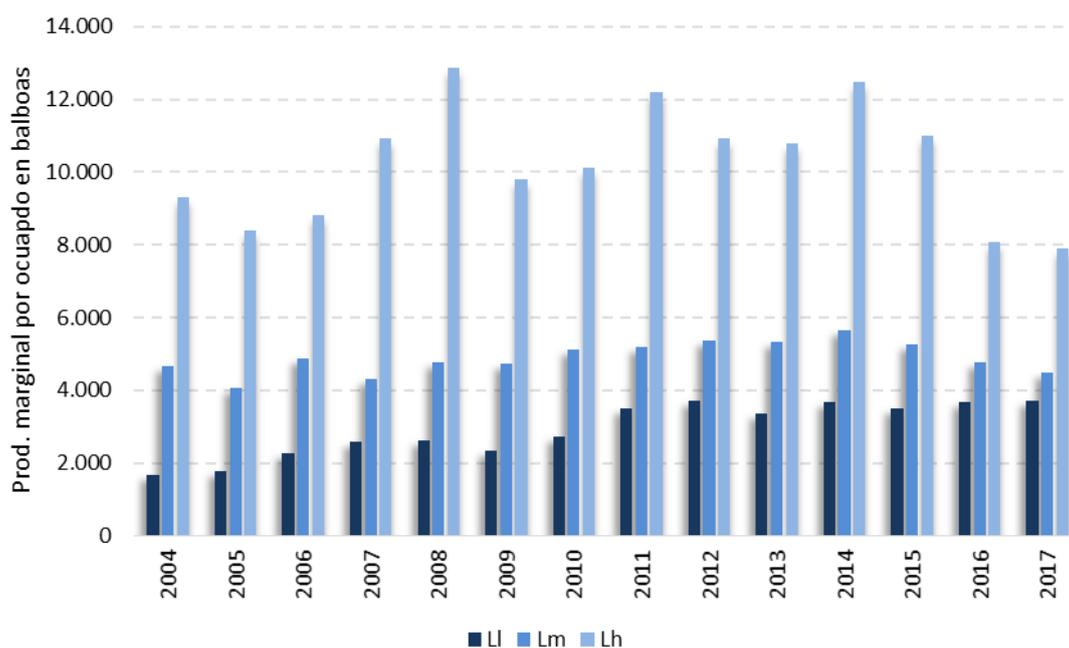


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Con respecto a la actividad de hoteles y restaurantes, se pueden observar dos tendencias diferentes. Por un lado, el producto por ocupado de los dos tipos de trabajadores con menor nivel educativo tiende a crecer de forma leve y mantenerse relativamente constantes excepto para los últimos años, donde el producto por ocupado del sector de calificación media se retrae. Asimismo, el producto de los trabajadores de mayor nivel educativo tiende a presentar pequeñas formas de “U”, es decir, el producto sube en un año dado (2008, 2011 y 2014), y luego decae por unos años hasta que vuelve a mostrarse el crecimiento, como señala el Gráfico 63. El ciclo se rompe en los últimos años, donde no vuelve a crecer luego de la caída, sino que esta se intensifica. Esto implica una mejora relativa para los trabajadores de baja y media calificación educativa.

Por otro lado, el crecimiento del producto por ocupado con bajo nivel educativo ha sido superior al del nivel medio e incluso ha disminuido su brecha en términos absolutos con respecto a su antagonico de mayor educación. Siendo que para el año 2004 se observa una diferencia de casi \$7600 entre ambos grupo, y en 2017 la diferencia resulta en \$4200. Esta tendencia a un nivel más uniforme de PIB por ocupado se debe a la caída en términos absolutos de los niveles de PIB de los dos grupos con mayor calificación, y un crecimiento del grupo de trabajadores con menor nivel educativo.

Gráfico 63: Hoteles y restaurantes: producto por ocupado y según nivel educativo.

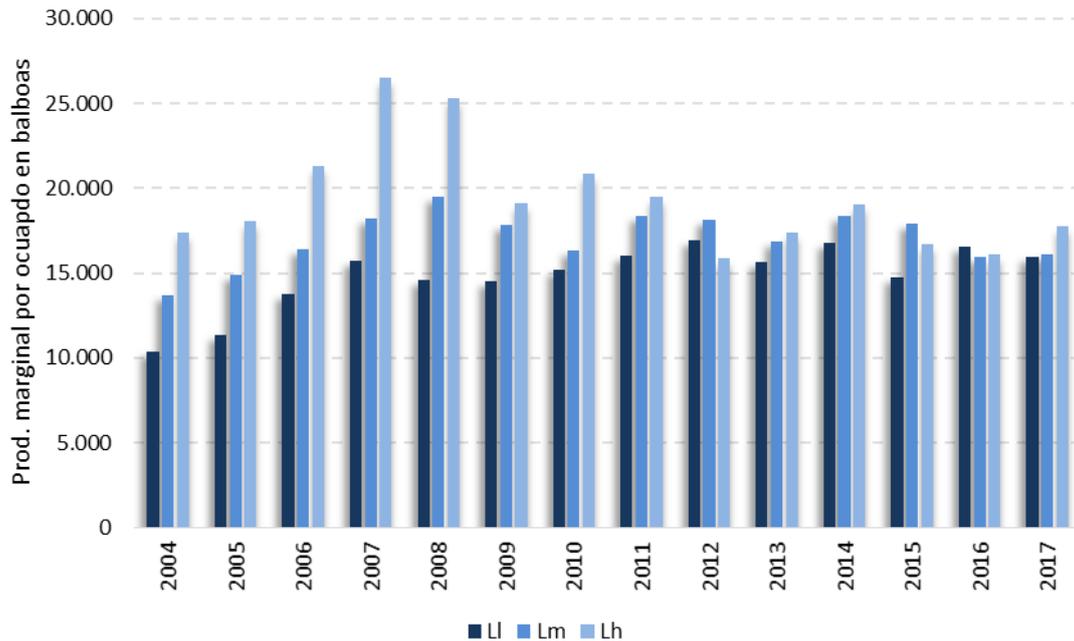


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

El comportamiento de la actividad de transporte, almacenamiento y comunicaciones es puesto en evidencia por el Gráfico 64. Si se observa el año de inicio y el año de cierre de la serie, puede distinguirse un nivel bastante más uniforme en los niveles de PIB por ocupado para los distintos grupos de trabajadores. Esta tendencia hacia la uniformidad comienza en 2009, cuando el producto por ocupados con mayor nivel educativo cae un 24.3% interanual, y el grupo de educación media un 8.4%, mientras que el grupo de baja calificación calificado se mantiene constante.

La brecha entre los trabajadores de alta calificación y los demás se ensanchó durante la primera mitad de la serie, especialmente entre 2006 y 2008, pero luego se da una paulatina disminución de sus niveles de producto por ocupado, con intentos de recupo que no logran solucionar la caída.

Gráfico 64: Transporte, almacenamiento y comunicaciones: producto por ocupado y según nivel educativo.

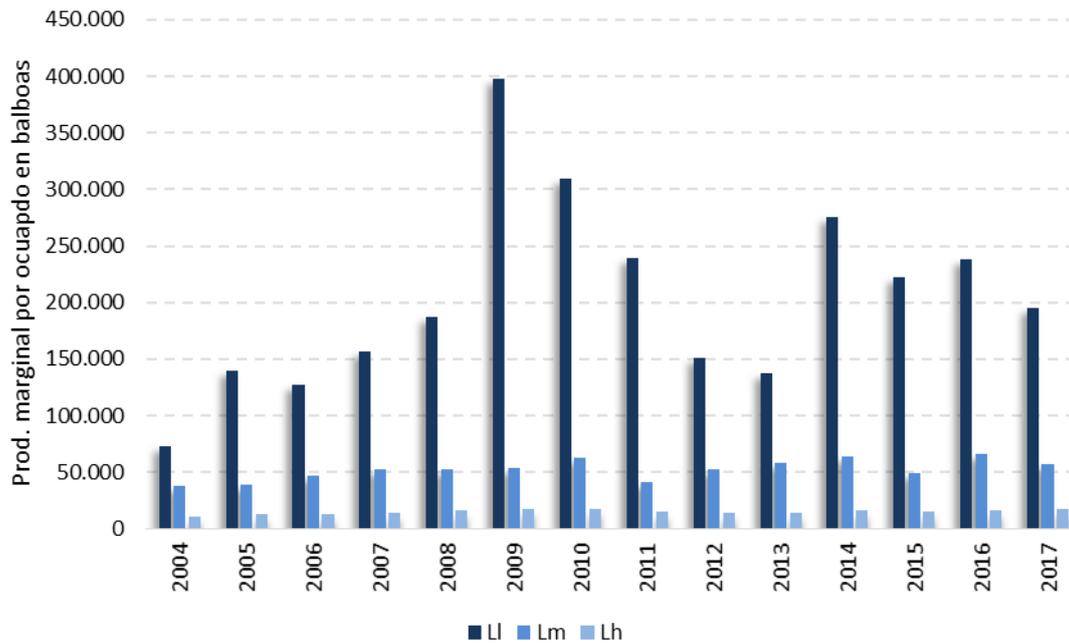


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En lo que respecta a la intermediación financiera, se observa en el Gráfico 65, que el mayor producto por ocupado lo presentan los trabajadores de baja calificación educativa, seguidos por lo media calificación y en último lugar se encuentran los trabajadores de mayor nivel educativo. El mismo fenómeno se observa en la categoría económica de Actividades de servicios sociales y de salud y en Otras actividades comunitarias y servicios sociales.

Los tres niveles educativos presentan un crecimiento acumulado positivo entre el periodo 2004-2017, aunque a ritmos distintos. Mientras el crecimiento del producto por ocupado de los trabajadores de mayores niveles educativos es constante y lento, el de los trabajadores de menor educación es muy variable, con picos de crecimiento en 2009 y 2014, años seguidos por bajas importantes, llegando a un máximo de \$397.348 por ocupado en el año 2009.

Gráfico 65: Intermediación financiera: producto por ocupado según nivel educativo.

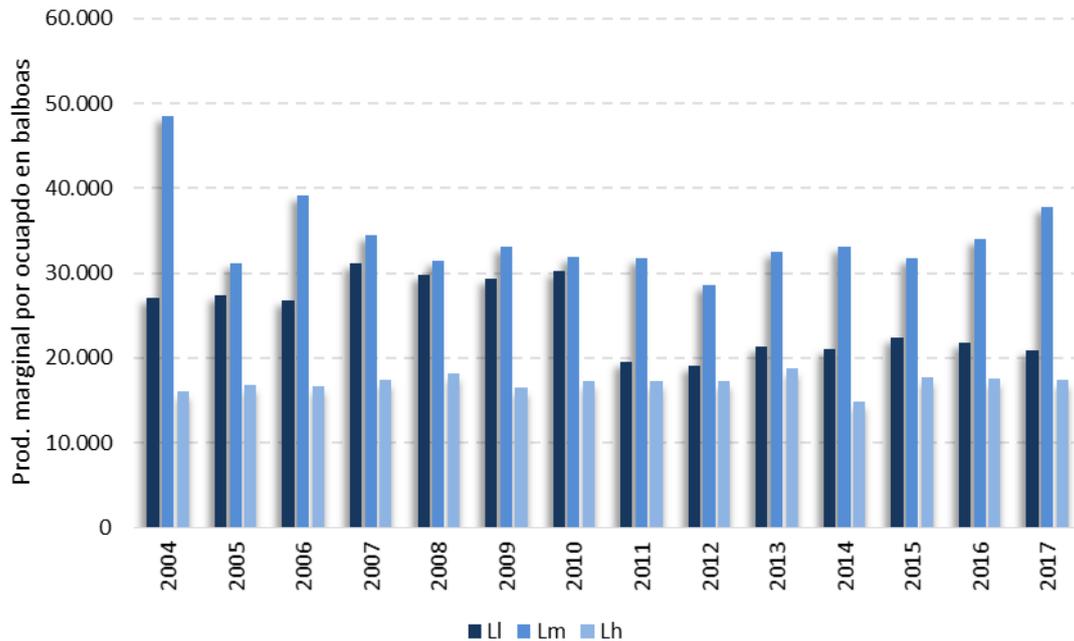


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En el Gráfico 66, se observa el comportamiento del producto por personal ocupado en la categoría “Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler”. La misma se presenta como una de las categorías en las que los trabajadores de nivel educativo medio son los que poseen mayor producto per cápita a lo largo de toda la serie, a pesar de que la actividad tiende a igualar el producto por trabajador.

El desempeño del producto per cápita de los trabajadores de nivel educativo medio presenta forma de U, tocando un piso en 2012 con niveles de \$28.578. Por otro lado, la *performance* de la variable para los ocupados de baja calificación tuvo una leve inclinación positiva en los primeros años y una caída abrupta en 2011, con una pérdida de casi 36% interanual. El resultado es una retracción acumulada de 22.6% y 22.1% del producto per cápita de los trabajadores de baja educación y media, respectivamente, y un crecimiento de 8.7% para los trabajadores más calificados.

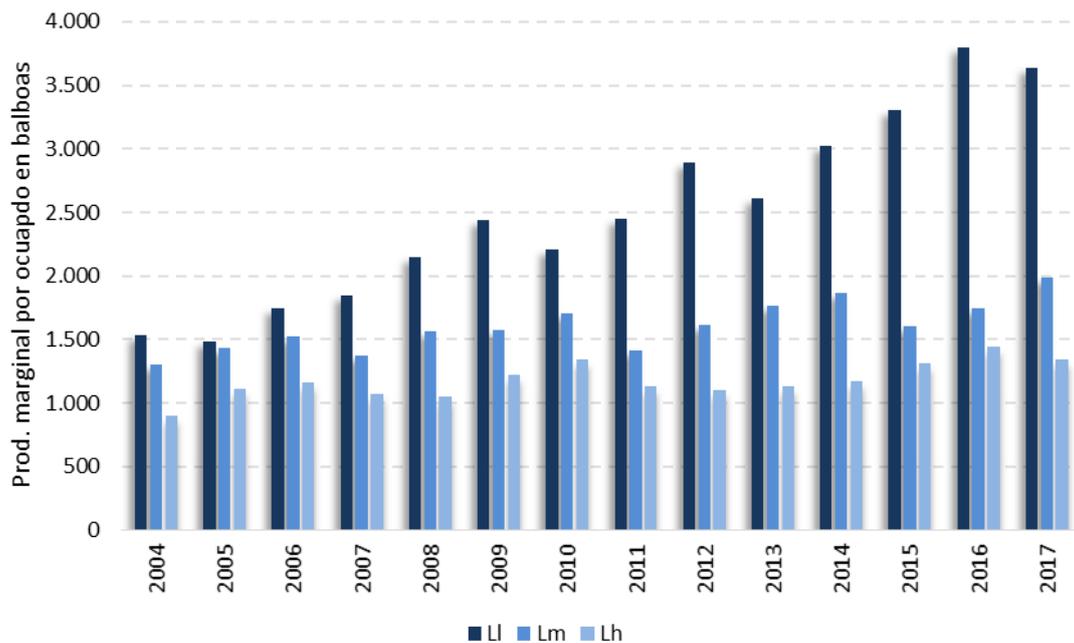
Gráfico 66: Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler: producto por ocupado según nivel educativo



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En el Gráfico 67, se puede observar cómo en la categoría Enseñanza, el producto por ocupado ha tendido a un mayor crecimiento para los trabajadores con bajo nivel educativo. El mismo pasó de un nivel de \$1.500 en el año 2004 a \$3.600 en el año 2017, agrandando la brecha con respecto a los empleados de las demás calificaciones. Asimismo, se observa un leve detrimento de los trabajadores de educación alta relativo al desempeño del producto per cápita en los demás grupos de trabajadores.

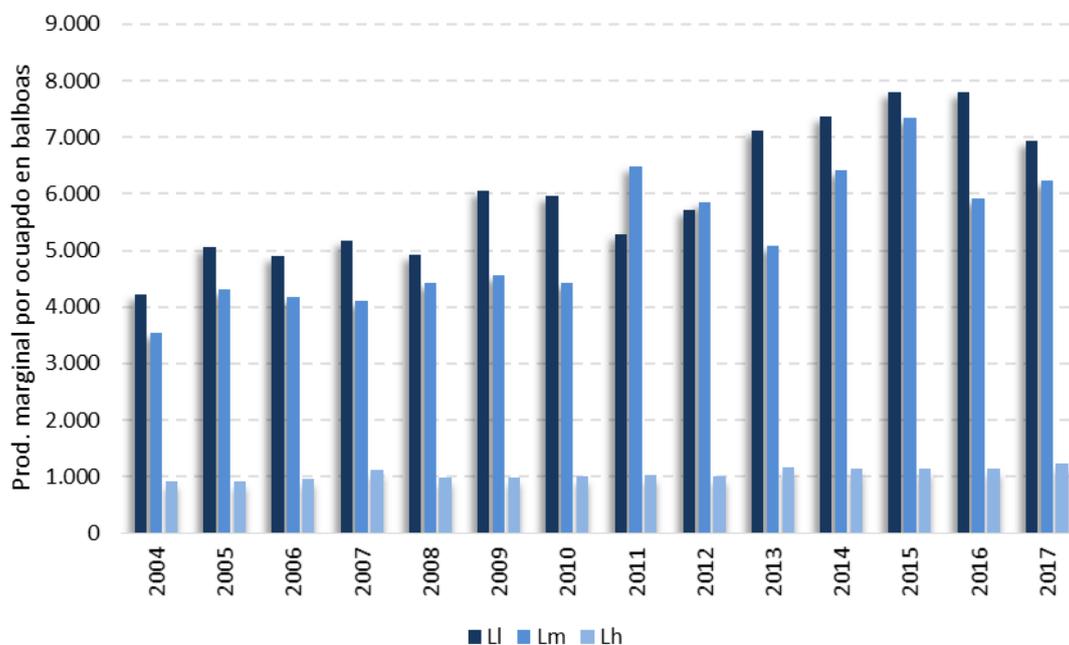
Gráfico 67: Enseñanza: producto por ocupado según nivel educativo.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En el Gráfico 68 se presenta la serie de la actividad de servicios sociales y de salud, que al igual que en la intermediación financiera, el producto por trabajador de menor educación es el de mayor nivel, seguido por el de los trabajadores de media calificación.

Gráfico 68: Actividades de servicios sociales y de salud: producto por ocupado según nivel educativo.

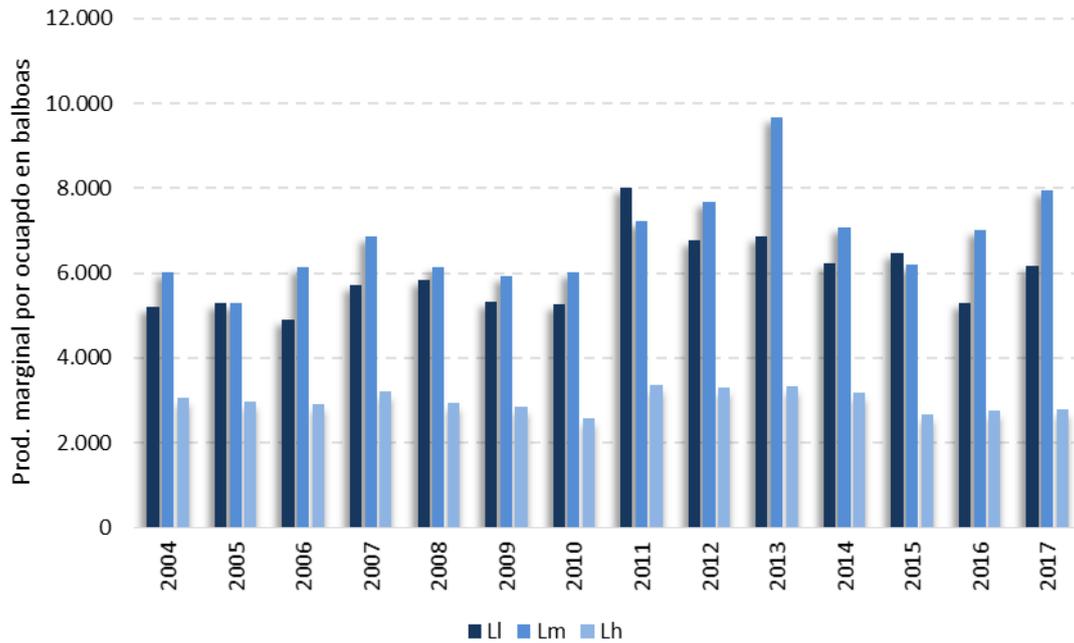


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

La categoría “Otras actividades comunitarias y de servicios sociales” ha presentado un crecimiento del PIB por ocupado muy modesto e incluso negativo para algunos trabajadores de alto nivel educativo, a pesar de que a mediados de la serie pareciese mejorar. Durante los primeros años del periodo, los trabajadores con nivel educativo medio se presentaban como el grupo con mayor nivel de producto per cápita. Solamente en los años 2011 y 2015 los trabajadores con una educación baja superan a los de media calificación en términos de producto por ocupado. Esta diferencia se hace más notable en los últimos años, como se observa en el Gráfico 69.

Por otro lado, si bien el producto per cápita de los dos grupos de trabajadores con menor nivel educativo se ven incrementados en el acumulado de la serie (18.7% y 32% respectivamente), el valor de la variable para el grupo de trabajadores más calificado observa una caída en términos no solamente relativos, sino absolutos (8.3%).

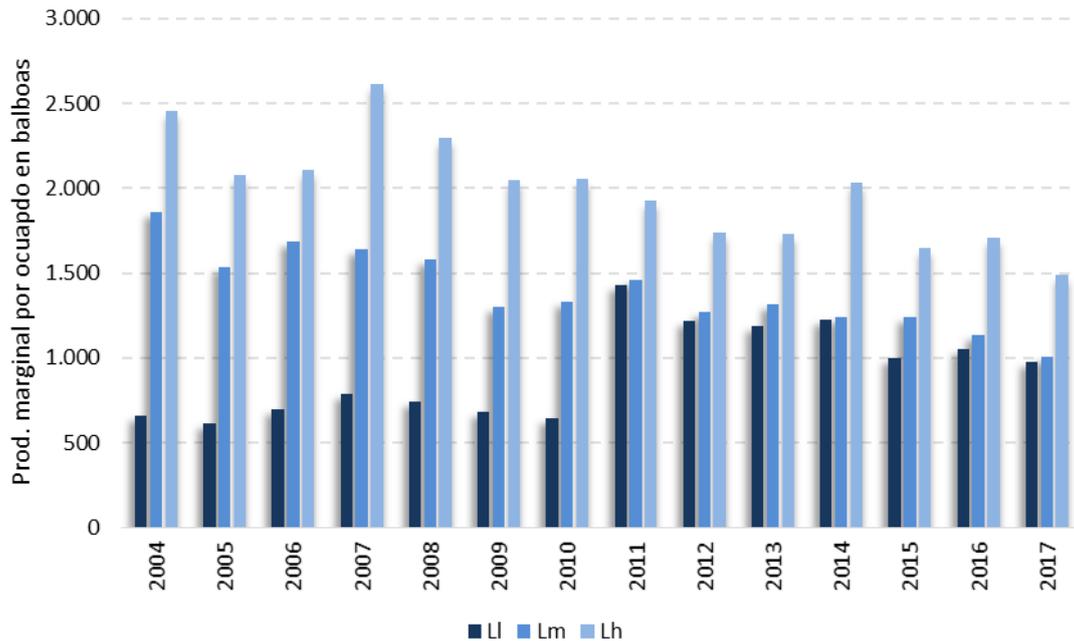
Gráfico 69: Otras actividades comunitarias y de servicios sociales: producto por ocupado según nivel educativo.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En el Gráfico 70 muestra la evolución del producto por ocupado de la categoría “Actividad del servicio doméstico”. En el mismo se observa que el mayor nivel de esta variable es de los trabajadores más calificados, aunque la brecha es decreciente en el tiempo debido a una caída absoluta del valor de producto por cabeza para estos trabajadores (39.4% acumulado) y un incremento de los ocupados con bajo y medio nivel educativo (47.8%). A pesar de ello, el grupo de trabajadores medios sufrieron el mayor detrimento en su posición, con una caída en términos absolutos de 46%.

Gráfico 70: Hogares privados con servicio doméstico: producto por ocupado según nivel educativo.

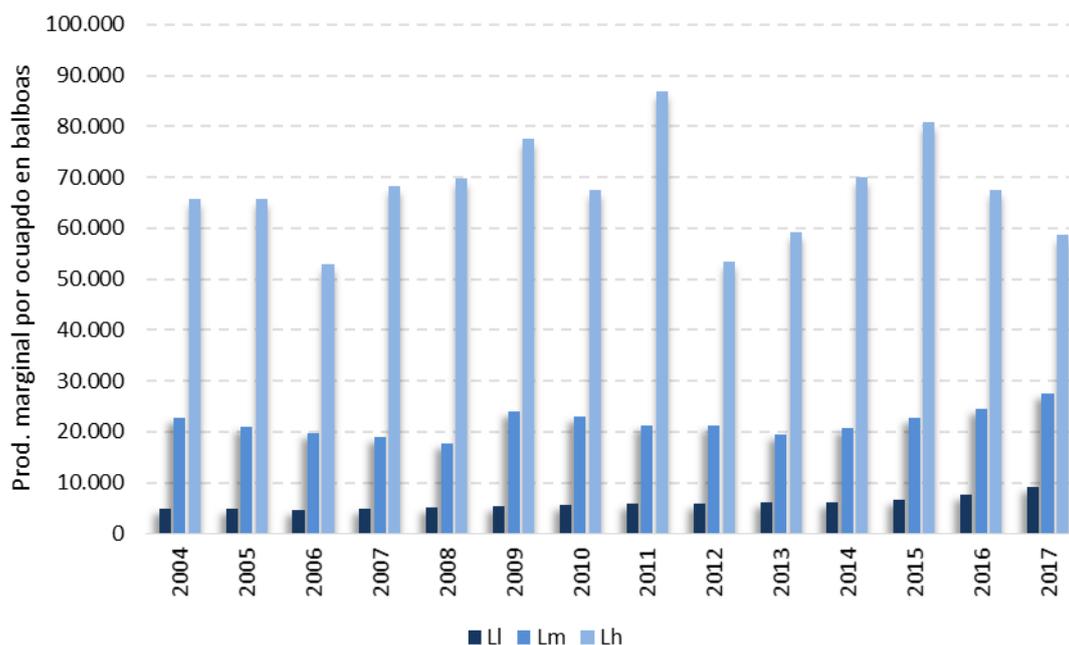


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Con respecto a la Actividad de administración pública y defensa nacional, puede observarse en el Gráfico 71 la gran diferencia existente entre el producto por ocupado calificado y de los menos calificados. Si bien el desempeño del primero ha sido más volátil y con grandes incrementos seguidos por fuertes caídas, su *performance* en el total de la serie ha sido negativa, mostrando una caída del 11% en el acumulado.

Por otro lado, el producto per cápita en los trabajadores de menor nivel educativo ha denotado un gran crecimiento en el transcurso de la serie, con un incremento acumulado de 88.4%, mientras que el grupo con calificación media lo ha hecho en 21.2%. Ambos comportamientos denotan una reducción de la brecha entre producto por ocupado entre los tres grupos de trabajadores.

Gráfico 71: Administración pública y defensa: producto por ocupado según nivel educativo.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Por otro lado, puede resaltarse el comportamiento del PIB por ocupado según los sectores de la economía, como muestra la Tabla 14. Allí puede apreciarse que el sector con mayor producto por ocupado resulta ser el sector terciario hasta el año 2012, a partir del cual es superado por el sector secundario, debido principalmente al gran desempeño de la Construcción. Es notable que a lo largo de la serie el sector secundario incrementó su nivel de producto por ocupado en 143%, mayormente explicado por los años a partir de 2010. Mientras que desde el 2004 hasta el 2009 el sector presentó un crecimiento interanual promedio de 3.3%, desde 2010 hasta 2017 lo hizo a un ritmo interanual promedio de 9.6%.

En contraste, el sector terciario presentó un crecimiento total de 43% a lo largo de la serie, a pesar de que su tasa de crecimiento disminuyó considerablemente a partir de 2012. Con un crecimiento interanual promedio de 4.3% hasta 2011, y de 1.1% a partir de tal año.

Finalmente, el sector primario presenta los niveles de producto por ocupado más bajo de los tres, e incluso un crecimiento menor a los demás sectores, incrementando su nivel de PIB por ocupados en 23% para el período que va desde el 2004 hasta el 2017.

Tabla 14: Producto por ocupados según sectores, en balboas.

Año	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
2004	5600	12486	15802
2005	5458	12805	16109
2006	5501	13123	17558
2007	5517	13417	18788
2008	5879	14560	19271
2009	5181	14646	19471
2010	5146	15769	19954
2011	5272	18196	21185
2012	5248	20839	20816
2013	5714	21484	21440
2014	6224	23425	21619
2015	6716	27157	21268
2016	6329	28929	21902
2017	6875	30366	22568

Fuente: elaboración propia sobre la base de INEC

2.1.5.2 Exportaciones por personal ocupado y nivel educativo

Para la construcción del indicador “Exportaciones por personal ocupado y nivel educativo” se utilizaron los mismos coeficientes de contribución por nivel educativo calculados para el indicador “Producto por personal ocupado y nivel educativo”. En consecuencia, se considera que la función de producción subyacente para los productos exportables es la misma que para los productos domésticos, calculándose nuevamente el producto marginal como medida de exportación por ocupado, según nivel educativo.

En la Tabla 15 se puede observar el valor de las exportaciones por personal ocupado para cada categoría económica. Como se observa en la misma, para el total de exportaciones, su nivel por ocupado ha incrementado 53% desde 2007 hasta 2016, yendo de un valor de \$7970 en 2007 a \$12196 en 2017. Dentro de las categorías económicas, la que ha presentado un mayor crecimiento en sus niveles de exportaciones por ocupados ha sido la de “Otras actividades comunitarias, sociales y personales”, con un crecimiento acumulado de 365% en toda la serie. Aun así, esta categoría sigue presentando valores muy bajos de exportación por ocupado, debido a sus pocas exportaciones y el alto nivel de ocupados en dicha categoría. La segunda categoría con mayor crecimiento acumulado desde 2007 son las actividades de servicios sociales y de salud, con un incremento del 162%, y una variación de \$24781.

Por otro lado, en la Industria Manufacturera las exportaciones por ocupados disminuyen a partir del año 2012, luego de sufrir unas duras caídas en el 2009 y 2010. Otras categorías, como la explotación de minas y canteras, al igual que la construcción, presentan valores muy

bajos de exportaciones por ocupado, debido principalmente a la escasa, y muchas veces nula, exportación de estas actividades.

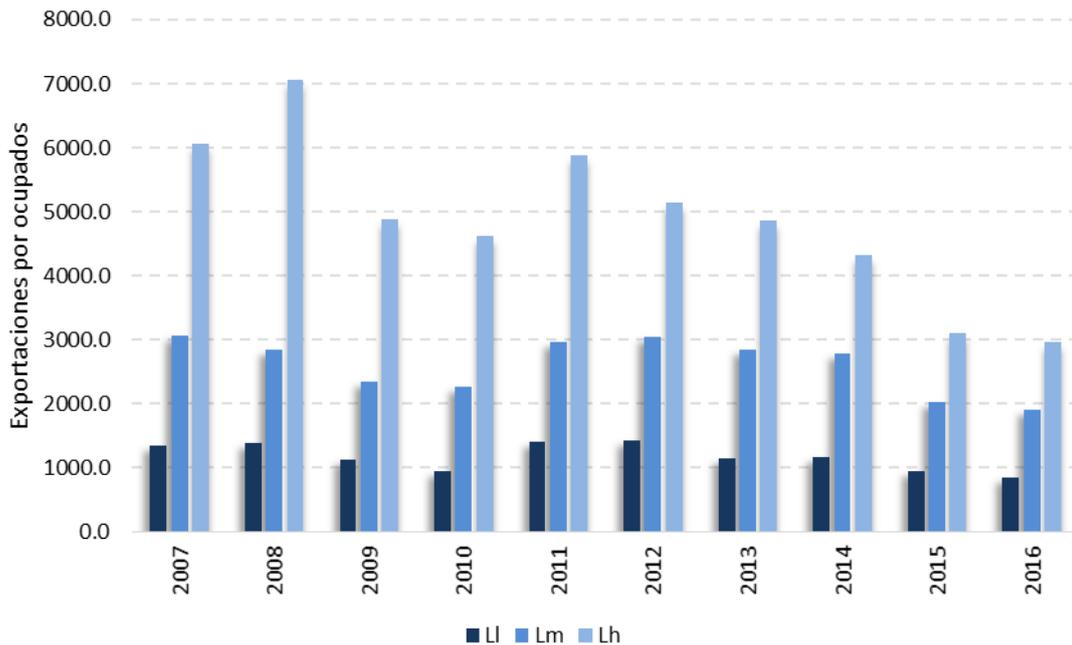
Tabla 15: Exportaciones por ocupados totales, según categoría, en balboas valor FOB.

Categorías	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	7970	8655	8206	8847	10932	11439	11805	12283	12290	12196
Agro, pesca y silvicultura	2046	2039	1210	1132	1011	965	1021	1061	1025	895
Actividades de servicios sociales y de salud	15272	16254	17235	18720	27472	30162	32888	36203	39379	40053
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	4050	3702	2803	3512	3646	4037	5266	4655	5571	5141
Construcción	5	18	11	12	12	25	0	0	0	0
Explotación de minas y canteras	0	1	2	122	0	3	2	1	0	0
Hoteles y restaurantes	2316	2725	2454	2886	4353	5204	4488	4987	4643	4196
Industrias manufactureras	5015	5083	4046	3653	5076	5022	4378	4283	3260	3016
Intermediación financiera	17081	21285	23622	24469	20667	22546	22645	26532	24754	26447
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de ss	149	191	205	164	233	204	798	745	680	694
Transporte almacenamiento y comunicaciones	31625	34165	31465	33138	36203	35814	37041	40956	35530	34105

Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Como puede observarse en el Gráfico 72, en la Industria Manufacturera, el comportamiento de las exportaciones por ocupado según los diferentes niveles educativos de los trabajadores ha sido desigual pero ha tendido a un nivel más uniforme a lo largo del tiempo, especialmente debido a la caída de las exportaciones por ocupado para los trabajadores de mayor nivel educativo, sufriendo caídas en 2009, 2010 y durante el período 2012 en adelante. De esta forma, su valor se reduce en un 51% para los 11 años que componen la serie. Por otro lado, los niveles de exportaciones por ocupado para los ocupados de nivel bajo y medio educativo también han disminuido, pero su caída fue menor (cerca de 37% para ambos), lo que implica un nivel más uniforme pero al mismo tiempo menor para todos los grupos de ocupados.

Gráfico 72: Industria manufacturera, exportaciones por ocupado según nivel educativo.

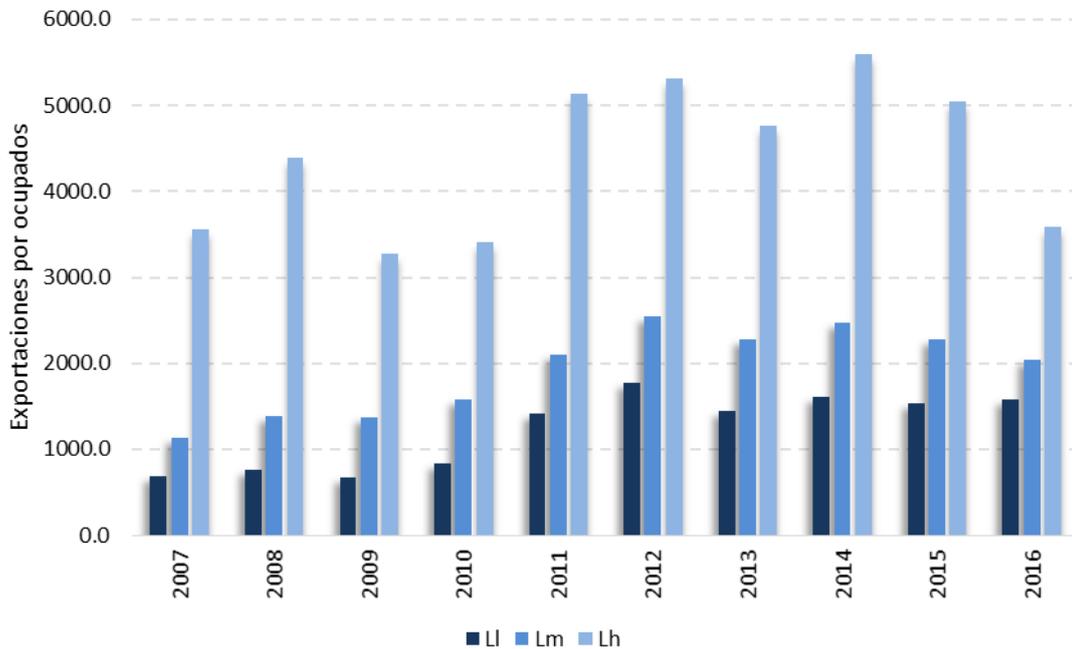


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Para la categoría de Hoteles y Restaurantes, la visión no es tan pesimista, sino que se ha observado una tendencia hacia la uniformidad de los niveles de exportaciones por ocupados para todos los niveles educativos y no se ha dado en conjunto con una caída del nivel general, como en el caso de la Industria Manufacturera. De esta forma, las exportaciones por ocupados de mayor calificación se han mantenido relativamente constante, a pesar de haber alcanzado niveles altos en el año 2012 y 2014, los cuales rápidamente descendieron a los valores originales de la serie, como puede verse en el Gráfico 73.

Por otro lado, el crecimiento acumulado de las exportaciones por ocupado con bajo nivel educativo ha sido del 132%, presentando caídas interanuales únicamente en el año 2013 y 2015. El grupo de ocupados con calificación de educación media vio incrementado el valor de esta variable en un 80%, con caídas no sólo en el año 2013 y 2015 sino también en el 2016, y de una forma más severa (-7.7% y -10.4% i.a. para 2015 y 2016).

Gráfico 73: Hoteles y restaurantes, exportaciones por ocupado según nivel educativo.

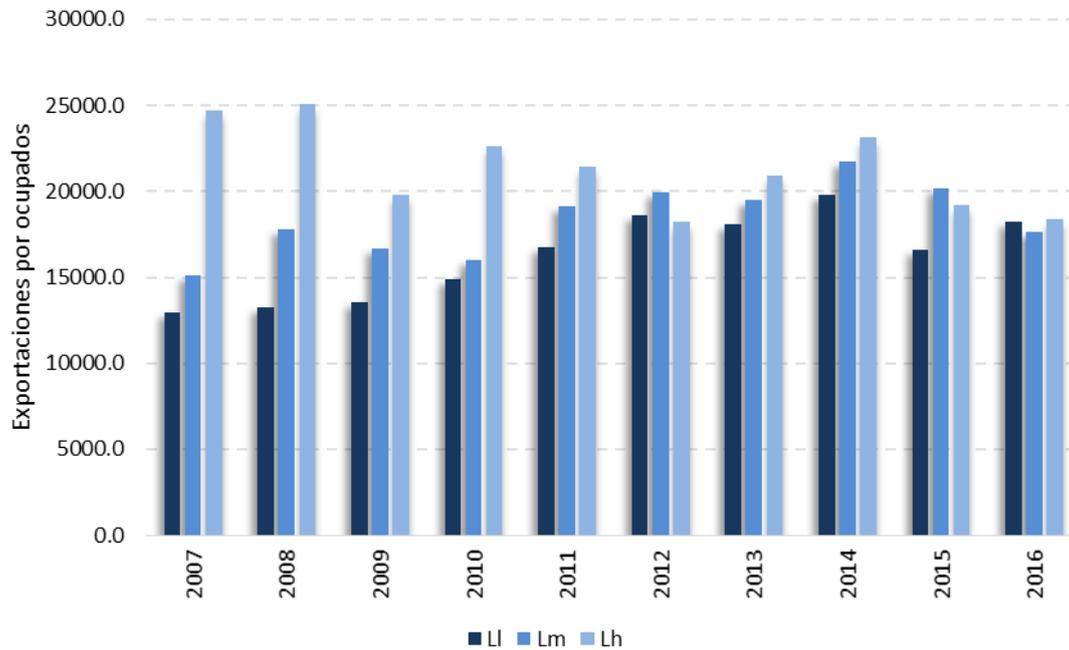


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

El Gráfico 74 muestra el desempeño de la categoría de Transporte, almacenamiento y comunicaciones en lo referente a las exportaciones por ocupado según nivel educativo. Se desprende del mismo una tendencia hacia la uniformidad de la variable independientemente del nivel educativo que posea su personal ocupado. Las exportaciones por ocupado de alto nivel educativo caen en 2009 y en los años 2011 y 2012 tras una breve recuperación. Los variaciones para los últimos dos años de la serie son también negativos, llevando a una baja acumulada del casi 25.8% para las exportaciones por ocupado para este grupo.

Por otro lado, las exportaciones por ocupado se vieron en aumento para los grupos de educación baja y media (con un acumulado del 40.8% y 16.7%, respectivamente, para el periodo 2007-2016). Los valores de los tres grupos educativos caen en el año 2015 con relación a 2014, y para 2016 las exportaciones por ocupado de bajo nivel educativo son las únicas que, en lugar de decrecer, se incrementan, llegando a ser mayores que para los demás grupos de trabajadores. Esto puede deberse a un menor uso de empleados de baja productividad a cambio de un mayor número de ocupados de trabajadores de calificación media y alta, especialmente del primero.

Gráfico 74: Transporte, almacenamiento y comunicaciones: exportaciones por ocupado según nivel educativo.



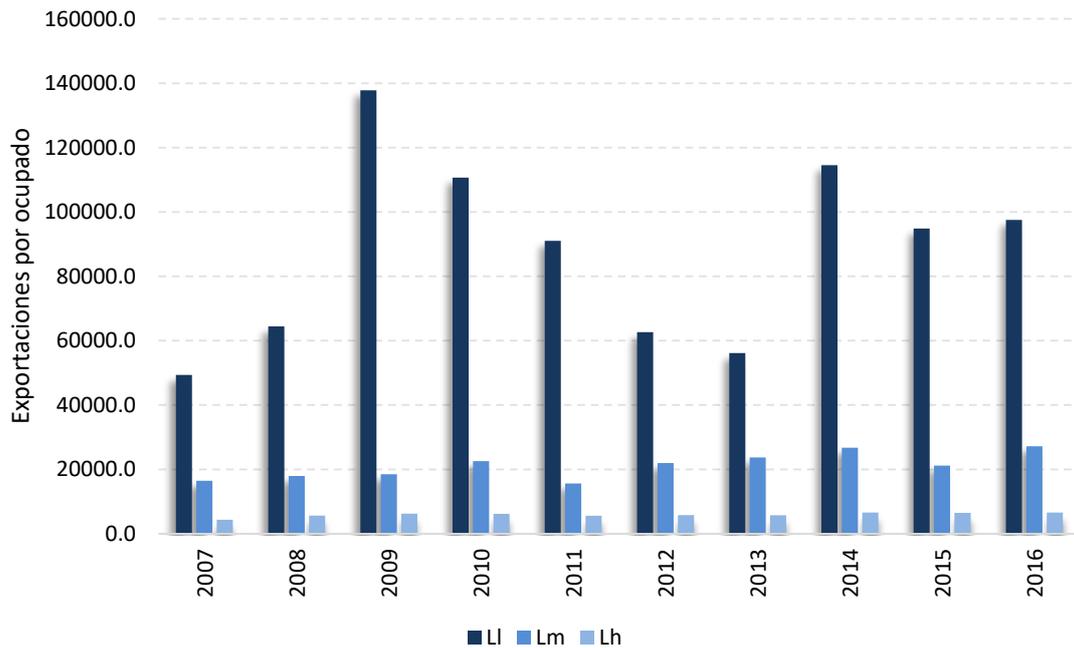
Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

La actividad de Intermediación financiera presenta mayores niveles de exportaciones por ocupado de bajo nivel educativo a lo largo de toda la serie, e incluso incrementa la brecha tanto en términos absolutos como relativos, como puede observarse en el Gráfico 75. Al analizar el comportamiento de esta variables se observa que la misma crece a tasas espectaculares hasta el año 2009, pero luego decrece con esta misma velocidad hasta que logra recuperar su nivel en el año 2014. En suma, ha experimentado un crecimiento del 97.5% desde 2007 hasta 2016.

Por otro lado, el crecimiento de las exportaciones por ocupados de medio y alto nivel educativo ha sido más moderado, con pequeñas pausas en 2011 y 2015, llegando a acumular un crecimiento de 65% para los ocupados de nivel educativo medio y del 50% para los trabajadores mejor preparados en términos de educación.

Una posible explicación del hecho de que las exportaciones por ocupado de menor calificación son tan elevadas, puede ser que se emplean pocos de estos tipos de trabajadores relativamente.

Gráfico 75: Intermediación financiera, exportaciones por ocupado según nivel educativo.

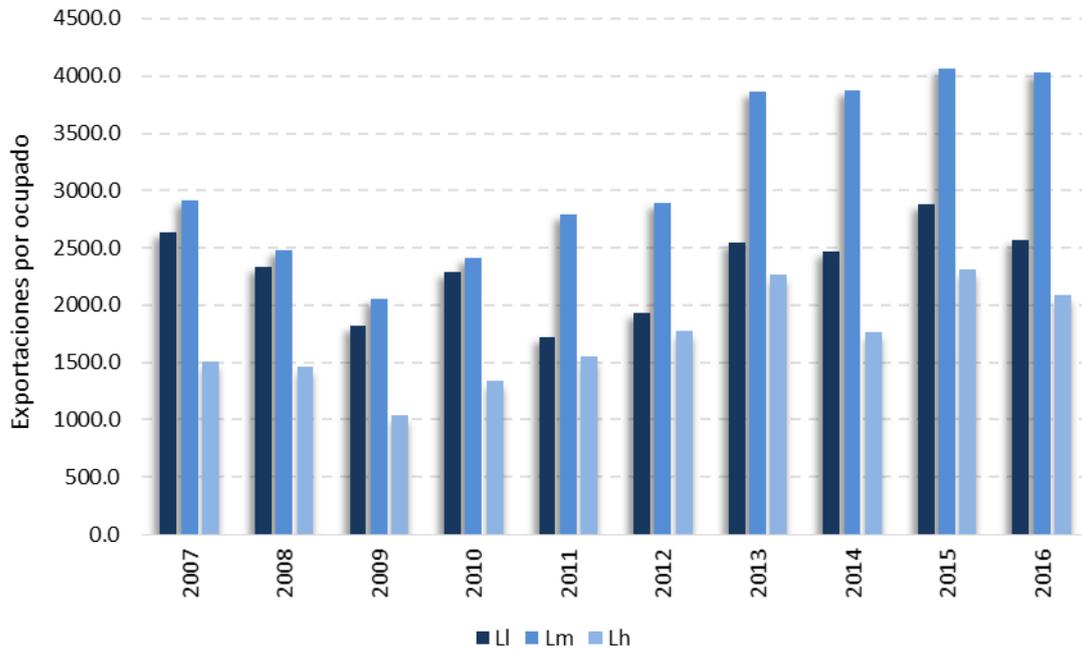


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

El Gráfico 76 muestra el desempeño de las exportaciones por ocupado para las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler. Se observa en el mismo que esta variable presenta una caída inicial para los tres niveles educativos de los ocupados hasta el año 2009 seguido de un posterior recupero, que termina siendo mayor para los trabajadores de nivel educativo medio.

De esta forma, las exportaciones por ocupado para los trabajadores con nivel educativo medio pasan de \$2915 en el año 2007 a \$4025 en el año 2016. Es decir, un crecimiento de 38.1% acumulado. Para los ocupados de alto nivel educativo, el crecimiento de la exportaciones ha sido del 37.7% y de -2.2% en el caso de los ocupados de menor calificación.

Gráfico 76: Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, exportaciones por ocupado según nivel educativo.

