

Series históricas de
INDICADORES CIENTÍFICOS

y su correlación con
INDICADORES ECONÓMICOS Y SOCIALES





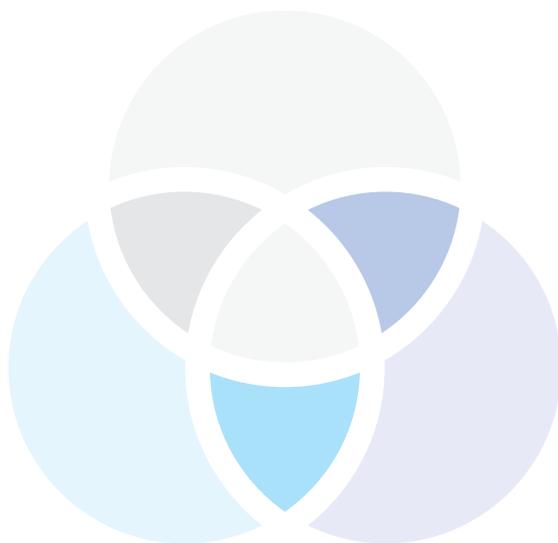
Series históricas de

INDICADORES CIENTÍFICOS

y su correlación con

INDICADORES ECONÓMICOS Y SOCIALES

de Panamá, 1990-2015



30 de junio de 2016

ISBN 978-9962-680-17-8

© Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
Todos los derechos reservados.

Quedan autorizadas las citas y la reproducción total o parcial de la información presentada, con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

Informe preparado para la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, por el Centro de Estudios Latinoamericano «Justo Arosemena» (CELA).

Diseño gráfico:

Concepto gráfico, diagramación y cubiertas: Pedro A. Argudo F.

Edición de textos y estilo: Montserrat de Adames.

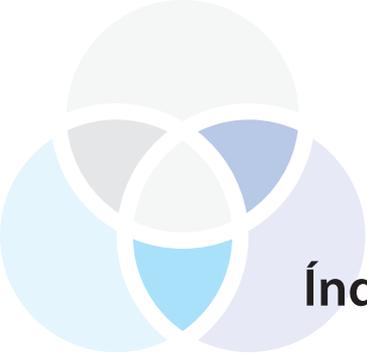
Editora Novo Art, S.A.

www.editoranovoart.com

Primera edición, 2016

Tiraje de 350 ejemplares

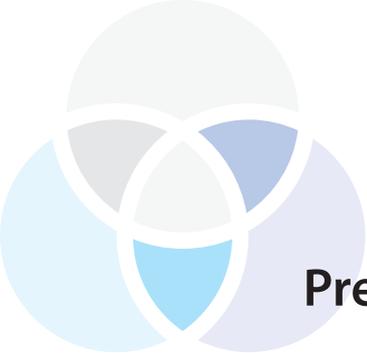
Impreso en Colombia por Quad Graphic Colombia, quien solo actúa como impresor, para Editora Novo Art, S.A., en Panamá.



Índice

Presentación	5
Introducción	9
1. Ciencia y crecimiento económico: una aproximación teórica	13
1.1. Ciencia y crecimiento económico: un marco histórico de referencia	13
1.1.1. Smith	14
1.1.2. Marx	15
1.1.3. Weber	15
1.1.4. Merton	16
1.1.5. CEPAL	17
1.1.6. Siglo XXI	18
1.2. Ciencia y crecimiento económico	19
1.2.1. Ciencia y crecimiento económico	20
1.2.2. Producción y divulgación de la ciencia	21
1.2.3. Impacto de la ciencia sobre el crecimiento económico	23
1.3. Aspectos metodológicos	26
1.3.1. Relación entre ciencia y economía	27
1.3.2. Relación entre ciencia y procesos sociales	29
2. Indicadores económicos y sociales de Panamá	31
2.1. Evolución de los indicadores económicos en Panamá 1990-2015	31
2.1.1. El producto interno bruto (PIB)	32
2.1.2. El producto interno bruto (PIB) per cápita	36
2.1.3. El empleo	41
2.1.4. La inversión extranjera directa (IDE)	44
2.2. Evolución de los indicadores sociales de Panamá	46
2.2.1. Crecimiento de la población	47
2.2.2. Índices de desarrollo humano	51
2.2.3. Pobreza	52
2.2.4. Desigualdad	53
2.2.5. Excedente de explotación	55
2.2.6. Educación y vivienda	56