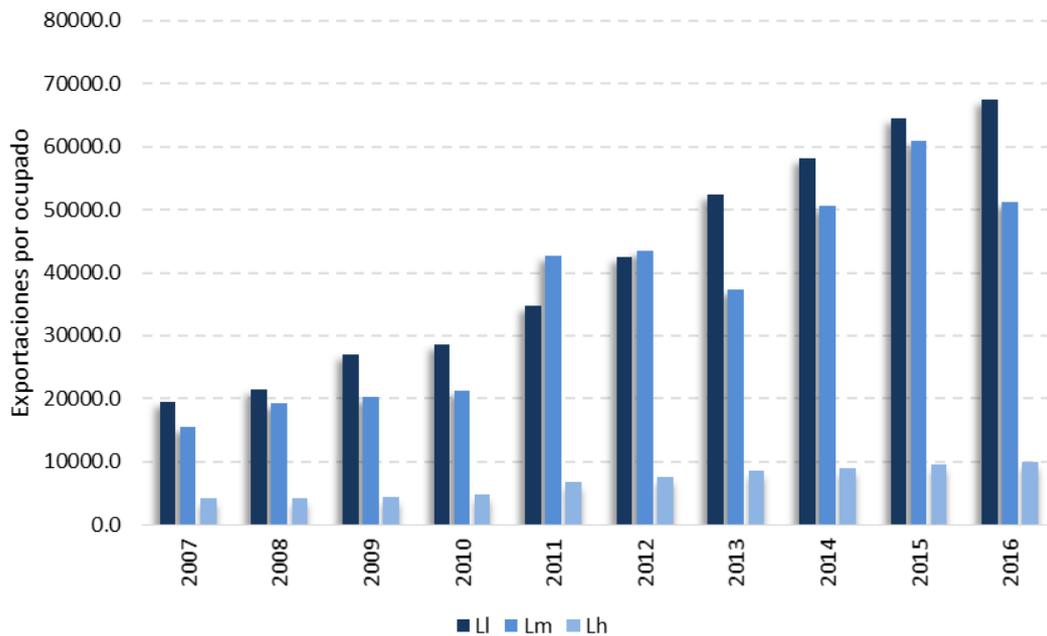


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

En relación a las actividades de servicios sociales y de salud, se puede observar en el Gráfico 77 que los ocupados de más baja calificación han presentado los valores más elevados de exportaciones per cápita, a excepción de los años 2011 y 2012, cuando es superado por el grupo de calificación media.

Asimismo, se observa un crecimiento nominal en las exportaciones por ocupado para todos los niveles educativos a lo largo del periodo bajo análisis, aunque con un distinto desempeño. Para el caso de los ocupados de mayor calificación, este crecimiento fue del 139% desde el año 2007 hasta el año 2016. En cuanto al crecimiento de las exportaciones por ocupados de un bajo nivel educativo, ha sido del 246% para el periodo 2007-2016, el más importante seguido por los trabajadores de nivel educativo medio, donde el crecimiento de la variable ha sido de 230.5%.

Gráfico 77: Actividades de servicios sociales y de salud, exportaciones por ocupado según nivel educativo.

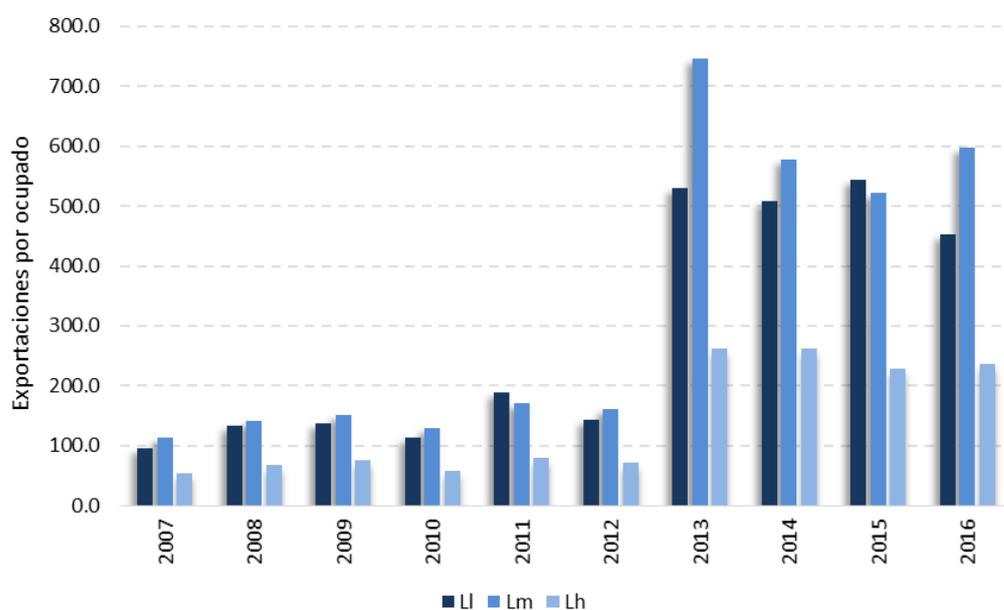


Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Por otro lado, el Gráfico 78 muestra el desempeño de las exportaciones por ocupados para la categoría “Otras actividades comunitarias y de servicios sociales”. La misma presenta un bajo nivel en los tres grupos educativos al comienzo de la serie, que toma un mayor volumen en los últimos 4 años de la misma, debido principalmente a que las exportaciones se incrementan de forma abrupta.

El grupo laboral con mayor exportación por ocupados son los trabajadores con educación media, superados por el grupo de baja educación únicamente en los años 2011 y 2015. En este sentido, el crecimiento desde 2007 hasta 2016 de las exportaciones por ocupado para el grupo de trabajadores de menor nivel educativo es de 375.4%, mientras que para los trabajadores de calificación media y alta es de 425.3% y 334.7% respectivamente, denotando una disminución relativa de las exportaciones por ocupado de los trabajadores con mayor nivel educativo en comparación a los demás grupos laborales.

Gráfico 78: Otras actividades comunitarias y de servicios sociales, exportaciones por ocupado según nivel educativo.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Por otro lado, puede resaltarse el comportamiento de las exportaciones por ocupado según los sectores de la economía, como muestra la Tabla 16. Allí puede apreciarse que el sector con mayor producto por ocupado resulta ser el sector terciario durante toda la serie, debido principalmente a que los servicios representan la mayor parte de las exportaciones, con un crecimiento del 56% a lo largo de toda la serie. En contraste, el sector primario y el secundario han disminuido su nivel de exportaciones por ocupado, debido principalmente a que las exportaciones de estos sectores ha incrementado en una medida inferior a los ocupados que allí trabajan, por lo que el ratio de exportaciones sobre ocupados ha caído un 56.3% para el sector primario y un 48.4% para el secundario desde el año 2007 hasta el 2016.

Respecto del sector primario, las exportaciones en valor absoluto disminuyen durante la serie, tanto para agricultura, ganadería, silvicultura y pesca como para la explotación de minas y canteras. Mientras que en el sector secundario se vislumbra un cese de exportaciones de parte de la Construcción a partir de 2013 y una caída en valores absolutos de las exportaciones de la Industria Manufacturera.

Tabla 16: Exportaciones por ocupados totales por sector económico. En balboas, valor FOB.

Año	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario
2007	2016	2468	11074
2008	2013	2406	12135
2009	1195	1922	11578
2010	1121	1688	12503
2011	999	2031	15423
2012	951	2032	16035
2013	1003	1789	17306
2014	1047	1666	18046
2015	1014	1414	17488
2016	882	1272	17274

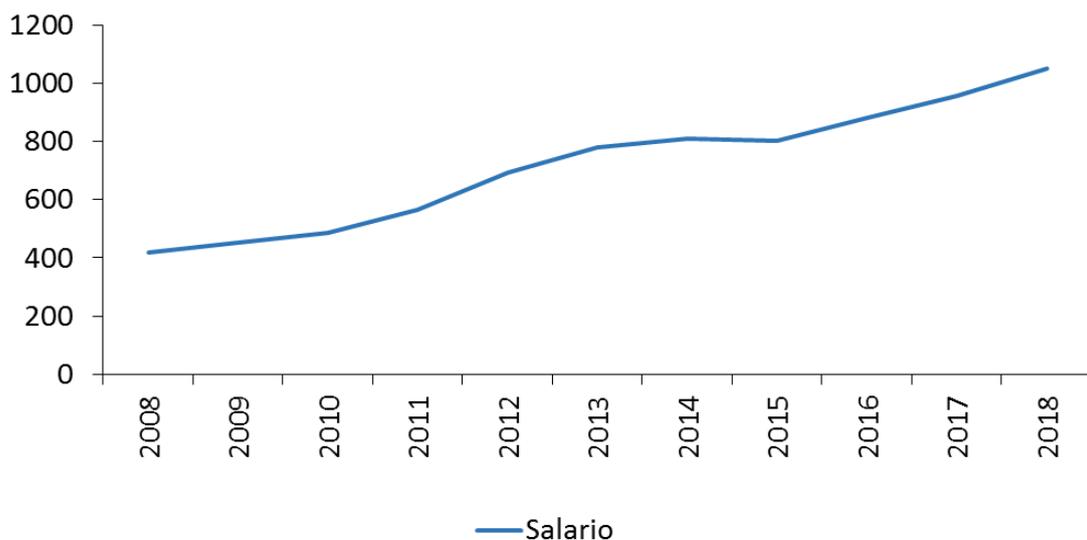
Fuente: elaboración propia en base a INEC.

2.1.6 Ingresos

Para analizar los ingresos de la población de Panamá, se tomó como medida el salario promedio anual a precios del año 2013. Para el cálculo del mismo, se tuvo en cuenta a los empleados formales de 15 y más años de edad que trabajan más de 40 horas. La explicación detallada de la forma de cálculo de dicho indicador, el cual se realizó en base a la Encuesta Continua de Hogares de Agosto que publica anualmente INEC, se encuentra en las notas metodológicas del presente estudio. Asimismo, en el anexo estadístico se encuentran todas las tablas de datos calculados, que contienen información del salario promedio anual para cada nivel educativo y categoría económica de Panamá.

Como se puede observar en el Gráfico 79, el salario promedio de Panamá a precios del año 2013 creció a una tasa promedio anual del 10% durante el periodo 2008-2018. Desde el año 2008 al año 2018, el salario promedio real creció un 150%.

Gráfico 79: Salario promedio a precios de 2013, en balboas. Período 2008-2018.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Notas: incluye el salario promedio de trabajadores formales de 15 y más años de edad.

Los empleados del nivel educativo “Vocacional” son los que vieron aumentar en mayor medida su ingreso entre 2008 y 2018, ya que el mismo creció un 343% en términos reales, equivalente a un 19% anual promedio. Le siguen los salarios de los empleados con ningún grado e universitarios, con un incremento del 176% y 152%, respectivamente entre 2008 y 2018.

Si analizamos la evolución del salario por categoría económica, se observa que el mismo no ha tenido un comportamiento similar en todas las actividades. En aquellas categorías donde más creció el salario promedio entre 2010 y 2018⁷ fue en Enseñanza (448%) y Transporte y almacenamientos (336%). Le siguen, en menor medida, el Suministro de electricidad y gas (185%) y las Actividades financieras y de seguros (183%). Por otro lado, en las actividades de alojamiento y servicios de comida, el salario real promedio cayó un 5% entre 2010 y 2018; mientras que en otras categorías como las Actividades de servicios administrativos y de apoyo y la Industria Manufacturera, el salario real creció un 17% y 31%, respectivamente. Los salarios reales en la Construcción, actividad que constituyó uno de los motores principales del crecimiento panameño, crecieron un 100% entre 2010-2018.

A continuación analizaremos la evolución del salario dentro de cada nivel educativo y categoría económica.⁸

En la Tabla 17 se observa la evolución del salario real dentro de los empleados con un nivel educativo primario completo. En la misma se puede observar que entre los empleados de dicho nivel educativo, tienen un mayor salario los que trabajan en la categoría de Explotación de minas y canteras, Suministro de electricidad y en el Transporte y almacenamiento, mientras que los empleados de las Actividades de hogares y de la Agricultura, son los que reciben un menor salario que sus pares que trabajan en otra actividad económica. Por otro lado, se resalta el hecho de que la Industria Manufacturera y las Actividades de alojamiento y servicios de comida, fueron las actividades en donde el salario de los trabajadores con primaria completo tuvieron un menor crecimiento en términos reales durante 2010-2018, los cuales crecieron un 52% y 57%, respectivamente.

Si analizamos los empleados del nivel educativo con secundario completo, se puede observar en la Tabla 18 que nuevamente la categoría de Explotación de minas y canteras es donde los trabajadores tienen un mayor salario para el año 2018. Le sigue en cuanto a mayores salarios la Administración pública y la Construcción. Sin embargo, la categoría que tuvo un mayor crecimiento en el salario fue la Enseñanza, la cual creció un 276% entre 2010 y 2018; mientras que en la Industria Manufacturera los salarios de los empleados con secundario completo cayeron un 15% en términos reales entre el periodo bajo análisis.

En cuanto a los empleados de nivel universitario, se observa en la Tabla 19 que aquellos con mayor salario en el año 2018, corresponden a la categoría de “Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales”, el “Transporte y almacenamiento”, “Informaciones y comunicaciones” y la “Explotación de minas y canteras”. Los empleados universitarios de menor salario se encuentran en la categoría de Actividades de Hogares y de Actividades de alojamiento y servicios de comida. En esta última categoría, además, el salario real promedio cayó un 11% entre 2010 y 2018. Por otro lado, las actividades de mayor crecimiento salarial promedio de los empleados universitarios son: Transporte y almacenamiento y Enseñanza, con un crecimiento del 355% y 322% entre 2010 y 2018.

⁷ Para hacer el análisis por categoría económica se tomó el periodo 2010-2018 porque las categorías en las cuales dividen el producto en el año 2008 y 2009, difieren a las categorías 2010-2018. En el anexo estadístico podrán visualizar los datos de todos los años.

⁸ En algunos años falta información porque en la Encuesta Continua de Hogares no habían datos para determinadas actividades económicas.

Tabla 17: Salario medio de empleados formales de 15 y más años de edad con nivel educativo primario completo, por categoría económica, en balboas. Periodo 2010-2018. Base 2013=100.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	225	224	301	322	357	380	486	432	467
Explotación de minas y canteras	259	255	428	579	701	639	745	692	806
Industria Manufacturera	417	368	434	445	492	516	537	578	635
Suministro de electricidad, gas	337	495	510	466	530	556	444	810	
Suministro de agua	344	367	441	490	537	566	650	658	614
Construcción	399	437	522	570	579	613	704	708	737
Comercio al por mayor y al por menor	324	350	411	437	505	540	552	602	601
Transporte y almacenamiento	277	476	667	642	574	704	663	621	736
Actividades de alojamiento y servicios de comida	373	334	406	454	530	522	601	546	584
Informaciones y comunicaciones	344	457	424	550		583	414	626	631
Actividades financieras y de seguros	336	389	427	496	574	508	635	632	699
Actividades inmobiliarias	395	340	368	446	1476	628	567	601	622
Actividades profesionales, científicas y técnicas	309	383	987	533	479	573	560	537	538
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	351	368	444	464	527	541	561	600	602
Administración pública y defensa	283	395	456	517	597	640	613	654	732
Enseñanza	235	341	375	366	410	449	599	632	603
Actividades de atención de la salud humana		484	424	522	489	607	586	716	710
Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas		404	477	414	469	554	489	612	705
Otras actividades de servicio		321	362	409	583	505	624	447	593
Actividades de los hogares como empleadores		213	276	288	349	380	398	431	441
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales							621		
Total	323	337	426	449	509	533	582	595	626

Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

Tabla 18: Salario medio de empleados formales de 15 y más años de edad con secundario completo, por categoría económica, en balboas. Periodo 2010-2018. Base 2013=100.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	275	352	384	413	455	519	592	566	581
Explotación de minas y canteras	568	451	562	1355	784	911	1089	922	1539
Industria Manufacturera	856	413	486	546	641	605	658	679	725
Suministro de electricidad, gas	352	537	559	519	811	708	651	889	708
Suministro de agua	538	568	490	568	638	650	783	687	813
Construcción	439	525	587	678	694	736	779	769	905
Comercio al por mayor y al por menor	364	410	482	547	579	602	678	689	699
Transporte y almacenamiento	338	677	698	861	882	848	891	851	881
Actividades de alojamiento y servicios de comida	558	372	430	520	590	559	620	640	638
Informaciones y comunicaciones	449	491	603	542	712	800	868	820	856
Actividades financieras y de seguros	422	542	612	716	686	772	862	958	887
Actividades inmobiliarias	441	488	562	624	601	634	677	699	755
Actividades profesionales, científicas y técnicas	443	522	743	774	609	685	730	837	830
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	447	468	492	558	621	633	668	683	703
Administración pública y defensa	372	499	543	715	740	746	799	852	907
Enseñanza	215	440	512	536	625	621	683	827	808
Actividades de atención de la salud humana	387	508	577	600	633	709	750	773	845
Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas		472	476	542	602	628	631	690	633
Otras actividades de servicio		375	497	502	603	687	641	654	601
Actividades de los hogares como empleadores		239	318	325	359	432	475	465	457
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales		522	635	600			569		631
Total	409	460	525	611	644	665	725	743	782

Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

Tabla 19: Salario medio de empleados formales de 15 y más años de edad con título universitario, por categoría económica, en balboas. Periodo 2010-2018. Base 2013=100.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	507	637	878	836	585	736	1046	1145	887
Explotación de minas y canteras	1415	839	711	1865	714	1128	1426	1208	2119
Industria Manufacturera	818	846	953	1319	1270	994	951	1297	1428
Suministro de electricidad, gas	622	1194	1113	1568	1624	1191	1617	1582	1545
Suministro de agua	792	627	656	1217	1054	916	1035	1119	1159
Construcción	669	883	1124	1317	1358	1253	1331	1229	1429
Comercio al por mayor y al por menor	569	802	944	1136	1003	974	995	1187	1380
Transporte y almacenamiento	496	1201	1290	1672	1594	1287	1508	1919	2254
Actividades de alojamiento y servicios de comida	871	537	760	810	791	821	928	1024	778
Informaciones y comunicaciones	848	940	1091	1205	1218	1164	1302	1439	2181
Actividades financieras y de seguros	624	1029	1291	1290	1278	1354	1334	1476	1616
Actividades inmobiliarias	642	1023	1320	1490	1064	1004	1179	1366	1146
Actividades profesionales, científicas y técnicas	627	1066	1239	1278	1199	1154	1363	1329	1259
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	837	644	764	1089	955	784	986	904	1026
Administración pública y defensa	630	839	910	937	1072	1093	1157	1298	1450
Enseñanza	328	706	873	978	1024	1028	1114	1320	1384
Actividades de atención de la salud humana	957	923	1035	1101	1182	1205	1303	1634	1726
Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas		648	632	942	898	770	722	853	935
Otras actividades de servicio		626	869	801	902	860	891	1131	1101
Actividades de los hogares como empleadores		290	289	337	322	429	475	464	526
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales		2018	2700	2801	1021	1542	1590	1566	2854
Total	681	853	1007	1142	1134	1085	1179	1346	1494

Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

2.1.7 Establecimientos

Al analizar la evolución de la cantidad de establecimientos por categoría económica en Panamá, se observa que aquellas categorías que más incrementaron la cantidad de locales entre los años 1999 y 2009 fueron: Explotación de minas y canteras, Construcción, Suministro de electricidad, gas y agua, Otras actividades comunitarias, personales y de servicios, Actividades inmobiliarias, de alquiler y empresariales y la Enseñanza. Dichas categorías aumentan su cantidad de establecimientos en más de un 100%, como se puede observar en el Gráfico 80.

La mayor cantidad de establecimientos en el sector de la Construcción, responde al gran crecimiento de dicha categoría durante el periodo analizado. Entre 1999 y 2009, la cantidad de locales se incrementó un 145%. El Comercio, por otro lado, a pesar de la mayor participación que tuvo en el PIB durante el periodo bajo análisis y de su importancia en la economía panameña, incrementó la cantidad de locales en un 33% entre 1999 y 2009.

En este sentido, el sector secundario, del cual la Construcción y la Explotación de minas y canteras⁹ son las categorías con mayor crecimiento en el número de establecimientos, tuvo un crecimiento mayor del número de establecimientos respecto al sector terciario entre 1999 y 2009. En el primero, la cantidad de establecimientos creció en un 63%, mientras que en el segundo lo hicieron un 57%. En el sector primario, por el contrario –y del cual se disponen datos de 1999 y 2006 solamente- la cantidad de establecimientos cayó un 5% entre 1999 y 2006.

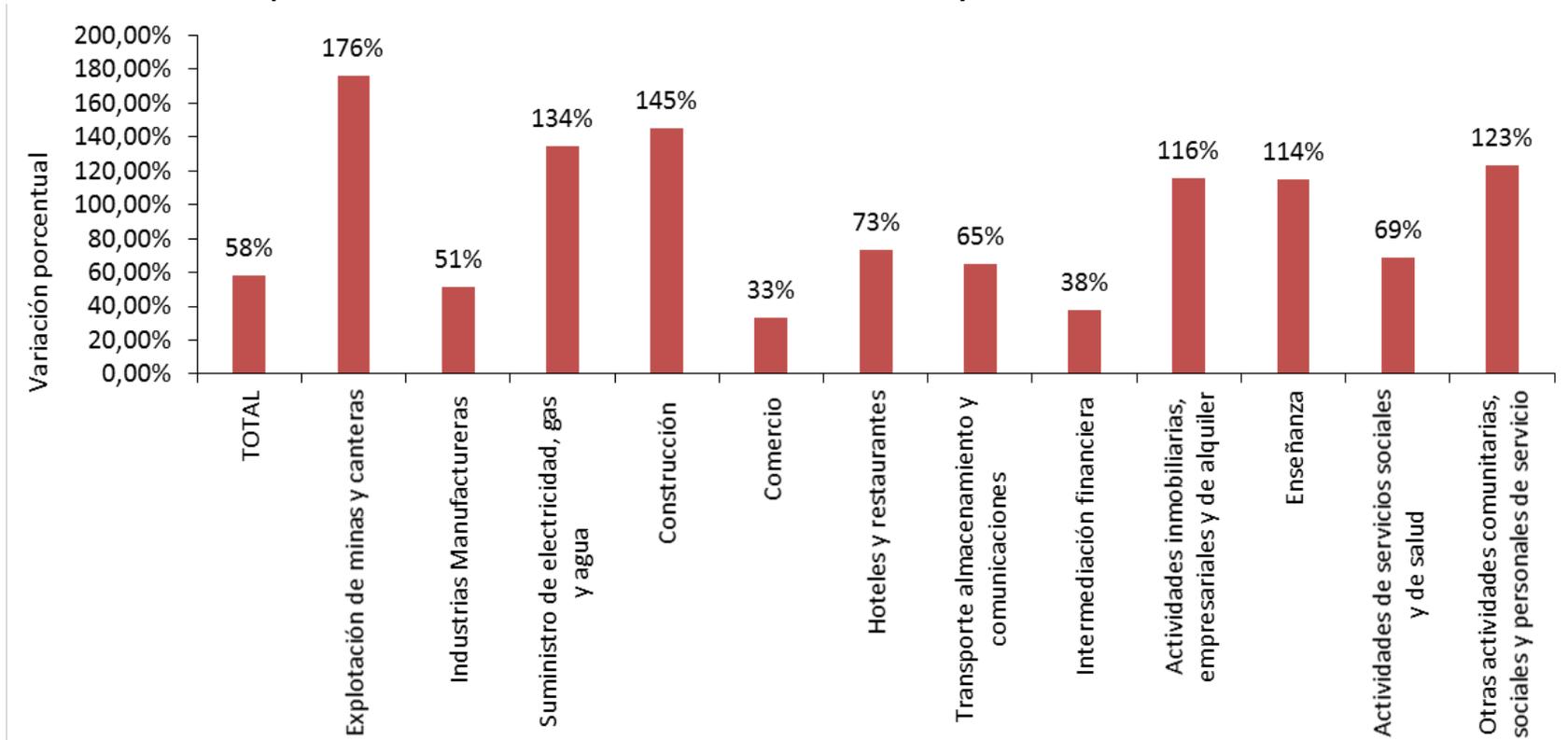
Sin embargo, la cantidad de locales en el sector terciario es significativamente mayor a la del sector secundario. Según datos de INEC, en el año 2009 había 58.922 establecimientos en el sector terciario contra 5.852 establecimientos del sector secundario. Asimismo, para el año 2006, había 229 establecimientos en el sector primario.

Dentro del sector terciario, el Comercio es la actividad con mayor número de locales en el año 2009, con 28.607 establecimientos. Luego, le sigue Otras actividades comunitarias, personales y de servicio, con 9.193 locales y Hoteles y restaurantes con 8.874 locales.

En el sector secundario, la Industria Manufacturera es la categoría con mayor cantidad de locales (4.703) y le sigue la Construcción con 930 establecimientos.

⁹ Siguiendo a INEC, en el presente trabajo cuando se analiza al empleo se considera a la Explotación de minas y canteras como parte del sector secundario. Igual consideración se hace para la sección de establecimientos.

Gráfico 80: Variación porcentual del número de establecimientos entre 1999 y 2009.



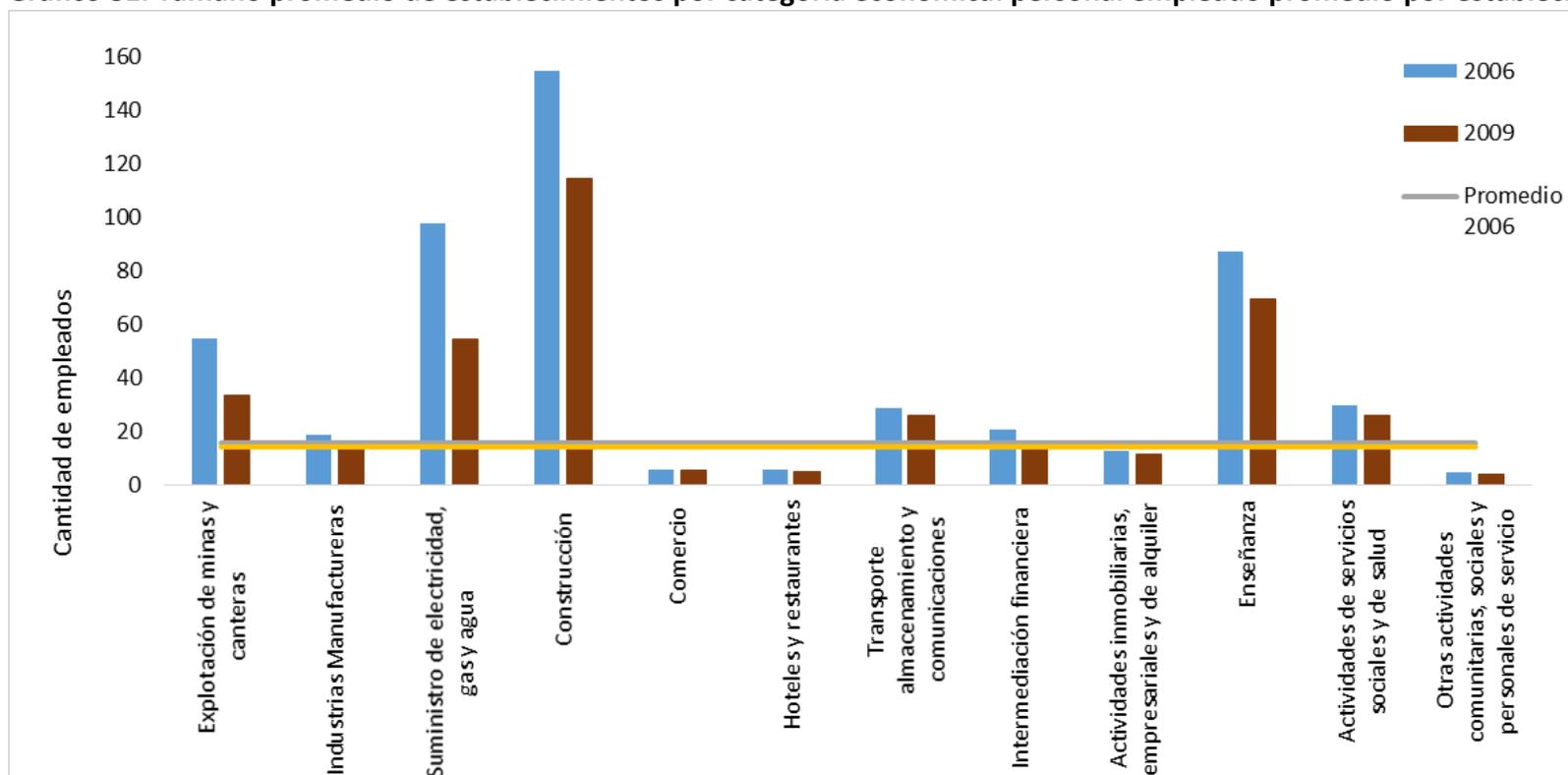
Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC.

Para analizar el tamaño promedio de los establecimientos, se calculó la cantidad de personal empleado por establecimiento. En el Gráfico 81 se observa la cantidad promedio de empleados por establecimiento por categoría económica, en el año 2006 y 2009 como así también el promedio para los dos años. En general el tamaño promedio de los establecimientos cae para todas las categorías económicas. El Comercio y los Hoteles y Restaurantes, se destacan como las categorías con establecimientos de menor tamaño. El tamaño de los mismos es inferior a la media tanto para el año 2006 como para el año 2009 y, sin mayores variaciones entre los dos años, el mismo se mantuvo en 5,5 empleados por establecimiento.

Por otro lado, la Construcción, el Suministro de electricidad, gas y agua y la Enseñanza, son las categorías con un tamaño promedio mayor de sus establecimientos.

En línea con lo expuesto anteriormente, se observa que el sector secundario tiene, en promedio establecimientos de mayor tamaño que el sector terciario: en el primero los establecimientos tienen, en promedio, 32 empleados; en el sector terciario, los establecimientos tienen, 11 empleados en promedio, según datos del año 2009.

Gráfico 81: Tamaño promedio de establecimientos por categoría económica: personal empleado promedio por establecimiento.



Fuente: elaboración propia en base a datos de INEC

2.1.7. Capital humano avanzado

Varios autores sustentan que la escasez de Capital Humano Avanzado en Panamá constituye una restricción importante para la sustentabilidad del crecimiento panameño, especialmente por ser una economía basada en un sector que demanda mano de obra calificada: los servicios (Hausman, Santos y Obach, 2017; Hausman y Santos, 2017).

En comparación con los países de la región, Panamá está muy bien posicionada en el ranking del Índice de Capital Humano que prepara el Foro Económico Mundial. El índice evalúa cuatro áreas claves en el desarrollo del capital humano: Inversiones realizadas en la educación formal; Aplicación y acumulación de habilidades en el trabajo; Educación formal de las nuevas generaciones de mano de obra; y Conocimientos especializados que se utiliza en el trabajo. Para el año 2017, el Foro Económico Mundial evaluó a 130 países. Como puede observarse en la Tabla 20, Panamá está en el tercer puesto del ranking entre los países de América Latina - por debajo de Argentina y Chile- y número 56 del ranking mundial.

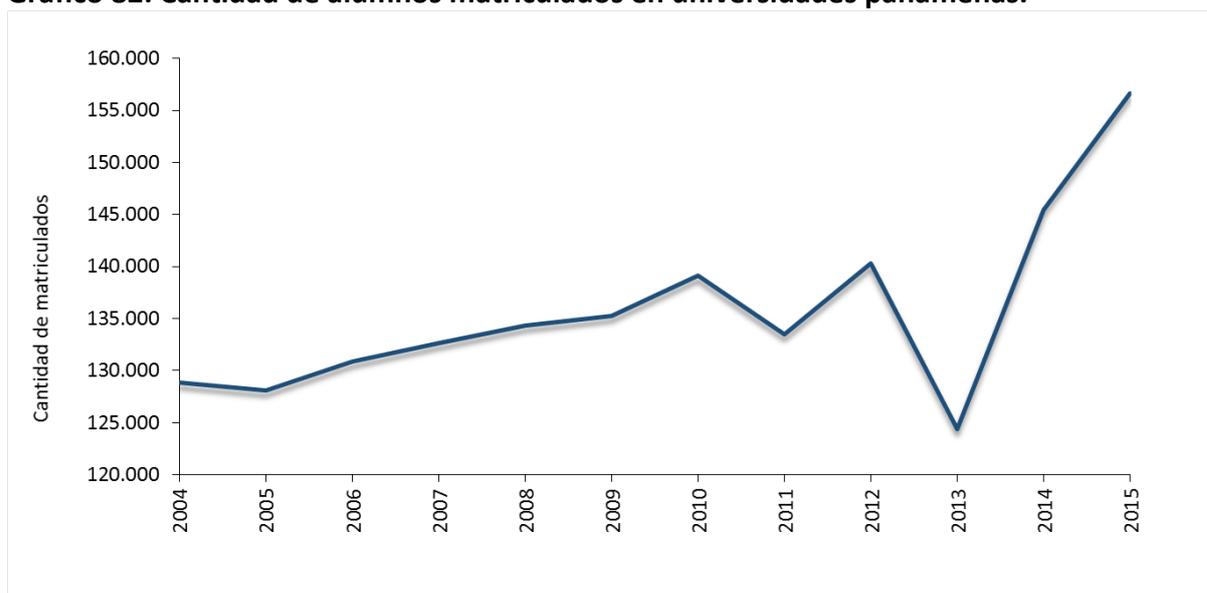
Tabla 20: Índice de capital humano. Año 2017.

Países	Ranking Mundial	Ranking América Latina
Argentina	52	1
Chile	53	2
Panamá	56	3
Costa Rica	61	4
Uruguay	63	5
Perú	66	6
Colombia	68	7
México	69	8
Ecuador	76	9
Brasil	77	10

Fuente: elaboración propia en base a Foro Económico Mundial

Según señala Hausman y Santos (2017) hubo asimismo mejoras en términos cuantitativos -en cuanto a años de escolaridad y participación- en el nivel primario y secundario. A nivel universitario, si bien el crecimiento de estudiantes universitarios no ha sido homogéneo en todas las áreas de estudio, la cantidad de matriculados y graduados en universidades panameñas creció durante el periodo 2004-2015. Esto puede verse en el Gráfico 82y en el Gráfico 83, que muestran la evolución de la cantidad de matriculados y graduados de universidades panameñas (públicas y privadas) para el periodo 2004-2015, respectivamente. Para el año 2015, había aproximadamente 27000 matriculados adicionales que en el año 2004. La mayor cantidad de matriculados están en el área Comercial y Administración y de Educación, tal como se observa en la Tabla 21.

Gráfico 82: Cantidad de alumnos matriculados en universidades panameñas.



Fuente: elaboración propia en base a INEC.

Tabla 21: Cantidad de matriculados en universidades panameñas según sector de estudio. Año 2004 y 2015.

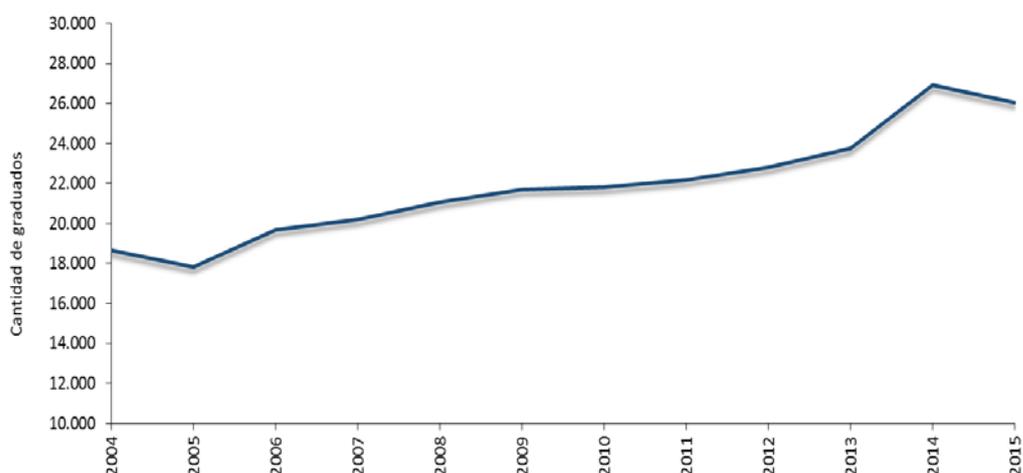
Sector de estudio	2004	2015
Ciencias de la Educación y Formación de Personal docente	19.368	20.091
Artes	6.414	1.895
Humanidades	9.408	5.880
Ciencias Sociales y de Comportamiento	4.527	7.283
Periodismo e Información	2.205	4.422
Enseñanza Comercial y Administración	37.156	45.031
Derecho	8.346	10.522
Ciencias de la Vida	1.603	1.804
Ciencias Físicas	601	257
Matemáticas y Estadísticas	1.437	2.247
Informática	7.083	7.706
Ingeniería y Profesiones Afines	8.230	11.604
Industria y Producción	2.311	2.660
Arquitectura y Construcción	4.710	9.100
Agricultura, Silvicultura y Pesca	1.290	2.570
Veterinaria	205	269
Medicina	7.721	13.270
Servicios Sociales	2.668	738
Servicios Personales	2.076	3860
Servicios de Transporte	693	3.149
Protección del Medio Ambiente	455	1.113
Servicios de Seguridad	56	1.558

Fuente: elaboración propia en base a INEC.

En cuanto al número de graduados, en el año 2015 se formaron aproximadamente 7000 estudiantes universitarios más que en el año 2004, tal como se puede observar en el Gráfico 83. En la Tabla 22 se detalla el sector de estudio al cual pertenecen los graduados, tanto para

el año 2004 como para el año 2015. En la misma se puede observar que todas las áreas del conocimiento incrementaron la cantidad de graduados con excepción al área de Artes, Servicios Sociales, Ciencias Sociales y de Comportamiento, Periodismo e Información e Industria y Producción.

Gráfico 83: Cantidad de graduados en universidades panameñas.



Fuente: elaboración propia en base a INEC.

Tabla 22: Cantidad de graduados en universidades panameñas según sector de estudio. Año 2004 y 2015.

Sector de estudio	2004	2015
Ciencias de la Educación y Formación de Personal docente	5.584	7.621
Artes	361	487
Humanidades	753	945
Ciencias Sociales y de Comportamiento	960	848
Periodismo e Información	449	201
Enseñanza Comercial y Administración	5302	6508
Derecho	788	1.356
Ciencias de la Vida	179	258
Ciencias Físicas	6	85
Matemáticas y Estadísticas	134	231
Informática	778	1.708
Ingeniería y Profesiones Afines	755	1.504
Industria y Producción	360	16
Arquitectura y Construcción	363	686
Agricultura, Silvicultura y Pesca	130	167
Veterinaria	10	26
Medicina	978	1.896
Servicios Sociales	420	148
Servicios Personales	128	493
Servicios de Transporte	103	285
Protección del Medio Ambiente	105	268
Servicios de Seguridad	12	294

Fuente: elaboración propia en base a INEC.

A pesar del rendimiento positivo que tuvo Panamá en el Índice de Capital Humano respecto a los países de la región y de las mejoras que hubo en términos cuantitativos, varios autores señalan que persisten grandes deficiencias en cuanto a la formación de capital humano en Panamá, sobre todo en términos de calidad educativa del nivel primario y secundario y de falta de armonización entre la demanda y oferta laboral en los trabajos que requieren mano de obra calificada (Hausman, Santos y Obach, 2017; Hausman y Santos, 2017).

En primer lugar, Hausman y Santos (2017) señalan que, en relación al nivel educativo primario y secundario, los jóvenes panameños han sido los que peores desempeños han tenido en pruebas internacionales como PISA, del año 2009 y TERCE, del año 2013. En ambos casos, Panamá tuvo resultados muy por debajo de la media de la región. Según CELA (2016), gran parte del déficit en calidad educativa en Panamá se debe a la baja inversión del gobierno en educación. En el año 1995 se invertía el 5,1% del PIB en educación, porcentaje que cae para el año 2013 al 4,3% del PIB, por debajo de la media de los países de la región que para ese año invertían, en promedio, 5,5% del PIB.

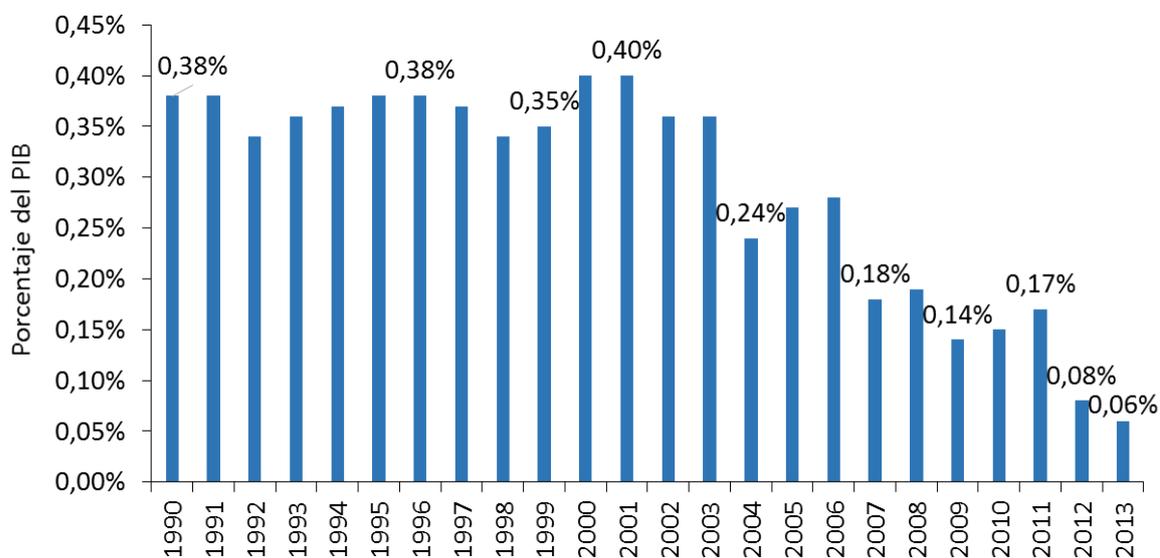
En segundo lugar, debido a que la estructura productiva panameña está sesgada hacia actividades de servicios, los cuales demandan mano de obra calificada, la disponibilidad de universitarios en áreas de servicios es muy importante en el país para poder responder a la demanda laboral actual. Además, si se tiene en cuenta que la construcción (que demanda mano de obra no calificada) está desacelerándose, la necesidad de formar trabajadores calificados se torna más imperante. En este sentido, se resalta el hecho de que el área de Enseñanza es la que tuvo un mayor incremento de graduados universitarios entre 2004 y 2015, tal como se observa en la Tabla 22. Como señalan Hausman, Santos y Obach (2017), se necesitan más graduados en áreas bancarias, finanzas, de seguros, logística, comunicación, tecnología de la información, y negocios y comercios; que son los servicios que más demandan mano de obra calificada en Panamá.

Ante la falta de recursos humanos con esas calificaciones en Panamá, la mayoría de los puestos son cubiertos por extranjeros (Hausman, Santos y Obach, 2017). Según los autores, la participación de extranjeros en la fuerza laboral de Panamá creció del 2% al 4% entre el 2000 y el año 2010, en donde la mayoría de ellos provienen de Colombia, China, y en menor medida, de Nicaragua, República Dominicana y Venezuela. Como sustentan los autores, los profesionales extranjeros no solamente están sobrerrepresentados en las industrias de alta complejidad, sino que, además, se encuentran trabajando en ocupaciones de altas calificaciones, como gerencia, jefatura, entre otros. Asimismo, Hausman, Santos y Obach (2017) señalan que, para una misma profesión y puesto, los trabajadores extranjeros ganan, en promedio, un 50% más que sus equivalentes panameños. Las mayores primas de salarios se registran en el sector de transporte, comercio al por mayor y de almacenamiento. Esto muestra evidencia de la falta de capital humano avanzado local en Panamá, que trae como consecuencia que extranjeros cubran las necesidades de trabajadores altamente calificados que requiere el país, yendo incluso en contra de todas la evidencia empírica internacional referente a la discriminación de los migrantes.

2.1.8. Innovación e Investigación y Desarrollo

La evolución del gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) en Panamá no ha logrado equiparar al crecimiento registrado en el PIB durante los mismos años. Como menciona CELA (2017), el gasto dirigido a I+D se duplicó durante el periodo 1990-2011 mientras que los servicios relacionados con la ciencia y tecnología crecieron de 3,1 millones de dólares, en el año 1990, a 78 millones de dólares en 2011. Asimismo, como puede verse en el Gráfico 84, los esfuerzos relativos del país en materia de I+D, tomando como referencia el PIB, fueron cada vez menores a partir de los noventa. En el año 2001 alcanza su máximo valor, representando el 0,40% del PIB, y sigue una tendencia negativa hasta que alcanza un valor del 0,06% del PIB en el año 2013. Este valor se encuentra muy por debajo a los esfuerzos realizados por otros países de la región. Por ejemplo, en Brasil, en el año 2013, los gastos en I+D representaban 1,13% del PIB y en Costa Rica, el 0,57%. Si se compara con países desarrollados, como Estados Unidos, la diferencia es aún mayor. En el año 2013 Estados Unidos gastaba en I+D el 2,69% del PIB. El esfuerzo en I+D realizado por Panamá en el año 2013 solamente supera, en la región, a Trinidad y Tobago (0,04%) y El Salvador (0,03%), según datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

Gráfico 84: Gasto en I+D como porcentaje del PIB



Fuente: elaboración propia en base a Ricyt.

Como señala CELA (2017), uno de los grandes limitantes para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Panamá se debe a que la mayor parte de su financiamiento proviene del extranjero, con un tímido comportamiento del Estado, las universidades y las empresas. A pesar que la composición de la estructura de financiamiento de las actividades de innovación e I+D sufre modificaciones entre los noventa y la primer década de los dos mil, se mantiene una estructura sesgada hacia las inversiones del extranjero. Durante los noventa, el extranjero financiaba el 62,8% de la inversión en I+D, el gobierno financiaba el 35,4% y las empresas privadas, las universidades y las ONG financiaban el 0,5%, 0,4% y 0,9%, respectivamente (CELA, 2017). Para el año 2011, hubo un incremento relativo de las ONG, empresas privadas y universidades, quienes pasaron a financiar el 13,6%, 29,7% y 7,5% de las inversiones en I+D, respectivamente, mientras que pierden peso el sector extranjero y el gobierno, con una participación de 32,6% y del 16,6%, respectivamente.

Por otro lado, con el objetivo de analizar el esfuerzo realizado por las firmas panameñas de las distintas categorías económicas, se analizó la Encuesta de Innovación de SENACYT del año 2008 y 2013.

De la misma surge que el gasto en I+D promedio de las firmas panameñas en el año 2013 es 2,3 veces superior al gasto promedio de las firmas en el año 2008 (SENACYT, 2018). En cuanto a los esfuerzos en I+D, medidos como el gasto total de I+D sobre las ventas totales, se observa una gran heterogeneidad entre las distintas categorías económicas, destacándose, en el año 2013, las firmas del sector de Transporte, almacenamiento y comunicaciones, Comercio, Explotación de Minas e Industrias manufacturera, tal como muestra la Tabla 23.

Si se compara el año 2008 y 2013, se observa una gran diferencia en las firmas del Transporte, almacenamiento y comunicaciones y en el Comercio. Mientras la primera reduce los esfuerzos en I+D en el año 2013, la segunda los aumenta del 0,02% de las ventas al 0,66%.

Tabla 23: Esfuerzos en I+D por categoría económica: gastos en I+D sobre ventas totales

Categoría de la actividad económica	2008	2013
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler		0,36%
Agricultura, ganadería y actividades conexas		0,13%
Comercio al por mayor y al por menor	0,02%	0,66%
Construcción		
Enseñanza		0,42%
Explotación de minas y canteras		0,77%
Hoteles y restaurantes	0,02%	0,00%
Industrias manufactureras	0,45%	0,58%
Intermediación financiera		0,35%
Otras actividades de servicios sociales y personales		0,05%
Servicios sociales y de salud		0,25%
Suministro de electricidad, gas y agua		0,10%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	0,89%	0,51%

Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta de Innovación 2008 y 2013.

Por otro lado, la medición de los esfuerzos en innovación, también medidos en valores relativos respecto de las ventas totales, permite dimensionar el compromiso de las firmas con la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales. Como sostiene SENACYT (2018) hay, en promedio, una reducción del esfuerzo en innovación del año 2013 respecto al del año 2008. Como sustentan los autores, tal comportamiento puede deberse a tres cuestiones. En primer lugar, los gastos anuales en innovación por firma fueron menores en 2013 (265 mil balboas) que en 2008 (443 mil balboas). En segundo lugar, los niveles de ventas anuales en el año 2013 duplicaron a los del año 2008. Por último, hay dos firmas en el panel de firmas encuestadas del año 2008 que poseen niveles significativamente elevados, que de excluirlos del análisis la diferencia entre ambos años no sería mayor.

En la Tabla 24 pueden observarse los esfuerzos en innovación por las firmas de distintas categorías económicas¹⁰. Resalta el nivel de innovación de la categoría Suministro de

¹⁰ Para el año 2008, los datos de esfuerzo en innovación pueden diferir con respecto a los reales ya que se trabajó con las empresas del panel que tenían una clasificación CIU (de manera de poder indicar a qué categoría económica pertenecen) en la Encuesta de Innovación del año 2008. En este sentido, el

electricidad, gas y agua y de Transporte, almacenamiento y comunicaciones para el año 2008; los cuales reducen drásticamente en el año 2013. Asimismo, la categoría Otras actividades de servicios personales y sociales, pasa de gastar en innovación el 7,19% de sus ventas, al 0,04% en el año 2013. Por el contrario, la categoría “Explotación de minas y canteras” aumenta su gasto en innovación al 11,08% en el año 2013. La Construcción también aumenta sus esfuerzos de innovación en el año 2013, de un 0,04% de las ventas totales en 2008, al 1,66%.

Tabla 24: Esfuerzos en innovación por categoría económica: gastos en innovación sobre ventas totales.

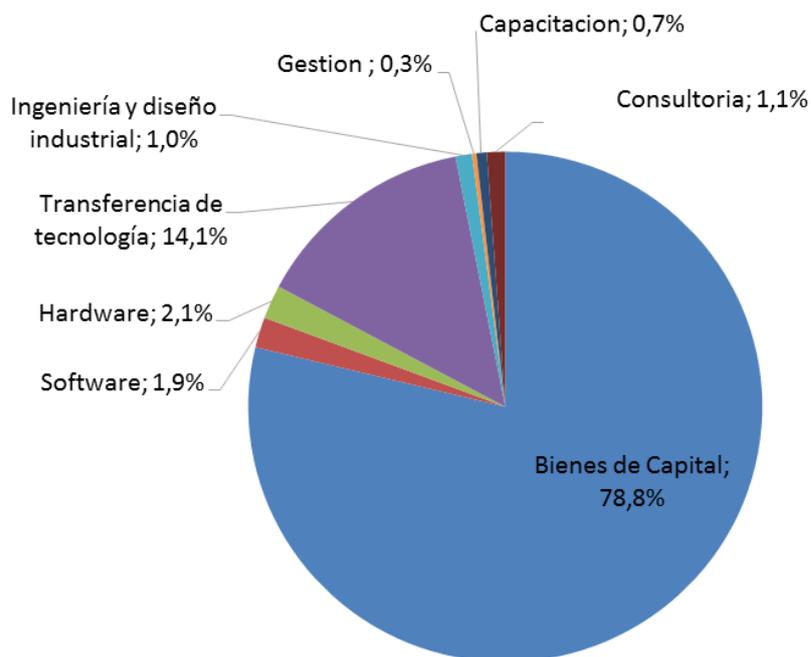
Categoría de la actividad económica	2008	2013
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	0,64%	1,64%
Agricultura, ganadería y actividades conexas		0,13%
Comercio al por mayor y al por menor	3,39%	0,26%
Construcción	0,04%	1,66%
Enseñanza		8,33%
Explotación de minas y canteras	0,002%	11,08%
Hoteles y restaurantes	0,45%	
Industrias manufactureras	3,40%	2,62%
Intermediación financiera		0,93%
Otras actividades de servicios sociales y personales	7,19%	0,04%
Servicios sociales y de salud		1,58%
Suministro de electricidad, gas y agua	37,05%	0,52%
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	21,89%	0,47%

Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta de Innovación 2008 y 2013.

En cuanto a la composición del gasto en innovación, se observa en el Gráfico 85 una estructura sesgada hacia la adquisición de bienes de capital. Para el año 2008, la adquisición de bienes de capital correspondía a casi el 79% de las actividades de innovación realizadas por las firmas panameñas. Ese porcentaje se reduce al 47,5% en el año 2013, tal como se observa en el Gráfico 86. Las demás actividades de innovación incrementaron su participación en el gasto total de innovación del año 2013, con excepción de la transferencia de tecnología, que pasó de un 14,1% en el año 2008 a un 1,7% en el 2013.

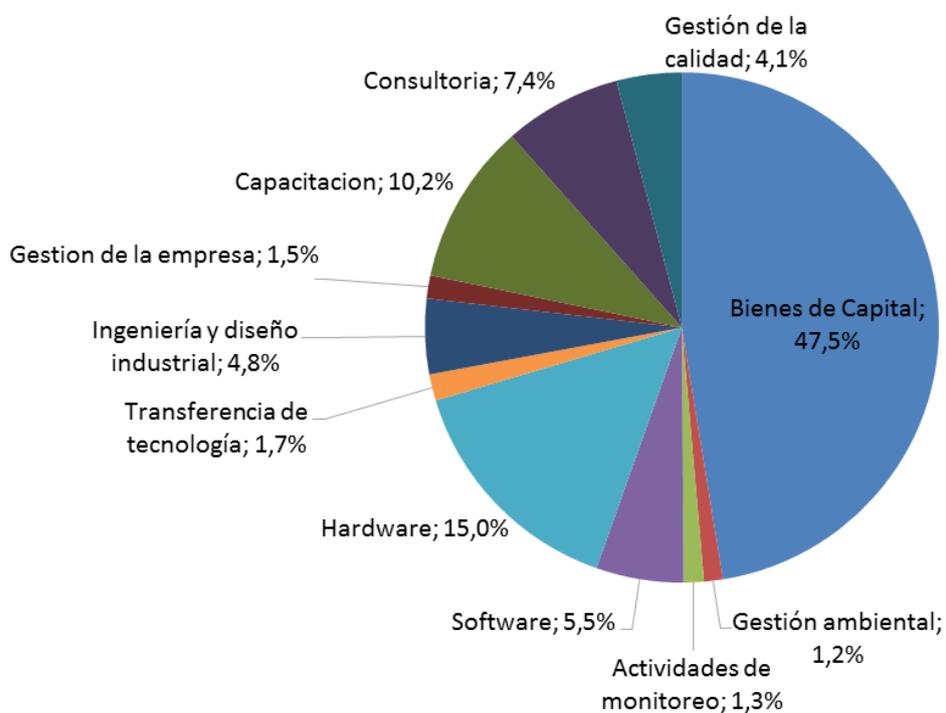
análisis se realizó con 506 empresas del panel del año 2008, el cual contenía 721 empresas. Es decir, 215 empresas no fueron incluidas en el análisis por no poseer información referente a la clasificación de su actividad económica. En la Encuesta de Innovación del año 2013, todas las empresas poseían su clasificación CIU, por lo tanto, se trabajó con el total de empresas del panel

Gráfico 85: Participación de las distintas actividades de innovación en el gasto total de innovación. Año 2008.



Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta de Innovación del año 2008.

Gráfico 86: Participación de las distintas actividades de innovación en el gasto total de innovación. Año 2013.



Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta de Innovación del año 2013.

Asimismo, datos que surgen de SENACYT (2018) indican que para el año 2008 la categoría Suministro de electricidad, gas y agua, aplicaba el 89% de su gasto en innovación en adquisiciones de bienes de capital y hardware; porcentaje que disminuye al 21,16% en el año 2013. La Agricultura fue la única categoría económica que incrementó la participación de los bienes de capital y hardware en su estructura de gasto en innovación. Dicha actividad representaba el 91,08 % del total de actividades de innovación en el año 2008 y pasó al 96,90% en el año 2013 (Senacyt, 2018).

La Construcción, que tuvo un crecimiento imponente durante los años 2000, pasó de gastar el 75,44% de sus actividades de innovación en bienes de capital y hardware al 0% en el año 2013.

Por otro lado, se calculó la contribución de la I+D y la innovación en el valor agregado de cada categoría económica. Para ello, se realizó el cociente entre el valor absoluto del gasto en I+D e innovación de cada categoría económica, que surgen de las encuestas de innovación del año 2008 y 2013, y el valor agregado de cada categoría económica. Los resultados obtenidos para la contribución en el valor agregado de la I+D y de la innovación se observan en la Tabla 25 y en la Tabla 26, respectivamente. Como puede observarse en las mismas, el gasto en I+D e innovación en la Industria Manufacturera tiene impactos muy positivos y relativamente mayores que en las demás categorías.

El gasto en I+D tiene un mayor impacto en el valor agregado de la Industria Manufacturera y el Comercio y, en menor medida, en la Intermediación Financiera y el Transporte, almacenamiento y comunicaciones, tal como indica la Tabla 25.

Tabla 25: Contribución de la I+D en el valor agregado por categoría económica

Categoría de la actividad económica	2008	2013
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y Pesca		0,014%
Explotación de minas y canteras		0,059%
Industrias manufactureras	1,459%	0,756%
Suministro de electricidad, gas y agua		0,060%
Comercio al por mayor y al por menor	0,012%	0,673%
Hoteles y restaurantes	0,009%	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	0,079%	0,142%
Intermediación financiera		0,171%
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler		0,045%
Enseñanza privada		0,015%
Actividades de servicios sociales y de salud privada		0,022%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios		0,025%

Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta de Innovación del año 2008 y 2013 y de INEC.

Por otro lado, el gasto en innovación presenta una contribución mayor en el Suministro de electricidad gas y agua, la Industria Manufacturera, la Intermediación Financiera, la Enseñanza y el Comercio, tal como se observa en la Tabla 26.

Tabla 26: Contribución de la innovación en el valor agregado por categoría económica

Categoría económica	2008	2013
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y Pesca		0,013%
Explotación de minas y canteras	0,003%	0,854%
Industrias manufactureras	10,922%	3,389%
Suministro de electricidad, gas y agua	14,677%	0,305%
Construcción	0,022%	0,004%
Comercio al por mayor y al por menor	2,241%	0,268%
Hoteles y restaurantes	0,201%	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1,957%	0,132%
Intermediación financiera		0,456%
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	0,009%	0,204%
Enseñanza privada		0,304%
Actividades de servicios sociales y de salud privada		0,136%
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	0,031%	0,020%

Fuente: elaboración propia en base a la Encuesta de Innovación del año 2008 y 2013 y de INEC.

2.2 Marco teórico de la matriz insumo-producto

2.2.1 Análisis insumo-producto

La contribución que tiene el análisis insumo-producto de un país o región en la toma de decisiones de políticas económicas es considerada fundamental por la literatura especializada en el tema (Beyrne, 2015; Schuschny, 2005; Minzer, Solís, Orozco y Vivanco, 2017). En este sentido, el aporte a la planificación del desarrollo económico de este análisis se basa en que provee una radiografía de la estructura productiva de una determinada economía y de las interrelaciones sectoriales dentro de ella como así también permite realizar ejercicios de impacto económico, en los cuales se proyectan cambios en los componentes de la demanda final ante diversos escenarios y se obtiene el vector resultante de producciones brutas para cada uno de los escenarios.

En este capítulo se busca dar una explicación teórica exhaustiva sobre las aplicaciones que tiene el análisis insumo-producto en el estudio económico de la estructura productiva de un país o una región. Para ello, el mismo se divide en las siguientes secciones: en la primera sección, se presentan los cuadros de oferta y utilización, dado que son necesarios para la construcción de las matrices insumo-producto, indicando la estructura de los mismos y los elementos que los componen. En la segunda sección, se analiza la matriz de insumo-producto, haciendo énfasis en el modelo teórico que le da sustento, sus limitaciones y utilidad. Asimismo, se describen en esta sección, las matrices de requerimientos directos y de requerimientos totales. Por último, la tercera y cuarta sección brindan información minuciosa sobre dos aplicaciones fundamentales del análisis insumo-producto: los multiplicadores y los eslabonamientos.

2.2.1.1 Cuadro de oferta y utilización

En esta sección, se presentan los componentes fundamentales de los Cuadros de Oferta y Utilización (COU) y la estructura tradicional según la cual son reportados por los Sistemas de Cuentas Nacionales de los países. Asimismo, se detallan las identidades contables y la lógica económica presente en los mismos. La importancia de presentar estos cuadros se debe, por un lado, a que exponen variables de gran relevancia para el análisis productivo, como la producción total de cada rama de la economía y la utilización de cada producto, y, por otro lado, a que constituyen la fuente primaria para la construcción de matrices de insumo-producto. Además, los cuadros de oferta y utilización cumplen fines estadísticos fundamentales ya que permiten asegurar que las mediciones del Producto Bruto Interno (PBI) a través de las distintas alternativas posibles, como el enfoque del gasto y de la producción, converjan a un mismo valor (Minzer, Solís, Orozco y Vivanco, 2017).

Como señala el estudio de Minzer et al. (2017), los cuadros de oferta y utilización registran variables económicas fundamentales: i) oferta total de bienes y servicios, que incluye aquellos producidos localmente y aquellos adquiridos a través de importaciones, ii) uso intermedio de aquellos bienes y servicios por parte de cada sector de la economía nacional y iii) estimación de la demanda de bienes y servicios por parte de las exportaciones, consumo de hogares, gasto del gobierno y formación de capital fijo. De esta manera, exponen información exhaustiva respecto del uso, por parte de cada sector, de los insumos intermedios provenientes de los demás sectores productivos, del valor agregado generado localmente y de cómo éste se distribuye entre los distintos actores de la economía nacional.

En términos generales, los cuadros de oferta y utilización son matrices rectangulares cuyas columnas representan los sectores y cuyas filas muestran los productos ofrecidos en la economía por los distintos sectores, que pueden referirse a un producto o grupo homogéneo de ellos.

Asimismo, el COU establece equilibrios de productos, de manera tal que la oferta, definida como la suma de la producción local y las importaciones es igual a la utilización, que incluye el consumo intermedio, el consumo final, la formación de capital fijo y las exportaciones. Dado que la producción se valora a precios básicos y la utilización se valora a precios de comprador, se le agrega a la oferta, los márgenes de comercio y transporte y los impuestos sobre productos, netos de las subvenciones. De esta manera, la oferta queda expresada a precios de comprador.

La distinción de los diferentes precios a los cuales se valoran los componentes del COU se encuentran detallados en Minzer et al. (2017). La misma es la siguiente:

Precio básico: hace referencia al monto que cobrará el productor al comprador por una unidad de bien o servicio producido sin considerar cualquier tipo de impuesto, subvenciones, costo de transporte ni márgenes de distribución.

Precio de comprador: es la cantidad pagada por el comprador por cada unidad de bien o servicios y se obtiene al sumarle a los precios básicos, los márgenes de comercio y transporte y los impuestos a los productos netos de subsidios.

Precio de productor: es el monto a cobrar por el productor por cada unidad de bien o servicios y se obtiene restándole al precio de comprador los márgenes de comercio y transporte.

A continuación se describen, por separado, los componentes y las estructuras de los cuadros de oferta y utilización como son presentadas tradicionalmente en las Cuentas Nacionales de los países (Minzer, et al. 2017).

2.2.1.2 Cuadro de oferta

El cuadro de oferta es un arreglo rectangular cuyas filas representan los productos ofrecidos en la economía por los distintos sectores mientras que las columnas reflejan la oferta de producto elaborado por cada uno de los sectores.

En la Tabla 27 se observa cómo está compuesto el cuadro de oferta:

Tabla 27: Cuadro de oferta

V_{pxn} Oferta doméstica a precios básicos	M_{px1} Vector de importacion es totales	TxM_{px1} Vector de impuestos sobre las importaciones	TxN_{px1} Vector de impuestos netos	$MrgC_{px1}$ Vector de márgenes de comercio	$MrgD_{px1}$ Vector de márgenes de distribución	Q_{px1} Oferta total a precios de comprador
X_{1xn} Valor bruto de la producción						

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Minzer et. al (2017)

El cuadro de oferta doméstica a precios básicos (V_{pxn}) es una matriz rectangular con “p” filas que describen la oferta de productos que son producidos por los “n” sectores o actividades que están representados en las columnas. En el mismo cuadro, la oferta doméstica de cada producto a precios básicos se obtiene sumando, por fila, la producción de cada sector y el valor

bruto de la producción doméstica generada por los “n” sectores se obtiene sumando, por columna, la producción de todos los bienes y servicios por cada sector.

Por su parte, el cuadro de oferta incluye un vector de importaciones totales (M_{px1}), con información referente al total de importaciones por cada producto “p” valorada a precios CIF, que sumado a la matriz de oferta doméstica a precios básicos se obtiene la oferta total de bienes y servicios en la economía a precios básicos. Asimismo, para obtener la oferta total a precios de comprador, se incluye el vector de impuestos sobre las importaciones (TxM_{px1}), de impuestos netos de subsidios (TxN_{px1}), de los márgenes de comercio ($MrgC_{px1}$) y el vector de márgenes de distribución ($MrgC_{px1}$).

2.2.1.3 Cuadro de utilización

El cuadro de utilización es un arreglo rectangular que registra la utilización intermedia y final de los bienes y servicios, tanto de aquellos producidos localmente como de aquellos adquiridos a través de las importaciones.

En la Tabla 28 se pueden observar los componentes del cuadro de utilización:

Tabla 28: Cuadro de utilización

<i>U_{pxn}</i> <i>Utilización intermedia total a precios del comprador</i>	<i>Y_{px4}</i> <i>Demanda final total a precios del comprador</i>	<i>q_{px4}</i> <i>Utilización total a precios del comprador</i>
<i>VA_{wxn}</i> <i>Valor agregado doméstico</i>		
<i>X_{1xn}</i> <i>Valor bruto de la producción</i>		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Minzer et. al (2017)

El cuadro de utilización intermedia total a precios del comprador (U_{pxn}) es una matriz rectangular que refleja en las filas el uso intermedio de los “p” productos por parte de los “n” sectores descritos en las columnas. Si a la utilización de productos se le suma por columna la información referente a las fuentes de ingreso, según componente del valor agregado, es decir, remuneraciones de los asalariados, el ingreso mixto, el excedente bruto de explotación y los impuestos netos de subsidios que están comprendidos en la matriz valor agregado doméstico (VA_{wxn}), se obtiene la matriz de valor bruto de la producción de cada sector (X_{1xn}). La misma es igual a la oferta doméstica total (V_{pxn}). Es decir, para cada sector “n” se cumple que:

$$U_n + VA_n = x_n = V_n$$

Por otro lado, el cuadro de demanda final total a precios de comprador (Y_{px4}) muestra la demanda de los “p” productos finales por parte de todos los elementos que conforman la demanda final: consumo de los hogares, gasto del gobierno, exportaciones y formación bruta de capital fijo.

Sumando por fila del cuadro de utilización intermedia, U_{pxn} , y el cuadro de demanda final de bienes y servicios Y_{px4} , se obtiene como resultado la utilización total a precios del comprador

Q_{px4} , lo que a su vez es igual a la oferta total a precios del comprador. Es decir, se cumple que:

$$U_{pxn} + Y_{px4} = V_{pxn} + M_{px1} + TxM_{px1} + TxN_{px1} + MrgC_{px1} + MrgD_{px1}$$

De las últimas dos ecuaciones puede visualizarse que los cuadros de oferta y utilización representan una economía en equilibrio, donde se utiliza todo lo que se oferta en ella. De esta manera, los mismos constituyen la fuente primaria para la construcción de matrices insumo-producto que sean simétricas y cuadradas.

2.2.2 Matriz de insumo-producto

Una matriz de insumo-producto es un arreglo matricial que contiene información referente a las relaciones intersectoriales de producción y consumo de una economía en un espacio y tiempo determinado. Asimismo, describe el equilibrio entre la oferta y utilización de los productos y proporciona un análisis minucioso del proceso de producción y la utilización de los bienes y servicios, tanto de aquellos producidos localmente en un país o región como de aquellos que se importan del resto del mundo, y del ingreso generado en dicha producción por las diversas actividades económicas. El estudio de estas matrices brinda información referente a la estructura productiva de un país o región, sus tendencias y cambios a lo largo del tiempo, permitiendo conocer la importancia relativa de los sectores, los grados de articulación y sus interrelaciones.

Para su construcción, se utilizan los cuadros de oferta y utilización. Como señala Minzer et. al. (2017), existen diferentes métodos que permiten transformar los COU en matrices insumo-producto. Sin embargo, todos ellos deben asegurar que se cumpla que las relaciones intersectoriales detalladas en las matrices de insumo-producto reflejen el contenido específico de la producción doméstica, valorada a precios básicos. Como se señaló en la sección anterior, en los cuadros de oferta y utilización, la matriz de utilización intermedia total (U_{pxn}) y de demanda final total (Y_{px4}) no distingue la utilización de productos generados localmente de aquella adquirida a través de las importaciones. Además, ambos arreglos matriciales de los COU están valorados a precios de comprador. Esto implica que, independientemente del método usado para transformar cuadros de oferta y utilización en matrices de insumo-producto, deben efectuarse dos correcciones importantes. Primero, corregir el sesgo generado por las importaciones, diferenciando entre el contenido doméstico y el importado, ya que de lo contrario las matrices de insumo-producto estarían sobreestimando las relaciones interindustriales. Segundo, con el fin de obtener cuadros de utilización intermedia y de demanda final a precios básicos, se deben separar los componentes de la valoración a precios de comprador: impuestos netos, márgenes de comercio y de distribución.

A diferencia de los COU, las matrices de insumo-producto son cuadradas y simétricas. Es decir, por un lado, registran los mismos sectores por filas y por columnas, y, por el otro lado, la suma por filas, incluyendo la demanda final, es igual a la suma por columnas, incluyendo las importaciones, los impuestos y el valor agregado doméstico. Asimismo, ambos totales corresponden al valor bruto de la producción a precios básicos de cada sector.

Para obtener una representación cuadrada de la matriz de insumo-producto, en la cual tanto filas como columnas están representadas por productos o por sectores, se establecieron las siguientes hipótesis respecto a la tecnología de producción (Schuschny, 2005):

Hipótesis de tecnología de productos: supone que la estructura de costos para producir un determinado tipo de bien o servicio es la misma sea cual sea la rama de actividad o el sector en el cual se produzca.

Hipótesis de tecnología de industria: supone que la estructura de producción de un determinado bien o servicio es particular a cada industria y, por lo tanto, será diferente según la industria que la produzca.

En la Tabla 29 se muestra la estructura tradicional de una matriz de insumo-producto, siguiendo la representación de Minzer et al. (2017).

Tabla 29: Matriz de Insumo producto

$UDpb_{n \times n}$ <i>Utilización intermedia doméstica a precios básicos</i>	$YDpb_{n \times 4}$ <i>Demanda final doméstica a precios básicos</i>	$x_{n \times 1}$ <i>Valor bruto de la producción</i>
$Mint_{1 \times n}$ <i>Utilización intermedia de importaciones</i>	$Mfin_{1 \times 4}$ <i>Demanda final de importaciones</i>	
$TxMint_{1 \times n}$ <i>Impuestos intermedios sobre las importaciones</i>	$TxMfin_{1 \times 4}$ <i>Impuestos finales sobre las importaciones</i>	
$TxNint_{1 \times n}$ <i>Impuestos intermedios netos</i>	$TxNfin_{1 \times n}$ <i>Impuestos finales netos</i>	
VA_{wxn} <i>Valor agregado doméstico</i>		
$x_{1 \times n}$ <i>Valor bruto de la producción</i>		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Minzer et al.(2017).

Como puede visualizarse en la Tabla 29, la matriz de insumo-producto se puede descomponer en distintos elementos (Minzer et al., 2017). En el cuadrante superior izquierdo, cada elemento de la submatriz de utilización intermedia doméstica ($UDpb_{n \times n}$) representa, por columna, las compras de insumos intermedios por parte de un sector específico, que son provistos por ese mismo sector y por los demás restantes de la economía, para generar un determinado nivel del valor bruto de la producción. Por fila, $UDpb_{n \times n}$ refleja las ventas, o producción ofrecida, por cada sector a sí mismo y a los demás sectores de la economía. En el cuadrante superior derecho, se encuentra la submatriz de demanda final doméstica, la cual refleja el consumo final de bienes y servicios de cada elemento de la demanda final: consumo de hogares, gasto del gobierno, exportaciones y formación bruta de capital.

Debajo de las dos submatrices recién mencionadas, se encuentra el vector de utilización intermedia de importaciones ($Mint_{1 \times n}$) y el vector de demanda final de importaciones ($Mfin_{1 \times 4}$). En el primero de ellos, cada elemento refleja la cantidad de insumos intermedios importados por cada sector mientras que, en el segundo, ($Mfin_{1 \times 4}$), cada componente indica la cantidad de bienes y servicios finales importados por cada sector. Asimismo, en la matriz de insumo-producto se muestran los vectores intermedios y finales de

impuestos sobre las importaciones ($TxMint_{1xn}$ y $TxMint_{1xn}$) e impuestos netos ($TxNint_{1xn}$ y $TxNint_{1xn}$).

Por último, en la parte inferior izquierda de la matriz se ubica la submatriz del valor agregado doméstico VA_{wxn} , la cual describe las formas de pago a los factores productivos por su participación en el proceso de transformación. Sus columnas muestran el aporte de cada sector, o actividad económica, al valor agregado: salarios y remuneraciones, beneficios y excedentes de explotación, amortizaciones y otros impuestos menos subsidios a la producción.

2.2.2.1 Modelo teórico de insumo-producto

La matriz de insumo-producto establece la interrelación que existe entre la producción y el consumo de todas las ramas de la economía en un determinado momento y espacio económico. Para ello, detalla información sobre el destino de la producción de cada sector y la aplicación que se hace de dicha producción.

Se sigue el trabajo de Schuschny (2005) para mostrar las principales identidades contables que permiten visualizar la interdependencia entre los distintos sectores económicos de la matriz de insumo-producto.

Como señala Schuschny (2005), se excluyen las importaciones como componente de la demanda final al suponer que la información para la construcción de las matrices insumo-producto tiene desagregada la demanda de productos producidos localmente de la demanda de bienes y servicios importados. Se supone, además, que hay n sectores interrelacionados entre sí. La producción de cada uno de ellos puede venderse en el mercado de productos intermedios o de bienes y servicios finales. De esta manera, el destino de la producción del sector i -ésimo puede representarse como:

$$X_i = X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{in} + C_i + I_i + G_i + Z_i + E_i \quad (1)$$

Donde,

X_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo;

X_{ij} es el valor de la producción doméstica que el sector i -ésimo le vende al sector j -ésimo;

C_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo vendida como bien de consumo a los residentes;

I_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo vendida como bien de inversión. (formación bruta de capital fijo);

G_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo vendida al sector público;

Z_i es el valor (neto) de la producción doméstica del sector i -ésimo destinada a los inventarios (variación de las existencias).

E_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo exportada al resto del mundo.

Para los bienes y servicios importados, puede establecerse un conjunto de relaciones similares.

Es decir, de la ecuación (1) pueden diferenciarse dos tipos de venta de la producción doméstica de cada sector: i) como producto intermedio, $\sum_{j=1}^n X_{ij}$, y ii) como demanda final, $D_i = C_i + I_i + G_i + Z_i + E_i$.

Usando notación matricial, se define H a la matriz cuyos elementos son $H_{ij} = X_{ij}$, x al vector columna con elementos X_i , d al vector columna cuyos elementos son $C_i + I_i + G_i + Z_i + E_i$ y $\mathbf{1}$ al vector columna de unos, entonces:

$$x = H\mathbf{1} + d \quad (2)$$

En cuanto a la aplicación del valor de la producción, cada sector lo utilizará para comprar productos intermedios a otros sectores, usados como insumo para su propio proceso productivo, y para el pago de los factores productivos. Es decir, el uso que el sector j -ésimo haga de su valor de producción es:

$$X_j = X_{1j} + \dots + X_{nj} + M_{ij} + \dots + M_{nj} + S_j + B_j + A_j + (T_j - Sb_j) \quad (3)$$

Donde,

X_j es el valor de la producción del sector j -ésimo;

X_{ij} es el valor de la producción que el sector j -ésimo compra al sector i -ésimo;

M_{ij} es el valor de las importaciones de insumos intermedios de i , que compra j ;

S_j son los costos en salarios, remuneraciones y seguridad social pagados por el sector j -ésimo

B_j son los beneficios y excedentes de explotación del sector j -ésimo;

A_j son las amortizaciones y el consumo de capital fijo del sector j -ésimo;

T_j son los impuestos pagados por el sector j -ésimo;

Sb_j son las subvenciones y subsidios especiales recibidos por el sector j -ésimo.

Como puede observarse en la ecuación (3), la aplicación del valor de lo producido por cada sector, puede diferenciarse en dos partes: i) la compra de insumos intermedios, $\sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{j=1}^n M_{ij}$, y ii) el uso del valor agregado, $VAB_j = S_j + B_j + A_j + T_j - Sb_j = X_j - \sum_{j=1}^n X_{ij} - \sum_{j=1}^n M_{ij}$, es decir, VAB es la parte del valor de la producción del sector j -ésimo menos las compras de insumo intermedios.

En notación matricial, se define M como la matriz de consumo intermedio de bienes importados y al vector fila v' , con los elementos $VAB_j = S_j + B_j + A_j + T_j - Sb_j$, entonces:

$$x' = \mathbf{1}'H + \mathbf{1}'M + v' \quad \text{o trasponiendo} \quad x = H'\mathbf{1} + M'\mathbf{1} + v \quad (4)$$

En la Tabla 30 se representa toda esa información de forma matricial.

Tabla 30: Información contenida en la Matriz de insumo-producto

	<i>Sector 1</i>	<i>Sector j</i>	<i>Sector n</i>	<i>Cons</i>	<i>Inv</i>	<i>Gob</i>	Δ <i>Exis</i>	<i>Exp</i>	<i>VBP</i>
<i>Sector 1</i>	X_{11}	... X_{1j} ...	X_{1n}	C_{i1}	I_1	G_1	Z_1	E_1	X_1
..
<i>Sector i</i>	X_{i1}	... X_{ij} ...	X_{in}	C_i	I_i	G_i	Z_i	E_i	X_i
..
<i>Sector n</i>	X_{n1}	... X_{nj} ...	X_{nn}	C_n	I_n	G_n	Z_n	E_n	X_n
<i>Sector 1</i>	M_{11}	... M_{1j} ...	M_{1n}	C_1^M	I_1^M	G_1^M	Z_1^M	E_1^M	M_1^{TOTAL}
..
<i>Sector i</i>	M_{i1}	... M_{ij} ...	M_{in}	C_i^M	I_i^M	G_i^M	Z_i^M	E_i^M	M_i^{TOTAL}
..
<i>Sector n</i>	M_{n1}	... M_{nj} ...	M_{nn}	C_n^M	I_n^M	G_n^M	Z_n^M	E_n^M	M_n^{TOTAL}
<i>Salarios</i>	S_1	... S_j ...	S_n						$\sum S_i$
<i>Benef.</i>	B_1	... B_j ...	B_n						$\sum B_i$
<i>Amort.</i>	A_1	... A_j ...	A_n						$\sum A_i$
<i>Imp. netos</i>	T_1	.. T_1	T_1						$\sum(T_i - Sb_i)$
	$-Sb_1$	$-Sb_j$	$-Sb_n$						
<i>VBP</i>	X_1	... X_j ...	X_n						

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Schuschny (2005)

Como puede visualizarse en la Tabla 30, la suma por filas de cada sector debe ser igual a la suma por columnas de ese sector, es decir, el total de compras (o inputs) por sector debe ser igual a sus ventas (outputs):

$$X_{11} + \dots + X_{1n} + D_1 = X_{11} + \dots + X_{n1} + VAB_1 + M_{11} + \dots + M_{n1}$$

$$+ \dots + \dots + \dots + \dots = \dots + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots$$

$$X_{n1} + \dots + X_{nn} + D_n = X_{1n} + \dots + X_{nn} + VAB_n + M_{1n} + \dots + M_{nn}$$

Como $X_{ij} \neq X_{ji}$, no se puede simplificar pero puede verse que al sumar miembro a miembro:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{i=1}^n D_i = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n X_{ji} + \sum_{i=1}^n VAB_i + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n M_{ji}$$

$$PIB = \sum_{i=1}^n (C_i + I_i + G_i + E_i - \sum_{j=1}^n M_{ji}) = \sum_{i=1}^n (S_i + B_i + A_i + (T_i - Sb_i)) = \sum_{i=1}^n VAB_i$$

Es decir, en el proceso productivo, la producción doméstica de bienes y servicios finales (neto de importaciones intermedias) es igual a la suma de los valores agregados por los diferentes sectores en las sucesivas etapas del proceso de producción. El concepto de Producto bruto es muy importante ya que comprende la producción de bienes y servicios finales y no presenta duplicaciones que aparecen en el cálculo del VBP, cuando la producción de un sector es vendida como insumo a otro sector, el cual, a su vez, le agrega valor y lo vende a la demanda final.

Como se puede observar, las identidades contables aquí presentadas resumen, ex post, el funcionamiento de la economía y las características de la estructura intersectorial de la malla productiva (Schuschny, 2005).

Por otro lado, como señala Schuschny (2005), los supuestos que están por detrás del modelo de insumo-producto son los siguientes:

- Hipótesis de homogeneidad sectorial: supone que cada insumo es ofrecido por un solo sector de producción y, por lo tanto, se emplea solamente un método de producción y

no es posible la sustitución entre insumos intermedios. Asimismo, se supone que cada sector produce un bien homogéneo, de poseer los bienes cualidades muy diferentes debería considerarse su separación en sectores distintos.

- Hipótesis de invarianza de precios relativos: se introduce con el objetivo de homogeneizar la medición de los agregados.
- Hipótesis de proporcionalidad estricta: supone que la cantidad de insumos comprados por cada sector es función del nivel de producción de ese sector, es decir, la cantidad de insumos varía en la misma proporción que la producción. Esto implica que la función de producción considerada tiene rendimientos constantes a escala ya que los coeficientes técnicos, $a_{ij} = X_{ij} / X_j$ son constantes.
- Hipótesis de aditividad: supone que el efecto total de la producción en varios sectores, es igual a la sumatoria de los diferentes efectos, es decir, supone que no hay interdependencia externa entre los sectores, excepto a la especificada en el modelo.

A continuación se explicará en detalle la matriz de requerimientos directos y la matriz de requerimientos totales, dos matrices que, derivadas de la matriz de insumo-producto, brindan información sumamente útil para analizar la estructura productiva y las relaciones intersectoriales de un país o una región y para cuantificar los impactos de variables exógenas sobre los diferentes sectores productivos de la economía.

La Matriz de Requerimientos Directos, también llamada Matriz de Coeficientes Técnicos, es una matriz A en donde sus elementos, denominados coeficientes técnicos, indican la proporción en que se demanda un insumo para generar una unidad de producto. Es decir:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad \text{Donde: } a_{ij} = X_{ij} / X_j.$$

Las propiedades de la matriz de coeficientes técnicos, tal como señala Schuschny (2005), son las siguientes:

El insumo total es igual a la producción total de cada sector.

Cada coeficiente de insumo-producto es menor a 1.

La suma de los coeficientes técnicos más los coeficientes de valor agregado bruto de cada columna debe ser igual a 1.

Como muestra Schuschny (2005), las relaciones que describe la matriz de requerimientos directos pueden representarse matricialmente de la siguiente forma:

$$H = A\hat{x} \Rightarrow A = H\hat{x}^{-1}, \text{ siendo } \hat{x} \text{ la matriz diagonal de producciones domésticas } (\hat{x}_{ii} = X_i \text{ y } x_{ii}^{-1} = 1 / X_i).$$

$$x = Ax + d \quad (5)$$

Donde:

$$x = \begin{pmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_n \end{pmatrix} \text{ es el vector de producciones domésticas ;}$$

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$ es la matriz de coeficientes directos ;

$d = \begin{pmatrix} d_1 \\ \dots \\ d_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_1 + I_1 + G_1 + Z_1 + E_1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ C_n + I_n + G_n + Z_n + E_n \end{pmatrix}$ es la matriz de demanda final.

En la Tabla 31 puede observarse una matriz de insumo-producto que contiene la matriz de requerimientos directos A. Como se puede visualizar, sus elementos, excepto los que forman parte de la demanda final, no están expresados en valores absolutos como anteriormente sino en magnitudes relativas. Es decir, las compras de insumos intermedios, tanto de aquellos productos producidos localmente como de aquellos que son adquiridos a través de las importaciones, como así también el valor agregado bruto (salarios, beneficios, amortizaciones e impuestos netos), están expresados por unidad de producción.

Tabla 31: Información de la MIP empleando la matriz de requerimientos directos

	<i>Sector 1</i>	<i>Sector j</i>	<i>Sector n</i>		<i>Cons</i>	<i>Inv</i>	<i>Gob</i>	Δ <i>Exis</i>	<i>Exp</i>	<i>VBP</i>
<i>Sector 1</i>	a_{11}	... a_{1j} ...	a_{1n}	X_1	C_{i1}	I_1	G_1	Z_1	E_1	X_1
..
<i>Sector j</i>	a_{i1}	... a_{ij} ...	a_{in}	X_i	C_i	I_i	G_i	Z_i	E_i	X_i
..
<i>Sector n</i>	a_{n1}	... a_{nj} ...	a_{nn}	X_n	C_n	I_n	G_n	Z_n	E_n	X_n
<i>Sector 1</i>	m_{11}	... m_{1j} ...	m_{1n}							
..							
<i>Sector j</i>	m_{i1}	... m_{ij} ...	m_{in}							
..							
<i>Sector n</i>	m_{n1}	... m_{nj} ...	m_{nn}							
<i>Salarios</i>	s_1	... s_j ...	s_n							
<i>Benef.</i>	b_1	... b_j ...	b_n							
<i>Amort.</i>	α_1	... α_j ...	α_n							
<i>Imp. netos</i>	t_1	.. t_j	t_n							
	$-sb_1$	$-sb_j$	$-sb_n$							
<i>VBP</i>	1	... 1 ...	1							

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Schuschny (2005)

A pesar que en el modelo se supone constantes a los coeficientes técnicos, tal como se indicó en la sección anterior, Schuschny (2005) señala que las principales causas que pueden producir una alteración de los mismos en el tiempo son: i) cambio tecnológico; ii) incremento de los beneficios surgidos de las economías de escala; iii) variaciones del mix de productos, que puede generarse por el uso de nuevos insumos sustitutos o complementarios); iv) cambios en los precios relativos y v) cambios en los patrones de intercambio, como exportaciones, sustitución de importaciones, entre otros.

La importancia de la matriz de requerimientos directos radica en que permite analizar la estructura productiva de una economía e inferir cuestiones tales como la composición de la producción por sectores, la estructura de las relaciones económicas entre sectores productivos, la proporción de valor agregado sectorial respecto a la producción de cada sector, entre otras. Asimismo, como se verá con más detalle en las próximas secciones, la lectura de la

matriz de requerimientos directos permite inferir la existencia de eslabonamientos entre los distintos sectores, la proporción de la producción sectorial que corresponde a insumos y la que corresponde a valor agregado, etc., y permite dar cuenta de la compleja red de relaciones entre los sectores productivos. Es decir, al suponer en el modelo que los coeficientes a_{ij} se mantienen constantes, podemos inferir que, ante el aumento de la producción bruta de un sector, se incrementará fuertemente la producción de los sectores proveedores de insumos de aquel sector que aumentó su producción, y a su vez, ese aumento implicará cambios en la producción en los demás sectores productivos.

Por otro lado, la matriz de requerimientos totales del modelo insumo-producto aquí presentada, también conocida como de requerimientos directos e indirectos, permite cuantificar los cambios necesarios en la producción de cada sector para atender ciertos cambios esperados en la demanda final de uno o más sectores. Cuando un sector estima un cierto crecimiento en la demanda final, deberá responder expandiendo su producción. Para ello, los sectores proveedores de insumos deberán estar también en condiciones de expandir su producción. Es decir, dadas las relaciones interindustriales, la modificación en la demanda final de un sector requiere reacomodaciones en toda la economía. De esta manera, esta matriz permite evaluar el impacto de los cambios de los niveles de producción de un sector determinado sobre el resto de los sectores.

La matriz de requerimientos directos e indirectos se obtiene a partir de la ecuación (5).

Si se despeja x , se obtiene la expresión matricial del modelo de Leontief:

$$x = (I - A)^{-1} d = L d \quad (6)$$

donde I es la matriz identidad, $(I - A)$ es la Matriz de Leontief y $L \equiv (I - A)^{-1}$ es la inversa de la matriz de Leontief denominada Matriz de requerimientos totales (directos e indirectos). La misma se obtiene invirtiendo la matriz $(I - A)$ mediante un proceso de algebra matricial.

La matriz de requerimientos directos e indirectos vincula la producción de cada sector X_i con la demanda final neta de importaciones, la cual es considerada como una variable exógena. Sus elementos l_{ij} son definidos de la siguiente manera:

$$l_{ij} = \frac{\partial X_i}{\partial D_j} = \frac{dX_i}{dD_j}$$

Es decir, los mismos representan la cantidad de producción que debería realizar el sector i , para satisfacer un incremento en la demanda final neta importaciones del producto j -ésimo.

Dado que la matriz de Leontief describe el total de necesidades de insumos directos e indirectos, sus elementos diagonales l_{ii} deben ser mayores o iguales a uno, ya que para producir una unidad adicional que permita atender la demanda final neta de importaciones, es necesario aumentar la producción al menos en una unidad.

De esta manera, la importancia de la matriz de requerimientos totales radica en que sus elementos permiten cuantificar el impacto sobre el sector i -ésimo de un cambio en la demanda final neta de importaciones de la industria j -ésima. Como se verá más adelante, estos coeficientes capturan los efectos multiplicativos iniciales, directos e indirectos, ya que la

producción afectada de cada sector deberá impactar sobre sí mismo y sobre los demás sectores que la utilizan como insumo. Es decir, incluyen no solamente el efecto inicial de la demanda sobre el sector i , sino también los sucesivos reajustes que se han de producir en el conjunto de los sectores productivos.

Esta relación se puede observar en la siguiente ecuación:

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots + A^n + \dots = \sum_{k=0}^{\infty} A^k$$

El primer término de la ecuación, indica la cantidad de producción necesaria para atender la demanda final neta de importaciones directamente, el segundo, la producción adicional para satisfacer las necesidades de insumos para la producción requerida para atender esa demanda final (primera ronda); el tercer término, representa la producción adicional para atender la producción incremental de la segunda ronda, y así sucesivamente.

2.2.2.2 Una extensión del modelo

En este apartado se desarrollará una de las extensiones del modelo de insumo-producto que considera al consumo como un componente endógeno. La misma es necesaria para el cálculo de los multiplicadores que se desarrollarán en la tercera sección del presente capítulo.

Como se señaló anteriormente, la matriz de requerimientos totales estándar $L = (I - A)^{-1}$, donde A es la matriz de requerimientos directos, indica el nivel de producción necesario en cada sector para producir una unidad adicional ante impactos que provocan los cambios en las variables exógenas del modelo. Como señala el estudio de Schuschny (2005), esta matriz suele llamarse Matriz de Leontief del Tipo I.

Una extensión del modelo insumo-producto original, puede obtenerse introduciendo como variable endógena al consumo de los hogares. De esta manera, se supone al consumo como un sector que “produce” trabajo y, a su vez, es insumo para otros sectores productivos. Para ello, se construye la matriz de coeficientes técnicos ampliada, también denominada como matriz Tipo II, que surge de agregarle una fila, que hace referencia a los salarios y a las compensaciones, y una columna, que refleja el consumo de hogares. De esta manera, la nueva matriz de coeficientes técnicos de $(n + 1) \times (n + 1)$ elementos, queda definida matricialmente de la siguiente manera:

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} & a_{1,n+1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & a_{nm} & a_{n,n+1} \\ a_{n+1,1} & \dots & a_{n+1,n} & a_{n+1,n+1} \end{pmatrix}$$

donde el vector $\bar{F} = a_{i,n+1} = (C_i/X_{n+1})$ representa el consumo de los hogares dirigido hacia el sector i y el vector $\bar{W} = a_{n+1,j} = (X_{n+1,j}/X_j)$ son los salarios y compensaciones por unidad de producto que realiza cada sector. A su vez, X_{n+1} queda definido como:

$$X_{n+1} = \sum_{j=1}^{n+1} a_{n+1,j} X_j + f_{n+1}^*$$

donde f_{n+1}^* representa el remanente de la demanda final del sector $n+1$.

De esta forma, para obtener la inversa de la matriz de Leontief Tipo II se calcula la siguiente expresión:

$$\bar{L} = (I - \bar{A})^{-1}$$

Los supuestos que están por detrás de esta extensión del modelo que incorpora al consumo como una variable endógena, son los siguientes:

1. Supone que existe un solo patrón de consumo.
2. Supone constante a la conducta de los consumidores, la distribución del ingreso y la conducta de ellos frente al ahorro.
3. Supone funciones de consumo lineales y homogéneas: todos los hogares tienen la misma propensión marginal a consumir.
4. Supone que el consumo es exclusivamente realizado por hogares con empleo y, por lo tanto, trata al consumo de los hogares desempleados como una variable exógena que forma parte de la demanda final.

2.2.2.3 Algunas limitaciones del modelo de insumo-producto

El modelo de insumo-producto aquí detallado, si bien brinda información sumamente útil para analizar la estructura productiva de un país o región, para comprender e interpretar las interacciones intersectoriales y realizar estudios de impacto, presenta algunas limitaciones que están, por lo general, relacionadas con los supuestos del modelo teórico. En este apartado señalaremos las cuatro limitaciones más importantes indicadas por Schuschny (2005):

1. El modelo no permite analizar la cadena de valor intra-sectorial, ya que supone como sustitutos perfectos a numerosos productos de un mismo sector o rama de actividad. Esto lo hace agregando a un conjunto de ellos en un producto promedio, el cual que está representado en las filas y columnas de las matrices.
2. Al suponer que los coeficientes técnicos son constantes, el modelo exige que todas las firmas tengan la misma tecnología de producción y niveles de eficiencia e impide que operen economías (o deseconomías) de escala.
3. El tratamiento que se le otorga a los bienes de capital es otra limitación importante del modelo. En este sentido, los componentes de la formación bruta de capital fijo, como maquinarias durables, vehículos, entre otros, son considerados elementos de la demanda final y no como factores primarios que podrían aportar productividad.
4. Al contrario de lo que sucede en la práctica, el modelo supone que el sistema de precios es perfectamente homogéneo, ya que, al valuar las tablas en términos monetarios, considera que los flujos monetarios representados en la matriz de Leontief son equivalentes a los flujos físicos de bienes y servicios.

2.2.2.4 Utilidad del modelo de insumo-producto

Como se remarcó a lo largo de las secciones previas y se verá con mayor profundidad con el estudio de los eslabonamientos y los multiplicadores, el modelo de insumo-producto permite realizar un análisis exhaustivo de la estructura económica de un país o región para identificar los sectores productivos hacia donde deben dirigirse las políticas públicas que busquen el desarrollo económico de los países.