3. El sistema de ciencia y tecnología en Panamá	61
3.1. Aspectos institucionales de la ciencia y tecnología en Panamá	61
3.1.1. Gobierno	62
3.1.2. Instituciones no gubernamentales	63
3.1.3. Universidades estatales	63
3.1.4. Universidades privadas	63
3.1.5. Institutos de investigación en la región metropolitana	64
3.1.6. Institutos en otras regiones del país	65
3.1.7. Institutos de ciencias sociales	65
4. Evolución de los indicadores de ciencia y tecnología	71
4.1. Indicadores de ciencia, tecnología e innovación	71
4.2. Recursos humanos en ciencia y tecnología	85
4.3. Indicadores de producción	95
4.3.1. Patentes	95
4.4. Producción bibliográfica	97
4.5. Aspectos de capital humano	101
5. Correlación entre ciencia y los procesos económicos y sociales en Panamá	106
5.1. Relación entre ciencia y la tecnología y la economía en Panamá	106
5.1.1. Prueba 1. Comparación entre el crecimiento económico y la inversión en ciencia y tecnología	106
5.1.2. Prueba 2. Correlación entre patentes y crecimiento económico	109
5.1.3. Prueba 3. Dispersión de datos entre I+D/PIB y el PIB per cápita	114
5.1.4. Prueba 4. Coeficiente puntual de innovación	114
5.1.5. Prueba 5. Comparación entre el crecimiento del PIB por sector económico y el gasto en I+D por objetivos socio económicos ..	117
5.2. Relación entre la ciencias/tecnología y los procesos sociales	119
5.2.1. Aspectos del capital humano	119
5.2.2. Percepción social de la ciencia: una aproximación cultural-científica de Panamá	120
5.2.2.1. Dimensión institucional	120
5.2.3. Dimensión de interés e información	122
5.2.3.1. Dimensión de actitudes hacia la ciencia	124
5.2.3.2. Dimensión de apropiación social de la ciencia	127
Conclusiones	131
Bibliografía	133



Presentación

La *Constitución Política de la República de Panamá*, en su artículo 83 establece que: “El Estado formulará la política científica nacional destinada a promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología”. Reconoce, igualmente, el apoyo financiero a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) como parte esencial de esta obligación.

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación al 2040 y el Plan (PENCIYT) 2015-2019, en su capítulo dedicado a la “Gobernanza del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”, plantea la necesidad y establece como meta la creación y fortalecimiento de las capacidades de inteligencia estratégica, mediante, entre otros, la ejecución de estudios sobre problemáticas específicas, y en particular aquellos que permitan evaluar el impacto de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación sobre los procesos sociales y económicos del país. Los tomadores de decisiones pueden utilizar los resultados de estos estudios para fundamentarse en evidencia científica que permita aprobar mejores políticas públicas para la contribución de la ciencia, la investigación y la innovación al desarrollo sostenible e inclusivo del país.

Desde su creación en 1997, SENACYT junto con algunas otras instituciones gubernamentales y privadas, ha venido levantando y reportando periódicamente, los indicadores de actividades científicas y tecnológicas y de innovación. Existen en el país registros de estos indicadores desde 1990, que aunque no son totalmente comparables por diferencias metodológicas, permiten adquirir una visión global sobre cómo se ha comportado el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a lo largo de los últimos 25 años.

Por otro lado existen también indicadores de carácter social y económico que permiten medir la trayectoria del país a lo largo este mismo período. Dichos indicadores vienen siendo levantados y procesados principalmente por el INEC y por organismos internacionales.

El Centro de Estudios Latinoamericanos “Justo Arosemena” (CELA) fue el ganador del acto público mediante el cual la Oficina de Planificación de SENACYT, contrató la realización del presente estudio que busca sistematizar y analizar las series históricas de indicadores científicos y establecer su correlación con los indicadores económicos y sociales en un período de 25 años.

El objetivo principal de este estudio que presentamos al país, es examinar la evolución de las actividades científicas y tecnológicas, a partir de los indicadores existentes desde 1990 a 2015, y correlacionarlo, en tanto sea posible con los indicadores macroeconómicos y sociales del país y su evolución durante el mismo período.

Este estudio busca presentar una visión de la evolución del sistema para profundizar sobre los logros y limitaciones encontradas en la aplicación del conocimiento científico y tecnológico generado localmente para el desarrollo nacional.

Desde el punto de vista metodológico, la SENACYT solicitó a los autores del estudio, por un lado, una revisión y examen de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación a partir de 1990, en paralelo con la revisión y análisis de los indicadores sociales y económicos del mismo período para establecer en qué medida las actividades científicas impactan en el crecimiento económico y social o viceversa. A los efectos de alcanzar los objetivos, el estudio examinó las bases de datos existentes que contienen indicadores de ciencia, tecnología, innovación e indicadores sociales y económicos pertinentes que se encuentran en bases de datos en SENACYT, INEC y diferentes organismos internacionales.