Asimismo, son múltiples y variadas las aplicaciones que tiene el modelo a través del uso de la matriz de insumo-producto, la matriz de requerimientos directos y la matriz de requerimientos totales. Por un lado, a partir de la información que provee sobre la estructura productiva de la economía, el modelo posibilita hacer inferencias sobre la composición de la producción por sectores, la estructura de las relaciones económicas entre los distintos sectores productivos, la interrelación que existe entre la producción y el consumo de todas las ramas de la economía, y con esto las demandas intermedias que cada industria tiene sobre las restantes para la ejecución de sus procesos productivos, la proporción de valor agregado sectorial respecto a la producción de cada sector, entre otros. Además, a través del análisis de los eslabonamientos hacia adelante y hacia atrás, el modelo de insumo-producto permite distinguir aquellos sectores que están más integrados, aquellos que ante un aumento de la producción propia generan mayor producción en los sectores restantes y fomentan mayor empleo en la economía, identificando qué sectores son los impulsores de la actividad y cuáles son claves para la oferta de insumos (Beyrne, 2015).

Por otro lado, la metodología de insumo-producto permite obtener información sobre la conformación de las interrelaciones sectoriales y sus efectos multiplicadores. En este sentido, una aplicación sumamente importante de esta metodología consiste en realizar análisis de los cambios en los volúmenes de producción de un sector determinado sobre el resto de la economía y del impacto que tendría la variación de algún componente de la demanda final sobre la malla productiva.

En las próximas dos secciones se brinda información detallada sobre dos aplicaciones fundamentales en el análisis insumo-producto de una economía: los multiplicadores y eslabonamientos.

2.2.3 Multiplicadores

Cuando se desea evaluar el impacto que producen sobre la economía ciertos shocks exógenos al modelo de la matriz de insumo producto, como la aplicación de una política expansiva que incremente la demanda final de bienes por parte del gobierno o el efecto en los ingresos de los hogares tras la llegada de empresas multinacionales al territorio, se utiliza el concepto de multiplicadores. Los mismos miden la respuesta de la economía ante factores que modifiquen exógenamente la demanda final. Esto resulta especialmente útil para pronosticar qué ocurriría a corto plazo ante ciertas eventualidades o proyectos que un hacedor de política planea implementar.

Como la noción de multiplicadores recae sobre la diferencia entre el efecto inicial que un shock pueda tener sobre la economía y el efecto total del mismo, debe primero especificarse lo que se entiende por dichos efectos (Beyrne, 2015). Para tal fin se recurre a suponer un aumento exógeno (no explicado por el modelo) unitario de la demanda final del sector 1. En otras palabras, la demanda por el bien producido por el sector 1 se incrementa en una unidad monetaria. Para satisfacer dicha necesidad el valor de la producción del bien 1 debe aumentar en una unidad, y es a esta relación “uno a uno” a la cual se denomina efecto inicial.

Efecto inicial = Δd

$$\Delta d = \begin{bmatrix} \Delta d_1 \\ \Delta d_2 \\ \vdots \\ \Delta d_n \end{bmatrix}$$

Aun así, las interrelaciones existentes en cualquier sistema productivo hacen imposible que tal relación sea el fin del efecto. Se entiende que al producir el bien 1 por el valor de una unidad monetaria, las industrias del sector utilizan como insumos los bienes de algunos de los demás sectores (insumos inter-sectoriales) y del mismo sector (insumos intra-sectoriales). Este shock inicial genera entonces la necesidad de una producción adicional, es decir, se transforma en una demanda de insumos intermedios, fenómeno al cual se denomina efecto directo.

Por otro lado, el aumento de oferta requerido para satisfacer la nueva demanda de insumos intermedios generaría una nueva demanda para satisfacer a los proveedores del sector donde se dio el shock exógeno inicial. El aumento de oferta requerido para satisfacer tal situación se denomina efecto indirecto, y se interpreta como el aumento de oferta de los proveedores directos de quienes proveen insumos al sector donde se dio el shock.

Si se recuerda que la matriz inversa de Leontief puede calcularse a través de potencias, es simple distinguir los efectos:

$$(I-A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots$$

Donde I representaría el efecto inicial, A el efecto directo y la suma de los demás elementos del polinomio resultarían en el efecto indirecto.

2.2.3.1 Clasificación

Normalmente los multiplicadores se presentan en forma vectorial e indican el efecto de un shock exógeno por el valor de una unidad monetaria en un sector específico, por lo que ha de haber tantos multiplicadores de dicho efecto como sectores haya en el modelo. Es decir, un multiplicador que observe las repercusiones ante un shock en el primer sector, otro para distinguir las consecuencias ante un shock en el segundo sector, y así sucesivamente hasta abarcar los “n” sectores de la economía. Por otro lado, dependiendo del efecto que desee analizarse en la economía existen distintos multiplicadores de los que uno puede disponer, tales como multiplicadores de producción, laborales, de valor agregado e ingreso de hogares (Beyrne, 2015).

El multiplicador quizá más intuitivo es el multiplicador de producción. El mismo indica cómo varía el valor de la producción total en la economía ante un shock exógeno unitario en un sector determinado. Por ejemplo, si el multiplicador del sector 1 fuese $m(o)_1 = 1.52$, esto indicaría que si la demanda final hacia bienes del sector 1 aumentase exógenamente en una unidad monetaria, entonces la producción de la economía, entre todos los sectores, se incrementaría en un valor de \$1.52, el cual puede ser descompuesto en el efecto inicial de \$1, y la suma del efecto directo e indirecto de \$0.52.

Por otro lado, es quizá más interesante para los hacedores de política observar el camino de otras variables de interés, como serían el ingreso de los hogares, los puestos de trabajo o el valor agregado que se generan o pierden ante los shocks. Es por ello que se ejecutan los multiplicadores de ingreso, multiplicadores laborales y multiplicadores de valor agregado, los cuales miden el impacto que un shock exógeno de \$1 en un sector determinado puede ejercer

en la economía sobre las variables de interés. A lo largo de los distintos multiplicadores el concepto del mismo no varía, sino que cambia el foco de atención del agente, ya sea para concentrarse en puestos de trabajo o ingreso de los hogares.

Finalmente, los multiplicadores de las distintas variables pueden calificarse como simples o totales (E. Miller y D. Blair, 2009; E. Fabris, 2015). Los primeros comprenden los modelos en los cuales el ingreso de los hogares se toma como una variable exógena, mientras que los segundos incorporan el llamado efecto inducido, que resulta del *feedback* que produce el gasto del nuevo ingreso de los hogares, también llamado modelo cerrado. Es decir, un shock exógeno en un sector implica mayor producción en varios sectores de la economía, lo que conlleva a mayores ingresos para los trabajadores, los cuales a su vez contribuyen al aumento de demanda inicial, amplificando el efecto. Esta es la causa por la que los multiplicadores totales son mayores a los multiplicadores simples.

2.2.3.2 Cálculo

Multiplicadores de producción

Para el cálculo del multiplicador de producción simple, uno debe recurrir a la ecuación ya analizada:

$$(I-A)^{-1} = L$$

$$x = L \cdot d$$

En la cual se puede establecer que ante un incremento exógeno de demanda, se dará:

$$\Delta x = L \cdot \Delta d$$

Si uno toma un shock exógeno unitario solamente en el sector 1, entonces $\Delta d_1 = 1$, $\Delta d_i = 0$, $\forall i = 2, 3, \dots, n$.

$$\Delta d = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

Lo que terminaría en un vector de cambio de oferta donde $\Delta x_1 \geq 1$ con certeza, ya que incluye el efecto inicial, y valores $\Delta x_i \geq 0 \forall i = 2, 3, \dots, n$. Este vector resultante será equivalente a la columna de la matriz L que represente al sector donde se haya dado el único shock exógeno unitario, que en el caso del ejemplo actual sería la primera columna.

$$\Delta x = \begin{bmatrix} \Delta x_1 \\ \Delta x_2 \\ \vdots \\ \Delta x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} \\ l_{21} \\ \vdots \\ l_{n1} \end{bmatrix}$$

La suma de los elementos del vector Δx originados por un shock exógeno unitario en un sector determinará el multiplicador de dicho sector, ya que indica en cuánto aumenta el valor de la producción en la economía a causa de un aumento exógeno de demanda en tal sector. A causa de la relación anteriormente mostrada, uno puede concluir que el vector fila resultante de la suma vertical de los elementos de la Matriz Inversa de Leontief representará los multiplicadores de la producción de los distintos sectores de la economía.

Por ejemplo, si el entramado productivo contase con únicamente cinco sectores, y la matriz L correspondiente fuese la del ejemplo, los multiplicadores $m(o)$ se calcularían de la siguiente manera:

$$L = \begin{bmatrix} 1.26 & 0.04 & 0.01 & 0.17 & 0.11 \\ 0.01 & 1.32 & 0.00 & 0.00 & 0.01 \\ 0.12 & 0.01 & 1.07 & 0.06 & 0.34 \\ 0.04 & 0.31 & 0.09 & 1.15 & 0.11 \\ 0.09 & 0.13 & 0.03 & 0.09 & 1.21 \end{bmatrix}$$

$$m(o) = [1.52 \quad 1.49 \quad 1.31 \quad 1.47 \quad 1.78]$$

Observando la matriz L uno puede apreciar que los elementos en la diagonal principal indican en cuánto aumentaría el valor de la producción en el sector en el cual se da un shock exógeno unitario, mientras que el resto de los elementos de cada columna representa el aumento del valor de la producción que gozarían los demás sectores como consecuencia de un incremento en los requerimientos de insumos intermedios directos e indirectos. En notación matemática el cálculo de los multiplicadores puede verse como:

$$m(o)_j = \sum_{i=1}^n l_{ij}$$

Por otro lado, si se desean calcular los multiplicadores totales de la producción, se debe hacer uso de la Matriz de Coeficientes Técnicos y la Inversa de Leontief ampliadas, es decir, teniendo en cuenta el gasto de los hogares como un sector adicional. En forma matricial debería trabajarse sobre:

$$(I - \bar{A})^{-1} = \bar{L}$$

$$\Delta \bar{x} = \bar{L} \cdot \Delta \bar{d}$$

donde el vector \bar{x} será de orden $(n+1) \times 1$, \bar{L} de orden $(n+1) \times (n+1)$ y \bar{d} de orden $(n+1) \times 1$, ya que se pasa a incluir al sector hogares representado por la fila y columna $(n+1)$.

El multiplicador de la producción se calcula de forma equivalente, resultando en:

$$\bar{m}(o)_j = \sum_{i=1}^{n+1} \bar{l}_{ij}$$

Sin embargo, siguiendo a E. Miller y D. Blair 2009, si únicamente se desea tomar en cuenta los n sectores originales entonces debería calcularse el multiplicador de producción total truncado, como sigue:

$$\bar{m}[o(t)]_j = \sum_{i=1}^n \bar{l}_{ij}$$

El mismo incluye el efecto inducido pero extrae al sector hogares del cálculo, ya que no considera al aumento en la remuneración a los factores productivos como valor de la producción. De allí que sí tiene en cuenta la demanda originada por los hogares, pero no el incremento de su respectivo ingreso, reduciendo la sumatoria a los n sectores originales.

Es necesario destacar que los multiplicadores totales, al incluir el efecto inducido, siempre serán mayores a los simples. Es decir, agrega la retroalimentación del goce de una mayor remuneración por parte del factor productivo trabajo, que lidera una amplificación del aumento de demanda original. Generalmente la literatura señala que el verdadero valor del multiplicador de la producción se encuentra en un punto intermedio entre ambos tipos de multiplicadores (E. Miller y D. Blair, 2009; E. Fabris, 2015).

Asimismo, una ventaja adicional que presenta el uso de multiplicadores es que permite mostrar la desagregación de los tres efectos que toman parte en el aumento de la producción, cuyo cálculo será mostrado a continuación para shocks de cualquier magnitud. En primer lugar, el efecto inicial equivale al vector de cambio de demanda a causa del shock exógeno:

$$\text{Efecto inicial} = \Delta d$$

$$\Delta d = \begin{bmatrix} \Delta d_1 \\ \Delta d_2 \\ \vdots \\ \Delta d_n \end{bmatrix}$$

Por otro lado, el efecto directo puede ser apreciado en la Matriz de Coeficientes Técnicos, por lo que su cálculo resulta de:

$$\text{Efecto directo} = \Delta d \cdot A$$

Y finalmente, el vector de efectos indirectos se calculará como:

$$\text{Efecto indirecto} = \Delta d \cdot (L - I - A)$$

Es decir, como L representa el efecto total, uno debe extraer el efecto inicial y el directo. El primero puede sustraerse restando una unidad a los elementos de la diagonal principal de la Matriz Inversa de Leontief, $L - I$. Mientras que para extraer el segundo efecto, se le deben restar los coeficientes de producción, A.

2.2.3.3 Utilización y limitaciones

Comúnmente resulta de especial interés conocer el impacto que diferentes políticas o eventos poseerían sobre la economía, por lo que contar con una forma fácil de interpretar estos impactos es de suma utilidad. Los multiplicadores se presentan como indicadores de la repercusión que genera un shock exógeno de demanda neta de importaciones sobre las distintas variables de la economía, utilizando diferentes multiplicadores dependiendo del objetivo de la política económica o proyecto. Si, por ejemplo, quiere analizarse el efecto que una política expansiva de aumento de gasto tendría sobre el desempleo, debería recurrirse al multiplicador laboral. Normalmente de no utilizar los multiplicadores uno concluiría erróneamente que el beneficio de, por ejemplo, incrementar la demanda de un sector, únicamente traería aparejado beneficios en el mismo y las industrias cercanas, lo que los apartados anteriores mostraron alejado de la realidad. En cambio, realizando el análisis con el instrumental de la Matriz Insumo-Producto, especialmente a través de los llamados multiplicadores, se revela que el efecto que genera va más allá de aquella superficial primera impresión.

Por otro lado, es necesario destacar que el mayor valor de un multiplicador de producción de un sector sobre otros no implica de por sí que éste es el sector que debe elegirse como foco de toda política, ya que esto depende del objetivo que existe detrás de la misma y responde a la pregunta de qué es lo que quiere resolverse o fomentarse. Es decir, si el objetivo de un hacedor de política es combatir el bajo nivel de empleo seguramente este recurrirá a observar el multiplicador de empleo, y no el de producción, además de considerar consecuencias en la equidad, factores estratégicos, restricciones que existan en los sectores, etc. De la misma forma, el empleo de multiplicadores agrega versatilidad al trabajo, ya que permite introducir no solamente el cambio en un sector, sino un shock simultáneo en distintos sectores de la economía, a través del producto de los vectores de demanda y de multiplicadores.

Adicionalmente, los multiplicadores presentan la gran ventaja de que uno puede examinar sus efectos de forma más desagregada, es decir, su efecto inicial, directo, indirecto e inducido, cuando corresponda. Permite incluso distinguir cómo el efecto se distribuye en los distintos sectores productivos. Puede observarse que en el ejemplo utilizado para ilustrar el cálculo del multiplicador de la producción del sector 1, el mismo resulta de 1.52, lo que representaba una expansión de un valor de \$1.52 en el valor bruto de la producción en la economía en general tras un shock exógeno de demanda, que puede ser descompuesta en un incremento de \$1.26 en el primer sector, \$0.01 en el segundo, \$0.12 para el tercero, \$0.04 en el cuarto y finalmente \$0.09 en el quinto sector. Lo mismo surge de la aplicación de los distintos multiplicadores, lo que resulta especialmente interesante con el multiplicador de empleo, ya que puede observarse la creación de puestos laborales en cada sector.

Además, un aspecto que debe considerarse a la hora de utilizar los multiplicadores como herramienta de análisis es definir qué tipo de multiplicador será utilizado: simple o total, tipo I o tipo II. Esto resulta fundamental a la hora de medir los efectos deseados, y se debe prestar especial atención a qué se desea conocer y de qué información se dispone. En este sentido, cuando se disponga de información sobre la magnitud de un shock de demanda en términos del VBP, se elegirán los primeros mientras que los últimos serán escogidos en situaciones donde el efecto inicial se encuentre en términos de la variable analizada (empleo, ingreso o valor agregado). Si, por ejemplo, se quiere observar qué ocurrirá con el ingreso de los hogares a causa de una política expansiva que incremente el gasto del gobierno en el sector 1, entonces la utilización de los multiplicadores de ingreso simple o total sería pertinente y no los de tipo I o II, ya que lo que interesa conocer es el incremento del ingreso de hogares por cada peso gastado por el gobierno (el efecto inicial se encuentra en términos del VBP). En cambio, si se desea conocer la pérdida en el ingreso de los hogares de la economía que podría generar el cierre de una empresa o su movilización al exterior, la cual se conoce que poseía un flujo de pago de remuneraciones por un monto de X, sería conveniente utilizar los multiplicadores de empleo de tipo I o tipo II, ya que si bien no se conoce de antemano el efecto sobre la demanda, sí se conoce en cuánto se reducirá el ingreso a los hogares como shock inicial.

Una vez que se haya decidido sobre si utilizar multiplicadores simples y totales, o de tipo I y tipo II, se debe realizar una elección adicional. Para el primer caso cabe la pregunta, ¿multiplicador simple o total?, mientras que para el segundo caso, ¿multiplicador tipo I o tipo II?

En cuanto a la elección de la extensión del multiplicador, es decir, si es simple o total, E. Miller y D. Blair (2009) y E. Fabris (2015), recomiendan un punto intermedio, dado que el multiplicador simple no considera el efecto inducido mientras que el multiplicador total considera que toda generación de ingreso por parte de los hogares se destina a consumo. Es decir, el multiplicador simple subestima el efecto dinamizador del shock, mientras que el multiplicador total lo sobrestima. La respuesta es similar para el segundo grupo de multiplicadores, ya que la diferencia entre los multiplicadores de tipo I y tipo II es la misma que para los multiplicadores simples y totales, es decir, la inclusión o no del efecto inducido.

Por otro lado, si uno se encuentra interesado especialmente en generar un ranking con los multiplicadores para observar qué sectores tendrían mayor repercusión en la variable deseada, entonces la elección es más clara. En este caso, se recomienda elegir el multiplicador tipo I o el multiplicador simple, ya que el orden jerárquico se mantiene entre estos y los multiplicadores que sí tienen en cuenta el efecto inducido, pero este los primeros son más sencillo de calcular.

En cuanto a limitaciones se de los multiplicadores, uno debe considerar que su cálculo supone la existencia de capacidad ociosa en la economía que pueda hacer frente al shock de demanda exógeno, y una invariancia en la estructura productiva. Esto implica la existencia de población desempleada que se adhiera a la fuerza laboral activa al ser instada y la no existencia de rendimientos crecientes o la adquisición de nuevos procesos técnicos e innovación. En caso contrario, si por ejemplo la economía se encontrase sin capacidad ociosa, la necesidad de aumento de oferta para satisfacer la nueva demanda provocaría una mayor competencia por insumos y mano de obra, con un efecto disminuido en la economía. Por otro lado, si alguna de las políticas trae aparejada un incremento en la investigación y desarrollo, o algunos de los sectores afectados posee en la realidad rendimientos crecientes a escala o externalidades positivas, el efecto estimado por los multiplicadores sería menor al que se observaría en la realidad. Asimismo, el análisis de multiplicadores tampoco considera las rigideces de los mercados de productos y mercados laborales o las consecuencias de escala debido a la infraestructura.

2.2.4 Encadenamientos

En el marco del modelo de insumo-producto aquí presentado, la producción por parte de un sector tiene distintas repercusiones a lo largo de la economía. Una rápida distinción puede ser realizada con respecto al lugar que ocupan los sectores en las transacciones, es decir, si se presentan como compradores de insumos a otros sectores, o como vendedores de bienes intermedios. Generalmente, los sectores cumplen ambos roles en adición a la venta de sus bienes y servicios a la demanda final, aunque en distinta medida.

Debido a esta dualidad en las transacciones, si ocurre un incremento en la producción del sector j debido a un shock en el mismo, entonces este aumentará la demanda de los sectores que le proveen los insumos necesarios para producir, actúa como comprador. Esta es la dirección que normalmente toman los modelos que operan desde el lado de la demanda, y tal efecto es denominado encadenamientos hacia atrás Beyrne (2015). El conjunto de los sectores a los que compra insumos suelen denominarse *up stream*.

Por otro lado, si se produce un aumento en la producción del sector j debido a un shock exógeno en la demanda del mismo, resulta en un incremento no sólo en la oferta de bienes y servicios finales, sino también de bienes y servicios intermedios, utilizados como insumos para la producción por otros sectores; el sector j actúa como vendedor. Este efecto es llamado encadenamiento hacia adelante, y el conjunto de los sectores que compran sus productos como insumos son denominados *downstream*.

Asimismo, los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante pueden ser directos o totales. Los encadenamientos totales evalúan el impacto que producen sobre la economía ciertos shocks exógenos, en este sentido, tienen la misma cuantificación que el multiplicador de producción calculado por el multiplicador de la producción. En este sentido, ante un shock de demanda en la economía, los encadenamientos totales no miden solamente el efecto inicial donde en la producción del sector donde se produjo el shock sino también consideran el efecto directo e indirecto que se produce a través de los demás sectores de la economía. Es decir, los encadenamientos directos tiene en cuenta las interrelaciones entre dicho sector y que existen entre esa rama y los demás sectores con los cuales interactúa en el proceso productivo (insumos inter-sectoriales e insumos intra-sectoriales). En cambio, los encadenamientos directos tienen en cuenta solamente el efecto (incremento/ disminución de producción) que se observa en el sector donde se originó el shock inicial.

2.2.4.1 Clasificación

Si bien se considera que todos los sectores poseen esta dualidad comprador-vendedor de insumos intermedios de otros sectores, esto no ocurre con la misma intensidad en las distintas áreas de la economía, ya que, por ejemplo, existen sectores que compran pocos bienes intermedios a los demás y, sin embargo, proporcionan una gran parte de sus ventas como insumos para otros sectores. De esta manera, se presenta una clasificación de los sectores de acuerdo a fuerza de los encadenamientos de los mismos: claves, estratégicos, impulsores o independientes (Beyrne, 2015; Cajar González, 2016; Schuschny, 2005).

Los sectores claves son aquellos que tienen altos niveles de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. En este sentido, al ser fuertes demandantes y oferentes son sectores que intervienen en gran parte de los flujos intersectoriales de la economía y, por lo tanto, suelen ser hacia donde generalmente deben enfocarse las políticas económicas si se desea que tengan un impacto mayor en la economía en general. Por otro lado, los sectores denominados estratégicos son aquellos que poseen altos encadenamientos hacia adelante pero, a diferencia de los sectores claves, tienen bajos niveles de encadenamientos hacia atrás. Es decir, su demanda de insumo es baja pero abastecen significativamente de insumos a otros sectores. Como sostiene Schuschny (2005) su denominación de estratégicos hace referencia al hecho que, ante shocks de demanda, pueden constituir posibles cuellos de botella productivos. En cuanto a los sectores considerados impulsores, cuentan con altos niveles de encadenamientos hacia atrás y bajos niveles de encadenamientos hacia adelante, es decir, poseen un elevado consumo intermedio y su oferta de productos abastece, mayoritariamente, a la demanda final. Son llamados impulsores o de “fuerte arrastre” porque un aumento de su producción provocará grandes incrementos en la producción de los sectores que proveen sus insumos, motorizando las actividades económicas que se encuentran en eslabones precedentes del entramado productivo. Finalmente, los sectores independientes tienen bajos niveles de encadenamientos hacia adelante y hacia atrás, es decir, consumen una cantidad poco relevante de insumos intermedios y dedican la mayoría de su producción a satisfacer a la demanda final. En este sentido, son sectores aislados que no provocan efectos de arrastre significativos en el entramado productivo.

Siguiendo a Cajar González (2016), se presenta en la Tabla 32 una propuesta para determinar a qué clasificación corresponde cada sector mediante el cálculo de los encadenamientos normalizados y de la media de los encadenamientos normalizada. En la misma tabla, \overline{BL} representa al encadenamiento hacia atrás normalizado, \overline{FL} el encadenamiento hacia adelante normalizado y μ representa la media de los encadenamientos sectoriales normalizados, que para la normalización utilizada en el presente trabajo μ equivaldrá a la unidad.

La normalización es una técnica mediante la cual un conjunto de valores de una determinada magnitud son transformados en otros, de forma que estos pertenezcan a una escala determinada. Para obtener los encadenamientos normalizados, y poder realizar comparaciones intersectoriales entre los mismos, se divide cada uno de los valores de los encadenamientos por su promedio.

Tabla 32: Clasificación sectorial según encadenamientos

Categorización	Requisito
Sector Impulsor	$\overline{BL} > \mu$, $\overline{FL} < \mu$
Sector Estratégico	$\overline{BL} < \mu$, $\overline{FL} > \mu$
Sector Clave	$\overline{BL} > \mu$, $\overline{FL} > \mu$
Sector Independiente	$\overline{BL} < \mu$, $\overline{FL} < \mu$

Fuente: Elaboración propia sobre el trabajo de Cajar Gonzales (2016).

Como puede observarse, los sectores claves poseen una motorización de la economía hacia adelante y hacia atrás mayor que la media, los sectores estratégicos poseen encadenamientos hacia atrás menor a la media y hacia adelante mayor a la media; los sectores impulsores cuentan con cantidades de encadenamientos hacia atrás mayor a la media pero encadenamientos hacia adelante menor a la media; por último, los sectores independientes poseen encadenamientos sectoriales hacia atrás y hacia adelante menor a la media.

2.2.4.2 Cálculo

Encadenamientos hacia atrás

Para encontrar la medida en la que un sector depende de los demás para abastecerse de insumos para la producción, se toma la Matriz de Coeficientes Técnicos A que muestra la composición de los requerimientos para la producción de bienes por el valor de una unidad monetaria. Sumando todos los elementos de la columna j se obtiene la cantidad de insumos necesarios para la producción de bienes del sector j por el valor de una unidad monetaria, midiendo únicamente el efecto directo de un aumento de producción en dicho sector. De esta forma, el encadenamiento hacia atrás directo se calcula como:

$$BL(d)_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

$$b(d) = [BL(d)_1 \quad BL(d)_2 \quad \dots \quad BL(d)_n]$$

$$b(d) = \mathbf{1} \cdot A$$

donde $BL(d)_j$ representa el encadenamiento hacia atrás directo del sector j, $b(d)$ es el vector de los encadenamientos hacia atrás directos y $\mathbf{1} = [1 \quad 1 \quad \dots \quad 1]$

Si se desea calcular el encadenamiento hacia atrás total $BL(t)_j$, uno debe realizar un proceso similar, solo que utilizando la matriz de requerimientos totales (directos e indirectos):

$$BL(t)_j = \sum_{i=1}^n l_{ij}$$

$$b(t) = i' \cdot L$$

Aun así, debe resaltarse que los anteriores cálculos incluyen los elementos de la diagonal principal de las respectivas matrices A y L. Siguiendo a autores como E. Miller y D. Blair (2009) y E. Fabris (2015) se encuentra cierta discrepancia sobre si dichos elementos deberían agregarse o no, ya que representan las transacciones intra-sectoriales y no inter-sectoriales.

Por lo que, si se quiere conocer únicamente el efecto o la dependencia sobre el resto de los sectores, estos elementos deberían excluirse:

$$BL(d)_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} - \sum_{i=1}^n a_{ii}$$

$$BL(t)_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} - \sum_{i=1}^n l_{ii}$$

Por otro lado, para conocer si el sector en cuestión es o no un sector impulsor se aplica una normalización que permita comparar los encadenamientos con respecto a una unidad de medida decisoria. En el presente trabajo se utiliza la siguiente:

$$\overline{BL}(d)_j = \frac{BL(d)_j}{\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n BL(d)_j} = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n a_{ij} \sum_{j=1}^n a_{ij}}$$

$$\bar{b}(d)_j = \frac{i^L \cdot n}{i^L i}$$

donde el denominador representa el promedio de los encadenamientos hacia atrás de todos los sectores. Es decir que, si $\overline{BL}(d)_j$ es mayor a la unidad, podría ser considerado como sector impulsor. Realizando el mismo procedimiento, pero con la matriz de requerimientos totales, puede obtenerse el encadenamiento hacia atrás total:

$$\bar{b}(t)_j = \frac{i^L \cdot n}{i^L i}$$

Encadenamientos hacia adelante

A la hora de encontrar la dependencia sectorial hacia los sectores que son compradores de los bienes intermedios que produce el sector i como insumo, el modelo de Leontief no es óptimo, ya que el mismo se basa en un modelo de demanda y por lo tanto podría interpretarse, erróneamente, que la suma de los elementos de las filas de la Matriz de Coeficientes Técnicos resultaría en los encadenamientos hacia adelante. Sin embargo, los elementos de una fila i indican la venta a los sectores de insumos intermedios cuando la demanda de tales sectores se incrementa en el valor de una unidad monetaria, por lo que sumar todos los elementos de una fila sería equivalente a suponer un aumento simultáneo de demanda en todos los sectores. Es decir, la interpretación de los elementos de estas matrices es la cantidad de insumos que requiere el sector j del sector i cuando la producción y/o demanda del sector j se incrementa en una unidad de valor monetario. Consecuentemente, E. Miller y D. Blair 2009 señalan que, como solución al problema, es normal recurrir al modelo de oferta de Ghosh para el cálculo de tales encadenamientos.

A diferencia del modelo de Leontief, donde la matriz inversa relaciona el valor de la producción bruta con la demanda final, es decir, a la unidad de producto que abandona el sistema intersectorial al final del proceso, la matriz inversa de Ghosh relaciona el valor bruto de la producción con los insumos primarios, es decir, a una unidad de valor que entra al sistema intersectorial al comienzo del proceso. Dicho de otro modo, mientras el modelo de Leontief analiza qué ocurre cuando varía la demanda (qué insumos se necesitarían para hacer frente a la nueva producción), el modelo de Ghosh observa qué ocurre cuando cambia la oferta (cómo reacciona la economía si el sector ahora produce una mayor cantidad de bienes intermedios para los demás sectores). Por lo que el primero se dirige naturalmente “hacia atrás”, mientras que el segundo lo hace “hacia adelante”.

Por lo tanto, para el cálculo de los encadenamientos hacia adelante debe primero obtenerse el equivalente a la Matriz de Coeficientes Técnicos (llamada Matriz de Distribución) y a la Matriz Inversa de Leontief (denominada Matriz Inversa de Ghosh).

Se parte de la misma Matriz de Insumo-Producto para el cálculo de la Matriz de Distribución B. El procedimiento es similar al necesario para obtener la matriz A, con la diferencia que el denominador con el que se obtienen los coeficientes no resulta del valor bruto de la producción del sector que utiliza tal elemento como insumo, sino del que lo vende (Soza-Amigo y José Maripani 2011; E. Miller y D. Blair, 2009). Es decir:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{VBP_j}$$

$$b_{ij} = \frac{z_{ij}}{VBP_i}$$

donde z_{ij} representa el valor de la transacción realizada entre sectores, VBP_j el valor bruto de la producción del sector j , a_{ij} el elemento de la fila i y la columna j de la Matriz de Coeficientes Técnicos y b_{ij} el elemento de la fila i y la columna j de la Matriz de Distribución.

Luego la Matriz Inversa de Ghosh se obtiene como:

$$G = (I - B)^{-1}$$

Por lo que los encadenamientos hacia adelante directos y totales se obtienen de la suma de las filas del sector en cuestión de las Matrices de Distribución e Inversas de Ghosh, respectivamente.

$$FL(d)_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}$$

$$f(d) = [FL(d)_1 \quad FL(d)_2 \quad \dots \quad FL(d)_n]$$

$$f(d) = B \cdot \mathbf{1}$$

Donde $\mathbf{1} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}$, $FL(d)_i$ es el encadenamiento hacia adelante directo del sector i , y $f(d)$ el vector

de encadenamientos hacia adelante directos. Para los totales se procede de la siguiente forma:

$$FL(t)_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}$$

$$f(t) = [FL(t)_1 \quad FL(t)_2 \quad \dots \quad FL(t)_n]$$

$$f(t) = G \cdot \mathbf{1}$$

Por otro lado, del mismo modo que anteriormente, puede o no incluirse los elementos de la diagonal principal, si se desea únicamente observar el efecto en el resto de los sectores. Cabe aclarar que, si en alguno de los encadenamientos se ha optado por no tener en cuenta tales elementos, debe operarse de forma similar en el encadenamiento en dirección opuesta, de otra forma los mismos no serían comparables para llegar a los sectores clave e independientes. También puede realizarse la normalización:

$$\overline{FL}(d)_i = \frac{FL(d)_i}{\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n FL(d)_i} = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n b_{ij} \sum_{i=1}^n b_{ij}}$$

$$\bar{f}(d)_i = \frac{B \cdot i \cdot n}{i \cdot B \cdot i}$$

donde el denominador representa el promedio de los encadenamientos hacia adelante de todos los sectores. De esta ecuación puede inferirse que, si $\overline{FL}(d)_i$ es mayor a la unidad, el sector i podría ser considerado como sector estratégico. Bajo el mismo procedimiento puede obtenerse la normalización del encadenamiento total:

$$\bar{f}(t)_i = \frac{G \cdot i \cdot n}{i'G \cdot i}$$

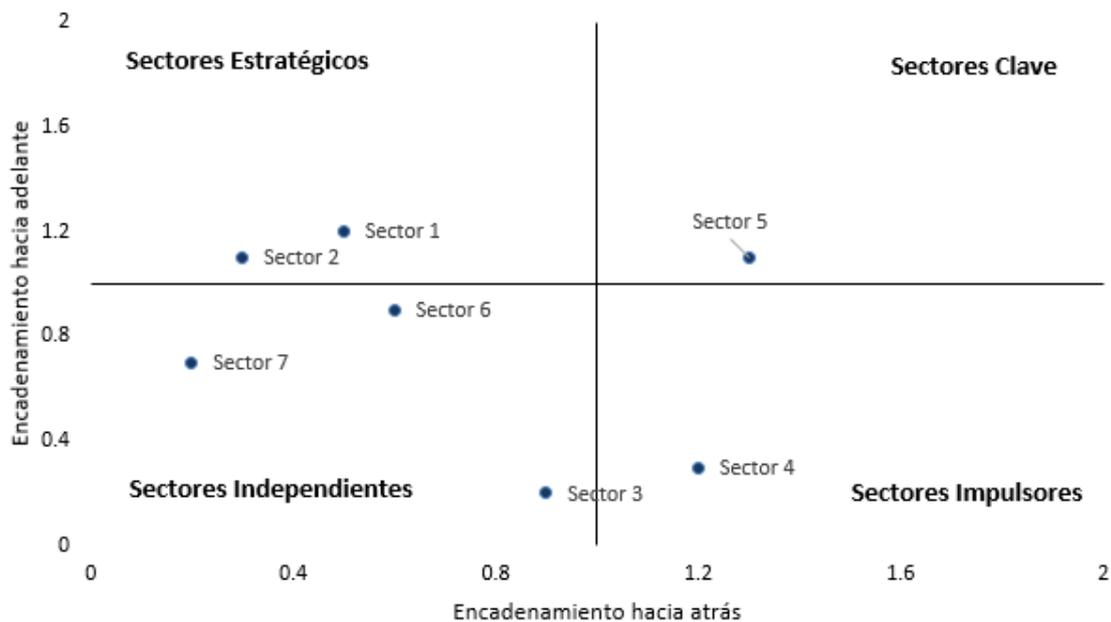
2.2.4.3 Utilización y limitaciones

Como ya se ha mencionado, los encadenamientos muestran la capacidad de un sector de motorizar al resto de la economía, tanto hacia atrás (por compra de insumos) como hacia adelante (por venta de insumos). Y se ha clasificado a los sectores en cuatro categorías según estos resultados: sectores estratégicos, impulsores, claves o independientes.

Como señala Cajar Gonzales (2016), desde la perspectiva de un hacedor de política, las medidas que tiendan a favorecer a los sectores impulsores suelen buscar una sustitución de importaciones y asentar una buena base para la industrialización. Mientras que las políticas que apuntan a los sectores estratégicos tienden a relacionarse con estrategias de diversificación de la producción. Por otro lado, los sectores clave son los prioritarios para aplicar políticas públicas y fomentar su crecimiento, al tiempo que debe serse cuidadoso con los sectores independientes.

Una forma rápida de analizar la clasificación de sectores resulta de la disposición en cuadrículas, como muestra el gráfico a continuación:

Gráfico 87: Clasificación de sectores según encadenamientos



Fuente: Elaboración propia sobre el trabajo de Guillermo Beyrne (2015).

Respecto a si utilizar los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante con o sin incluir los elementos de las diagonales principales de las matrices utilizadas en sus cálculos, es decir, de las relaciones intra-sectoriales, la literatura no presenta una conclusión firme (E. Miller y D. Blair, 2009; E. Fabris, 2015). A pesar de ello, cabe resaltar que incluir estos elementos en el cálculo puede tergiversar el concepto de encadenamientos, ya que no se incluiría únicamente la motorización hacia los demás sectores. Adicionalmente, los sectores con grandes

transacciones intra-sectoriales podrían aparecer como sectores claves, pero con un número de eslabonamientos extremadamente corto.

Con referencia a las limitaciones, estas se encuentran en consonancia con las de los multiplicadores. Supone capacidad ociosa en los diferentes sectores de la economía, sin rigideces ni distorsiones.

2.3 Análisis de la matriz insumo-producto de Panamá

En esta sección se realizará un análisis profundo de la estructura productiva de la economía panameña a través del estudio de la matriz insumo-producto del año 2011¹¹ construida por Cajar González (2016) y de los encadenamientos y multiplicadores que se desprenden de la misma. Se calcularán los encadenamientos productivos directos y totales, hacia adelante y hacia atrás y se hará una clasificación de las actividades económicas según los mismos. Se calcularán los multiplicadores de la producción y se distinguirá del efecto total, el efecto directo e indirecto.

2.3.1 Matriz insumo- producto

En este apartado se caracteriza la estructura productiva panameña del año 2011, teniendo en cuenta la interrelación de compras y ventas en el sistema y la participación de cada actividad económica en la producción total del país. Para ello, se trabaja con la matriz de insumo-producto construida por Cajar González (2016) para el año 2011, a partir de los Cuadros de Oferta y de Utilización de ese mismo año. La misma se presenta en el Anexo Estadístico.

En lo que se refiere a la participación de cada actividad económica en el valor bruto de la producción del país para el año 2011, se observa en el Gráfico 88 que la Industria de cemento, vidrios y otros minerales es la que mayor peso tiene en la economía, representando el 18.1% del valor de la producción total. Le sigue el Comercio, con un 13.6% y la Plataforma Logística con un 11.8%. En cuarto lugar se encuentra el sector de la Construcción, cuya participación es del 10.3%, mientras que un escalón más abajo se ubica la Industria de productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos con un 7.7%. Por otro lado, otra actividad importante es la plataforma financiera que representa un 5,7%. Por último, las actividades de extracción (pesca, minería, agricultura, ganadería y silvicultura) son las que menor participación tienen en la producción total del país (3,4% en total).

Es necesario resaltar que el valor bruto de la producción (VBP) es equivalente al consumo intermedio más las importaciones y el valor agregado. Es por ello que una actividad como la industria de cemento, vidrio y otros minerales, que presenta un alto nivel de consumo intermedio pero bajo nivel de valor agregado tiene una importancia alta en el valor bruto de la producción pero no tanto en el PIB.

¹¹Última disponible para Panamá.

Gráfico 88: Participación de la actividad económica en la producción total



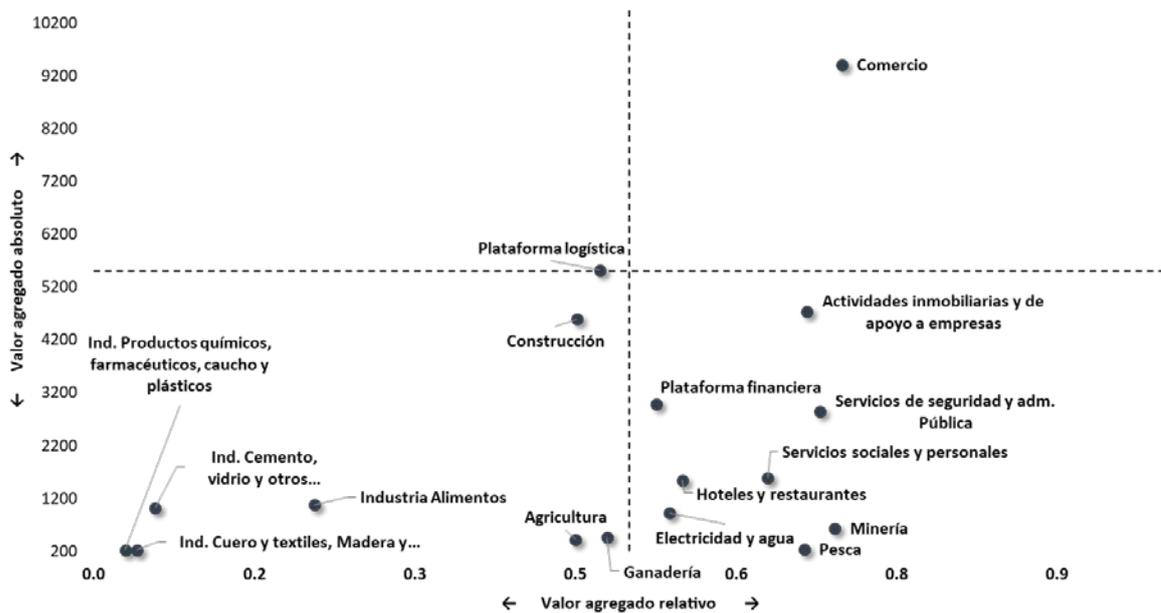
Fuente: elaboración propia en base a Cajar (2016)

Un análisis más profundo puede obtenerse si se observa el valor que agrega cada actividad económica respecto de su propia producción. En este sentido, los sectores que agregan mayor valor respecto de su propia producción son: Silvicultura y otros servicios (76.8%), Comercio (69.8%), Minería (69.2%), Servicios de seguridad y administración Pública (67.9%), Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas (66.6%) y Pesca (66.3%). Por el contrario, entre las actividades que agregan menor valor respecto de su propia producción se encuentra la Industria de productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos con el 2.9%, la Industria de Cuero y textiles, madera y papel (4%) y la Industria de Cemento, vidrio y otros minerales con el 5.7%.

Es interesante observar que si bien los sectores extractivos de Panamá son los que presentan una menor participación en la producción total, generan, en conjunto, mayor valor agregado respecto de su propia producción (56%) que el de las Actividades de Transformación (Industria de Alimentos, Industria de Cemento, vidrio y otros minerales, Industria de Cuero y textiles, madera y papel, la Industria de productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos y Electricidad y agua), las cuales tienen una mayor participación en la producción total, pero el valor agregado relativo que generan, en conjunto, es del 9.1%.

A continuación, el Gráfico 89 expone el valor agregado absoluto de cada sector económico (en el eje vertical) y el valor agregado relativo de cada sector respecto de su propia producción (en el eje horizontal).

Gráfico 89: Valor agregado absoluto y relativo, por actividad económica. Año 2011



Fuente: elaboración propia en base a Cajar (2016)

Como se observa en el cuadrante I del gráfico (parte superior derecha), Comercio es la actividad que mayor valor agrega a la economía y que, a su vez, muestra uno de los mayores valores agregados relativos. En el caso opuesto, cuadrante III (parte inferior izquierda), se encuentran los sectores que menor valor agregan a la economía y que menor valor generan respecto de su propia producción. Dentro de estos se ubica la Industria de productos químicos, farmacéuticos y plásticos, la Industria de cuero y textiles, la Industria de cemento, vidrios y otros minerales, la Industria de alimentos, la construcción, agricultura y ganadería.

En el cuadrante II (parte superior izquierda), se encuentran los sectores que agregan mucho valor a la economía pero presentan bajo valor agregado relativo respecto de su propia producción. La única actividad económica en ese cuadrante es la Plataforma logística.

Por último, el cuadrante IV, presenta aquellos sectores que agregan poco valor a la economía pero, respecto de su propia producción, generan un valor agregado alto. Entre estos, se encuentran las siguientes actividades económicas: servicios de seguridad y administración pública, minería, pesca, actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas, servicios sociales y personales, entre otros.

Es interesante observar la interrelación de los sectores según cómo distribuyen el total de sus ventas y de sus compras de productos e insumos hacia el resto de sectores de la economía. En la Tabla 33 se detallan los porcentajes de ventas de cada actividad económica al resto de las actividades de la economía. Como se observa en la misma, una gran cantidad de sectores venden la mayor parte de su producción a la Industria alimenticia y a la Construcción. La Ganadería le vende a la Industria Alimenticia el 86% de su producción, la Agricultura el 52% y la Pesca el 43%. A la Construcción, el sector minero le vende el 72% de su producción y la Industria de Cemento, vidrios y otros minerales, le vende el 19%. El Comercio también es un sector con un afluente importante desde otros sectores. En particular, se destacan las actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas, las cuales le venden el 19% de su producción, la Plataforma logística (12%) y la Electricidad y agua (11%). Aun así debe resaltarse que los

proveedores de la Industria alimenticia no son de los sectores más destacados dentro de la estructura productiva, por lo que si se observa el consumo intermedio de forma vertical, se observa que la Construcción gasta en compras a los demás sectores la mayor cantidad de dinero, seguido por el Comercio, mientras que la Industria de alimentos pasa al cuarto puesto. De modo similar, si se observa el consumo intermedio de forma horizontal, es decir, de cuánto venden a otros sectores, se observa que la actividad que más vende es la de Industria de cemento, vidrios y otros minerales, seguida por el Comercio, la Plataforma logística y la Construcción.

Tabla 33: Distribución de ventas de cada sector productivo como porcentaje de la producción total de cada sector.

MIP Panamá 2011	Agricultura	Ganadería	Silvicultura y otros servicios	Pesca	Minería	Industria Alimentos	Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	Ind. Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	Electricidad y agua	Construcción	Plataforma logística	Act. inmobiliarias y de apoyo a empresas	Comercio	Hoteles y restaurantes	Plataforma financiera	Servicios sociales y personales	Servicios de seguridad y adm. Púb.	Bienes Finales
Agricultura	5.0%	3.8%	0.0%	0.1%	0.0%	51.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.1%	0.0%	0.5%	0.1%	31.6%
Ganadería	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	85.7%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	0.0%	0.1%	0.0%	9.1%
Silvicultura y otros servicios	0.0%	0.4%	3.8%	0.0%	0.0%	0.0%	30.2%	0.5%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	64.0%
Pesca	0.0%	0.0%	0.0%	4.9%	0.0%	43.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.9%	0.0%	0.1%	0.1%	38.0%
Minería	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.8%	0.2%	0.0%	0.0%	31.1%	3.7%	71.9%	1.4%	0.1%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	-10.5%
Industria Alimentos	0.0%	5.7%	0.0%	0.5%	0.0%	9.2%	0.0%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.5%	12.7%	0.0%	0.4%	0.1%	69.8%
Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	0.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.2%	2.8%	0.3%	1.2%	0.0%	4.0%	1.3%	1.4%	1.8%	0.6%	0.4%	1.7%	1.0%	81.8%
Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	1.3%	1.3%	0.0%	0.1%	0.0%	2.0%	0.5%	2.7%	0.9%	0.1%	6.0%	1.2%	0.4%	1.1%	0.3%	0.2%	0.5%	1.0%	80.1%
Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.5%	0.8%	0.1%	0.1%	3.1%	2.4%	18.8%	7.0%	0.9%	2.4%	0.3%	0.2%	0.5%	1.3%	61.1%
Electricidad y agua	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	0.1%	2.1%	0.8%	0.5%	3.3%	6.5%	3.6%	5.0%	2.5%	10.6%	5.3%	1.9%	4.0%	7.1%	46.0%
Construcción	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.9%	0.3%	0.9%	0.5%	0.1%	0.1%	0.5%	0.4%	95.7%
Plataforma logística	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.5%	0.7%	0.1%	0.1%	0.5%	0.2%	0.7%	8.9%	1.2%	11.6%	0.4%	1.6%	0.8%	0.6%	71.7%
Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	0.7%	0.1%	0.0%	0.1%	0.6%	2.1%	0.6%	0.4%	2.5%	1.9%	7.6%	12.8%	5.6%	19.3%	2.0%	3.7%	5.6%	5.0%	29.4%
Comercio	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	2.3%	0.2%	1.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	95.6%
Hoteles y restaurantes	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.4%	0.1%	0.1%	0.6%	0.3%	1.1%	4.2%	0.8%	4.6%	0.2%	0.7%	0.8%	5.2%	80.7%
Plataforma financiera	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.2%	0.4%	0.8%	1.4%	7.3%	2.5%	0.3%	29.6%	0.4%	2.8%	53.9%

MIP Panamá 2011	Agricultura	Ganadería	Silvicultura y otros servicios	Pesca	Minería	Industria Alimentos	Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	Ind. Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	Electricidad y agua	Construcción	Plataforma logística	Act. inmobiliarias y de apoyo a empresas	Comercio	Hoteles y restaurantes	Plataforma financiera	Servicios sociales y personales	Servicios de seguridad y adm. Púb.	Bienes Finales
Servicios sociales y personales	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.3%	0.0%	0.8%	0.1%	0.3%	0.3%	0.2%	97.6%
Servicios de seguridad y adm. pública	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.3%	0.5%	0.0%	0.2%	0.2%	1.3%	97.0%

Fuente: elaboración propia en base a Cajar González (2016)

En lo que respecta a las compras, se detalla la relación en la Tabla 34, esta debe leerse verticalmente. Puede observarse que la Industria de cemento, vidrio y otros minerales es el proveedor principal de casi todos los sectores de la economía, en particular de la Construcción, a la cual destina el 33% de sus compras. Asimismo, las Actividades inmobiliarias y la Plataforma Logística, también son proveedores requeridos por la mayoría de los sectores productivos de Panamá, en particular por el Comercio, el cual compra a dichos sectores valores cercanos al 10% de su producción.

Por otro lado, puede observarse que las actividades que tienen un mayor nivel de compras de importaciones son la Industria de productos químicos, cauchos y plásticos, la Industria de cueros y textiles, la Industria de cemento, vidrio y otros minerales y la Industria de alimentos, mientras que las que presentan un mayor gasto relativo en términos de consumo intermedio son las actividades de Construcción, Ganadería e Industria de alimentos.

Tabla 34: Distribución de compras de cada sector productivo como porcentaje de la producción total de cada sector.

MIP Panamá 2011	Agricultura	Ganadería	Silvicultura y otros servicios	Pesca	Minería	Industria Alimentos	Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	Productos químicos, caucho y plásticos	Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	Electricidad y agua	Construcción	Plataforma logística	Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	Comercio	Hoteles y restaurantes	Plataforma financiera	Servicios sociales y personales	Servicios de seguridad y adm. Pública
Agricultura	5.0%	3.6%	0.0%	0.2%	0.0%	9.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%	0.0%	0.2%	0.0%
Ganadería	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	15.8%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%
Silvicultura y otros servicios	0.0%	0.1%	3.8%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Pesca	0.0%	0.0%	0.0%	4.9%	0.0%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.8%	0.0%	0.0%	0.0%
Minería	0.0%	0.3%	0.0%	0.1%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	2.0%	6.5%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Industria Alimentos	0.0%	30.7%	0.0%	7.4%	0.0%	9.2%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	23.6%	0.0%	0.8%	0.2%
Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	2.0%	0.5%	0.1%	0.2%	0.1%	1.2%	2.8%	0.2%	0.4%	0.1%	2.2%	0.6%	1.1%	0.8%	1.2%	0.4%	3.7%	1.3%
Ind. Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	10.3%	10.1%	1.0%	3.0%	0.3%	3.0%	0.7%	2.7%	0.4%	0.6%	4.5%	0.8%	0.5%	0.6%	0.8%	0.3%	1.6%	1.9%
Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	1.5%	2.6%	12.8%	9.6%	9.2%	2.6%	0.5%	0.3%	3.1%	24.7%	33.2%	10.7%	2.1%	3.2%	2.0%	0.5%	3.2%	5.6%
Electricidad y agua	0.0%	0.9%	0.0%	0.2%	0.1%	0.7%	0.2%	0.1%	0.3%	6.5%	0.6%	0.7%	0.6%	1.4%	3.2%	0.6%	2.7%	2.9%
Construcción	0.6%	0.1%	0.0%	0.4%	2.2%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	0.9%	0.3%	1.3%	0.4%	0.4%	0.2%	1.9%	1.0%
Plataforma logística	2.3%	1.2%	0.7%	3.8%	6.9%	1.6%	0.3%	0.1%	0.3%	1.7%	0.8%	8.9%	2.0%	10.0%	1.5%	3.2%	3.7%	1.7%
Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	5.1%	0.5%	1.7%	2.4%	5.0%	2.8%	0.8%	0.3%	1.0%	7.8%	5.3%	7.8%	5.6%	10.2%	5.1%	4.6%	15.7%	8.4%
Comercio	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.1%	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%	2.7%	0.4%	1.0%	0.2%	0.2%	1.0%	0.3%

MIP Panamá 2011	Agricultura	Ganadería	Silvicultura y otros servicios	Pesca	Minería	Industria Alimentos	Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	Productos químicos, caucho y plásticos	Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	Electricidad y agua	Construcción	Plataforma logística	Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	Comercio	Hoteles y restaurantes	Plataforma financiera	Servicios sociales y personales	Servicios de seguridad y adm. Pública
Hoteles y restaurantes	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.5%	0.3%	1.0%	0.3%	1.0%	0.2%	0.4%	0.9%	3.5%
Plataforma financiera	0.9%	0.0%	0.0%	1.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	1.5%	0.4%	0.7%	5.8%	1.0%	0.5%	29.6%	1.0%	3.8%
Servicios sociales y personales	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.1%	0.1%	0.3%	0.1%
Servicios de seguridad y adm. Pública	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.3%	1.3%
Importaciones	27.3%	1.0%	3.0%	0.2%	5.2%	29.1%	89.0%	92.5%	86.9%	0.0%	0.0%	18.2%	13.2%	0.0%	0.8%	7.2%	0.0%	0.0%
Valor Agregado	45.0%	47.9%	76.7%	66.3%	69.2%	20.6%	4.0%	2.9%	5.7%	53.8%	45.1%	47.3%	66.6%	69.9%	55.0%	52.5%	63.0%	67.9%

Fuente: elaboración propia en base a Cajar González (2016)

2.3.2 Encadenamientos

En este apartado, se presentarán los encadenamientos directos y totales hacia atrás y hacia adelante. Asimismo, se clasificarán los sectores según los encadenamientos calculados. Para el cálculo de los encadenamientos hacia atrás se hizo uso de la matriz de coeficientes directos “A” y la matriz de requerimientos totales (Inversa de la matriz de Leontief), calculadas por Cajar González (2016)- en el anexo estadístico se encuentra la matriz de coeficientes directos-. Mientras que para los encadenamientos hacia adelante se utilizó la matriz de distribución y la matriz inversa de Ghosh, construidas en el presente estudio¹².

A partir de estas matrices, se calcularon los encadenamientos directos hacia atrás y hacia adelante. Los primeros se calcularon sumando por columna los componentes de la matriz de coeficientes técnicos, mientras que los segundos fueron obtenidos sumando por fila los coeficientes de la matriz de distribución, como se explica en la revisión del marco teórico. Luego, se los dividió por el promedio de los encadenamientos directos del conjunto de sectores de la economía para su normalización. Si el encadenamiento resultante es menor a uno, esto indicaría un valor menor a la media de los encadenamientos, mientras que un valor mayor a la unidad representaría lo contrario.

En la Tabla 35 se presentan los sectores productivos según sus encadenamientos directos hacia adelante y hacia atrás. A partir de dicha tabla puede observarse que los sectores con mayor encadenamiento directo hacia atrás son: Construcción, Ganadería, Industria alimenticia, Electricidad y agua, Hoteles y Restaurantes y Plataforma financiera. Esto implica que dependen ampliamente en sus insumos y que, ante aumentos en su producción, generan grandes impactos en sus proveedores directos.

Por otro lado, los sectores con mayor encadenamiento directo hacia adelante, es decir, con mayor capacidad de estimular a otros sectores al satisfacer consumo intermedio de estos, son: Minería, Ganadería, Actividades inmobiliarias, Agricultura y Pesca.

El mismo procedimiento, pero utilizando la matriz inversa de Leontief¹³ y la matriz inversa de Ghosh¹⁴ en vez de la matriz de coeficientes técnicos y la matriz de distribución, fue llevado a cabo para obtener los encadenamientos totales hacia adelante y hacia atrás, respectivamente.

¹² En la sección “Notas metodológicas” se detalla el procedimiento llevado a cabo para la construcción de ambas matrices.

¹³ La matriz inversa de Leontief se puede encontrar en el anexo estadístico.

¹⁴ La matriz inversa de Ghosh se puede encontrar en el anexo estadístico.

Tabla 35: Encadenamientos directos hacia atrás y hacia delante.

Actividades económicas	Encadenamiento directo hacia atrás	Encadenamiento directo hacia atrás normalizado	Encadenamiento directo hacia delante	Encadenamiento directo hacia delante normalizado
Construcción	0.55	1.74	0.04	0.11
Ganadería	0.51	1.62	0.91	2.31
Industria Alimentos	0.50	1.60	0.30	0.77
Electricidad y agua	0.46	1.47	0.54	1.37
Hoteles y restaurantes	0.44	1.40	0.19	0.49
Plataforma financiera	0.40	1.28	0.46	1.17
Servicios sociales y personales	0.37	1.18	0.02	0.06
Plataforma logística	0.35	1.10	0.28	0.72
Pesca	0.33	1.06	0.62	1.58
Servicios de seguridad y adm. Pública	0.32	1.02	0.03	0.08
Comercio	0.30	0.96	0.04	0.11
Agricultura	0.28	0.88	0.68	1.74
Minería	0.26	0.81	1.10	2.81
Silvicultura y otros servicios	0.20	0.64	0.36	0.92
Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	0.20	0.64	0.71	1.80
Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	0.07	0.23	0.39	0.99
Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	0.07	0.22	0.18	0.46
Ind. Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	0.05	0.14	0.20	0.51

Fuente: elaboración propia en base a Cajar González (2016).

Por otro lado, en la Tabla 36 se detallan los encadenamientos totales hacia adelante y hacia atrás. De la misma, se desprende que los sectores con mayor encadenamiento total hacia atrás son: Ganadería, Industria alimenticia, Hoteles y Restaurantes, Construcción y Plataforma financiera. Esto implica que al incrementar su producción, dichos sectores obligan a los sectores abastecedores de insumos, tanto directos como indirectos, a expandirse.

Por otro lado, los sectores con mayor encadenamiento total hacia adelante, es decir, con mayor capacidad de estimular a las industrias compradoras de sus productos al expandir su producción, son: Minería, Ganadería, Agricultura, Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas, Pesca y la Plataforma financiera.

Tabla 36: Encadenamientos totales hacia atrás y hacia adelante

Actividades económicas	Encadenamiento total hacia atrás	Encadenamiento total hacia atrás normalizado	Encadenamiento total hacia adelante	Encadenamiento total hacia adelante normalizado
Ganadería	1.78	1.25	2.32	1.51
Industria Alimentos	1.73	1.21	1.46	0.95
Hoteles y restaurantes	1.70	1.19	1.24	0.81
Construcción	1.64	1.15	1.06	0.69
Plataforma financiera	1.62	1.14	1.77	1.15
Electricidad y agua	1.58	1.10	1.70	1.11
Servicios sociales y personales	1.49	1.05	1.03	0.67
Pesca	1.46	1.02	1.90	1.23
Plataforma logística	1.45	1.01	1.37	0.89
Servicios de seguridad y administración pública	1.44	1.01	1.03	0.67
Comercio	1.41	0.99	1.05	0.69
Agricultura	1.34	0.94	2.04	1.33
Minería	1.33	0.93	2.35	1.53
Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	1.28	0.90	1.91	1.24
Silvicultura y otros servicios	1.23	0.86	1.46	0.95
Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	1.09	0.76	1.49	0.97
Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	1.08	0.76	1.23	0.80
Ind. Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	1.05	0.74	1.27	0.82

Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

2.3.2.1 Clasificación de sectores según encadenamientos

En la presente sección se clasifica a los sectores en impulsores, clave, estratégicos o independientes, de acuerdo a si el valor de sus encadenamientos supera o está por debajo del promedio, en el caso de los encadenamientos normalizados simplemente si son mayores o menores que la unidad.

En particular, se utilizó la regla presentada en la Tabla 37 para clasificar a los sectores productivos:

Tabla 37: Categorización según encadenamientos

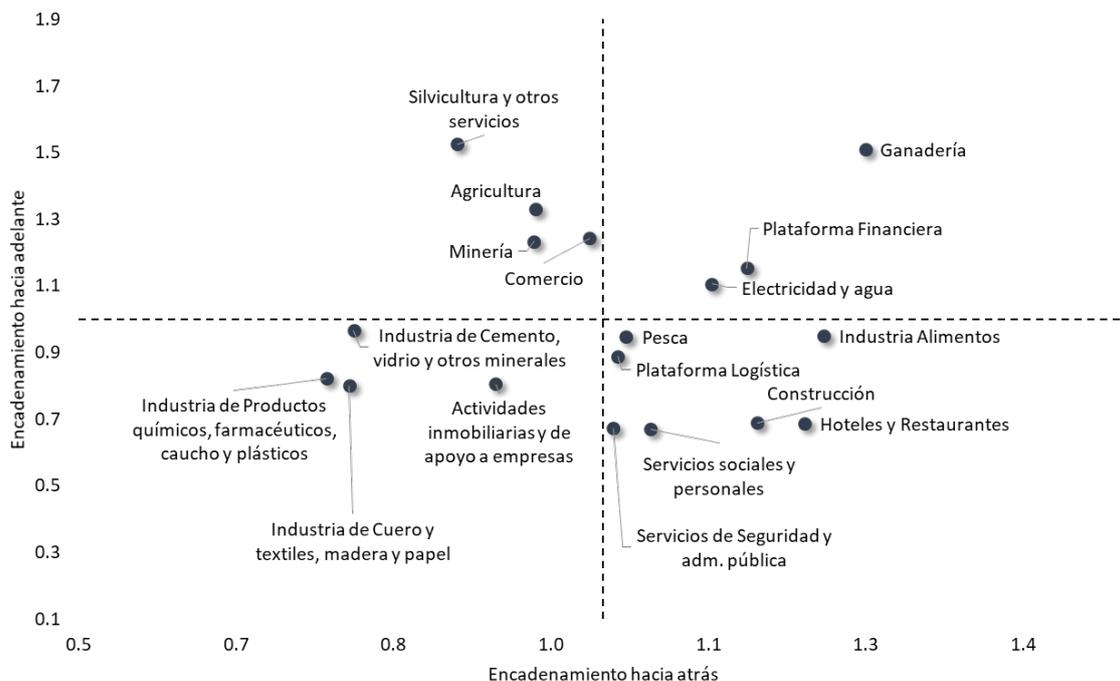
Categorización	
Sector Impulsor	$\overline{BL} > \mu$, $\overline{FL} < \mu$
Sector Estratégico	$\overline{BL} < \mu$, $\overline{FL} > \mu$
Sector Clave	$\overline{BL} > \mu$, $\overline{FL} > \mu$
Sector Independiente	$\overline{BL} < \mu$, $\overline{FL} < \mu$

Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

Donde \overline{BL} representa a los encadenamientos totales hacia atrás normalizados; \overline{FL} a los encadenamientos totales hacia adelante normalizados y μ la media de los encadenamientos sectoriales normalizados; para la normalización utilizada en el presente trabajo μ equivaldrá a la unidad.

Los resultados pueden observarse en el Gráfico 90, en el cual se presentan los encadenamientos totales normalizados hacia adelante y hacia atrás para cada sector.

Gráfico 90: Clasificación de los sectores según encadenamiento hacia atrás y hacia adelante



Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

En el cuadrante I (parte superior derecha) del Gráfico 90, se hallan los “Sectores Clave”, es decir, aquellos sectores productivos que presentan un poder de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante superior que el resto de los sectores de la economía. Estos sectores presentan requerimientos de insumos de muchos sectores y, a la vez, son proveedores de varios de éstos, interviniendo en gran parte de los flujos intersectoriales de la economía. Los sectores clave suelen ser hacia donde generalmente deben enfocarse las políticas económicas si se desea que tengan un impacto mayor en la economía en general. En Panamá, estos sectores están representados por la Ganadería, la Plataforma Financiera y la Electricidad y agua.

En el cuadrante II (parte superior izquierda) se observan los “Sectores Estratégicos”, es decir, aquellos sectores productivos que poseen altos encadenamientos hacia adelante y bajos niveles de encadenamientos hacia atrás. En este sentido, si bien su demanda de insumos es baja, son proveedores de muchos otros sectores y su oferta de productos puede representar un cuello de botella para el conjunto de la economía si esta resultara escasa. En Panamá estos sectores están representados por la Silvicultura, la Agricultura, la Minería y el Comercio.

En el cuadrante III (parte inferior izquierda) se encuentran los “Sectores Independientes”, es decir, aquellos que tienen relativamente menos encadenamientos hacia atrás y hacia adelante respecto del resto de los sectores de la economía. Es decir, son sectores que consumen una cantidad poco relevante de insumos intermedios y dedican la mayoría de su producción a satisfacer a la demanda final. Dentro de estos se ubican la mayor parte de las industrias: la Industria de productos químicos, farmacéuticos, cauchos y plásticos, la Industria de cemento, vidrio y otros minerales, la Industria de cuero y textiles y, finalmente las Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas.

Por último, en el cuadrante IV (parte inferior derecha) se observan los “Sectores Impulsores”, los cuales presentan relativamente más encadenamientos hacia atrás y menos encadenamientos hacia adelante respecto al resto de los sectores. Es decir, poseen un elevado consumo intermedio y su oferta de productos abastece, mayoritariamente, a la demanda final. Son llamados impulsores o de “fuerte arrastre” porque un aumento de su producción provocará grandes incrementos en la producción de los sectores que proveen sus insumos, motorizando las actividades económicas que se encuentran en eslabones precedentes del entramado productivo. En Panamá, los siguientes sectores son impulsores: Pesca, Construcción, Hotel y restaurantes, Servicios sociales y personales y Servicios de seguridad y administración pública, Industria de alimentos y Plataforma logística.

En la Tabla 38 se presenta en forma resumida la clasificación de los sectores productivos según los encadenamientos totales calculados.

Tabla 38: Clasificación de sectores según encadenamientos totales.

Claves	Impulsores	Estratégicos	Independientes
Plataforma Financiera	Servicios sociales y personales	Agricultura	Ind. de Cueros y textiles, madera y papel
Ganadería	Industrias Alimentos	Minería	Ind. de Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos
Electricidad y Agua	Construcción	Silvicultura y otros Servicios	Ind. de Cemento, vidrios y otros minerales
	Servicios de Seguridad y Administración pública	Comercio	Actividades de inmobiliaria y apoyo a las empresas
	Hoteles y Restaurantes		
	Pesca		
	Plataforma logística		

Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

2.3.3 Multiplicadores

En este apartado, se presentarán los multiplicadores de producción calculados a partir de la matriz insumo-producto del año 2011 de Panamá, construida por Cajar González (2016). El cómputo de los mismos, nos da una idea de qué sectores tienen una mayor repercusión en la producción total de la economía panameña ante un aumento de su demanda final. Como se explicó en la sección anterior, su uso es para fines predictivos o de proyección, ya que resultan especialmente útiles para pronosticar qué ocurriría a corto plazo ante ciertas eventualidades o políticas que se planean implementar.

Para el cálculo de los multiplicadores de producción y la desagregación de su efecto total en efecto directo e indirecto se utilizó la matriz inversa de Leontief y la matriz de coeficientes técnicos de Cajar González (2016). Para el cálculo del efecto total, tal como se indicó en la sección de marco teórico, se sumaron por columna los coeficientes de la matriz inversa de Leontief de cada sector. Luego, se sumaron por columna los coeficientes técnicos de cada sector de la matriz de requerimientos directos para el cálculo del efecto directo. El efecto indirecto se calculó como la resta entre el efecto total, la unidad y el efecto directo.

En la Tabla 39 se presentan los multiplicadores de producción de la economía panameña para el año 2011. El efecto total en la producción de un aumento en una unidad de la demanda final de ese sector, se desagregó en su efecto inicial (siempre igual al shock inicial de demanda) y en el efecto directo e indirecto.

Tabla 39: Multiplicadores de la producción

Sectores	Efecto Total	Efecto inicial	Efecto directo	Efecto indirecto	Cociente ef. indir./directo
Ganadería	1.78	1	0.51	0.27	0.53
Industria Alimentos	1.73	1	0.50	0.22	0.45
Hoteles y restaurantes	1.70	1	0.44	0.26	0.59
Construcción	1.64	1	0.55	0.09	0.16
Plataforma financiera	1.62	1	0.40	0.22	0.55
Electricidad y agua	1.58	1	0.46	0.11	0.24
Servicios sociales y personales	1.49	1	0.37	0.12	0.33
Pesca	1.46	1	0.33	0.12	0.37
Plataforma logística	1.45	1	0.35	0.10	0.29
Servicios de seguridad y adm. Pública	1.44	1	0.32	0.12	0.37
Comercio	1.41	1	0.30	0.11	0.36
Agricultura	1.34	1	0.28	0.06	0.21
Minería	1.33	1	0.26	0.08	0.30
Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	1.28	1	0.20	0.08	0.40
Silvicultura y otros servicios	1.23	1	0.20	0.03	0.13
Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	1.09	1	0.07	0.01	0.19
Ind. Cuero y textiles, Madera y papel	1.08	1	0.07	0.01	0.18
Ind. Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	1.05	1	0.05	0.01	0.13

Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

El sector de Ganadería es el sector productivo que mayor impacto tiene en la producción de la economía panameña ante un aumento de la demanda final de sus productos, en este sentido, por cada balboa de incremento en la demanda final del sector se generan en la economía 1.78 balboas. En segundo lugar, le sigue la Industria de Alimentos, con un efecto total de 1.73 en la economía ante el aumento de 1 balboa de la demanda final de sus productos, y, en tercer lugar, el sector de Hoteles y restaurantes con un efecto total de 1.70 balboas en la economía. En cuarto y quinto lugar se encuentra la Construcción y la Plataforma financiera, con un efecto total del 1.64 y 1.62, respectivamente.

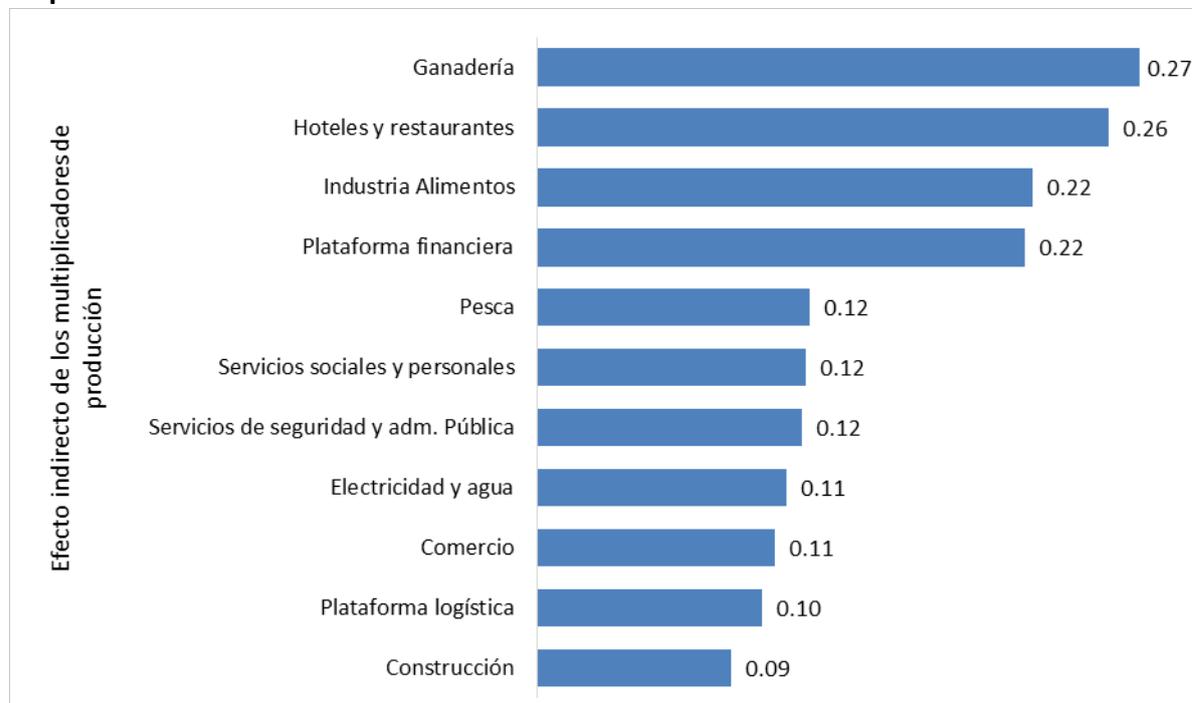
En el otro extremo, entre los sectores que menor impacto tienen en el conjunto de la economía panameña ante un aumento de su demanda final, se encuentran aquellos más alejados de la de la producción primaria: la Industria de productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos, la Industria de cuero y textiles, madera y papel y la Industria de cemento, vidrio y otros minerales, con un efecto total en la economía de 1.05, 1.08 y 1.09, respectivamente.

En cuanto al efecto directo, es decir, aquel que hace referencia a la demanda adicional de insumos intermedios para producir la unidad adicional demandada, nuevamente la Construcción, la Ganadería y la Industria de Alimentos, son los que presentan un mayor impacto en sus proveedores directos.

Por otro lado, si bien los efectos directos son mayores a los indirectos, resulta relevante analizar los sectores productivos que presentan un mayor impacto en los sectores que no les

proveen insumos directamente, sino a sus proveedores directos. En este sentido, en el Gráfico 91 se observan los sectores con efecto indirecto más elevado.

Gráfico 91: Primeros diez sectores con mayor efecto indirecto de los multiplicadores de producción

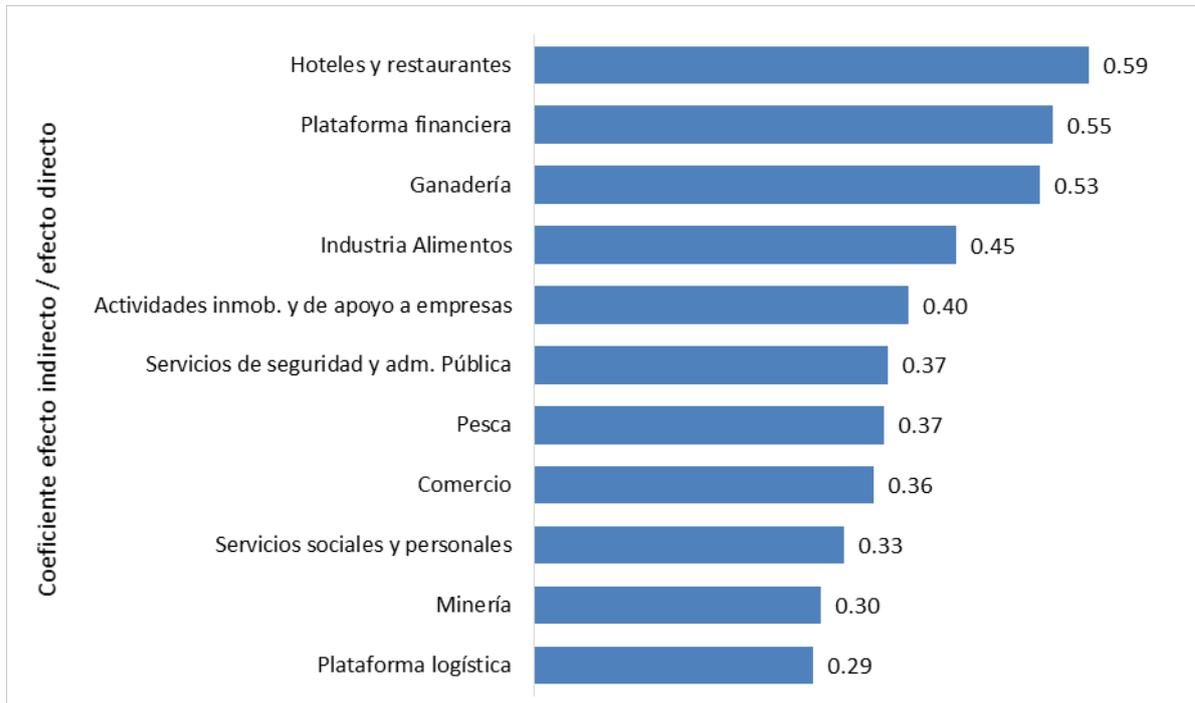


Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

Como se observa en el Gráfico 91, un aumento de la demanda final en una unidad monetaria en el sector de Ganadería estimularía la producción de sus proveedores indirectos por un valor total de 0.27 balboas. Le sigue en cuanto a mayor efecto indirecto, el sector de Hoteles y Restaurantes, el de Alimentos y la Plataforma financiera. Esto es una muestra de las “raíces” que los diferentes sectores llegan a arraigar en la economía, ya que si bien el efecto directo es de características más inmediatas y fuertes, el efecto indirecto representa una mayor movilización en términos de cantidad de sectores.

Otro análisis que puede realizarse con los multiplicadores de producción, es calcular el cociente entre el efecto indirecto y el efecto directo de cada sector. De esta manera, se puede observar cuál es la incidencia que tiene un sector en sus proveedores indirectos respecto del impacto que tienen sobre sus proveedores directos. Para ellos, en el Gráfico 92 se presentan los diez sectores con mayor cociente efecto indirecto/efecto directo.

Gráfico 92: Primeros diez sectores con mayor cociente efecto indirecto / efecto directo.

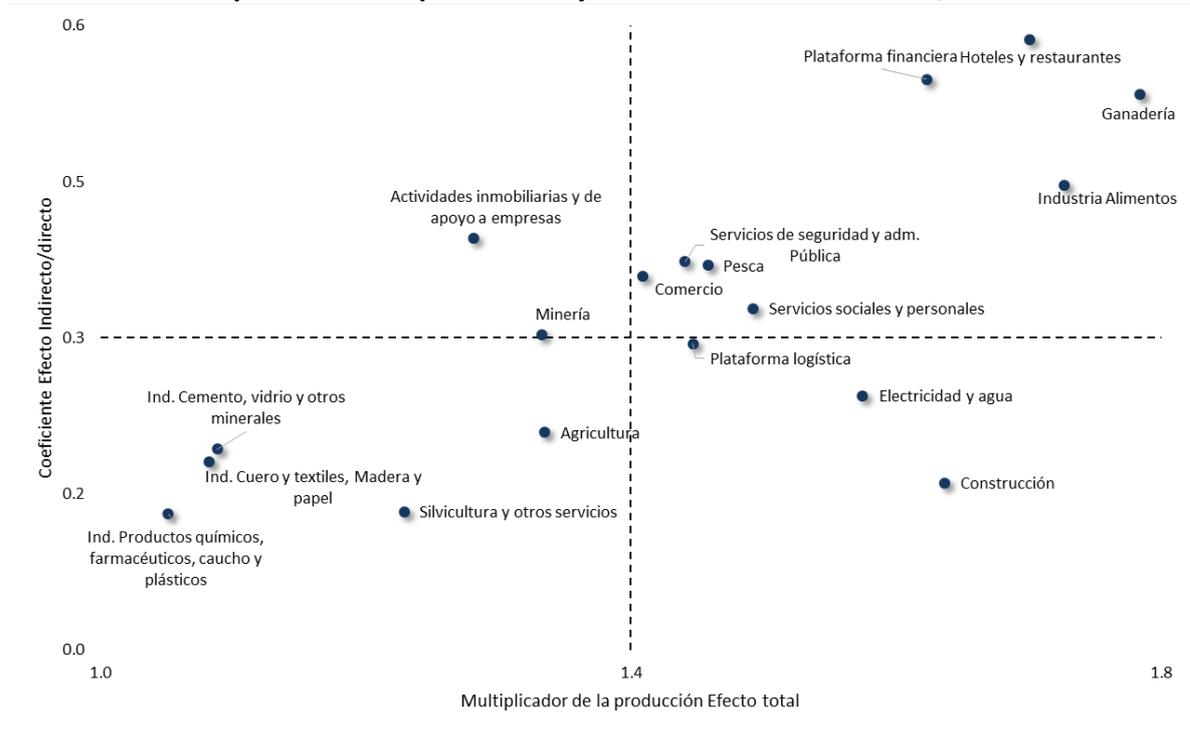


Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

Como puede observarse en gráfico, Hoteles y restaurantes, la Plataforma Financiera y la Ganadería, son los sectores productivos que presentan el mayor cociente entre el efecto que genera un incremento de su demanda final en sus proveedores indirectos respecto de sus proveedores directos. Esto implica que gran parte de la producción total que se genera ante un aumento de la demanda final en esos sectores se da en los sectores que no les venden insumos directamente sino en aquellos que les venden a sus proveedores. Por otra parte, se puede observar que el sector de la Construcción, que ocupaba el puesto número cuatro en cuanto a mayor valor del multiplicador de la producción, no aparece en el gráfico por ocupar el puesto número 16 en referencia al cociente de efecto indirecto/ efecto directo, lo cual significa que gran parte de los insumos que demanda dicho sector para su producción estimula principalmente a sus proveedores directos.

El análisis efectuado de multiplicadores y su cociente de efecto indirecto / efecto directo puede visualizarse en el Gráfico 93.

Gráfico 93: Multiplicadores de producción y cociente efecto indirecto /efecto directo.



Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

En el cuadrante I (parte superior derecha) se sitúan los sectores productivos que producen un mayor impacto en la producción total de la economía panameña a partir de un incremento de la demanda final de sus productos y los que mayor incidencia tienen en los sectores que son sus proveedores indirectos en relación a los proveedores inmediatos. Dentro de este grupo se encuentran los siguientes sectores: Hoteles y restaurantes, Plataforma financiera, Ganadería, Industria Alimentos, Servicios de seguridad y administración pública, Comercio y Servicios sociales y personales y Pesca.

Los sectores productivos que se ubican en el cuadrante II (parte superior izquierda) exhiben una alta incidencia en los sectores que no son sus proveedores directos pero presentan una baja incidencia en el conjunto de la economía. Se destacan en este cuadrante los siguientes sectores: Actividades inmobiliarias y de apoyo a las empresas y Minería.

En el cuadrante III (abajo a la izquierda) se ubican los sectores con valores bajos del cociente efecto indirecto/efecto directo y del multiplicador de producción, es decir, son sectores que, ante un aumento de su demanda final, generan un impacto reducido en sus proveedores indirectos y en el total de la actividad económica panameña. Dentro de este grupo se encuentra la Agricultura, la Industria de Cemento, vidrio y otros minerales, la Industria de cuero y textiles, madera y papel, la Silvicultura y la Industria de productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos.

Por último, en el cuadrante IV (abajo a la derecha), se encuentran los sectores que tienen un impacto alto en la producción total de la economía, ante un aumento de la demanda final de sus productos, pero una baja repercusión en los sectores que no son sus proveedores directos. En este cuadrante se encuentran los siguientes sectores: Plataforma Logística, Electricidad y agua y Construcción.

Por otro lado, es necesario destacar que los multiplicadores que se han presentado no tienen en cuenta el peso de los sectores dentro de la economía. Para salvar este inconveniente se llevará a cabo el siguiente ejercicio: si se supone un shock inicial de demanda de 100 balboas en el sector Ganadería, que es el sector con el mayor multiplicador de producción, y el mismo shock pero en la Industria de cemento, vidrio y otros minerales que presenta uno de los menores multiplicadores, por los valores obtenidos en la Tabla 41 se deduce que el shock en Ganadería tendría una mayor repercusión, incrementando el valor bruto de la producción de la economía en 178 balboas, comparando con el incremento de 109 balboas que generaría la Industria de cemento, vidrios y otros minerales. Sin embargo, si el ejercicio se realiza ahora con un shock inicial de demanda final del 10% de la producción previa en ambos sectores (de 97 millones de balboas para Ganadería y 1705 millones de balboas para la Industria de cemento, vidrio y otros minerales), se descubriría que el efecto sobre el valor bruto de la producción total en la economía sería mayor para el sector con menor multiplicador pero mayor peso en la economía: un incremento de 172 millones de balboas producido por el shock en la Ganadería y un aumento de 1953 millones de balboas para la Industria de cemento, vidrio y otros minerales.

En la Tabla 40 se muestran los multiplicadores calculados ante un shock inicial de un monto equivalente al 1% del valor bruto de la producción que compete a cada sector.

Tabla 40: Multiplicadores de la producción ante shocks equiproporcionales

Sector productivo	Efecto total	Efecto inicial (1% del VBP del sector)	Efecto directo	Efecto indirecto
Ind. Cemento, vidrio y otros minerales	195.26	179.47	13.24	2.56
Hoteles y Restaurantes	189.77	134.68	40.54	14.55
Plataforma Logística	169.10	116.86	40.36	11.88
Construcción	166.78	101.88	55.92	8.97
Plataforma Financiera	92.12	56.76	22.84	12.52
Comercio	91.12	71.13	14.32	5.66
Industria Alimentos	90.25	52.26	26.27	11.73
Ind. Productos químicos, farmacéuticos, caucho y plásticos	79.98	76.10	3.43	0.45
Servicios de Seguridad y adm. pública	60.59	42.05	13.50	5.04
Ind. Cuero y textiles, madera y papel	60.03	55.48	3.85	0.70
Actividades inmobiliarias y de apoyo a empresas	47.65	28.02	12.38	7.26
Servicios sociales y personales	37.71	25.28	9.36	3.07
Electricidad y agua	27.06	17.18	7.94	1.94
Ganadería	17.24	9.66	4.94	2.64
Agricultura	12.49	9.36	2.59	0.54
Silvicultura y otros servicios	12.27	9.20	2.35	0.71
Minería	5.25	3.60	1.20	0.45
Pesca	2.50	2.03	0.41	0.05

Fuente: elaboración propia sobre la base de Cajar González (2016).

Puede notarse que al considerar el tamaño de cada sector y su participación en la economía, la Ganadería y la Industria de Alimentos es desplazada por el sector de la Industria de cementos, vidrios y otros minerales como sectores con mayor efecto en la economía ante cambios en la demanda final. Le sigue el sector Hoteles y Restaurantes, Plataforma logística y Construcción como aquellos con mayor efecto multiplicador en la economía.

2.4 Cambio estructural

En esta sección se indagará la existencia de un cambio estructural en Panamá en los últimos veinte años. Para ello, se revisa la definición de cambio estructural según la literatura internacional y se estudia la evolución de la estructura de producción del país –de manera de identificar si hubo un cambio en el producto analizado sectorialmente-, el nivel de sofisticación de la industria manufacturera de Panamá y de sus exportaciones.

2.4.1 Definición de cambio estructural

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2013) señala que el cambio estructural implica una redefinición de la matriz productiva que apunta hacia dos direcciones: por una lado, hacia una mayor diversificación de la estructura productiva, incorporando nuevos sectores o actividades en los cuales surgen nuevos productos y procesos, y, por otro lado, hacia una estructura productiva en la cual ganan participación los sectores intensivos en conocimiento y en tecnología, que son, a su vez, aquellos que tienen una mayor tasa de crecimiento de su demanda. Esto, sostiene la OCDE (2013), se traduciría en mayores tasas de crecimiento de la productividad, de la innovación y del empleo.

En este sentido, el dinamismo de la trayectoria tecnológica y de la demanda, sostiene la OCDE (2013), son dos condiciones que debe cumplir el cambio estructural. Las mismas implican estructuras productivas dotadas de eficiencia dinámica, es decir, que poseen sectores con mayor difusión de capacidades hacia el resto de la economía y que lideran el proceso de innovación y sectores que expanden la demanda efectiva, impulsando al conjunto de la economía por medio de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante.

Una consecuencia importante que se desprende de este entendimiento es que el concepto de cambio estructural se encuentra sumamente vinculado al dinamismo tecnológico y del conocimiento. Y no únicamente de la importación de conocimiento sino de la internalización de los avances en tecnología, que se reflejen en una diferente estructura productiva. Es por ello que en el presente trabajo se analiza la composición tecnológica en la producción, para entender si la economía se ha diversificado hacia aquellos sectores considerados de “alto nivel tecnológico” o no.

Como sostienen los autores, otra de las consecuencias de un cambio estructural es una distribución más homogénea de las actividades de media y alta productividad. El traspaso del avance técnico y especialmente de conocimiento entre sectores traería aparejado una mayor equidad, que se vería reflejado en una productividad y una tasa de empleo más equitativa. Es por ello que se aconseja que el foco de las políticas no se encuentre tanto en sectores con pocos retornos crecientes, sino en actividades con mayor intensidad de conocimiento y *spillover*, transformando eficiencias estáticas en dinámicas (OCDE, 2013).

En las economías en las que se genera un cambio estructural suele observarse una reducción de las brechas internacionales de productividad, mientras que el peso de los sectores intensivos en conocimiento y tecnología avanza de la mano con las exportaciones de bienes más sofisticados y de alta tecnología.

En este trabajo, el cambio estructural será evaluado a través de tres indicadores: 1) variaciones en la composición del PIB por sector económico, entre el período 1996-2017; 2) composición

de la Industria de Panamá según contenido tecnológico y 3) exportaciones Panameñas según contenido tecnológico.

2.4.2 Estructura de producción por sector económico

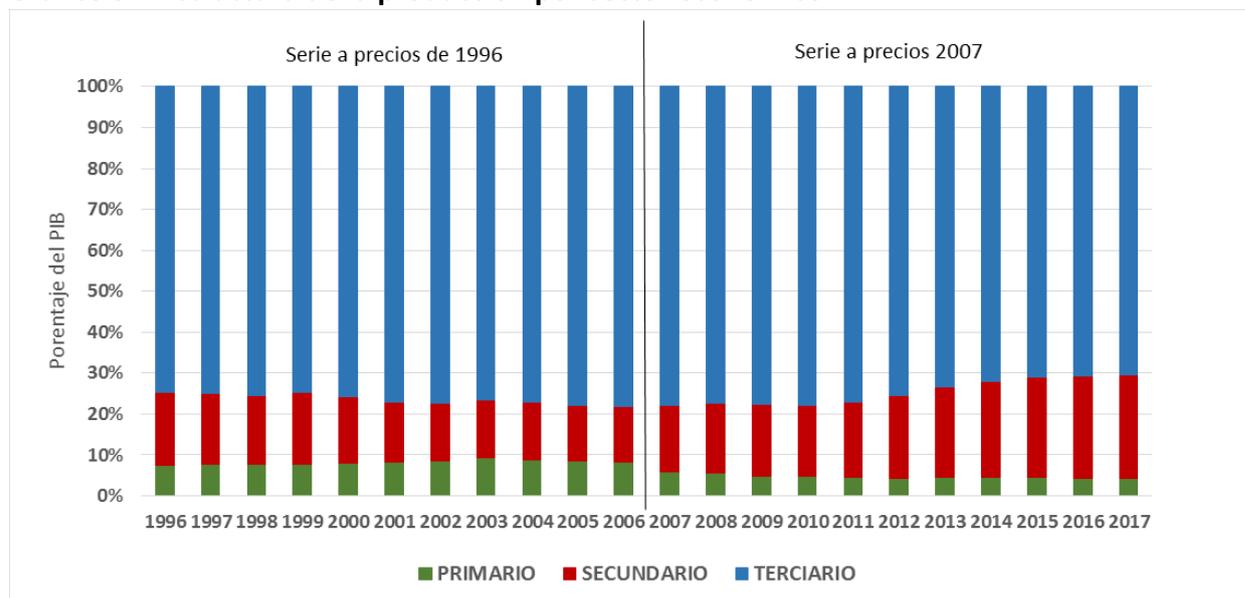
El objetivo de esta sección es evaluar en un periodo más amplio la participación de los distintos sectores en el PIB de Panamá e identificar, de esta forma, algún cambio en la estructura productiva del mismo.

Para ello, se calculó la participación del sector primario, secundario y terciario en el producto panameño para el periodo 1996-2017. Entre 1996 y 2006 se usaron los datos de la serie a precios del 1996 y para el periodo 2007-2017 la serie a precios de 2007. Los resultados se exponen en el Gráfico 94.

Se observa que la estructura productiva no tuvo muchas alteraciones en el periodo considerado. Si bien a partir del año 2012 crece la participación del sector secundario -en parte debido al sensible crecimiento del sector de la Construcción-, la estructura continúa sesgada hacia las actividades de servicios, con un peso de aproximadamente el 70% del producto total de la economía panameña.

Asimismo, el sector primario pierde participación durante el periodo bajo análisis. Mientras que durante los primeros años dicho sector representaba aproximadamente el 8% del PIB, hacia los últimos años del periodo ese porcentaje cayó casi un 50%.

Gráfico 94: Estructura de la producción por sector económico



Fuente: elaboración propia sobre la base de INEC.

La participación de la industria manufacturera tuvo una fuerte caída durante el periodo analizado. Según datos que surgen de INEC, en el periodo 1996-2006, la Industria Manufacturera tenía una participación de aproximadamente el 9% del PIB, mientras que durante los años 2007-2017 el peso de la misma cayó al 6% del producto total.

2.4.3 Industria Manufacturera según contenido tecnológico

En esta sección se analizará si hubo una transformación de la Industria Manufacturera de Panamá hacia la elaboración de bienes más sofisticados y con mayor contenido tecnológico, como sugiere OCDE (2013).

La clasificación de la Industria Manufacturera según contenido tecnológico sigue a la propuesta por OCDE (2013) para las industrias. La misma se encuentra en la TABLA YY. En la misma se observa cada uno de las ramas y su clasificación según la ISIC (International Standard Industrial Classification) Revisión 3 que utiliza el autor.

Tabla 41: Clasificación de la Industria según tecnología

	ISIC Rev. 3
Industrias de Alta tecnología	
Aviones y naves espaciales	353
Farmacéuticos	2423
Maquinaria de oficina, contabilidad e informática	30
Equipamientos de radio, TV y comunicaciones	32
Instrumentos médicos y de óptica	33
Industrias de Media-Alta tecnología	
Aparatos y Maquinaria eléctrica	31
Vehículos motores, tractores y semi-tractores	34
Químicos excluidos los farmacéuticos	24 exc. 2423
Equipamiento de rieles y transporte	352 + 359
Maquinaria y equipos	29
Industrias de Media Baja tecnología	
Construcción y reparación de barcos y botes	351
Productos de cauchos y plásticos	25
Productos de petróleo refinado y combustibles nucleares	23
Productos de otros minerales no metálicos	26
Productos de metales básicos	27 - 29
Industrias de Baja tecnología	
Manufacturas: reciclado	36 - 37
Productos de madera, pulpa, papel, impresiones	20 - 22
Productos de comida, tabaco y bebidas	15 - 16
Productos de textiles, calzado y cuero	17 - 19
Total Manufactura	15 - 37

Fuente: Extraído de OCDE (2013)

A partir de la clasificación de la industria por contenido tecnológico de OCDE (2003), se clasificó la Industria Manufacturera de Panamá según sea de bajo, medio-bajo y medio-alto y alto contenido tecnológico¹⁵.

¹⁵ En este trabajo, se unificó la clasificación “medio-alto” con “alto” contenido tecnológico porque no se obtuvo información del valor agregado de la Industria Manufacturera a 4 dígitos, necesaria para poder desagregar la división de actividad económica “Fabricación de sustancias y productos químicos” que contiene el único producto de alto contenido tecnológico que produce Panamá “Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos”.

Los resultados se exponen en la Tabla 42.