Al mismo tiempo, se solicitó revisar y analizar la serie de los indicadores de percepción pública de la ciencia, colectados a través de cuatro encuestas ejecutadas por la SENACYT para verificar si se han producido cambios en las actitudes y valoraciones hacia la labor científica. Los autores del estudio analizaron la evolución de estos indicadores a través de series históricas, incluyendo los indicadores de percepción de la ciencia, que pueden dar luces sobre el problema de la evolución de la ciencia y la tecnología y sus limitaciones en cuanto a su impacto sobre los procesos económicos y sociales.

El reporte final del estudio contiene un análisis histórico y conceptual de la estrecha relación entre la ciencia y el crecimiento económico en los países que encabezaron la expansión del capital en últimos dos siglos y medio. El segundo capítulo presenta 10 indicadores económicos y les da seguimiento entre 1990 y 2013.

El tercer capítulo describe los principales indicadores del sistema de ciencias y tecnología de Panamá. Se resalta el esfuerzo de SENACYT como elemento articulador del resto del sistema que durante un período de 25 años crece de manera lenta y los productos generados por él todavía se ven reflejados tímidamente en posiciones en los *ranking* internacionales. En el cuarto capítulo, se analizan los indicadores correspondientes a ciencia y tecnología. Estos incluyen gastos en investigación y desarrollo, en servicios asociados con la investigación y las inversiones. También se refiere a los gastos en actividades científicas. Este capítulo aborda lo relacionado con los recursos humanos

comprometidos en el campo de la ciencia y de la tecnología; se midió la producción científica, por los patentes solicitadas y otorgadas y se incluye una sección dedicada a bibliografía científica generada en Panamá.

En el quinto capítulo se hace una relación entre el crecimiento económico y la evolución de la ciencia en Panamá. Los resultados que arroja la investigación indican que no necesariamente un mayor crecimiento económico implica un crecimiento en la ciencia y la tecnología. Se observa que en los primeros tres lustros del período investigado la poca inversión en ciencia y tecnología se hizo en el sector agropecuario. A partir de 2005, la inversión se concentró más en el sector ambiental y las biociencias.

Más que un estudio concluyente, SENACYT presenta al país un documento abierto a la discusión, con datos organizados, sistematizados e interpretados por sus autores, que mantienen en el tapete la polémica pregunta sobre la relación entre crecimiento económico y desarrollo científico.

Esperamos que sus recomendaciones y aportes ayuden a enriquecer y avanzar en este inacabado debate y estimulen la generación de nuevos análisis sobre la contribución de la ciencia, la investigación y la innovación a un modelo de desarrollo sustentable e incluso en nuestro país.

Diana B. Candanedo G.

*Jefa de Planificación
SENACYT*

Panamá, octubre 2016





Introducción

El período entre los años 1990 y 2015, que corresponde a este estudio, fue traumático para Panamá y, a la vez, marcó acontecimientos que contribuyeron a su crecimiento económico. La década de 1990 se inauguró con los rezagos de la invasión militar norteamericana de diciembre de 1989. Fueron años de «recuperación» económica y social. Igualmente, de una búsqueda por definir proyectos sociales y políticos.

El nuevo siglo –2000– se inauguró con la incorporación del Canal al orden legal y económico. Panamá recuperó, después de un siglo, su plena soberanía sobre el Istmo de 77 mil kilómetros cuadrados. Igualmente, las actividades del Canal de Panamá contribuyeron en forma significativa al crecimiento. Junto con este impulso, se desarrollaron otras actividades afines de tipo comercial, financiero y de servicios impulsadas, en parte importante, por las inversiones extranjeras. A fines de la primera década del siglo XXI, las tasas de crecimiento económico del país alcanzaron el 10% anual por casi un lustro (2008-2012).

En 2015, el producto interno bruto continúa creciendo a una tasa anual del 6%. En la actualidad, Panamá se encuentra entre las tres economías con tasas de crecimiento más altas de la región latinoamericana. Su crecimiento económico, sin embargo, contribuyó poco a la reducción de la pobreza general. Tampoco logró impactar la desigualdad social que según algunas mediciones incluso creció.

La hipótesis central de este estudio plantea que las actividades científicas y tecnológicas contribuyen al crecimiento económico. Esta propuesta se ha confirmado en países europeos y en Norteamérica, así como en Asia. En el caso de Panamá, sin embargo, las inversiones en actividades científicas aparentemente impactan tímidamente a la economía. Se pueden mencionar excepciones en áreas de poco crecimiento. Por ejemplo, las inversiones realizadas en investigaciones científicas, durante el período del estudio (1990-2015), se concentraron en el sector agropecuario y de salud. El crecimiento económico de estas dos áreas fue cónsono con las inversiones en el campo científico.