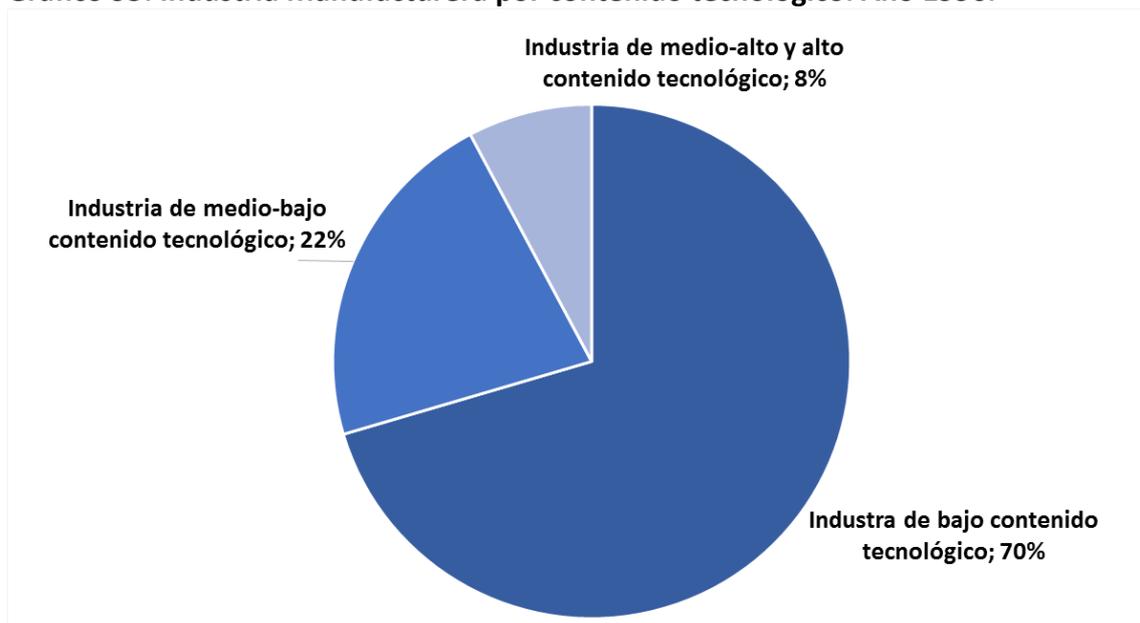
Tabla 42: Estructura de la Industria Manufacturera por contenido tecnológico.

Año	Industria de bajo contenido tecnológico	Industria de medio-bajo contenido tecnológico	Industria de medio-alto y alto contenido tecnológico
1996	70%	22%	8%
1997	69%	23%	7%
1998	69%	24%	7%
1999	67%	27%	6%
2000	66%	28%	6%
2001	67%	27%	6%
2002	69%	25%	6%
2003	73%	22%	6%
2004	72%	23%	6%
2005	72%	22%	6%
2006	71%	23%	6%
2007	70%	24%	6%
2008	71%	23%	6%
2009	71%	23%	6%
2010	71%	23%	6%
2011	71%	23%	6%

Fuente: elaboración propia en base a INEC

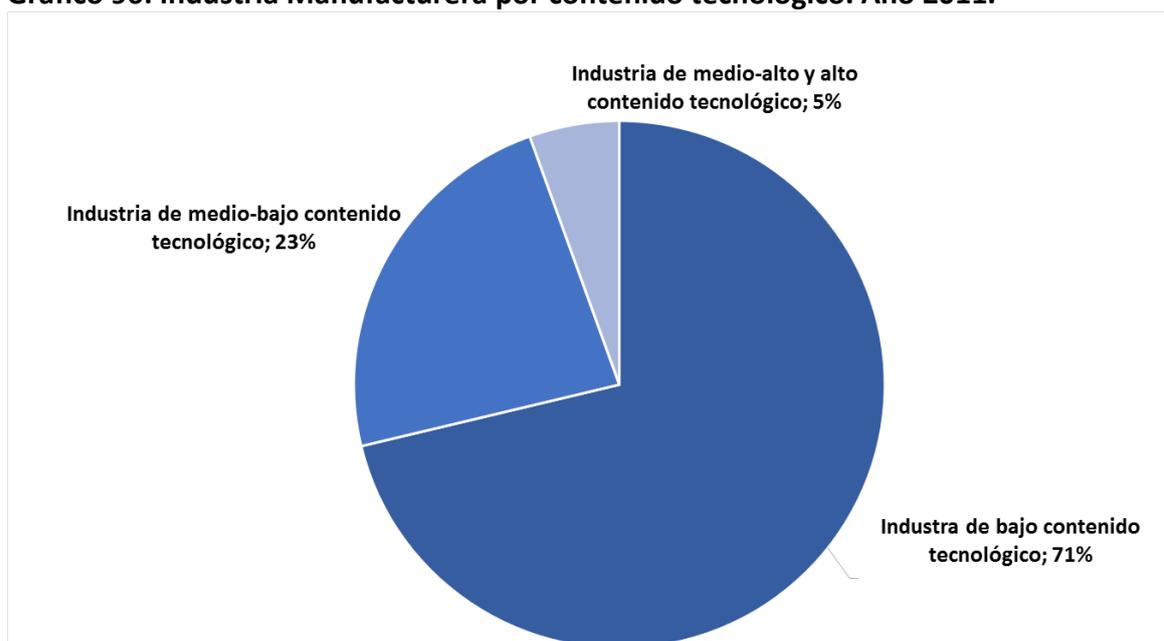
Como puede observarse, no hubo un cambio estructural en la Industria Manufacturera. La estructura de la misma se mantuvo, durante el periodo 1996-2011, sesgada hacia productos de bajo contenido tecnológico con poca participación de productos de medio-alto y alto contenido tecnológico. Asimismo, en el Gráfico 95 y en el Gráfico 96 se observa la estructura de la Industria Manufacturera según el contenido tecnológico para el año 1996 y 2011, respectivamente. Como se puede observar, en esos 15 años la participación de la producción industrial de bajo, medio y alto contenido tecnológico no ha variado en Panamá. Por el contrario, se ha mantenido casi inalterado el perfil de un país productor de bienes industriales con bajo nivel de sofisticación. En este sentido, la producción de bienes de medio-alto y alto contenido tecnológico en el año 1996 abarcaba el 8% de la producción industrial de Panamá, como se observa en el Gráfico 95. Ese porcentaje baja al 5% de la producción industrial en el año 2011 (Gráfico 96). Asimismo, la industria de bajo contenido tecnológico representaba el 70% de la producción industrial total en el año 1996 y el 71% en el año 2011. Por último, como se puede visualizar en el Gráfico 95 y en el Gráfico 96, la Industria de medio-bajo contenido tecnológico representaba el 22% de la industria en 1996 y el 23% en el año 2011.

Gráfico 95: Industria Manufacturera por contenido tecnológico. Año 1996.



Fuente: elaboración propia en base a INEC

Gráfico 96: Industria Manufacturera por contenido tecnológico. Año 2011.



Fuente: elaboración propia en base a INEC

En este sentido, no se observa una transformación de la estructura productiva en dirección hacia bienes más sofisticados. Por el contrario, durante el periodo bajo análisis, la participación de productos de medio-alto y alto contenido tecnológico en el valor agregado de la Industria Manufacturera ha pasado del 8% en el año 1996 al 5% en el año 2011. Dentro de este grupo, se encuentran las siguientes partidas: “Fabricación de sustancias y Productos químicos”, que a partir del año 2002 representa el 100% de la categoría medio-alto y alto contenido tecnológico, “Fabricación de maquinaria y equipo” y “Fabricación de maquinaria y aparatos electrónicos”, ambas dejan de producirse a partir del año 2002.

En cuanto a la Industria de bajo contenido tecnológico, la misma mantuvo una participación de alrededor del 70% durante el periodo 1996-2011. En este sentido, se observa que la Industria manufacturera de Panamá se concentra en productos no sofisticados, donde la mayor parte corresponde a la elaboración de productos alimenticios y bebidas, partida que, en el año 2011, llegó a representar el 74% de esta categoría y el 53% del valor agregado total de la Industria Manufacturera.

Por otro lado, la Industria de medio-bajo contenido tecnológico tuvo una participación promedio del 24% del valor agregado total de la Industria manufacturera. Esta industria concentra actividades como la fabricación de otros productos minerales y de productos elaborados de metal. A partir del año 2003 se deja de producir productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear, que representaba el 24% del total de esta categoría en el año 1996.

En este sentido, hay mucho espacio para que Panamá se mueva en dirección hacia una estructura productiva más diversificada y con mayor participación de productos más sofisticados e intensivos en conocimiento y tecnología, que son, como sostiene OCDE (2013) aquellos que tienen una mayor tasa de crecimiento de la demanda y hacia los cuales los países necesitan avanzar para, además, disminuir la dependencia tecnológica externa.

2.4.4 Exportaciones según contenido tecnológico

Para la categorización de exportaciones según nivel tecnológico utilizadas a lo largo de esta sección, se ha seguido el criterio de Sanjaya Lall (2000). El autor propone cuatro agrupaciones para clasificar las exportaciones: Productos primarios, Manufacturas basadas en recursos naturales, Manufacturas de bajo contenido tecnológico, Manufacturas de medio contenido tecnológico y Manufacturas de alto contenido tecnológico.

Como señala Sanjaya Lall (2000), el primer grupo se compone por cultivos agrícolas, carne fresca, pesca, petróleo y gas crudo, el carbón y la madera. Dentro del segundo grupo, se encuentran los productos elaborados con los recursos naturales, como por ejemplo los vegetales y comidas preparadas, productos de madera, aceites vegetales, cementos, entre otros. Por otro lado, en las manufacturas de bajo, medio o alto contenido tecnológico, se encuentran productos que requieren mayor elaboración y sofisticación. Por ejemplo, entre las manufacturas de bajo nivel tecnológico se pueden encontrar productos textiles y de calzado, joyerías, juguetes, productos de plástico, entre otros. Un nivel medio de tecnología incluiría por ejemplo automóviles, motocicletas, productos de hierro, relojes, químicos y pinturas. Finalmente, los productos de alto contenido tecnológico incluirían elementos como productos eléctricos y electrónicos, farmacéuticos, aeroespaciales, cámaras, instrumentos de ajuste óptico, turbinas, equipos de generación eléctrica, etc. En la Tabla 43 y en la Tabla 44 se encuentran todos los conceptos que incluye cada una de las clasificaciones de las exportaciones. Al lado de cada uno, se encuentra su correspondiente código según la revisión 2 de la *Standard International Trade Classification* (Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional) que utiliza el autor para la clasificación.

Tabla 43: Clasificación de las exportaciones según contenido tecnológico

Productos Primarios	Manufacturas basadas en recursos naturales	
001 Animales vivos	RN1: Basados en agro	
011 Carne fresca, helada, congelada	012 Carne salada, ahumada, seca	511 Derivados de hidrocarburos
022 Leche y crema	014 Carnes preparadas	514 Compuestos con nitrógeno
025 Huevos, frescos, preservados	023 Manteca	515 Compuestos orgánicos-inorgánicos
034 Pescados helados, congelados	024 Pescados helados, congelados	516 Otros químicos orgánicos
036 Pescados frescos	025 Pescados salados, ahumados, secos	522 Elementos inorgánicos
041 Trigo, Harina	037 Pescados preparados	523 Otros químicos inorgánicos
042 Arroz	046 Trigo cereales de comida, harina	531 Sintéticos, colorantes
043 Cebada sin moler	047 Otros cereales de comida, harina	532 Productos de tintura
044 Maíz sin moler	048 Cereales, preparaciones	551 Aceites, perfume
045 Cereales sin moler	056 Vegetales preparados	592 Inulina, gluten
054 Vegetales frescos	058 Frutas preparadas, preservadas	661 Cemento
057 Frutas, nueces	061 Azúcar y miel	662 Arcilla
071 Café y substitutos	062 Azúcar, dulces, no chocolate	663 Manufacturas de minerales
072 Cacao	073 Chocolate y productos	664 Vidrios
074 Te	098 Productos comestibles	667 Perlas, piedras semiprocesadas
075 Especias	111 Bebidas no alcohólicas	688 Uranio, aleaciones
081 Comida para animales	112 Bebidas alcohólicas	689 Metales básicos
091 Margarina	122 Tabaco, manufacturas	Manufacturas de bajo contenido tecnológico
121 Tabaco	233 Caucho sintético	BT1: Textiles, prendas, calzado
211 Pieles	248 Maderas con forma, camas	611 Cuero
212 Pieles de animales	251 Pulpa y desecho de papel	612 Manufacturas de cuero
222 Semillas para aceite fijo suave	264 Fibras bastales	613 Ropa de pieles
223 Semillas para otros aceites fijos	265 Fibras vegetales	651 Textiles de hilo
244 Madera de combustibles carbón	269 Residuos de telas de textiles	652 Algodón
245 Combustibles, maderas, carco	423 Aceites vegetales suaves fijos	654 Otros tejidos
246 Desechos de madera	424 Aceites vegetales no suaves fijos	655 Tejidos de puntos
261 Seda	431 Animales procesados, veg. aceite	656 Cordón, cinta
263 Algodón	621 Materiales de caucho	657 Productos especiales de textiles
268 Lana, pelo de animal	625 Llantas de caucho	658 Artículos textiles
271 Fertilizantes crudos	628 Artículos de caucho	831 Artículos de viaje, bolsas de mano
273 Piedra, arena y grava	633 Fabricación de caucho	842 Prendas sin punto para hombre
274 Azufre	634 Laminas, zapatos	843 Prendas sin punto para mujer
277 Abrasivos naturales	635 Fabricación de maneras	844 Vestidos sin puntos
278 Otros minerales crudos	641 Papel	845 Vestidos sin elásticos
291 Materiales animales crudos	RN2:Otros	846 Vestidos con puntos
292 Materiales vegetales crudos	281 Mineral de hierro	848 Sombreros
322 Carbón, lignito	282 Desecho de hierro y acero	851 Calzados
333 Petróleo crudo	286 Uranio, Torium	BT2: Otros productos
341 Gas natural y manufacturado	287 Base metales	642 Artículos de papel
681 Plata	288 Desechos metálicos no ferrosos	665 Cristalería
682 Cobre, cemento	289 Desechos otros metales	666 Cerámica
683 Níquel	323 Coca	673 Hierros, formas de acero
684 Aluminio	334 Productos refinados de petróleo	674 Acero, plata, hojas
685 Plomo	335 Residuos de productos de petróleo	
686 Zinc	411 Aceites y grasas animales	
687 Estaño		

Fuente: Elaboración propia en base a Standard International Trade Classification

Tabla 44: Clasificación de las exportaciones según contenido tecnológico (Continuación)

675 Hierro, aro de acero	672 Hierro, acero en forma primaria	<p style="text-align: center;">Manufacturas de bajo contenido tecnológico</p> <p style="text-align: center;">AT1: Electrónico y Eléctrico</p> <p>716 Plantas eléctricas rotativas</p> <p>718 Otras máquinas generadoras de energía</p> <p>751 Máquinas de oficina</p> <p>752 Equipamiento de proceso automático de información</p> <p>759</p> <p>761 Receptores de televisión</p> <p>764 Equipamiento de telecomunicaciones</p> <p>771 Maquinaria de energía eléctrica</p> <p>774 Equipamiento electrónico medicinal</p> <p>776 Transistores, válvulas, etc</p> <p>778 Maquinaria eléctrica</p> <p style="text-align: center;">AT2: Otros</p> <p>524 Materiales radioactivos</p> <p>541 Productos medicinales y farmacéuticos</p> <p>712 Motores de vapor, turbinas</p> <p>792 Aeronaves, etc</p> <p>871 Instrumentos ópticos</p> <p>874 Instrumentos de medición y control</p> <p>881 Equipamiento de fotografía</p>
676 Rieles de ferrocarril	678 Hierro, acero tubos y cañerías etc	
677 Alambres de acero	786 Trailers, vehículos no motorizados	
691 Estructuras y partes	791 Ferrocarriles	
692 Tanques de metales, boxes	882 Suministros de fotografía y cine	
693 Prod. de alambres no metálicos	MT3: Ingeniería	
694 Cobre	711 Calderas de Vapor	
695 Herramientas	713 Motores de combustión	
696 Cuchillería	714 Motores y máquinas	
697 Equipamiento de base de casas	721 Maquinaria agrícola y tractores	
699 Metales de base	722 Tractores	
821 Muebles	723 Equipamiento de ingeniería civil	
893 Artículos de plásticos	724 Maquinaria de textiles y cueros	
894 Juguets, artículos de deportes	725 Papel, maquinaria para papelería	
895 Materiales de oficina	726 Impresión, maquinaria de encuadernación	
897 Oro, joyería	727 Maquinaria alimenticia no doméstica	
898 Instrumentos musicales	728 Otra maquinaria para industrias especiales	
899 Otras manufacturas	736 Maquinaria y herramientas para metalúrgica	
Manufacturas de medio contenido tecnológico	741 Equipamiento para calentar y enfriar	
MT1: Automotores	742 Bombas para líquidos	
781 Pass motor veh exc buses	743 Bombas, centrifugadoras	
782 Camiones SPCL MTR VEH NES	744 Equipamiento mecánico manual	
783 Vehículos motorizados para ruta	745 Maquinaria y herramientas no eléctricas	
784 Vehículos motorizados de ruta	762 Receptores de radio difusión	
785 MOTOR VEH PRTS, ACCES NES	763 Grabador de sonido, fonógrafo	
786 Bicicletas motorizadas o no	772 Cambio de engranaje, partes eléctrico	
MT1: Procesos	773 Distribución de equipamiento eléctrico	
266 Fibras sintéticas para rodar	775 Equipamiento para la casa	
267 Otras fibras artificiales	793 Barcos y botes	
512 Alcohol, fenol etc.	812 Equipamiento de plomería, calefacción y electricidad	
513 Ácidos carboxílicos	872 Instrumentos médicos	
533 Pigmentos, pinturas, etc.	884 Artículos para ópticas	
553 Perfumería, cosméticos etc	885 Relojes	
554 Jabón, limpiadores etc	951 Armas de fuego de guerra, municiones	
562 Fertilizantes, manufacturados		
572 Explosivos, pirotecnia		
582 Productos de condensación		
583 Productos polimerados		
584 Derivados de celulosa		
585 Materiales plásticos		
591 Pesticidas, desinfectantes		
598 Productos químicos misceláneos		
653 Telas de tejido de fibras artificiales		
671 Hierro en barras etc		

Fuente: Elaboración propia en base a Standard International Trade Classification

En este estudio, se tomaron las exportaciones de bienes proveídas por INEC del periodo 2002-2004 y 2014-2016 y se clasificaron según Sanjaya Lall (2000), para poder evaluar en qué medida hubo un cambio en las estructura de las exportaciones de Panamá en dirección hacia una mayor sofisticación de las mismas. Para ello, se requirió compatibilizar cada uno de los códigos de la CUCI Revisión 2 con la que formula Sanjayall, con el Sistema Armonizado (SA) que

utiliza INDEC. Luego, se tomaron promedios de los valores de las exportaciones de cada clasificación para ambos períodos. Los resultados se exponen en la Tabla 44. Como puede observarse, hubo mejoras en la composición de las exportaciones de Panamá en los últimos años, si comparamos el promedio del periodo 2002-2004 y 2014-2016, aunque no lo suficiente como para considerar que hubo un cambio estructural.

En este sentido, si bien hubo un cambio en la composición de las exportaciones, el mismo no se encuentra plenamente dirigido hacia actividades de medio o alto contenido tecnológico, sino que se ha pasado mayormente de productos primarios a manufacturas basadas en recursos naturales. Como se observa en la Tabla 44, en promedio, en el periodo 2002-2004, el 76% de los bienes exportados pertenecían a la categoría de productos primarios, categoría que pierde participación en el período 2014-2016 al representar el 58% de las exportaciones de bienes. Este menor peso es ocupado por las manufacturas basadas en recursos naturales, que ganan participación durante el periodo bajo análisis con un incremento de casi 17 puntos porcentuales -en el periodo 2002-2004 representaban el 15% de las exportaciones de bienes mientras que en el periodo 2014-2016 ese porcentaje aumenta al 32% aproximadamente-.

El mayor impacto sobre los productos primarios entre 2002 y 2016 fue la caída de exportación de pescado fresco, seguida por una disminución del petróleo crudo y, en tercer lugar, por un decremento de la exportación de frutas frescas y secas. Asimismo, el fuerte incremento en la participación de las manufacturas basadas en recursos naturales se encuentra principalmente explicado por el incremento en la exportación de madera levemente trabajada o aserrada, desperdicios y chatarra férrea y la casi duplicación en el valor exportado de azúcar de caña en bruto desde 2002 hasta 2016.

Por otro lado, las manufacturas de nivel tecnológico medio y alto se mantienen casi inalteradas, representando una porción muy pequeña del total de las exportaciones de bienes. En promedio, entre los años 2014 y 2016, solamente el 1.2% de las exportaciones de bienes correspondían a productos de medio contenido tecnológico y sólo el 2% eran de alto contenido tecnológico. Estos porcentajes no difieren demasiado a los que prevalecían en el periodo 2002-2004, donde, en promedio, el 0.9% de las exportaciones de bienes eran manufacturas de medio contenido tecnológico y el 1.87% eran manufacturas de alto contenido tecnológico.

Tabla 45: Clasificación de las exportaciones según contenido tecnológico. Promedio para los periodos 2002-2004 y 2014-2016.

	Producto Primario	Manufactura basada en recursos naturales	Manufactura de bajo contenido tecnológico	Manufactura de medio contenido tecnológico	Manufactura de alto contenido tecnológico
2002-2004	76.07%	15.66%	5.50%	0.89%	1.87%
2014-2016	58.07%	32.59%	5.48%	1.24%	2.01%

Fuente: elaboración propia en base a INEC

Asimismo, en los años 2014-2016, las manufacturas exportables de alto contenido tecnológico de Panamá solamente incluyeron a los medicamentos, mientras que para el periodo 2002-2004, incluían, además, máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, analógicas o híbridas y altoparlantes.

3. Etapa 3: La Inversión en I+D

3.1 Análisis de la relación entre la I+D y los principales agregados macroeconómicos: relación entre crecimiento económico e inversión en I+D

3.1.1 Revisión de literatura

En los desarrollos de la teoría del crecimiento se pueden identificar dos periodos de intenso trabajo: el primero a finales de la década de 1950 y durante la de 1960, de donde surgió la teoría neoclásica del crecimiento; y el segundo treinta años después, a finales de la década de 1980 y comienzos de la siguiente, momentos en que se desarrolló la teoría del crecimiento endógeno.

La teoría neoclásica del crecimiento se enfoca en la acumulación de capital y en sus relaciones con las decisiones de ahorro y semejantes (el modelo teórico más conocido es el de Robert Solow)¹⁶. En un influyente trabajo, Robert E. Hall y Charles I. Jones (1999) aplican la contabilidad del crecimiento para ayudar a entender las experiencias de crecimiento entre países. En esta parte del trabajo, se seguirá precisamente el enfoque de Hall y Jones para determinar la producción por trabajador, el capital físico por trabajador y el capital humano por trabajador en las principales economías, para determinar la productividad en un conjunto de países.

Aun cuando en el modelo neoclásico de crecimiento la aplicación de nuevos conocimientos es la clave para lograr un crecimiento sostenido a largo plazo del PIB *per capita*, existen críticas al optimismo neoclásico respecto a que la tecnología es un bien público que está disponible de forma gratuita, puesto que se argumenta que no existen garantías de que la tecnología disponible públicamente se capture libremente, ya que se requiere de algunos esfuerzos para ello, y puede suceder que los países u organizaciones que tengan las capacidades necesarias no logren traducir la innovación en ganancias de productividad (Abramovitz, 1986; Cohen y Levintal, 1990; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997). Según plantea Iyoboyi y Na-Allah (2014), las investigaciones empíricas que se produjeron posteriormente a los desarrollos teóricos referidos, estuvieron en gran medida marcadas por el tono de esta controversia y se llevaron a cabo sustancialmente en el contexto del *catch-up* tecnológico, o focalizando en el debate de convergencia. De hecho, parte importante de la literatura se centró en tratar de lograr explicaciones sobre la falta de convergencia observada en el crecimiento de los países en desarrollo y desarrollados en términos de falta de adecuadas capacidades (del inglés, *capabilities*) por parte de los países en desarrollo, para traducir la innovación en productividad y, por lo tanto, en más crecimiento.

¹⁶En la recopilación de trabajos de Joseph Stiglitz e Hirofumi Uzawa (ed. 1969), se encuentran muchos de los textos más importantes del periodo.

La teoría del crecimiento endógeno, que se desarrolló *a posteriori*, ya no trata a la tecnología como exógena, sino que afirma que la misma se genera de manera endógena, y que debido a ciertos impedimentos, como la existencia de los derechos de propiedad intelectual, es probable que su diseminación a través de las fronteras sea muy limitada. A partir de la misma, se puede concluir que el crecimiento económico de los países más desarrollados depende de la tasa de progreso tecnológico y, en última instancia, el progreso tecnológico depende de la inversión dirigida al capital humano. Empíricamente, autores como Barro y Sala-i-Martin (1996), Mankiw, Romer y Weil (1992) y Romer (1990) confirman estos planteos teóricos inicialmente establecidos, coincidiendo en que la innovación tecnológica es creada en el sector de I+D usando capital humano y el stock de conocimientos existente, y en los hechos funciona como un detonador del crecimiento económico. Es decir, la innovación determinada endógenamente es lo que permite lograr un crecimiento sostenido. Es por ello, que además de analizar niveles de capital humano *per capita*, se considerarán asimismo los distintos niveles de I+D que estuviesen disponibles para comparar entre países.

Según plantea Baumert et al. (2016), a pesar de las mejoras en las predicciones de los modelos neoclásicos y las sofisticaciones en los modelos econométricos de los últimos años, subsisten interrogantes en relación a la convergencia y al rol que variables como la innovación y el cambio tecnológico juegan en los patrones de crecimiento de largo plazo, especialmente cuando se considera que puedan existir cambios endógenos o inducidos, así como sus fundamentos microeconómicos. De hecho, la discusión en la economía de la innovación entre el enfoque neoclásico- que entiende al proceso innovador como producto del esfuerzo que realizan empresas maximizadoras de los beneficios- y la línea evolucionista -que entiende la innovación como un proceso sistémico, donde las empresas no sólo maximizan beneficios, sino que establecen patrones de búsqueda y selección de tecnologías en ambientes de interacción dinámicos- ha marcado el debate al respecto en los últimos 30 años.

Entre los trabajos empíricos respecto a la relación entre innovación y crecimiento económico se destacan los trabajos de Romer (1986) y Howitt y Aghion (1998), que marcan el hito empírico de la nueva teoría del crecimiento (del inglés "*new growth theory*"), analizando la posibilidad de endogeneizar la innovación. De hecho, Romer (1986), especifica un modelo de crecimiento de largo plazo en el que supone que el conocimiento es un insumo (*input*) en la producción que tiene productividad marginal creciente. Este es esencialmente un modelo de equilibrio competitivo con cambio tecnológico endógeno. En contraste con los modelos con retornos decrecientes, encuentra que gracias a la I+D, las tasas de crecimiento pueden ser crecientes a lo largo del tiempo. Por su parte, Howitt y Aghion (1998), trabajan con crecimiento endógeno, pero en este caso, la fuente subyacente del crecimiento es la innovación que es generada por un sector de I+D competitivo. El equilibrio se determina por una ecuación de acuerdo a la cual la cantidad de I+D en un periodo dado depende de la cantidad esperada de I+D del periodo siguiente.

Tanto Fagerberg (1994) como Verspagen (2001) analizan desde un punto de vista internacional la relación entre el crecimiento económico y el cambio tecnológico, entendiendo a la innovación como resultado de las actividades en I+D intencionadas y desarrolladas por las empresas. Fagerberg (1994), se focaliza en el impacto de la tecnología en las diferencias de crecimiento internacionales, sugiriendo que el análisis de la estimación del modelo tradicional de crecimiento (de una ecuación donde el PIB *per capita* y otras variables que se utiliza

tradicionalmente) precisa la incorporación de modelos teóricos institucionales (desde el punto de vista de las empresas). Verspagen (2001), por su parte, analiza el crecimiento económico y el cambio tecnológico, pero en su caso divide el cambio tecnológico entre las actividades ligadas a la copia y absorción de tecnología, de aquellas que posicionan a un país como líder en términos de tecnología. De hecho, la generación de patentes, que se denomina “competencias tecnológicas puras”, y la absorción de tecnología extranjera se traducen fácilmente en diferenciales de crecimiento y aumentan la probabilidad de divergencia en la economía mundial, remarcando de esta manera la importancia de las innovaciones para el crecimiento económico, y especialmente para lograr cambios en la tendencia del crecimiento. Sener y Saridogan (2011), también indagan los efectos de la innovación, la ciencia y la tecnología sobre el crecimiento, y encuentran que los países con estrategias de competitividad global orientadas a la ciencia, la tecnología y la innovación tienen patrones de crecimiento económico de largo plazo sostenible. Por su parte, Bassanini y Scarpetta (2001), plantean un modelo de crecimiento endógeno con datos de panel dinámico, que es complementado por Baumert et al. (2016), logrando que el crecimiento del PIB *per capita* no sólo dependa, como se lo hace tradicionalmente, de su nivel inicial, de la acumulación de capital físico, la acumulación de capital humano y la tasa de crecimiento de la población (y otros controles), sino que el análisis es ampliado para incluir un conjunto de factores normativos e institucionales, que representan las características de los Sistemas de Innovación, a través del denominado “Índice de Capacidad Innovadora”. Encuentran que el desempeño de los Sistemas Nacionales de Innovación contribuyen positivamente al crecimiento, mostrando además que la tasa a la cual ocurre la convergencia disminuye, trasladándose parte de la convergencia del “*catch up*” tecnológico al coeficiente del mencionado índice.

Goñi y Maloney (2014) observan que las tasas de retorno a la I+D pueden llegar a ser negativas para los países relativamente menos desarrollados, debido principalmente a la ausencia de factores complementarios, tales como un alto nivel de capital humano, infraestructura de investigación, y un sector privado sofisticado que puede realizar transferencia y provea *feedback* al proceso de investigación; mientras que para países de ingreso medio, encuentran que existe una gran oportunidad con un gran esfuerzo en el incremento y magnitud de la investigación y desarrollo. Maloney y Rodríguez-Clare (2010), a su vez, plantean que los factores determinantes son las características de la estructura económica (por ejemplo, rigideces en el mercado laboral, deficiencia de formación de los recursos humanos, poco acceso al crédito, y ausencia de políticas para internalizar externalidades), mientras que Hausman et al. (2016) agrega las dificultades para la acumulación de capital y las características de la estructura de las exportaciones como factores restrictivos en este aspecto.

Bajas tasas de retorno a la I + D estarán asociadas a un bajo crecimiento económico del país, por lo cual identificar los factores determinantes del déficit en I+D tiene que ver con hallar qué factores son los más restrictivos a la hora de posibilitar altos retornos a las actividades de I+D y por lo tanto, incentivarla. A su vez, esto equivaldría a identificar determinantes de un crecimiento económico más bajo que el potencial, debido precisamente a dichas restricciones a la innovación y el progreso.

3.1.2 El modelo teórico

Siguiendo a Barro y Sala-i-Martin (1990) y Barro y Sala-i-Martin (1991), se puede obtener una aproximación *log-linealizado* de un modelo de crecimiento de tecnología del tipo Cobb Douglas,

$$\left(\frac{1}{T}\right) \log(y_{it}/y_{i,t-T}) = x_i^* + \log(\hat{y}_{it}^*/\hat{y}_{i,t-T}^*)(1 - e^{-\beta T})/T + u_{it},$$

en la que i indexa la economía, t el tiempo, y_{it} es la producción *per cápita*, x_i^* es la tasa de crecimiento *per cápita* en estado estacionario, \hat{y}_{it} es el producto por trabajador efectivo, \hat{y}_{it}^* es el nivel de producción por trabajador efectivo de estado estacionario, T es la longitud del periodo de observación, el coeficiente β es la tasa de convergencia (que indica la tasa a la que \hat{y}_{it} se aproxima a \hat{y}_{it}^*) y u_{it} es el término de error.

La producción de estado estacionario por trabajador efectivo, \hat{y}_{it}^* depende de los parámetros de tecnología y preferencias. La noción de tecnología puede ser extendida para incluir recursos naturales, como la geografía, las tierras fértiles y la disponibilidad de minerales, así como políticas gubernamentales (consideradas exógenas) que afectan los derechos de propiedad, la provisión de servicios de infraestructura, y las tasas impositivas, entre otros.

Por otra parte, Barro y Sala-i-Martin (2004) considera que los determinantes empíricos de la tasa de crecimiento real del producto *per cápita* se pueden englobar en dos tipos de variables: por un lado, niveles iniciales de **variables de estado**, como el stock de capital físico y el stock de capital humano (en las formas de logros educativos y salud); y por otro lado, **variables de control**, como la relación entre el consumo del gobierno y el PIB, la participación de la inversión en el PIB, el grado de apertura internacional, cambios en los términos de intercambio, e indicadores de estabilidad macroeconómica, entre otros.

Se suele disponer de *proxies* para las variables de capital humano, pero la disponibilidad de datos sobre capital físico es, en términos generales, más bien limitada. Se asume que para un valor dado de escolaridad y salubridad, un mayor nivel de PBI *per cápita* refleja un mayor stock de capital físico *per cápita*.

La tasa de crecimiento del producto en un periodo se puede escribir de la siguiente manera:

$$\dot{y}_t = F(y_{t-1}, h_{t-1}, \dots),$$

donde y_{t-1} es el nivel inicial de PBI *per capita* y h_{t-1} el nivel inicial de capital humano *per capita*, basado tanto en educación como en salud. Las variables omitidas son los diferentes controles que puedan establecerse.

3.1.2.1 Las variables de estado

El modelo de crecimiento de Solow–Swan y Ramsey predice que para niveles dados de las variables de control, un incremento equiproporcional en y_{t-1} y h_{t-1} reduce \dot{y}_t , debido a la existencia de retornos decrecientes en los factores. Esto implica que una economía más rica – con niveles iniciales de y y h más elevados- tiende a crecer a una tasa más baja. Las variables de control son las que determinan el nivel de producto de estado estacionario por

trabajador efectivo en estos modelos. Un cambio en cualquiera de estas variables, afecta la tasa de crecimiento para valores dados de las variables de estado estacionario.

El modelo predice algunas influencias en el crecimiento económico: para un y_{t-1} dado, un valor más alto de h_{t-1} en \dot{y}_t , tiende a elevar la tasa de crecimiento. En términos empíricos, el nivel inicial del PIB *per cápita* en la ecuación de crecimiento lleva la forma de logaritmo (esto es, $\log y_{t-1}$) de manera tal que el coeficiente de dicha variable represente la tasa de convergencia, o sea, la capacidad de respuesta de la tasa de crecimiento, \dot{y}_t a un cambio proporcional en y_{t-1} .

En términos generales, a la variable h_{t-1} se la aproxima a través del uso de tasas de matriculación, que conceptualmente se aproximan a la inversión en capital humano, aunque también se utiliza (debido a restricciones de disponibilidad de información y por el tiempo de maduración de la inversión en capital humano) información respecto al promedio de años de estudios, y/o variables que reflejen la salud de la población, como por ejemplo tasas de mortalidad.

3.1.2.2 Las variables de control

En la regresión básica que se considera a continuación, serán relevantes variables de control como la relación entre el consumo del gobierno y el PIB, la proporción de la inversión interna bruta real al PIB real, y la tasa de desempleo. Metodológicamente, se tendrá en cuenta la probable endogeneidad de las variables explicativas mediante la utilización de los valores rezagados como instrumentos (específicamente, mediante el método de los momentos generalizado, conocido como GMM por sus siglas en inglés).

En los modelos de crecimiento neoclásico de Solow-Swan-Ramsey, los efectos de las variables de control sobre la tasa de crecimiento del PIB *per cápita* real se corresponden con sus influencias en el estado estacionario. Por ejemplo, un incremento exógeno de la proporción entre consumo del gobierno en relación al PIB tiende a deprimir el nivel de estado estacionario de la producción *per cápita* y por ende reducir la tasa de crecimiento para valores dados de las variables de estado.

Se debe tener en cuenta que en los modelos neoclásicos, un cambio en las variables de control afecta el nivel de producción *per cápita* en estado estacionario, pero no la tasa de crecimiento *per cápita* a largo plazo. La tasa de crecimiento a largo plazo o en estado estacionario viene dada por la tasa de progreso tecnológico. En contraste, en los modelos de crecimiento endógeno, las variables que afectan la intensidad de la I + D también influyen en las tasas de crecimiento a largo plazo. Además, se debe hacer la salvedad que, aun cuando se considere el modelo de Solow- Swan y Ramsey, si el ajuste a la nueva posición de estado estacionario se prolonga en el tiempo (como usualmente sucede empíricamente), es probable que el efecto de crecimiento de una variable se prolongue también en el tiempo – el ratio de consumo del gobierno, por ejemplo, tiene un efecto que perdura en el tiempo.

Las variables que se emplean en el modelo se explican a continuación. Las medidas de **logro educativo** se basan en tasas de matriculación, las cuales no explicitan variaciones en la calidad de la instrucción. Estas medidas de calidad educativa, que pueden llegar a ser mucho más relevantes para explicar el crecimiento, no se encuentran disponibles para el panel.

El **capital humano** en términos de salubridad se incorpora en el sistema mediante la recíproca de la esperanza de vida infantil, o sea, la probabilidad de morir, es decir como medidas de mortalidad infantil.

El **consumo del gobierno** es relevante debido a que mide las erogaciones públicas que no afectan directamente a la productividad, por lo que conllevan distorsiones de las decisiones privadas. Un valor más alto del ratio del consumo del gobierno en relación al PIB conduce a un nivel más bajo de producción de estado estacionario *per capita* y, por lo tanto, a un menor crecimiento.

El efecto de la **tasa de ahorro** sobre el crecimiento se mide empíricamente por la relación entre la inversión real y el PIB real.

Finalmente, resulta clave considerar variables ligadas a la **innovación**. Desde un punto de vista conceptual, en el modelo de Solow la innovación es considerada una variable exógena, y por ende, la economía debiera dejar de crecer eventualmente; mientras que en el caso de los modelos de crecimiento endógeno, al ser la innovación la fuente primaria del crecimiento (el progreso técnico) generada al interior del modelo, los países podrían mostrar tasas de crecimiento sostenidas en el tiempo, basadas en su capacidad de innovar, y de esta manera, el fenómeno de la convergencia de la teoría neoclásica podría no existir.

3.1.3 Metodología de estimación

La estimación de una ecuación de crecimiento presenta ciertos desafíos. El principal es que muchas de las variables que determinan el mismo se encuentran, con una alta probabilidad, determinadas en simultáneo con el propio crecimiento económico, por lo que es preciso controlar el sesgo que puede llegar a existir debido a la presencia de simultaneidad, endogeneidad o causalidad inversa. A su vez, cuando se toma una muestra de distintos países, es preciso controlar por efectos específicos a cada país.

Para ello, se emplean los estimadores del Método Generalizado de Momentos (GMM), que han sido introducidos en la literatura por Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995).

Hay cierto consenso respecto a la superioridad de las estimaciones realizadas con GMM respecto a aquellas de *pooled* Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), o las de efectos fijos de panel, para tratar con los problemas econométricos que surgen cuando se utilizan paneles dinámicos – particularmente cuando se utilizan variables socioeconómicas-, tales como la endogeneidad, la simultaneidad y la heterogeneidad no observada.

La ecuación de crecimiento puede ser reescrita de la siguiente forma:

$$y_{it} - y_{it-1} = \alpha y_{it-1} + \beta' X_{it} + \eta_i + \varepsilon_{it}$$

Donde y es el crecimiento del PBI *per cápita*, X representa el conjunto de variables explicativas distintas del PBI rezagado, η_i es un efecto específico por unidad i de análisis, ε es el término de error, y t denota el tiempo.

Arellano y Bond (1991) propone tomar la ecuación en diferencias, eliminando de esta manera el efecto específico a la unidad de análisis i -ésima:

$$(y_{it} - y_{it-1}) - (y_{it-1} - y_{it-2}) = \alpha(y_{it-1} - y_{it-2}) + \beta'(X_{it} - X_{it-1}) + (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}).$$

Este cambio introduce un sesgo: dada su construcción, el nuevo término de error ($\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}$) se encuentra correlacionado con la variable dependiente rezagada ($y_{it-1} - y_{it-2}$). El método de estimación se basa en el supuesto que (a) el término de error no se encuentra correlacionado serialmente, y (b) se supone que las variables explicativas no se encuentran correlacionadas con futuras realizaciones del término de error.

Las condiciones de momento son:

$$E[y_{it-s}(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})] = 0 \text{ para } s \geq 2; t=3, \dots, T.$$

$$E[X_{it-s}(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})] = 0 \text{ para } s \geq 2; t=3, \dots, T.$$

Arellano y Bond (1991) proponen un estimador en dos etapas. En una primera etapa, el término de error se supone independiente y homoscedástico entre países y a través del tiempo. En la segunda etapa, los residuos obtenidos en la primera etapa se utilizan para construir un estimador consistente de la matriz de varianza-covarianza, relajando de esta manera los supuestos de independencia y homoscedasticidad. De esta manera, el estimador en dos etapas resulta asintóticamente más eficiente en relación al estimador estimado en primera instancia.

Las ecuaciones de regresión de Arellano y Bond (1991) quedan expresadas en términos de diferencias de primer orden y las variables endógenas explicativas se instrumentan con rezagos en nivel de ellas mismas.

Si los niveles rezagados tienen una baja correlación con las diferencias de las variables explicativas, resultan instrumentos débiles para las variables en primera diferencia y estimador de la primer etapa, lo que puede causar un sesgo (*finite simple bias*). Para reducir el sesgo potencial del estimador en diferencia, Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998) emplean un estimador que combina en un sistema la regresión en diferencias con la regresión en niveles. En este estimador GMM para datos de panel, las ecuaciones de regresión están en niveles, y los instrumentos adicionales están expresados en diferencias rezagadas, que resultan instrumentos adecuados si se cumple el supuesto adicional de que aunque exista correlación entre los niveles de las variables de la derecha de la ecuación y los efectos específicos para el nivel del país (i), no hay correlación entre las diferencias entre estas variables y el efecto específico para cada país (i -ésimo efecto).

Dado que los niveles rezagados son empleados como instrumentos en la regresión en diferencias, sólo la más reciente diferencia se emplea como un instrumento en la regresión en niveles. Emplear diferencias rezagadas adicionales resultaría en condiciones de momento redundantes (Arellano y Bover, 1995). Por ende, las condiciones de momento adicionales para la segunda parte del sistema son:

$$E[(y_{it-s} - y_{it-s-1})(\eta_i + \varepsilon_{it})] = 0 \text{ para } s = 1;$$

$$E[(X_{it-s} - X_{it-s-1})(\eta_i + \varepsilon_{it})] = 0 \text{ para } s = 1.$$

La estimación de GMM es adecuada para lidiar con potenciales problemas de endogeneidad, dado que si las variables instrumentales están rezagadas los estimadores siguen siendo consistentes aun cuando algunas de las variables son endógenas. Otra ventaja de la estimación dinámica de GMM es que el error de medición no temporal (no variable a través del tiempo)

es absorbido en efectos específicos a cada país, lo que permite al panel GMM dinámico seguir siendo consistente aun cuando exista error de medición específico para los *its* (es decir, específico a país-año) siempre que no resulte correlacionado serialmente.

La consistencia de los estimadores de GMM depende de si los valores rezagados de las variables explicativas son instrumentos válidos en la regresión de crecimiento.

Para ello, se considerarán dos tests de especificación. El primero, testea la hipótesis nula que el término de error no se encuentra serialmente correlacionado. Además, se testea si el error en diferencias resulta correlacionado en segundo orden.

Se espera que se presente correlación serial de primer orden del error en diferencias dado que el término de error original (en niveles) no está correlacionado (esto salvo que siga un camino aleatorio). La correlación serial de segundo orden del residuo en diferencia indica que el término de error original está correlacionado serialmente y sigue un proceso de media móvil de orden al menos uno, lo que haría rechazar a los instrumentos propuestos como adecuados.

El segundo test empleado es el test de Hansen de restricciones de sobreidentificación, lo que testea la validez global de los instrumentos analizando el análogo muestral de las condiciones de momento empleadas en el proceso de estimación. El no rechazo de la hipótesis da sustento al modelo.

3.1.4 Los datos

Para estudiar los determinantes empíricos del crecimiento y la influencia de la I+D en el mismo, se utiliza una muestra de 27 países, que provee una amplia gama de experiencias de crecimiento tanto en países en desarrollo como en países desarrollados. Los países se incluyeron en el estudio acorde a la disponibilidad de datos.

A partir de datos anuales, se calculan tasas de crecimiento "rolling" a cinco años durante el periodo 2001-2010, por lo que los datos de panel incluyen una cantidad limitada de variabilidad a lo largo del tiempo (resumiendo por ende información del período 1996-2010).

Tabla 46. Países de la muestra

País	PBI per cápita real 2001 (USD base 2010)	PBI per cápita 2010 (USD base 2010)	Tasa de crecimiento del PBI 2010	Población 2001	Población 2010
Panamá	4.046	8.081	5,39%	3.089.684	3.643.222
Argentina	7.171	10.276	3,74%	37.471.509	41.223.889
Bolivia	1.613	1.981	2,83%	8.496.375	9.918.242
Brasil	8.777	11.224	3,35%	177.750.670	196.796.269
Canadá	43.965	47.447	0,11%	31.081.900	34.005.274
Chile	9.666	12.860	2,68%	15.444.969	16.993.354
China	1.906	4.561	10,20%	1.271.850.000	1.337.705.000
Colombia	4.775	6.251	3,25%	40.988.909	45.918.097
Alemania	38.578	41.786	1,40%	82.488.495	82.516.260
España	29.265	30.737	-0,24%	40.850.412	46.576.897
Francia	38.928	40.638	0,19%	61.357.430	65.027.507
Reino Unido	36.342	38.893	-0,43%	59.119.673	62.766.365
Hungría	10.918	13.092	-0,04%	10.187.576	10.000.023
Irlanda	44.720	48.672	-1,14%	3.866.243	4.560.155
Israel	26.999	30.643	2,11%	6.439.000	7.623.600
Italia	36.801	35.849	-0,76%	56.974.100	59.277.417
Japón	42.239	44.508	0,05%	127.149.000	128.070.000
México	8.844	9.016	-0,10%	103.067.068	117.318.941
Perú	3.287	5.022	5,41%	26.261.363	29.373.646
Portugal	21.777	22.539	0,48%	10.362.722	10.573.100
Paraguay	2.619	3.226	3,50%	5.406.624	6.209.877
Singapur	32.192	46.570	3,03%	4.138.012	5.076.732
Trinidad y Tobago	10.152	16.684	3,36%	1.272.380	1.328.100
Uruguay	8.637	11.938	5,50%	3.327.103	3.374.415
Estados Unidos	45.047	48.375	-0,16%	284.968.955	309.338.421
Costa Rica	6.333	8.199	3,30%	3.996.798	4.545.280
República Dominicana	4.053	5.454	4,23%	8.697.126	9.897.985

3.1.4.1 Las variables

Las variables que se utilizan en el modelo se clasifican en tres tipos: (i) variable dependiente, (ii) variables de estado y (iii) variables de control. A continuación se detalla cada una:

Variable dependiente: PBI_{pc} , es la tasa de crecimiento a cinco años del PBI real *per cápita*, calculada como $:PBI_{pc} = \log(pbi_{pc(t)}/pbi_{pc(t-5)})$.

Variables de estado: incluye el término de convergencia -se introduce el nivel inicial del PBI *per cápita* en la ecuación de crecimiento con la forma $\log(pbi_{pc(t-5)})$, de manera tal que el coeficiente de esta variable representa la tasa de convergencia, esto es, el grado de respuesta de la tasa de crecimiento a un cambio proporcional de la variable $\log(pbi_{pc(t-5)})$ - y el stock de capital humano (en las formas de logros educativos y salud);

Variables de control: se utilizaron la relación entre el consumo del gobierno y el PIB, la participación de la inversión en I+D sobre el PIB, la tasa desempleo, y la formación de capital fijo de cada país.

Tabla 47. Variables y fuentes de información

Variables	Descripción	Fuente de información	Promedio de Variables en la muestra
PBIpc	PIB <i>per cápita</i> en USD a precios constantes de 2010. El PIB <i>per cápita</i> es el producto interno bruto dividido por la población a mitad de año. El PIB es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos. Se calcula sin hacer deducciones por depreciación de bienes manufacturados o por agotamiento y degradación de recursos naturales. Los datos se expresan en dólares de los Estados Unidos a precios constantes.	Banco Mundial	USD 18.309,14
matriculación escuelas secundarias	Tasa bruta de matrícula de enseñanza secundaria. Corresponde al número total de estudiantes matriculados en educación secundaria, independientemente de su edad, expresado como porcentaje de la población total en edad oficial de cursar la secundaria. La TBM puede ser superior a 100% debido a la inclusión de estudiantes mayores y menores a la edad oficial ya sea por repetir grados o por un ingreso precoz o tardío a dicho nivel de enseñanza.	Banco Mundial	88,90
tasa de mortalidad infantil	Tasa de mortalidad infantil de menores de cinco años. La tasa de mortalidad es la probabilidad por cada 1.000 que un recién nacido muera antes de cumplir cinco años de edad.	Banco Mundial	18,50

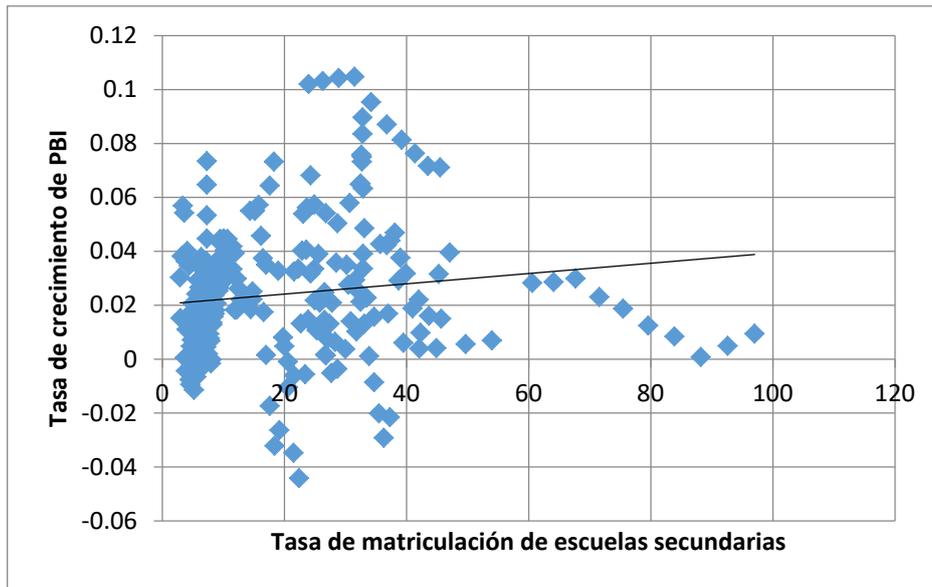
Variables	Descripción	Fuente de información	Promedio de Variables en la muestra
gasto sobre PIB	I+D Gasto en I+D en % del PIB. Los gastos en investigación y desarrollo son gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos, incluso los conocimientos sobre la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de los conocimientos para nuevas aplicaciones. El área de investigación y desarrollo abarca la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.	Banco Mundial	1,22
formación bruta de capital fijo	de Formación bruta de capital fijo en porcentaje del PIB. La formación bruta de capital fijo (anteriormente, inversión bruta fija interna) incluye los mejoramientos de terrenos (cercas, zanjas, drenajes, etc.); las adquisiciones de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y obras afines, incluidas las escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas, y los edificios comerciales e industriales.	Banco Mundial	21,70
tasa de desempleo	de Desempleo en porcentaje de la población activa total. El desempleo es la proporción de la población activa que no tiene trabajo pero que busca trabajo y está disponible para realizarlo.	Banco Mundial	7,8
gasto gobierno	del Gasto del gobierno en porcentaje del PIB. Los gastos son los pagos de dinero por actividades operativas del Gobierno para la provisión de bienes y servicios. Incluye remuneración de empleados (como sueldos y salarios), interés y subsidios, donaciones, beneficios sociales y otros gastos como renta y dividendos.	Banco Mundial	15,70

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran en forma descriptiva la correlación entre cada variable con la tasa de crecimiento del PBI per cápita:

Nivel de capital humano. En el Gráfico 97 se muestra la relación parcial entre la variable de logro educativo que se utilizó en el modelo: *tasa bruta de matriculación de escuelas secundarias* y la tasa de crecimiento del PBI per cápita.

Gráfico 97: Tasa bruta de matriculación de las escuelas secundarias versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

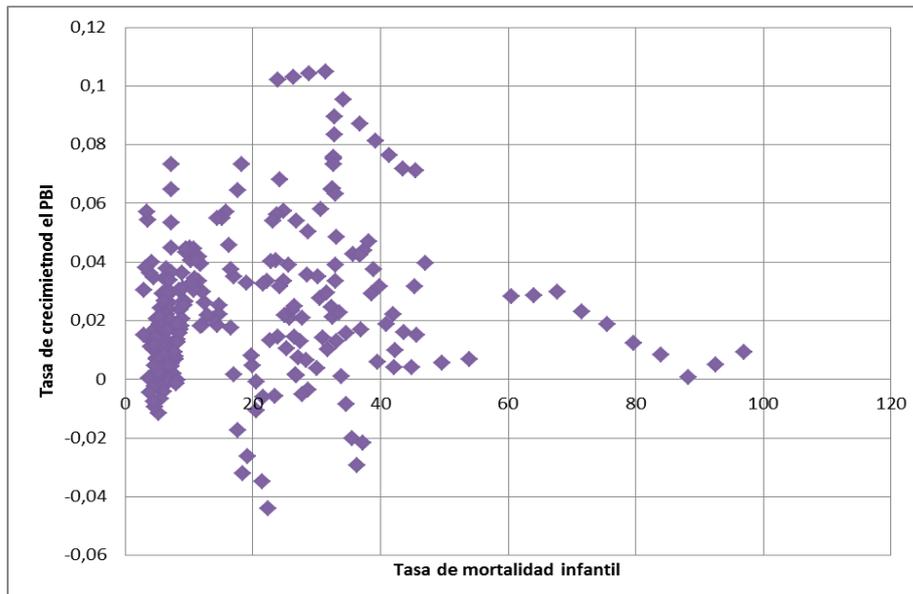


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y la tasa de matriculación de escuelas secundarias. La variable en el eje horizontal está medida con 5 años de rezago.

Además de la variable del logro educativo mostrada anteriormente, la otra variable que da noción de la medida de capital humano es la *tasa de mortalidad infantil*. En el siguiente gráfico se muestra la correlación entre dicha variable y la tasa de crecimiento del PIB per cápita:

Gráfico 98: Tasa de mortalidad infantil versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

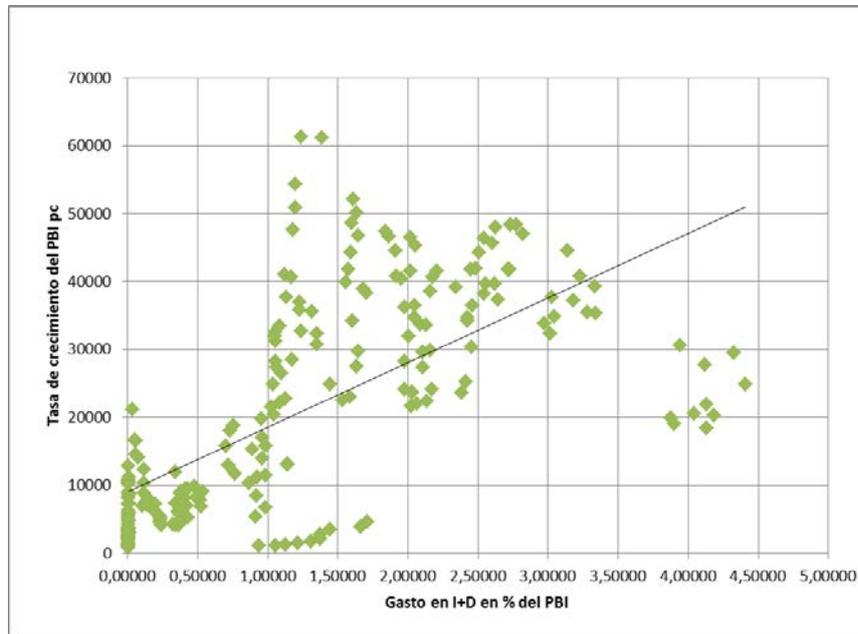


Fuente: Elaboración propia.

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y la tasa de mortalidad infantil. La variable en el eje horizontal está medida con 5 años de rezago.

Inversión en I+D. La relación parcial entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el gasto en I+D se muestra en el Gráfico 99.

Gráfico 99: Gasto en I+D sobre el pbi versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

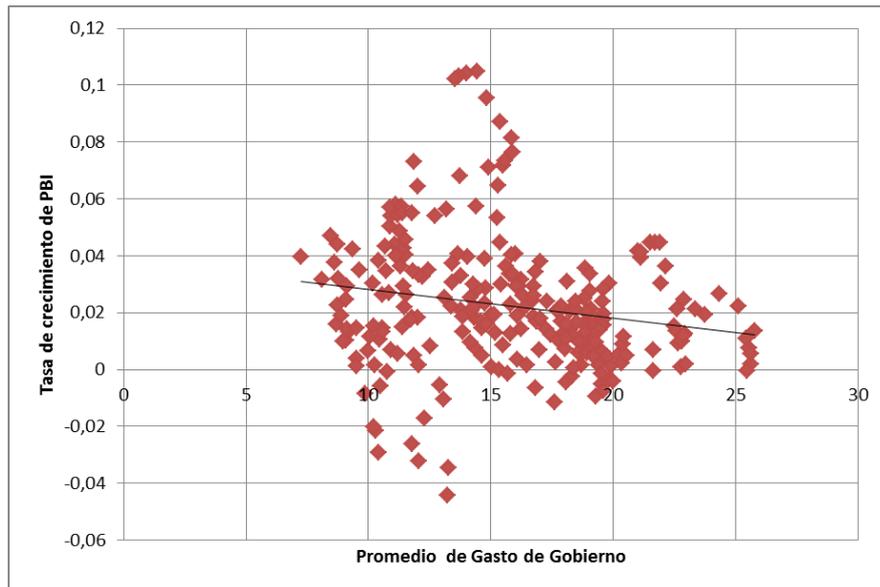


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el gasto en I+D sobre el pbi. La variable en el eje horizontal está medida con 5 años de rezago.

Gasto del gobierno. La relación parcial entre la tasa de crecimiento del pbi per cápita y dicha variable se muestra en el Gráfico 100.

Gráfico 100: Gasto del gobierno versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

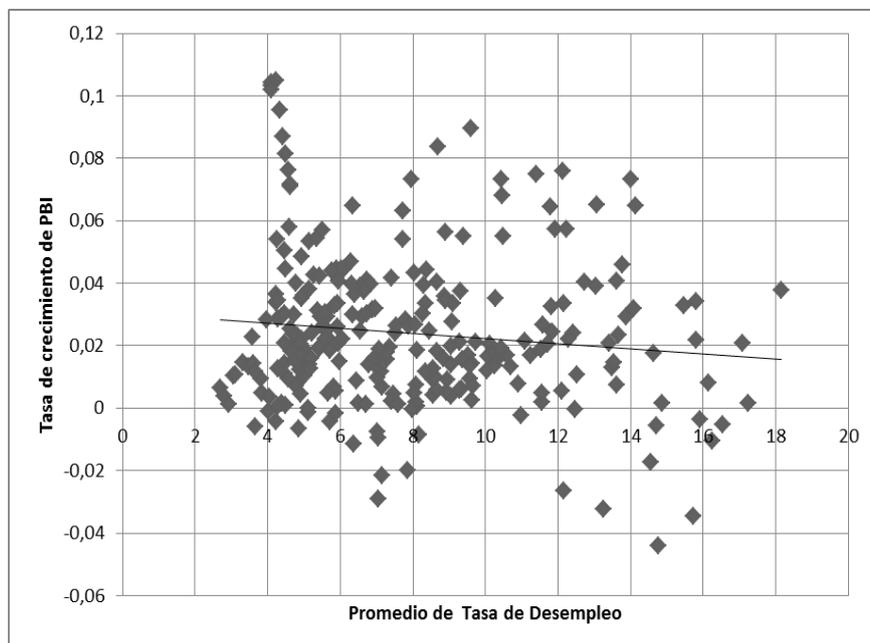


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el gasto del gobierno. La variable en el eje horizontal está medida como promedio de los últimos 5 años del periodo del estudio.

Tasa de desempleo. La otra variable de control que se utilizó fue la *tasa de desempleo*, la relación parcial entre la tasa de crecimiento del pbi per cápita y dicha variable se muestra en el Gráfico 101.

Gráfico 101: Tasa de desempleo versus tasa de crecimiento del pbi per cápita



Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y la tasa de desempleo. La variable en el eje horizontal está medida como promedio de los últimos 5 años del periodo del estudio.

3.1.5 Resultados econométricos

En la presente sección se examinan en detalle, los resultados que surgen de la implementación del modelo econométrico descrito en la sección metodológica. La Tabla 48 presenta los resultados de la estimación. Los resultados corresponden al panel de países observado en el periodo 2001-2010, mientras que la variable dependiente es la tasa de crecimiento a cinco años del PIB *per cápita* (resumiendo esta variable por ende información del periodo 1996-2010).

Los resultados de la regresión incluyen variables explicativas que pueden ser interpretadas como valores iniciales de las variables de estado y las variables de control. Las variables de estado incluyen al nivel inicial del PIB y medidas de capital humano (en formas de educación y salud). El nivel inicial del PIB refleja dotaciones de capital físico y de recursos naturales. La especificación incluye además variables de control tales como el gasto de gobierno, la tasa de desempleo o la formación de capital fijo de cada país. Además, se incluye una variable crucial a los fines de esta investigación: el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB.

Nivel inicial de PBI

Para los valores dados de las otras variables explicativas, el modelo neoclásico predice un coeficiente negativo en el PIB inicial, que ingresa al sistema en forma logarítmica. El coeficiente del logaritmo del PIB inicial se interpreta como la tasa condicional de convergencia. Esto significa que, si las otras variables explicativas se mantienen constantes, entonces la economía tiende a aproximarse a su posición a largo plazo a la tasa indicada por la magnitud del coeficiente. El coeficiente estimado de la variable *PBIpc inicial* es -0.0151, altamente significativo, e implica que los países analizados tienden a converger año tras año (la denominada Convergencia β). Esto implica que un país (o región) pobre tiende a crecer más rápido que uno rico. De esta manera, el país (o región) relativamente más pobre tendería a alcanzar (*catch-up*) al área más rica en términos de ingreso *per cápita*¹⁷.

Nivel de capital humano

El capital humano inicial aparece en dos variables en el sistema: tasa bruta de matriculación en escuelas secundarias al inicio de cada período (*matriculación escuelas secundarias*), y por medio del registro de la tasa de mortalidad infantil (*tasa de mortalidad infantil*) al comienzo de cada período (un indicador del estado de salud de la población). Se utiliza la tasa de mortalidad infantil (y no la tasa bruta de mortalidad) puesto que la utilización de la misma permite tener en cuenta la forma de la pirámide demográfica –y de esta manera, se evita que los países con población más envejecida queden automáticamente mal posicionados-. La tasa bruta de matrícula de enseñanza secundaria, al hacer corresponder el número total de estudiantes matriculados en educación secundaria, con el total de la población total en edad oficial de cursar la secundaria, también evita sesgos provenientes de la forma de la pirámide demográfica de cada país.

¹⁷Claramente, este análisis es parcial, puesto que un tratamiento más completo del fenómeno de la convergencia requeriría un análisis de cómo las variables explicativas, como la escolarización, la salud responden al desarrollo de la economía.

Los resultados muestran un efecto positivo sobre el crecimiento de la matriculación en escuelas secundarias (0.000454 [0.000207]), mientras que los resultados también revelan un efecto positivo en el crecimiento del capital humano inicial en forma de salud. En la especificación econométrica, esta relación se encuentra aproximada por la tasa de mortalidad infantil, que con un coeficiente de -0.000340 [0.000317], denota que la proxy de “falta de salud” empleada (probabilidad de morir) tiene una influencia negativa sobre el crecimiento de los países.

Inversión

En el modelo de crecimiento neoclásico para una economía cerrada, la tasa de ahorro es exógena e igual al ratio entre la inversión y la producción. Una tasa de ahorro más alta incrementa el nivel de producción por trabajador efectivo de estado estacionario y por ende aumenta la tasa de crecimiento para un valor inicial dado del PIB. En términos empíricos, se ha reportado el rol positivo que tiene el ratio de inversión sobre el crecimiento (véase DeLong y Summers (1991) y Mankiw, Romer y Weil (1992)). Además, Blomstrom, Lipsey, y Zejan (1993) advierten que existe una posibilidad de causalidad inversa entre inversión y crecimiento. En el presente trabajo, se aproximó la inversión mediante la formación bruta de capital fijo en términos del PBI (variable *formación bruta de capital fijo*).

La utilización de esta proxy debe ser tomada con cautela. El empleo de la formación bruta de capital fijo no resultó en ninguna especificación empleada significativa, ya sea empleando la variable en términos contemporáneos, rezagados o como promedio de los últimos años, e incluso cuando se la incluye entre los instrumentos. La misma ha sido incluida debido a su importancia conceptual, debido a que su omisión puede llegar a sesgar los resultados del trabajo.

Inversión en I+D

La variable de interés, *gasto I+D sobre pbi*, resulta estadísticamente significativa al nivel del 5%. Por lo tanto, los niveles invertidos en I+D son beneficiosos para el crecimiento económico. Según puntualiza Iyoboyi y Na-Allah(2014), esto implica que para que se observe un mayor crecimiento económico, el nivel de tecnología incorporado, incluida su adaptación, es crucial. Los determinantes del progreso tecnológico en términos de nuevos conocimiento e innovación (conocidos como nuevos factores de acumulación) son factores clave para el crecimiento económico a largo plazo con fuentes importantes de crecimiento provenientes del nuevo conocimiento (Romer, 1990; Grossman y Helpman, 1991) e innovación (Aghion y Howitt, 1992).

Se debe tener en cuenta que la variable *gasto I+D sobre pbi* se encuentra rezagada cinco años. Esto implica que las actividades de investigación y desarrollo toman un tiempo antes de que se verifique su impacto en el crecimiento, lo que tiene sentido pues es poco probable que una fuerte inversión en actividades de investigación y desarrollo se traduzca inmediatamente en bienes y servicios. A su vez, la innovación tecnológica de productos implica la implementación o adopción de un método de producción o entrega nuevo o significativamente mejorado, lo que puede incluir cambios en el equipo, los recursos humanos, los métodos de trabajo o una combinación de estos, factores que es poco probable que se logren dentro de un período corto de tiempo.

Controles

Hay varios factores inherentes a los países que se suelen utilizar como controles en los estudios de los factores que inciden sobre el crecimiento de los mismos. Entre ellos, suelen emplearse el grado de apertura, los términos de intercambio, o medidas de performance macroeconómica, como la tasa de inflación promedio o la tasa de desempleo. De los análisis realizados, se han seleccionado aquellas estimaciones en las que los test de Hansen (para detectar la sobreidentificación del modelo cuando se ha empleado la matriz de pesos heteroscedástica en la estimación) y Arellano y Bond (que asegura que la estimación sea consistente y se justifique la utilización del modelo mediante tests de correlación serial de primer y segundo orden) se comporten acorde a los criterios señalados.

Gasto del Gobierno

La estimación muestra un efecto significativamente negativo en el crecimiento de la relación entre el gasto del gobierno y el PIB. El coeficiente estimado es $-0.000360(0.000617)$. En general, se asocia a que un mayor gasto gubernamental ¹⁸ puede estar asociado a desembolsos monetarios que no están ligados a aumentos en la productividad, lo que conlleva distorsiones de las decisiones privadas. Estas distorsiones pueden reflejar las actividades gubernamentales en sí mismas, incluyendo los efectos de corrupción política, y también implican los efectos adversos de los asociados a las finanzas públicas (véase Barro y Lee, 1996). Los resultados indicarían que un mayor volumen de gasto del gobierno (con el nivel de impuestos asociado), reducen la tasa de crecimiento para un valor inicial dado del PIB. En este sentido, se podría inferir que un gran tamaño del estado, es “malo” para el crecimiento.

Tasa de desempleo

A pesar de que se cuenta con información para utilizar controles adicionales por países tales como la tasa de inflación, los términos de intercambio y la inversión extranjera directa, cuando se introducen más controles, los modelos con estas variables (véase por ejemplo los Modelos (2), (3) y (4)), rechazan la hipótesis nula del test de Hansen respecto a la validez de las restricciones de sobre identificación, por lo que en función de dichos tests la tasa de desempleo para cada uno de los países es el único control que se emplea de la performance macroeconómica de los países (Modelo (1)).

En la especificación (1), única especificación con validez acorde al test de Hansen, el coeficiente estimado de la variable que resume la tasa de desempleo promedio de los últimos cinco años $-0.000503 (0.010)$, es negativo aunque no es significativo estadísticamente. Un coeficiente negativo implica que un aumento en la tasa de desempleo reduce la tasa de crecimiento del país.

¹⁸Esta variable ha sido medida de diferentes maneras dependiendo del estudio. En algunos casos, cuando hay datos disponibles para realizar una mayor apertura, se ha medido el gasto del gobierno excluyendo educación y salud, de manera tal de poder incluir exclusivamente aquel gasto considerado productivo del gasto gubernamental. Se trabaja con el supuesto que existirá una elevada correlación entre el gasto total y el gasto no productivo del gobierno.

Tabla 48. Resultados de la estimación de los determinantes del crecimiento

	(1)	(2)	(3)	(4)
Variable dependiente: tasa de crecimiento a 5 años del PBIpc	Abond2 Desempleo	Abond2 TI	Abond2 IED	Abond2 Inflación
coeficiente beta estimado	0.01570045	0.01559231	0.01624201	0.01776624
PBIpc inicial	-0.0151*** (0.00429)	-0.0150*** (0.00423)	-0.0156*** (0.00391)	-0.0170** (0.00687)
PBIpc rezagado	0.797*** (0.137)	0.797*** (0.136)	0.790*** (0.132)	0.708*** (0.115)
matriculación escuelas secundarias	0.000454** (0.000207)	0.000452** (0.000212)	0.000398* (0.000237)	0.000552* (0.000301)
tasa de mortalidad infantil	-0.000340 (0.000317)	-0.000333 (0.000326)	-0.000416 (0.000295)	-4.16e-05 (0.000432)
gasto I+D sobre pbi	0.00542** (0.00270)	0.00531** (0.00263)	0.00524* (0.00273)	0.0100*** (0.00386)
formación bruta de capital fijo	-0.000669 (0.000438)	-0.000694 (0.000468)	-0.000643 (0.000422)	-0.000328 (0.000410)
tasa de desempleo	-0.000503 (0.000687)	-0.000513 (0.000727)	-0.000493 (0.000735)	-0.000141 (0.000770)
gasto del gobierno	-0.000360 (0.000617)	-0.000314 (0.000692)	-0.000129 (0.000853)	-7.68e-05 (0.000825)
términos de intercambio		-2.08e-05 (0.000142)		
IED			-0.000412 (0.000830)	
inflación				0.000858*** (0.000299)
dummies temporales	si	si	si	si
ar1p	0.0458	0.0369	0.0508	0.673
ar2p	0.341	0.358	0.350	0.965
sarganp	0.388	0.335	0.374	0.595
hansenp	0.918	0	0	0

Errores standard robustos entre paréntesis.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

3.1.6 Resumen y conclusiones sobre el crecimiento

El trabajo investiga el impacto de la I+D en el crecimiento económico, con tasas de crecimiento "rolling" a cinco años a partir de datos anuales para el periodo 1996-2010. El mismo emplea GMM para la estimación de los determinantes del crecimiento para una muestra de países desarrollados y en desarrollo.

Las diferencias en las tasas de crecimiento *per cápita* entre los países se vinculan con un conjunto de variables cuantificables. Un elemento central para la teoría del crecimiento económico es el término de convergencia beta. Éste muestra el efecto positivo sobre el crecimiento cuando el nivel inicial de PIB *per cápita* real es bajo en relación con la cantidad inicial de capital humano en las formas de logros educativo y de salud y en relación a las variables explicativas que capturan políticas y características nacionales. Los hallazgos empíricos respecto a la convergencia condicional son consistentes con el modelo neoclásico de crecimiento económico.

Los resultados del trabajo apuntan a una relación positiva entre el crecimiento y el gasto en I+D en relación al PIB, que suman evidencia acerca de que la I+D ejerce un impacto positivo en el crecimiento económico. Esto es consistente con los hallazgos de trabajos anteriores en la temática. En términos de política económica, está claro que para aumentar el crecimiento económico, los países deben buscar deliberadamente formas de promover la ampliación del conocimiento en las distintas actividades económicas.

Como se esperaba, un mayor nivel de capital humano (en términos de educación y salud) incide positivamente en el crecimiento. A su vez, el crecimiento depende negativamente del gasto gubernamental en relación al PIB y de la tasa de desempleo. La relación entre el crecimiento y el índice de inversión no resulta significativa, y muestra además un signo negativo, aunque esto puede deberse a falencias propias de la *proxy* empleada.

3.2 Análisis del déficit de inversión en I+D en Panamá

La estrategia para estudiar el déficit de inversión en I+D en Panamá, consiste en efectuar un análisis subnacional para estudiar el desempeño económico de las provincias de Panamá y determinar, utilizando el modelo de crecimiento presentado en el apartado anterior, para luego analizar qué sucedería en términos de crecimiento económico si se aumentase el gasto en I+D.

3.2.1. Metodología de estimación

Para la estimación se emplean los estimadores del Método Generalizado de Momentos (GMM), introducidos en la literatura por Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995).

Se reconoce la superioridad de las estimaciones de GMM respecto a aquellas de *pooled* Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), o las de efectos fijos de panel, para tratar con los problemas de endogeneidad, simultaneidad y heterogeneidad no observada.

Teniendo en cuenta que la ecuación de crecimiento puede ser reescrita de la siguiente forma:

$$y_{it} - y_{it-1} = \alpha y_{it-1} + \beta' X_{it} + \eta_i + \varepsilon_{it}$$

En la que y es el crecimiento del PBI *per capita*, X representa el conjunto de variables explicativas distintas del PBI rezagado, η_i es un efecto específico por unidad i de análisis, ε es el término de error, y t denota el tiempo.

Arellano y Bond (1991) propone tomar la ecuación en diferencias, eliminando de esta manera el efecto específico a la unidad de análisis i -ésima:

$$(y_{it} - y_{it-1}) - (y_{it-1} - y_{it-2}) = \alpha(y_{it-1} - y_{it-2}) + \beta'(X_{it} - X_{it-1}) + (\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}).$$

Este cambio introduce un sesgo de construcción: el nuevo término de error ($\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}$) se encuentra correlacionado con la variable dependiente rezagada ($y_{it-1} - y_{it-2}$).

El método de estimación se basa en los supuestos de que (a) el término de error no se encuentra correlacionado serialmente, y (b) se supone que las variables explicativas no se encuentran correlacionadas con futuras realizaciones del término de error.

Las condiciones de momento son:

$$E[y_{it-s}(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})] = 0 \text{ para } s \geq 2; t=3, \dots, T.$$

$$E[X_{it-s}(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1})] = 0 \text{ para } s \geq 2; t=3, \dots, T.$$

Siguiendo a Arellano y Bond (1991), en una primera etapa, el término de error se supone independiente y homoscedástico entre provincias (nivel "i-esimo" de análisis) y a través del tiempo. En la segunda etapa, los residuos obtenidos en la primera etapa se utilizan para construir un estimador consistente de la matriz de varianza-covarianza, relajando de esta manera los supuestos de independencia y homoscedasticidad. De esta manera, el estimador en dos etapas resulta asintóticamente más eficiente en relación al estimador estimado en primera instancia.

Las ecuaciones de regresión de Arellano y Bond (1991) quedan expresadas en términos de diferencias de primer orden y las variables endógenas explicativas se instrumentan con rezagos en nivel de ellas mismas.

Si los niveles rezagados tienen una baja correlación con las diferencias de las variables explicativas, resultan instrumentos débiles para las variables en primera diferencia y el estimador de la primera etapa, lo que puede causar un sesgo (*finite simple bias*).

Arellano y Bover (1995) y Blundell y Bond (1998) emplean un estimador que combina en un sistema la regresión en diferencias con la regresión en niveles. En este estimador, las ecuaciones de regresión están en niveles, y los instrumentos adicionales están expresados en diferencias rezagadas, que resultan instrumentos adecuados si se cumple el supuesto adicional de que aunque exista correlación entre los niveles de las variables de la derecha de la ecuación y los efectos específicos para el nivel i -ésimo de análisis, en nuestro caso las provincias de Panamá, no hay correlación entre las diferencias entre estas variables y el efecto específico (i -ésimo efecto).

Dado que los niveles rezagados son empleados como instrumentos en la regresión en diferencias, sólo la más reciente diferencia se emplea como un instrumento en la regresión en niveles. Emplear diferencias rezagadas adicionales resultaría en condiciones de momento redundantes (Arellano y Bover, 1995). Por ende, las condiciones de momento adicionales para la segunda parte del sistema son:

$$E[(y_{it-s} - y_{it-s-1})(\eta_i + \varepsilon_{it})] = 0 \text{ para } s = 1;$$

$$E[(X_{it-s} - X_{it-s-1})(\eta_i + \varepsilon_{it})] = 0 \text{ para } s = 1.$$

La estimación de GMM es adecuada para lidiar con potenciales problemas de endogeneidad, dado que si las variables instrumentales están rezagadas los estimadores siguen siendo consistentes aun cuando algunas de las variables son endógenas. Otra ventaja de la estimación dinámica de GMM es que el error de medición no temporal (no variable a través del tiempo) es absorbido en efectos específicos a cada país, lo que permite al panel GMM dinámico seguir siendo consistente aun cuando exista error de medición específico para los its (es decir, específico a país-año) siempre que no resulte correlacionado serialmente.

La consistencia de los estimadores de GMM depende de si los valores rezagados de las variables explicativas son instrumentos válidos en la regresión de crecimiento.

Para ello, se considerarán diferentes tests de especificación. Primero se contrasta la hipótesis nula que el término de error no se encuentra serialmente correlacionado. Además, se testea si el error en diferencias resulta correlacionado en segundo orden. El segundo test empleado es el test de Hansen de restricciones de sobreidentificación, que testea la validez global de los instrumentos analizando el análogo muestral de las condiciones de momento empleadas en el proceso de estimación. El no rechazo de la hipótesis da sustento al modelo.

3.2.2 Los datos

Para estudiar los determinantes empíricos del crecimiento en Panamá y la influencia de la I+D en el crecimiento del país, se utiliza una muestra que incluye información de las provincias de Panamá: Bocas del Toro, Coclé, Chiriquí, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá, Veraguas y Colón para el periodo 2000-2015, calculándose tasas de crecimiento para el producto de las provincias "rolling" a cinco años¹⁹.

En la Tabla 49 se presenta el listado de las provincias incluidas en las regresiones de crecimiento, y variables resumen clave de las mismas: PIB per cápita en el año 2000, 2015, la población en sendos periodos, y la tasa de crecimiento para el 2015.

Tabla 49: Listado de provincias de Panamá que se incluyen en las estimaciones

Provincia de Panamá	PBI per cápita real 2000 (USD base 2007)	PBI per cápita 2015 (USD base 2007)	Tasa de crecimiento del PBI 2015	Población 2000	Población 2015
Bocas del Toro	2172	3075	3,99%	93682	156478
Chiriquí	1849	3194	3,23%	381405	451236
Colón	7708	13699	4,15%	212342	276746
Coclé	1911	3663	5,17%	210240	254601
Darién	1396	1442	0,81%	42281	54366
Herrera	1912	4174	4,64%	106451	118090
Los Santos	2092	3808	4,72%	86857	95150
Panamá	6620	16115	10,54%	1436020	2069772
Veraguas	1525	3132	5,24%	217813	244415

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1 Las variables

En este acápite se resume información sobre las variables empleadas en la estimación. Las variables que se utilizan en el modelo se clasifican en tres tipos: (i) variable dependiente, (ii) variables de estado y (iii) variables de control. A continuación se detalla cada una:

Variable dependiente: PBI_{pc} , es la tasa de crecimiento a cinco años del PBI real *per cápita*, calculada como: $PBI_{pc} = \log(pbi_{pc(t)}/pbi_{pc(t-5)})$.

Variables de estado: incluye el término de convergencia -se introduce el nivel inicial del PBI *per cápita* en la ecuación de crecimiento con la forma $\log(pbi_{pc(t-5)})$, de manera tal que el coeficiente de esta variable representa la tasa de convergencia, esto es, el grado de respuesta de la tasa de crecimiento a un cambio proporcional de la variable $\log(pbi_{pc(t-5)})$ - y el stock de capital humano (en las formas de logros educativos y salud);

Variables de control: se utilizaron la participación de la inversión en I+D sobre el PIB, la inversión real, el gasto en ciencia y técnica, y el gasto de construcción por provincia.

¹⁹ Esto significa que la variable dependiente surge año a año de tomar la tasa de crecimiento a cinco años.

Tabla 50: Variables y fuentes de información

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	PROMEDIO DE VARIABLES EN LA MUESTRA
IPC anual	Índice de precios al consumidor a nivel nacional en dólares (variación anual)	Banco Mundial	2,89
PBIpc provincial	Producto bruto interno per cápita por provincia a precios constantes de 2007	Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (INEC)	USD 4071
Tasa de mortalidad infantil	Tasa de mortalidad de menores de un año por mil nacimientos vivos	Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (INEC)	15
Tasa bruta de matrícula secundaria	Tasa bruta de escolarización por cada cien habitantes de 12 a 17 años de edad. Con base en la estimación de la población total, al 1 de julio del año respectivo	Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (INEC)	71
Gasto en i+d	Gasto en Investigación y Desarrollo por empresas y provincias en dólares corrientes. Se suma el gasto en I+D dentro de la empresa y el gasto en I+D fuera de la empresa.	Encuesta de investigación, desarrollo e innovación en el sector privado de Panamá años 2009 y 2013.	USD 1.359.780
Gasto en capital por provincia	Gastos de los municipios de la república, por provincia según clasificación económica. El gasto en capital incluye la inversión real, inversión financiera, transferencias de capital y amortización de la deuda pública.	Contraloría General de la República, Dirección General de Fiscalización y Municipalidades de la República.	USD 1.974.787
Inversión real por provincia	Gastos de los municipios de la república, por provincia según clasificación económica. La inversión real incluye el gasto en obras y construcciones, maquinarias, equipos y gestión de proyectos.	Contraloría General de la República, Dirección General de Fiscalización y Municipalidades de la República.	USD 1.066.500
Gasto en obras	Gastos de los municipios de la república, por provincia según clasificación económica. El gasto en	Contraloría General de la	USD

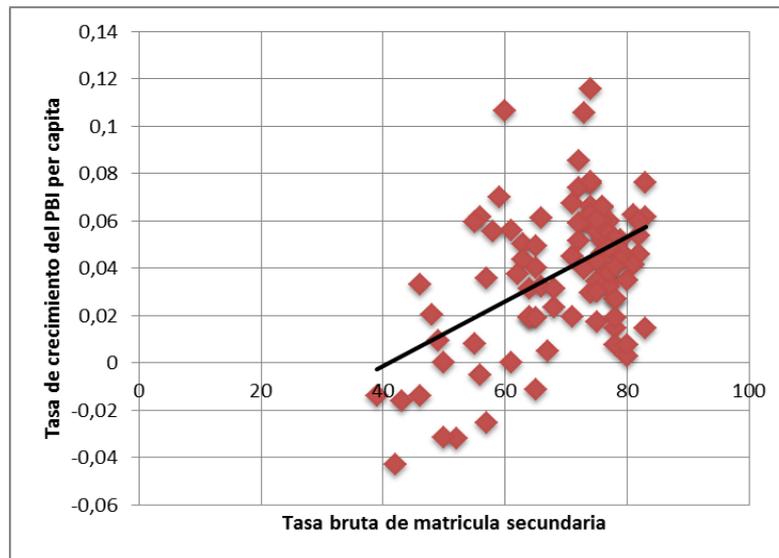
VARIABLES	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	PROMEDIO DE VARIABLES EN LA MUESTRA
y construcción	obras y construcción por provincia se encuentra dentro de la inversión real que realiza cada una.	República, Dirección General de Fiscalización y Municipalidades de la República.	680.583
Gasto en actividades científicas y técnicas por empresas no financieras	Gasto en actividades científicas y técnicas por empresas no financieras	Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (INEC)	USD 78.385.625

Fuente: Elaboración propia

A continuación se exponen la relación entre las variables que se utilizaron en el modelo para exponer de forma descriptiva la correlación entre cada variable con la tasa de crecimiento del PBI per cápita:

Nivel de capital humano. En el Gráfico 102 se muestra la relación parcial entre la variable de logro educativo que se utilizó en el modelo: *tasa bruta de matriculación de escuelas secundarias* y la tasa de crecimiento del PBI per cápita.

Gráfico 102: Tasa bruta de matriculación de las escuelas secundarias versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

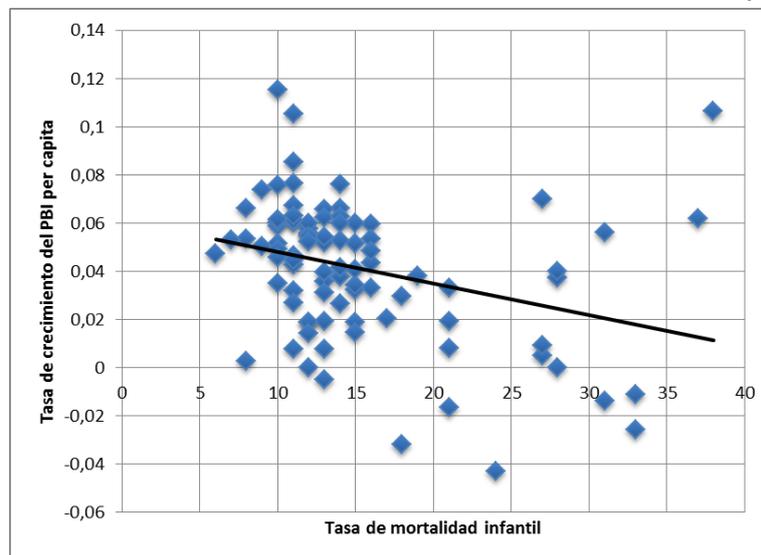


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y la tasa de matriculación de escuelas secundarias. La variable en el eje horizontal está medida con 5 años de rezago.

Además de la variable del logro educativo mostrada anteriormente, la otra variable que da noción de la medida de capital humano es la *tasa de mortalidad infantil*. En el siguiente gráfico se muestra la correlación entre dicha variable y la tasa de crecimiento del PIB per cápita.

Gráfico 103: Tasa de mortalidad infantil versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

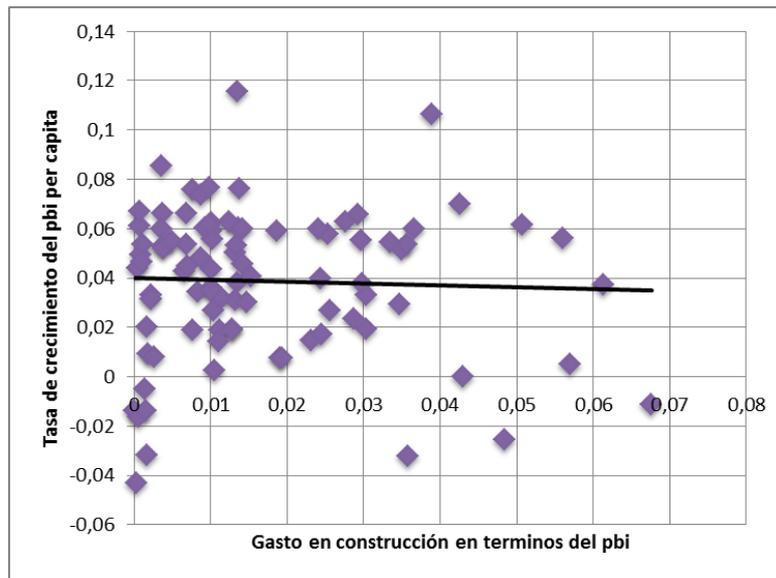


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y la tasa de mortalidad infantil. La variable en el eje horizontal está medida con 5 años de rezago.

Gasto en construcción. La relación parcial entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y dicha variable se muestra en el Gráfico 104.

Gráfico 104: Gasto en construcción en términos del pbi versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

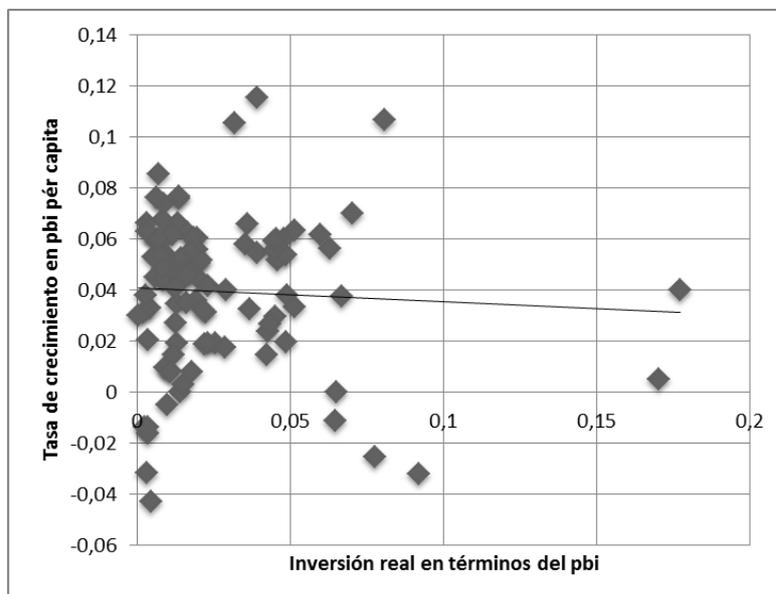


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y el gasto en construcción en términos del pbi. La variable en el eje horizontal está medida como promedio de los últimos 5 años del periodo del estudio.

Inversión real. La relación parcial entre la tasa de crecimiento del pbi per cápita y la inversión real se muestra en el Gráfico 105.

Gráfico 105: Inversión real en términos del pbi versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

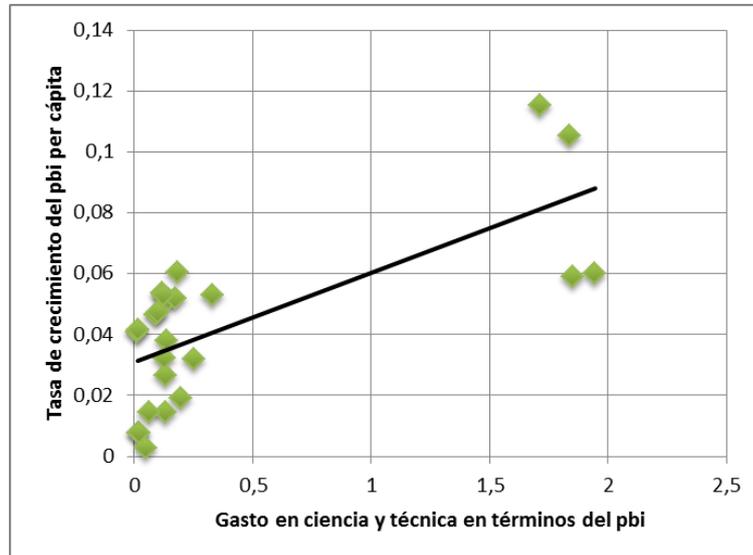


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y la inversión real en términos del pbi. La variable en el eje horizontal está medida como promedio de los últimos 5 años del periodo del estudio

Inversión en I+D. La variable que se utilizó para medir la inversión en I+D fue el *gasto en ciencia y técnica* en términos del pbi. La relación parcial entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el gasto en ciencia y técnica se muestra en el Gráfico 106.

Gráfico 106: Gasto en ciencia y técnica en términos del pbi versus tasa de crecimiento del pbi per cápita

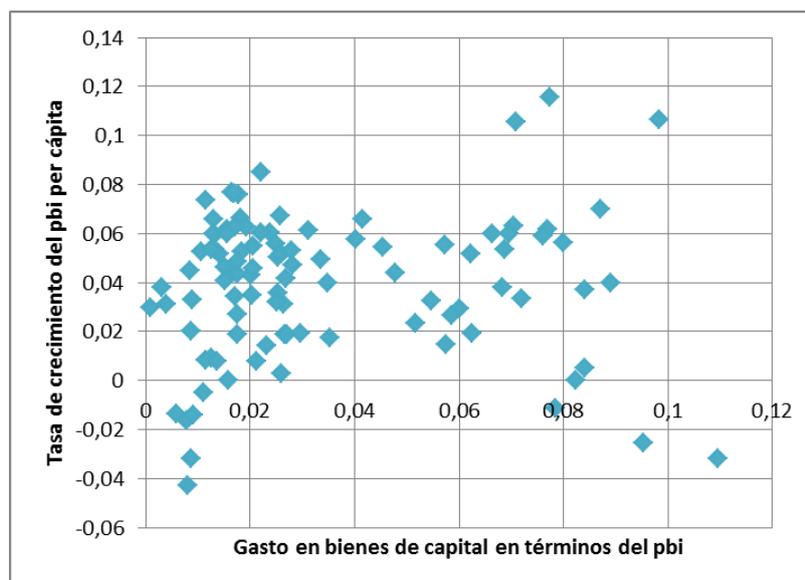


Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el gasto en ciencia y técnica en términos del pbi. La variable en el eje horizontal está medida como promedio de los últimos 5 años del periodo de estudio.

Gastos en bienes de capital. La relación parcial entre la tasa de crecimiento del pbi per cápita y el gasto en bienes de capital en términos del pbi se muestra en el Gráfico 107.

Gráfico 107: Gastos en bienes de capital versus tasa de crecimiento del pbi per cápita



Fuente: Elaboración propia

Observaciones: El diagrama muestra la relación parcial entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el gasto en bienes de capital en términos del pbi. La variable en el eje horizontal está medida como promedio de los últimos 5 años del periodo de estudio.

3.2.2 Resultados econométricos

En esta sección se detallan los resultados obtenidos de la estimación por GMM del modelo de crecimiento. Para esta formulación, se empleó información de las nueve jurisdicciones subnacionales observadas en el periodo 2000-2015. La variable dependiente es la tasa de crecimiento del PIB real per cápita.

La Tabla 51 contiene resultados de la estimación de la tasa de crecimiento, con algunas especificaciones alternativas: en las primeras estimaciones (1) a (4), la diferencia entre las mismas reside en la estructura de los rezagos empleados para construir los instrumentos, mientras que la Estimación (5) es una estimación alternativa empleando como proxy de inversión la Construcción²⁰.

Tabla 51: Estimación por GMM de los determinantes del crecimiento en Panamá

Variable dependiente: tasa de crecimiento a 5 años del PBIpc					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
VARIABLES	Abond2 l6l3- invreal22	Abond2 l6l4- invreal22	Abond2 l7l4- invreal11	Abond2 l6l1- invreal22	Abond2 l7l8- const11
coeficiente beta estimado	0.0245	0.0188	0.0245	0.0178	0.0161
logxo	-0.0231** (0.00961)	-0.0180 (0.0179)	-0.0231** (0.00961)	-0.0171 (0.0288)	-0.0155 (0.0191)
tasabrutadematriculasecundaria	0.00374*** (0.00117)	0.00318 (0.00195)	0.00374*** (0.00117)	0.00322 (0.00281)	0.00306* (0.00176)
tasademortalidadinfantil	-0.00472* (0.00244)	-0.00474* (0.00248)	-0.00472* (0.00244)	-0.00490** (0.00232)	-0.00457** (0.00181)
gastoencytsobrepib	0.0895*** (0.0313)	0.0775*** (0.0215)	0.0895*** (0.0313)	0.0887*** (0.0304)	0.103** (0.0519)
InversiónrealsobrePIB	-1.290* (0.774)	-1.056 (0.788)	-1.290* (0.774)	-1.612* (0.961)	
Gastoenconstrucciónsobrepib					-3.253* (1.967)
Observations	24	24	24	24	24
Number of id	6	6	6	6	6
ar1p	0.0934	0.0937	0.0934	0.0921	0.0894
ar2p	0.361	0.365	0.361	0.434	0.476
sarganp	0.148	0.142	0.148	0.160	0.213
hansenp	0.667	0.670	0.667	0.683	0.770

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

La variable **logxo** es el logaritmo del PBI per cápita rezagado cinco años. El coeficiente estimado (véase el Modelo (1)) -0.0231 (s.e.=0.00961), muestra la tendencia a la convergencia condicional (el correspondiente Coeficiente Beta es de 0.0245, se incluye en la Tabla) que ha sido hallada en diversos estudios sobre crecimiento (Barro, 1991 y Barro y Lee, 1994, por

²⁰ Se incluye en el Apéndice un resumen del proceso iterativo de búsqueda de especificaciones que satisfagan los tests de especificación.

mencionar algunos). La convergencia es condicional debido a que predice un mayor crecimiento en respuesta a un menor nivel de PIB per cápita inicial sólo si las demás variables explicativas (que ya de por sí están correlacionadas con el PIB per cápita), se mantienen constantes.

La **variable de logros educativos** que se encuentra relacionada positivamente al crecimiento es la tasa bruta de matrícula secundaria. El coeficiente estimado (0.00374, s.e.= 0.00117) muestra **que un incremento en la tasa bruta de matriculación tendría el efecto de incrementar la tasa de crecimiento del PIB per cápita en 0.374 puntos porcentuales por año.**

La proxy empleada de **salubridad de la población** (*tasademortalidadinfantil*) se encuentra también medida en su nivel inicial, y muestra que a mayor salubridad de la población (entendida como el complemento de la probabilidad de morir), mayor el crecimiento en el PIB per cápita (-0.00472*, s.e.= 0.00244)

El ratio de la inversión doméstica al PIB real entra en las estimaciones como un promedio de cinco años. Se obtiene un resultado ciertamente desconcertante y además, recurrente en las estimaciones: el ratio de la Inversión real sobre PIB incide negativamente sobre el crecimiento²¹.

A pesar de lo desconcertante de la variable de inversión en relación al PIB, la variable que motiva este estudio, el **gasto en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB** (*gastoencytsobrepib*), resulta estadísticamente significativa al nivel del 1%. Es decir que se puede afirmar que un mayor gasto en CyT es beneficioso para el crecimiento y que, como se puntualizó en la sección anterior, esto no sólo implica la mayor I+D sino que también debe ir acompañado de la incorporación de tecnología y su adaptación como variable crucial.

Se debe tener en cuenta que la variable gasto en CyT es un promedio de los últimos cinco años, lo que denota la existencia de un plazo de maduración de las inversiones tecnológicas para que rindan sus frutos en el crecimiento económico.

²¹ Una posible explicación para este resultado es que el efecto para el crecimiento podría depender del nivel de la misma, y por ende para niveles relativamente elevados de inversión el efecto sobre el crecimiento sea menor.

3.3 Análisis del efecto económico de cerrar la brecha de inversión en I+D

Esta sección emplea las estimaciones de crecimiento realizadas en el punto anterior, para analizar qué sucede con las tasas de crecimiento del PIB cuando se incrementa la inversión en I+D. De esta manera, se podrá determinar la importancia de la inversión en el crecimiento económico, y tener una aproximación del efecto de cerrar la brecha en la inversión en I+D.

Se parte de la estimación del modelo de crecimiento estimado por GMM para el panel de provincias de Panamá en el periodo analizado.

$$\dot{y}_t = \beta_1 \log x_0 + \beta_2 \text{educación} + \beta_3 \text{salud} + \beta_4 \text{gasto en CyT} + \beta_5 \text{Inversión real};$$

A partir de dicha estimación se puede realizar un análisis de sensibilidad del crecimiento al incremento en el gasto en ciencia y técnica. La variable *gasto en ciencia y técnica* se utiliza como proxy del gasto en I+D para este análisis, como fue utilizada en el modelo de crecimiento para el panel de provincias de Panamá.

Este análisis permite obtener una noción del déficit de la inversión en I+D dentro de Panamá.

3.3.1. Sensibilidad del crecimiento al incremento en el gasto en CyT

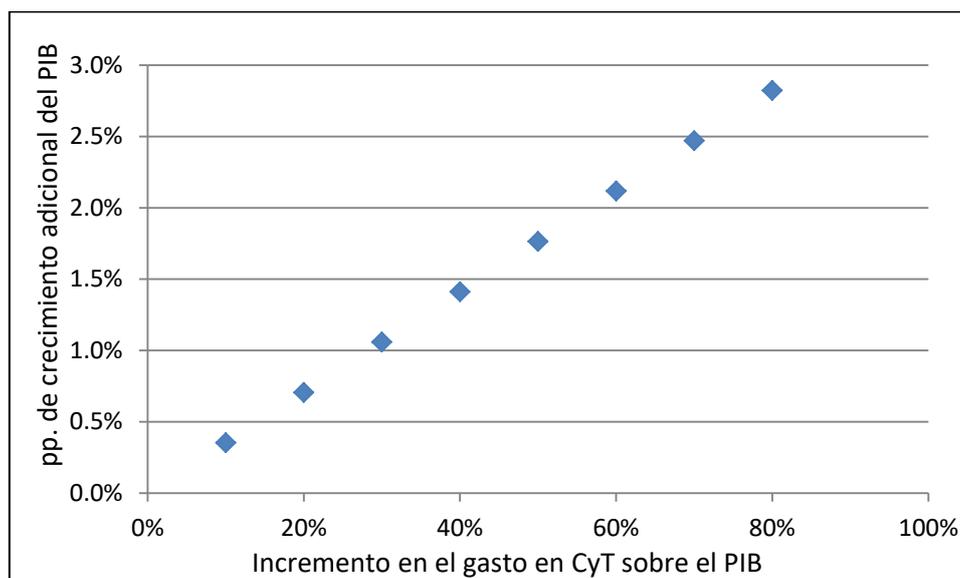
Reemplazando con los resultados obtenidos a partir del comportamiento de las provincias de Panamá, se puede obtener una estimación de cuál sería el crecimiento de las provincias de Panamá a partir de los promedios observados en los últimos cinco años para los que se tiene información:

$$\dot{y}_t = -0.0231 \overline{\log x_0} + 0.00374 \overline{\text{educación}} - 0.00472 \overline{\text{mortalidad infantil}} + 0.0895 \overline{\text{gasto en CyT}} - 1.290 \overline{\text{Inversión real}}$$

donde $\overline{\log x_0}$; $\overline{\text{educación}}$; $\overline{\text{mortalidad infantil}}$; $\overline{\text{gasto en CyT}}$; $\overline{\text{Inversión real}}$ es el promedio de los últimos cinco años de las variables independientes.

A partir de esta información, se realizó el análisis de sensibilidad respecto a cuánto se incrementaría el crecimiento estimado del PIB si se incrementase el gasto en Ciencia y Técnica sobre el PIB promedio, resultando en la estimación que se presenta en el Gráfico 108.

Gráfico 108: Incremento en el gasto en CyT sobre PIB y crecimiento adicional estimado del PIB (en puntos porcentuales)



Fuente: Elaboración propia en base al modelo econométrico estimado.

3.3.2 Estimación de la brecha de inversión en I+D

Por lo tanto, a partir del comportamiento de las provincias de Panamá, se puede obtener una estimación de cuál sería el crecimiento potencial de Panamá y a partir de allí, cuál podría ser la brecha de la inversión en I+D para Panamá:

$$\hat{y} = -0.0231 \log x_0 + 0.00374 \text{educación}^* - 0.00472 \text{mortalidad infantil}^* + 0.0895 \text{gasto en CyT}^* - 1.290 \text{inversión real}^*$$

Se consideran como centrales las dos variables de capital humano del modelo, por lo que se reemplaza a *educación** (como variable óptima) por el promedio de países latinoamericanos. La variable de salud (*mortalidad infantil**) no fue reemplazada por el promedio debido a que Panamá exhibe registro de dicha variable mejor al promedio. De esta manera, se obtiene un crecimiento potencial del producto.

Si a esa diferencia entre el potencial y el efectivo de Panamá lo tuviese que cubrir sólo con gasto en CyT, la inversión en este rubro sería fortísima, estimándose de la siguiente manera:

- Primero se obtiene la tasa de crecimiento efectiva estimada de Panamá para los promedios de las variables independientes:

$$\hat{y} = -0.0231*(7.9951) + 0.00374*(72.0075) - 0.00472*(13.8620) + 0.0895*(0.3942) - 1.29*(0.0248).$$

donde: $\overline{\log x_0} = 7.9951$; $\overline{\text{educación}} = 72.0075$; $\overline{\text{mortalidad infantil}} = 13.8620$
 $\overline{\text{gasto en CyT}} = 0.3942$ e $\overline{\text{Inversión real}} = 0.0248$ es el promedio de los últimos cinco años de las variables independientes.

- Por otro lado, se estima el crecimiento potencial del producto como aquél que llevaría la inversión en educación al promedio de los países de América Latina:

$$\hat{y}^* = -0.0231 \cdot (7.9951) + 0.00374 \cdot (82.0216) - 0.00472 \cdot (13.8620) + 0.0895 \cdot (0.3942) - 1.29 \cdot (0.0248).$$

La diferencia $\hat{y}^* - \hat{y}$ da una medida del crecimiento extra que podría alcanzar Panamá, y el diferencial en el gasto en CyT, una aproximación del déficit de inversión en este rubro en Panamá. Según las estimaciones realizadas, esta brecha de crecimiento se podría alcanzar con un incremento en el promedio del gasto en CyT sobre el PIB del 180%.

3.4. Análisis de sectores donde incrementar I+D acorde a los encadenamientos y multiplicadores

Del trabajo se desprende con claridad la conveniencia del incremento en la inversión y desarrollo en Panamá para lograr incrementar el crecimiento del PIB. Este análisis requiere una vinculación con los resultados del análisis de multiplicadores y encadenamientos.

Si uno divide a los sectores más importantes de la economía Panameña entre los sectores de producción de bienes y sectores de producción de servicios, se pueden identificar sectores clave para la estructura productiva de Panamá tanto en términos de sus multiplicadores de la producción como de los encadenamientos productivos.

En la producción de servicios, el sector de **Plataforma Financiera** es un sector de importancia en la economía panameña. Es un sector clave en cuanto a encadenamientos: presenta requerimientos de insumos de muchos sectores y, a la vez, es proveedor de varios de éstos, interviniendo en gran parte de los flujos intersectoriales de la economía. Además presenta el segundo multiplicador de la producción más alto del sector servicios, por detrás de Hoteles y Restaurantes y el segundo mayor cociente efecto indirecto/efecto directo, es decir, tiene una fuerte incidencia en sus proveedores indirectos respecto a sus proveedores directos.

Al mayor multiplicador lo detenta el sector de **Hoteles y restaurantes**; éste, a su vez, presenta el mayor cociente efecto indirecto/efecto directo, es decir, es el sector con mayor incidencia en sus proveedores indirectos respecto a sus proveedores directos, y en términos de encadenamientos, es un "Sector Impulsor", con fuerte arrastre en la producción de los sectores que proveen sus insumos. Esto es así debido a que poseen un elevado consumo intermedio y su oferta de productos abastece, mayoritariamente, a la demanda final.

Dentro de la producción de bienes, la **Industria de alimentos**, es importante en cuanto a impacto en la economía (multiplicador de la producción), destacándose tanto en su influencia en los efectos directos como indirectos (es el tercero con mayor multiplicador); a su vez es un "Sector Impulsor" debido a que un aumento de su producción provocará grandes

incrementos en la producción de los sectores que proveen sus insumos, motorizando las actividades económicas que se encuentran en eslabones precedentes del entramado productivo.

Un área de oportunidad para focalizar la I+D es la **Ganadería**. Si bien tiene una baja participación en el PIB, es el sector productivo que mayor impacto tiene en la producción de la economía panameña ante un aumento de la demanda final de sus productos (mayor multiplicador de la producción); a su vez, es el tercer sector que tiene un mayor cociente efecto indirecto/efecto directo, es decir, es uno de los sectores con mayor incidencia en sus proveedores indirectos respecto a sus proveedores directos. Además, en cuanto a encadenamientos, es un sector clave, debido a que presenta un poder de encadenamientos hacia atrás y hacia adelante superior que el resto de los sectores de la economía.

Dado que estos cuatro sectores son los que mayor influencia tienen tanto en términos de multiplicadores como de encadenamientos, los aumentos en I+D tendrían que estar focalizados en estas áreas. Sin embargo, las inversiones tendrían un horizonte temporal de maduración de muy distinto plazo, teniendo en cuenta el impacto que tiene la I+D en cada uno de los sectores:

Corto plazo	Plataforma financiera Agroindustria
Mediano plazo	Hotelería y Restaurantes Ganadería

Las industrias manufactureras en general (donde se encuentra la agroindustria), tienen una contribución de la I+D en el valor agregado relativamente alta, de 0,756%), este es el caso también de la intermediación financiera (con una contribución del 0,171%). A su vez, estos sectores tienen una mayor participación relativa en el PIB (tanto las industrias manufactureras representan como la intermediación financiera representa cada una el 6% del PIB). Esto implica que la inversión en I+D en estos sectores resultará en el corto plazo en un aumento más notorio en la producción sectorial.

Por el contrario, a pesar de poseer importantes multiplicadores, los sectores de Hotelería y Restaurantes y Ganadería, tienen una baja contribución de la I+D en el valor agregado (Hoteles y Restaurantes del 0,009% según el último dato disponible y la categoría Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y Pesca del 0,014%) y además tienen una baja participación en el PIB (Hoteles y restaurantes representa alrededor del 4% del PIB mientras que Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y Pesca del orden, el 2% del PIB). Son sectores en los que vale la pena invertir con una mirada de mediano plazo, debido a la importancia de sus multiplicadores y encadenamientos, aun cuando en el corto plazo el impacto de la I+D sea relativamente bajo y la participación relativa en el PIB también sea bajo.

Relacionado con la Ganadería y la Industria de Alimentos, se podría llevar a cabo una intervención en Agroindustria, mediante por ejemplo la creación de un centro de innovación para esa industria (una Asociación de Interés Público, AIP).

En el sector servicios, sería deseable la promoción de TICs en el Turismo (para fomentar el sector de Hoteles y Restaurantes), mientras que para el sector de Plataforma Financiera, la INDICATIC podría tener llamados específicos para la innovación en Fintech.

4. Notas Metodológicas

4.1 Producto Bruto Interno Nacional

Dentro de lo que respecta a las series del PIB nacional, se han tomado diversas decisiones acerca del tratamiento de las mismas.

1. Se sumaron aquellas cuentas que, en las series de cuentas nacionales de INEC, aparecen desagregadas en producción de mercado como en producción de uso propio, como el caso de la Construcción, Actividades empresariales, administrativas y de alquiler, entre otras. Asimismo, se agruparon para los primeros años del periodo analizado las cuentas que aparecen en la categoría "producción de no mercado", ya que para los últimos años de la serie, las categorías que la conforman no aparecen desagregadas.
 2. Con respecto a la cuenta de Servicios de Intermediación Financiera Medidos Indirectamente (SIFMI), la misma presenta un tratamiento diferente en las series del producto a precios de 1996 y a precios de 2007, publicadas por INEC. Mientras que en la primera se agregan en una cuenta ficticia (SIFMI) para restársele a las categorías económicas, en la segunda, a partir del año 2007, se ajusta dicha cuenta individualmente cada partida -es decir, el valor de la cuenta SIFMI para cada año, se lo distribuye en las categorías que componen el PIB correspondientes-. Para salvar este inconveniente, se ha decidido incluir, en los años anteriores a 2007, la cuenta SIFMI en la cuenta llamada "Más: Impuestos a los productos netos de subvenciones". De esta manera, queda formada la cuenta "Más: Impuestos a los productos netos de subvenciones menos SIFMI" en la cual parte de su incremento ente el año 2006 y 2007 se debe a que el SIFMI deja de estar incluido allí para ser restado individualmente a cada categoría de la economía.
- Una segunda adversidad que se ha presentado corresponde al hecho de que las series en base a precios de 1996 se encuentran estimadas mediante precios constantes, mientras que las bases de 2007 en adelante utilizan medidas de volúmenes encadenadas con 2007 como año de referencia. Esto último implica que a partir de 2008 se utiliza una base precio móvil para realizar las estimaciones del producto, lo que lleva a la pérdida de aditividad de sus componentes. Para ello se optó por utilizar un índice del PIB, en lugar de la serie empalmada del PIB ya que esta última se compone por precios constantes desde el año 2007 hasta el año 2008 y luego una base de precios móvil, por lo que el número resultante de las estimaciones no es comparable. El índice toma como valor inicial el año 1996 (base=100), y se utilizan variaciones interanuales para actualizar el índice. Existe un Índice para cada categoría y otro para el PIB general.

Clasificación sectorial

Siguiendo a INEC, se determinó que los sectores económicos del PIB (primario, secundario y terciario) estarán conformados por las siguientes categorías económicas:

Sector primario: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; Pesca; Explotación de minas y canteras.

Sector secundario: Industria Manufacturera, Construcción, Suministro de electricidad, gas y agua (excepto los servicios de transmisión y distribución);

Sector terciario: Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, Transporte, almacenamiento y comunicaciones, Enseñanza; Hoteles y Restaurantes, Comercio, Intermediación financiera, Actividades de servicios sociales y de salud privada, Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicio, Hogares privados con servicio doméstico; Distribución y transmisión de la electricidad.

Con el objetivo de separar el componente de la categoría “Suministro de electricidad, gas y agua” que corresponde al sector terciario, se calculó la participación de la distribución y transmisión de electricidad en dicha categoría económica para el período 1996-2011. Esos cálculos se obtuvieron de las series del PIB por rama de la actividad económica que publica INEC a precios del 1996. Luego, se calculó el promedio de los porcentajes obtenidos para el periodo 1996-2011, igual al 48,6%, y se le aplicó dicho porcentaje a la categoría “Suministro de electricidad, gas y agua” de la serie del PIB por categoría económica a precios del 2007 para el periodo 20007-2017, con el objetivo de separar el componente de tal categoría que pertenece al sector terciario.

4.2 Producto Bruto Interno Provincial

Con respecto al Producto Bruto Interno provincial se tomaron las siguientes medidas:

1. Al igual que en la metodología seguida para el PIB nacional, se restará el SIFMI a la cuenta de impuestos netos de subsidios, en una nueva cuenta llamada "Más: Impuestos a los productos netos de subvenciones menos SIFMI". La misma presentará un nuevo salto de 2006 a 2007, por la disolución del SIFMI en cada categoría en particular.
2. Para la provincia de Panamá, a partir de 2014 las bases la separan en Panamá y Panamá Oeste. En el trabajo presente se han unido ambas para formar una sola provincia "Panamá" y que sea compatible con los años anteriores. Para calcular el PIB per cápita de dicha provincia, se ha dividido el PIB de Panamá y Panamá Oeste por sus respectivos PIB per cápita, para así obtener la población subyacente en el cálculo. Luego se ha sumado la población para obtener la población de la provincia Panamá “unificada”, y se ha dividido la suma de sus PIB por esta población, obteniendo así el PIB per cápita compatible con los años anteriores a 2014.
3. Al igual que en el PIB Nacional, las series del producto provincial a precios de 1996 se encuentran estimadas mediante precios constantes, mientras que las bases de 2007 en adelante utilizan medidas de volúmenes encadenadas con 2007 como año de referencia. Esto último implica que a partir de 2008 se utiliza una base precio móvil para realizar las estimaciones del producto, lo que lleva a la pérdida de aditividad de sus componentes. Para ello se optó por utilizar un índice del PIB al igual que en el PIB nacional, en lugar de la serie empalmada del PIB. El índice toma como valor inicial el año 1996 (base=100), y se utilizan variaciones interanuales para actualizar el índice. Existe uno para cada provincia.

4.3 Empleo

Clasificación sectorial

De acuerdo a lo que establece INEC en la Encuesta Continua de Hogares, la clasificación del empleo por sector económica difiere a la del producto. Las categorías económicas que definen cada sector económico en el caso del empleo son las siguientes:

Sector primario: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; Pesca.

Sector secundario: Explotación de minas y canteras; Industria Manufacturera, Construcción, Suministro de electricidad, gas y agua;

Sector terciario: Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, Transporte, almacenamiento y comunicaciones, Enseñanza; Hoteles y Restaurantes, Comercio, Intermediación financiera, Actividades de servicios sociales y de salud privada, Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicio, Hogares privados con servicio doméstico.

4.3.1 Producto por personal empleado y nivel educativo

Para la construcción del indicador “Producto por personal ocupado y nivel educativo” se estimó la contribución de la educación en la productividad de los ocupados.

Para tener una noción de la contribución de los distintos tipos de trabajadores al valor agregado de las distintas categorías, según su nivel educativo, se computó el producto marginal a partir de una función de producción tipo Cobb Douglas.

Para ello, se utilizó la serie de ocupados por nivel educativo que publica INEC y que surge de la Encuesta Continua de Hogares del mes de agosto. La misma está disponible para el período 2004-2017 y cuenta con una desagregación de 14 categorías de la actividad económica y 8 grupos educativos: ningún grado, primaria de 1 a 3 años, primaria de 4 a 6 años, secundaria de 1 a 3 años, secundaria de 4 a 6 años, vocacional, universitaria y no universitaria. Asimismo, se utilizó la serie del PIB nacional que publica INEC en sus cuentas nacionales. Dicha serie se encuentra desagregada en las mismas categorías económicas que la serie de cantidad de ocupados y se encuentra para el periodo 2004-2017.

Para la estimación de la contribución del nivel educativo en la producción, se partió de una función de producción subyacente de la forma Cobb Douglas, del tipo:

$$Y = AK^{\alpha_k} L_l^{\alpha_l} L_m^{\alpha_m} L_h^{\alpha_h}$$

Donde Y representa el producto, A el nivel tecnológico y Ll, Lm y Lh los trabajadores de educación baja, media y alta respectivamente. La clasificación de cada tipo de nivel educativo que publica INEC en educación baja, media y alta, se expone en la Tabla 52.

Tabla 52: Categorías de trabajador por nivel educativo

Categoría de trabajador	Nivel educativo
Li	Ningún grado Primaria 1 a 3 años Primaria 4 a 6 años Secundaria 1 a 3 años
Lm	Secundaria 4 a 6 años Vocacional
Lh	Universitaria No universitaria

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se estimó una especificación en logaritmos de la función descrita, con efectos fijos por categoría y efectos temporales según los años. Si bien no se cuenta con datos sobre el stock de capital por categoría económica, los efectos fijos son una medida ya que controlan por el efecto de variables omitidas en la especificación.

Se tomó logaritmos a la función de producción Cobb Douglas y se estimaron los coeficientes α_l , α_m y α_h , que representan la contribución a la producción de cada tipo de trabajador, a través de Datos de Panel, utilizando efectos fijos y efectos temporales. Los Datos de Panel responden a la utilización de datos que combinan una dimensión temporal, que en este caso corresponde al período 2004-2017, y otra de corte transversal, que representa las 14 categorías económicas para cada año.

La estimación se realizó en el programa Stata, mediante el siguiente script:

```
. use "datos.dta"
. * Establecer datos como datos de panel:
. tsset id t
.*Definir variables:
. gen y = log(PIB)
. gen ll = log(primario+sec1_3)
. gen lm = log(sec4_6+voc)
. gen lh = log(terciario)
. *Verificar participación:
. gen shl = (primario+sec1_3)/(primario+sec1_3+sec4_6+voc+terciario)
. gen shm = (sec4_6+voc)/(primario+sec1_3+sec4_6+voc+terciario)
. gen shh = terciario/(primario+sec1_3+sec4_6+voc+terciario)
. xi: xtreg y ll lm lh i.t, fe robust
```

Los datos utilizados se exponen en la en la Tabla 53. En la misma se detalla la cantidad de ocupados por nivel educativo, donde la categoría *Bajo* hace referencia a Ll e incluye tanto a los empleados sin grado como a los que han cursado el primario (de 1 a 6 años) y los primeros tres años de secundaria, *Medio* hace referencia a los ocupados en el grupo Lm, es decir ocupados que cursaron más de tres años de secundaria e incluso recibieron educación vocacional. Finalmente, el grupo *Alto* incluye los ocupados universitarios y no universitarios.

Tabla 53: Ocupados por nivel educativo, insumo para estimación

PIB	id	t	Bajo	Medio	Alto
101092417	1	1	580	89	29
1333119884	2	1	64,265	33,954	16,652
515451793	3	1	2,247	2,518	3,669
1029054351	4	1	52,125	28,620	10,456
2785081193	5	1	82,245	81,317	48,493
428775030	6	1	34,898	18,649	7,742
2368713913	7	1	31,066	35,191	23,545
984916097	8	1	1,837	5,295	17,824
2593942959	9	1	13,046	10,839	30,207
168814984	10	1	14,968	26,292	33,297
232028046	11	1	7,468	13,325	47,675
366469629	12	1	9,593	12,366	22,241
166559152	13	1	34,392	18,219	11,181
1784794998	14	1	50,459	15,991	3,924
101166749	1	2	806	159	73
1389123093	2	2	62,066	35,529	18,198
544074055	3	2	1,727	2,686	3,315
1039544202	4	2	52,589	27,111	12,046
3030009690	5	2	93,435	88,111	48,605
476265935	6	2	36,700	23,857	9,724
2648878830	7	2	31,722	36,175	24,730
1146366831	8	2	1,114	6,010	17,181
2784255069	9	2	13,853	18,162	29,778
176273405	10	2	16,140	24,963	28,952
240628314	11	2	6,481	11,333	49,552
381207013	12	2	9,808	14,597	23,617
169478397	13	2	37,646	22,386	13,349
1772035987	14	2	50,243	17,225	3,386
118560592	1	3	1,495	781	34
1442961928	2	3	61,816	37,312	19,149
561900201	3	3	1,765	3,284	3,534
1230809146	4	3	57,064	32,714	13,283
3365361939	5	3	93,190	87,367	50,848
534365199	6	3	32,127	22,311	10,161
3013010699	7	3	29,748	37,245	24,056
1318144193	8	3	1,412	5,726	19,246
2961739921	9	3	15,029	15,355	32,383

192645548	10	3	14,985	25,591	30,631
246899342	11	3	6,841	12,011	48,397
400499589	12	3	11,139	13,261	24,800
180506656	13	3	35,105	21,698	12,928
1806499982	14	3	52,114	18,572	5,572
147030000	1	4	2,453	971	305
1524126000	2	4	61,292	39,925	18,891
607972000	3	4	1,935	3,544	2,860
1498650000	4	4	68,161	42,250	13,779
3726021000	5	4	90,246	97,894	55,095
610474000	6	4	32,190	28,734	8,597
3525271000	7	4	30,545	39,234	22,389
1570869000	8	4	1,362	6,094	21,485
3216435000	9	4	14,044	18,915	34,129
206289000	10	4	15,184	30,418	35,457
278792000	11	4	7,346	13,780	47,674
458288000	12	4	10,878	13,562	26,518
182615000	13	4	31,588	22,568	10,857
1866482000	14	4	52,901	20,044	4,490
187900000	1	5	2,041	937	311
1579765000	2	5	61,525	44,589	16,818
679325000	3	5	1,737	2,879	2,672
1922253000	4	5	74,680	47,549	15,595
4263248000	5	5	93,080	105,231	63,042
665551000	6	5	34,555	28,371	8,408
3804759000	7	5	35,533	39,566	26,250
1761160000	8	5	1,277	6,838	20,313
3390469000	9	5	15,499	21,836	34,552
216107000	10	5	13,671	28,130	37,907
286821000	11	5	7,912	13,149	55,425
467405000	12	5	10,913	15,424	29,771
184456000	13	5	33,728	23,681	13,484
1964670000	14	5	51,751	22,422	4,281
201438000	1	6	1,973	696	705
1556008000	2	6	61,650	43,990	19,767
766214000	3	6	1,749	3,213	3,186
1988583000	4	6	72,586	48,305	18,430
4384048000	5	6	88,357	104,289	56,529
660970000	6	6	38,406	28,323	11,099
3660394000	7	6	34,297	41,584	32,817
1893248000	8	6	648	7,208	19,936
3526087000	9	6	16,333	21,577	40,087
243816000	10	6	13,592	31,444	36,956
293842000	11	6	6,593	13,085	56,262
477555000	12	6	12,165	16,386	31,113
169391000	13	6	33,723	26,355	13,603

2009884000	14	6	50,640	16,989	4,240
273458000	1	7	1,068	697	1,042
1621498000	2	7	62,845	39,592	18,082
781462000	3	7	1,600	2,676	3,337
2167315000	4	7	75,343	48,267	17,706
4749369000	5	7	93,419	104,019	56,031
702948000	6	7	34,863	27,779	12,032
3818571000	7	7	34,245	47,558	31,603
1885836000	8	7	830	6,074	20,691
3844747000	9	7	17,254	24,460	41,073
272361000	10	7	16,766	32,379	37,489
322627000	11	7	7,361	14,808	60,378
501183000	12	7	12,962	16,913	35,591
163635000	13	7	34,469	24,976	13,609
1984783000	14	7	47,835	17,544	4,751
333996000	1	8	1,688	672	764
1712698000	2	8	50,875	36,063	17,025
948294000	3	8	5,984	4,773	4,811
2690128000	4	8	83,252	51,305	22,230
5629226000	5	8	93,336	104,238	70,589
805542000	6	8	31,266	31,600	12,063
4204880000	7	8	35,633	46,450	38,867
2029946000	8	8	1,156	10,059	26,224
4085797000	9	8	28,519	26,124	44,067
282326000	10	8	15,648	40,691	45,927
339511000	11	8	8,732	10,625	62,010
550944000	12	8	9,340	15,455	31,061
170113000	13	8	16,228	23,630	15,226
2067942000	14	8	47,255	19,838	4,240
418250000	1	9	1,985	535	1,324
1852299000	2	9	53,664	37,269	20,684
1087860000	3	9	5,867	3,616	3,110
3514172000	4	9	81,974	56,124	28,171
6274910000	5	9	103,307	114,357	78,057
877612000	6	9	32,067	33,291	14,952
4418809000	7	9	35,565	49,478	50,765
2165234000	8	9	1,954	8,319	29,655
4290149000	9	9	30,481	30,474	46,595
310157000	10	9	14,589	39,130	52,109
355839000	11	9	8,458	12,360	66,927
585745000	12	9	11,757	15,484	33,007
181009000	13	9	20,254	28,983	17,592
2125371000	14	9	49,173	20,339	6,740
513438000	1	10	2,607	1,514	853
1924055000	2	10	66,551	40,309	22,047
1142867000	3	10	6,255	4,544	5,510

4445061000	4	10	91,461	64,360	30,688
6437689000	5	10	98,561	121,848	74,761
900394000	6	10	36,281	34,246	15,370
4522492000	7	10	39,365	54,422	47,562
2341952000	8	10	2,311	8,171	31,645
4548522000	9	10	28,889	28,355	45,275
319125000	10	10	16,608	36,752	53,156
403238000	11	10	7,697	16,144	66,214
605634000	12	10	12,008	12,704	33,828
176748000	13	10	20,237	27,256	16,983
2130878000	14	10	46,837	22,092	6,542
559202000	1	11	1,813	1,190	600
1992256000	2	11	62,316	39,061	23,491
1274486000	3	11	6,355	5,426	4,027
5061498000	4	11	95,292	67,885	32,914
6510151000	5	11	103,025	122,619	82,968
907920000	6	11	33,632	32,589	13,485
4608637000	7	11	37,406	50,887	44,787
2436626000	8	11	1,202	7,689	29,259
4829861000	9	11	31,149	29,672	60,802
329635000	10	11	14,839	35,801	52,950
422385000	11	11	7,790	13,379	70,844
625019000	12	11	13,622	17,924	36,922
183488000	13	11	20,324	30,026	15,546
2232624000	14	11	50,340	21,867	5,474
614894000	1	12	1,279	965	379
2060825000	2	12	63,074	43,514	26,657
1405963000	3	12	5,571	4,508	4,620
5762776000	4	12	89,126	59,298	25,470
6706960000	5	12	107,868	120,580	91,125
950951000	6	12	36,808	36,802	15,598
4733324000	7	12	43,589	53,638	52,622
2621008000	8	12	1,605	10,724	32,878
5034347000	9	12	30,546	32,254	53,252
358996000	10	12	14,763	45,311	51,405
456921000	11	12	7,974	12,636	75,572
643273000	12	12	13,541	21,032	45,077
178235000	13	12	24,174	29,090	19,344
2348450000	14	12	48,721	21,050	5,377
664746000	1	13	1,678	1,157	1,138
2083347000	2	13	63,227	41,491	25,047
1548941000	3	13	4,570	5,418	4,119
6228531000	4	13	87,958	61,959	27,910
6980284000	5	13	104,289	123,642	87,284
972598000	6	13	36,095	41,532	22,202
4824432000	7	13	39,580	61,315	55,032

2815433000	8	13	1,609	8,614	33,395
5211905000	9	13	32,622	31,118	56,293
398370000	10	13	14,267	46,411	51,905
466333000	11	13	8,134	16,001	76,544
665864000	12	13	17,108	19,305	45,617
169283000	13	13	21,899	30,202	17,150
2584050000	14	13	45,734	21,348	6,770
716255000	1	14	2,361	1,355	451
2131357000	2	14	60,192	45,945	25,077
1616585000	3	14	5,473	4,755	5,203
6743514078	4	14	88,156	66,328	25,993
7212751305	5	14	100,016	130,911	83,178
996797000	6	14	36,390	45,279	22,859
5284388000	7	14	44,971	66,476	55,181
2957901634	8	14	2,059	10,617	31,963
5350933000	9	14	34,764	28,723	58,199
427760000	10	14	16,003	43,733	59,638
475121931	11	14	9,319	15,480	72,590
690188000	12	14	15,223	17,639	46,555
166488000	13	14	23,265	33,673	20,064
2806382000	14	14	42,102	20,741	8,118

Fuente: Elaboración propia sobre las bases de INEC.

Por otro lado, en la Tabla 54 se muestran las categorías y años asociados a los códigos mostrados en las variables *i.d.* y *t.*

Tabla 54: Identificación de insumos para la estimación

Categoría	i.d.
Explotación de minas y canteras	1
Industrias manufactureras	2
Suministro de electricidad, gas y agua	3
Construcción	4
Comercio	5
Hoteles y restaurantes	6
Transporte almacenamiento y comunicaciones	7
Intermediación financiera	8
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	9
Enseñanza	10
Actividades de servicios sociales y de salud	11
Otras actividades comunitarias, sociales y personales de servicios	12
Hogares privados con servicio doméstico	13
Administración pública y defensa, planes de servicios de afiliación obligatoria	14

Organizaciones y órganos extraterritoriales	14
Categoría	t
2004	1
2005	2
2006	3
2007	4
2008	5
2009	6
2010	7
2011	8
2012	9
2013	10
2014	11
2015	12
2016	13
2017	14

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la estimación se exponen a continuación, en la Tabla 55:

Tabla 55: Resultados de estimación, función de producción

Variables	γ
ll	0.136 [0.079]
lm	0.203*** [0.057]
lh	0.190*** [0.028]
Observaciones	196
Cantidad de categorías	14
R-squared	0.797

Errores estándares robustos entre corchetes

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEC.

Los resultados muestran que existe una contribución a la producción del 13.6% de los trabajadores de bajo nivel educativo, del 20.3% de los ocupados de medio nivel educativo y del 19% de los ocupados de alto nivel educativo, mientras que el restante es contribuido por el capital.

De esta forma, la productividad marginal de cada grupo de empleo se calculó de la siguiente manera:

$$PmgLi = \alpha_i \frac{y}{Li}$$

Donde i se refiere a las distintas agrupaciones educativas $i = (l, m, h)$.

4.4 Ingresos por nivel educativo y categoría económica

En este apartado se explicará en detalle la metodología implementada para elaborar el indicador “Ingresos por nivel educativo y categoría económica”.

En primer lugar, se utilizó la base de microdatos de la “Encuesta de Hogares” que elabora el INEC para el mes de Agosto de los años 2008-2018. Los datos de dicha encuesta se procesaron mediante el software “Stata”. En la Ilustración 11 se observa el do-file utilizado para procesar la base y armar el indicador de ingresos que se utilizó en el año 2018 y para los años anteriores.

Como se observa en la Ilustración 11, lo primero que se hizo fue armar una base de datos en donde estuvieron los ocupados de 15 y más años de edad y que fueran empleados, es decir, se descartó a las categorías 7 a 10 del cuestionario de la Encuesta de Hogares que corresponden a los no asalariados: Cuenta propia, dueños, miembros de una cooperativa de producción y trabajadores familiares. Asimismo, dentro de los empleados se quitó a la categoría 6 de la encuesta que corresponde a empleados de la Comisión del Canal o Sitios de Defensa, para los cuales no había datos de ingresos. Es decir, formaron parte de la base de datos los empleados del gobierno, de organizaciones sin fines de lucro, de cooperativas, de empresas privadas y del servicio doméstico.

Por otro lado, se descartó del análisis a los trabajadores informales para tener una medida del ingreso promedio mensual de los empleados del sector formal. Para ello, se creó la variable dummy “formal”, que toma el valor 0 si el dato pertenece a la categoría informal y 1 si es formal. Se definió a un empleado como formal como aquel que posee un seguro social y/o que tiene un contrato, el cual puede ser permanente, por obra determinada, definido y/o indefinido. Por lo tanto, será informal aquel empleado que no tenga un contrato escrito (pregunta 34 igual a 5) y que no tenga un seguro social (pregunta 4 del cuestionario igual a 6). Además, nos quedamos con los empleados que trabajan 40 y/o más horas, por ser los que tienen una mayor representación en el sector formal y en los empleados totales.

Con esta base de datos se generó la variable “ing” que corresponde al salario mensual percibido por los ocupados de 15 y más años edad y que son empleados formales que trabajan 40 horas o más. Se procedió eliminando los ingresos pertenecientes al 1% inferior y superior de la muestra porque eran datos inconsistentes que distorsionaban la media salarial.

Con la variable de ingresos “ing” se calculó el ingreso por nivel educativo y por categoría económica. Por nivel educativo se consideraron los siguientes niveles, que corresponden a los de la Encuesta de Hogares de INEC: Ningún grado, Primaria de 1 a 3 años, Primaria de 4 a 6 años, Secundaria de 1 a 3 años, Secundaria de 4 a 6 años, No universitario, Vocacional y Universitario. La división por categoría económica presentaba en la Encuesta de Hogares corresponde a la clasificación CIU Rev. 3 para los años 2008 y 2009 y a la clasificación CIU Rev. 4 para los años del periodo 2010-2018.

Por último, se deflactó la serie de salarios medios con la serie de índice de precios al consumidor base 2013=100. De esta manera, se obtuvo una serie a precios reales del año 2013 que nos permite realizar comparaciones del salario entre todo el periodo analizado. La serie de índice de precios que se utilizó se obtuvo de INEC. Para la misma, se empalmó la serie de índice de precios del periodo 2008-2013 base 2002=100 con la serie 2013-2018 base 2013=100.

Ilustración 11: Do-file Stata

```
*cd "C:\Users\UAH\Dropbox (IIE)\I+D Panamá\3. Indicadores\Ingresos\Datos Panama\"

log using tablas2018.log , replace

use "2018\Persona 2018.dta" , clear
* NOS QUEDAMOS CON OCUPADOS DE 15 AÑOS O MÁS
keep if ocu_des=="Ocupados"
keep if p3>=15

** ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LA MUESTRA DE EMPLEADOS DE 15 Y MAS AÑOS

* DEFINIMOS AL EMPLEO FORMAL COMO AQUEL QUE TIENE O ALGUN CONTRATO O ALGUN TIPO DE SEGURO SOC
> IAL
* Si formal==1 el trabajador es formal, si es 0 el trabajador es informal
gen formal = p4~=6 | p34~=5

table formal horas [fw=fac15_e], co (mean p421 freq) format(%9.0f) col row

** NOS QUEDAMOS SOLAMENTE CON LOS OCUPADOS FORMALES QUE TRABAJAN AL MENOS 40 HORAS SEMAN
> ALES
keep if formal == 1
keep if p43>=40

** BORRAMOS A LOS OCUPADOS DE LA CATEGORÍA 6 PARA LA CUAL NO HAY DATOS DE INGRESOS.
** BORRAMOS A LOS OCUPADOS DE LA CATEGORÍA 7 A 10 QUE CORRESPONDE A NO ASALARIADOS
drop if p33==6 | p33==10
drop if p33==7 | p33==8 | p33==9

** GENERAMOS VARIABLE DE INGRESOS PARA ASALARIADOS

gen ing = p421

** TRIMMING: BORRAMOS EL 1% INFERIOR Y SUPERIOR DE LA DISTRIBUCION DEL INGRESO PORQUE TIENE D
> ATOS INCONSISTENTES

xtile pctiles = ing [w=fac15_e], nq(100)
drop if pctile<=1 | pctile>=100

** GENERAMOS VARIABLE DE INGRESOS POR HORA P43 ES LA CANTIDAD DE HORAS TRABAJADAS POR SEMANA
* A LAS HORAS LAS MULTIPLICAMOS POR 4.33 PARA PASARLAS A HORAS MENSUALES, AL IGUAL QUE LOS IN
> GRESOS
gen ing_hora = ing / (p43*4.333)

* Ingresos laborales por nivel educativo
table grado_ap [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row

* Ingresos laborales por sector de actividad
table p30reco [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row

* Ingresos laborales por sector de actividad y nivel educativo
table p30reco if grado_ap=="NG" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row
table p30reco if grado_ap=="No U" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row
table p30reco if grado_ap=="P1A3" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row
table p30reco if grado_ap=="P4A6" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row
table p30reco if grado_ap=="S1A3" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row
table p30reco if grado_ap=="S4A6" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row
table p30reco if grado_ap=="UNIV" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row
table p30reco if grado_ap=="VOC" [fw=fac15_e] , co (mean ing freq) format(%9.0f) row

log close
```

4.5 Construcción de Matriz de distribución y de la Matriz inversa de Ghosh.

Como se menciona en el marco teórico, para el cálculo de los encadenamientos hacia adelante es más correcto realizarlos con la matriz de distribución y la matriz de Ghosh. Para ello, construimos dichas matrices en el presente estudio teniendo como base la Matriz insumo producto de Cajar Gonzáles (20146).

Para el cálculo de la Matriz de Distribución, se procede, para cada sector, sumando por fila los coeficientes de la MIP y dividiendo dicho valor por el Valor Bruto de la producción. De esta manera, la matriz de distribución es semejante a la matriz de coeficientes técnicos, sólo que permite ver el impacto que tendría un aumento en la oferta desde el inicio de la cadena productiva hacia adelante. En este sentido, sus coeficientes se calculan de la siguiente manera:

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{VBP_j}$$

$$b_{ij} = \frac{z_{ij}}{VBP_i}$$

donde z_{ij} representa el valor de la transacción realizada entre sectores, VBP_j el valor bruto de la producción del sector j , a_{ij} el elemento de la fila i y la columna j de la Matriz de Coeficientes Técnicos y b_{ij} el elemento de la fila i y la columna j de la Matriz de Distribución.

Con respecto a la Matriz de Ghosh, la misma se obtiene como:

$$G = (I - B)^{-1}$$

Para el cálculo de la misma se ha utilizado el programa estadístico R, utilizando el siguiente script:

```
#See leen los datos de la matriz de distribución calculada a partir
```

```
# de la MIP presentada por Cajar González (2016):
```

```
mat_dist<-read.table(file="clipboard",header=FALSE)
```

```
B<-as.matrix(mat_dist)
```

```
#Se crea una diagonal de dimensión 18:
```

```
I<-diag(18);I
```

```
# Se computa una matriz K resultante de restar la matriz de
```

```
# distribución a la matriz identidad:
```

```
G<-(I-B)
```

```
# Se calcula la inversa de G, que es la matriz inversa de Ghosh:
```

```
Ginv<-solve(G); Ginv
```

Por otro lado, la matriz de distribución y la matriz inversa de Ghosh se encuentran disponibles en el anexo estadístico del presente estudio.

5. Bibliografía

Barro, Robert J. (1991). "Economic Growth in a Cross Section of Countries". The Quarterly Journal of Economics, Vol. 106, No. 2. (May), pp. 407-443.

Barro, Robert J. y Jong-Wha Lee (1994). "Sources of economic growth," Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Elsevier, vol. 40(1), pages 1-46, June.

Barro, Robert J. y Xavier Sala-i-Martin (2004). Economic Growth. Second Edition. McGraw-Hill Advanced Series in Economics

Beyrne. (2015). "Análisis de encadenamientos productivos y multiplicadores a partir de la construcción de la matriz de insumo-producto Argentina 2004". Documento de trabajo, N°13. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo.

Cárdenas y Salazar (2007). Panama's Growth Diagnostics. Documento de trabajo n° 39. Estudio preparado para el proyecto de Competitividad y Crecimiento en América Latina para el Banco Interamericano de Desarrollo.

Demarco. (1940). "Manual de Economía Básica". Universidad Nacional de Córdoba - Facultad de Ciencias Económicas.

Hausman, Espinoza y Santos (2017). Cambiando esclusas: Un diagnóstico de crecimiento para Panamá. Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard.

Hausman, Santos y Obach (2017). Policy Recommendations for Sustainable and Inclusive Growth. Documento de trabajo n° 334. Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard.

FMI (2017) Panama's Growth Prospects: Determinants and Sectoral Perspectives.

Minzer, V. Solís, R. Orozco, T. Vivanco. (2017). Descripción del marco metodológico para la construcción de matrices de insumo-producto a partir de los cuadros de oferta y de utilización: una aplicación para el caso de Panamá. Serie Documentos de Proyecto. México: CEPAL

Ministerio de Economía y Finanzas (2017). *Sector de la construcción en Panamá, años recientes y perspectivas*.

Schuschny. (2005). "Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones". *Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos*, N°37. Santiago de Chile: CEPAL.

Senacyt (2018). Indicadores de innovación de Panamá.

Senacyt (2018). *Visión 2050, Azurero, estrategias para el desarrollo sostenible*.

Senacyt (2018). *Visión 2050, Coclé, estrategias para el desarrollo sostenible*.

Senacyt (2018). *Visión 2050, Colón, estrategias para el desarrollo sostenible*.

Senacyt (2018). *Visión 2050, Región Occidental, estrategias para el desarrollo sostenible*.

Senacyt (2018). *Visión 2050, Región Oriental, estrategias para el desarrollo sostenible*.

Senacyt (2018). *Visión 2050, Veraguas, estrategias para el desarrollo sostenible*.

6. Anexos

En esta sección se enlista los documentos adjuntos al presente informe en forma de Anexos. La lista es la siguiente:

- Anexo 1: Anexo estadístico_Análisis de la estructura productiva en Panamá
- Anexo 2: Anexo estadístico en excel_Análisis de la estructura productiva en Panamá
- Anexo 3: Anexo econométrico_ Análisis de la relación entre crecimiento económico e inversión en I+D
- Anexo 4: Anexo econométrico_Análisis del déficit de inversión en I+D en Panamá
- Anexo 5: Base de datos Análisis de la relación entre crecimiento económico e inversión en I+D
- Anexo 6: Base de datos_Análisis del déficit de inversión en I+D en Panamá.
- Anexo 7: Reuniones y entrevistas de la consultoría
- Anexo 8: Pedido de información durante la consultoría
- Anexo 9: Comunicaciones de solicitud de información sobre variables económicas
- Anexo 10: Comunicaciones de solicitud de matriz insumo-producto de Panamá
- Anexo 11: Cálculo del efecto de cerrar la brecha en I+D
- Anexo 12: Presentación de los resultados de la consultoría
- Anexo 13: Infografía de la consultoría