Sin embargo, en las áreas de mayor crecimiento económico –finanzas, servicios y construcción– no se realizaron inversiones científicas. Estas actividades crecieron debido a los ingresos del Canal de Panamá y a las inversiones extranjeras atraídas al país por

los movimientos económicos. Esos ingresos explican como el PIB se quintuplicó entre 1990 y 2015, pasando de 10 mil millones de balboas en el primer año, a 50 mil millones en el último.

Los Gobiernos no han considerado importante invertir en los campos de la ciencia y de la tecnología para consolidar los avances. Mientras que en 1990 el 0.3% del PIB era invertido en actividades científicas, en 2015 había disminuido a solo el 0.22%.

El informe final se presenta en cinco capítulos. El primero se refiere a un análisis histórico y conceptual de la estrecha relación entre la ciencia y el crecimiento económico en los países que encabezaron la expansión capitalista de los dos siglos y medio últimos. Aunque la contribución de Panamá a esa expansión de la ciencia fue poca, el país aprovechó los usos tecnológicos de la misma para construir el Canal de Panamá, para electrificar todo el territorio y para ofrecer mejores servicios de salud a la población.

El segundo capítulo presenta diez indicadores económicos y les da seguimiento entre 1990 y 2013. Se aprecia el crecimiento de la producción, en general. Sin embargo, también se destaca el estancamiento en algunos sectores. Así mismo, se presenta el comportamiento de indicadores asociados con el empleo y las inversiones extranjeras. Aquí también se aborda el comportamiento de los indicadores sociales que incluyen población, educación, salud, vivienda, pobreza y desigualdad, en el período 1990-2015. Se aprecia una tendencia a la disminución de la tasa de crecimiento de la población y el inicio de la llamada «transición demográfica». En materia de educación y salud se observa un estancamiento. En el caso de la educación superior (universitaria) hay una disminución relativa de la matrícula.

Se produjo una disminución de la pobreza en las áreas urbanas y cabeceras de distrito. Sin embargo, en las áreas rurales e indígenas aún prevalecen tasas de pobreza muy altas. Igualmente, la desigualdad social –medidas mediante el coeficiente de Gini– se mantuvo por encima de lo esperado.

Un indicador muy significativo es el excedente de explotación de las empresas, que mide el crecimiento de los ingresos de la población asalariada. Se aprecia que entre 1990 y 2015, la relación favoreció a los empresarios y desfavoreció a los asalariados. Mientras que en 1990, el 40% de las riquezas producidas eran pagadas a los trabajadores en forma de salarios, en 2010 había disminuido a solo el 30%. En cambio, la parte que les correspondió a los empresarios, en el mismo período, aumentó de menos de 5 mil millones de balboas a casi 30 mil millones de balboas.

El tercer capítulo describe el sistema de ciencia y tecnología de Panamá. Se resalta el esfuerzo de SENACYT como elemento articulador del resto del sistema, que durante

un período de 25 años crece de manera lenta, y los productos generados por él aún no se ven reflejados en buenas posiciones en los *ranking* internacionales.

En el cuarto capítulo, se analizan los indicadores correspondientes a ciencia y tecnología. Estos incluyen gastos en investigación y desarrollo, en servicios asociados con la investigación y las inversiones. También se refiere a los gastos en actividades científicas.

Este capítulo aborda lo relacionado con los recursos humanos comprometidos en el campo de la ciencia y de la tecnología. Igualmente, se midió la producción científica, en parte medida por las patentes solicitadas y otorgadas. Se incluye una sección dedicada a bibliografía científica generada en Panamá. Se midió, utilizando los estudios de empresas especializadas en el seguimiento de la producción de libros, revistas y documentos científicos. Por último, se analiza la evolución de la educación universitaria en Panamá en los 25 años –entre 1990 y 2015– y el capital humano.

En el quinto capítulo, se hace una relación entre el crecimiento económico y la evolución de la ciencia en Panamá. Los resultados que arroja la investigación, indican que a mayor crecimiento económico, menor inversión en la ciencia y la tecnología. Se observa que en los primeros tres lustros del período investigado la poca inversión en ciencia y tecnología se hizo en el sector agropecuario. A partir de 2005, la inversión se concentró más en el sector ambiental. También se observó un estancamiento de la población universitaria, que puede convertirse en un obstáculo en la formación de científicos en el país.





1

Ciencia y crecimiento económico: una aproximación teórica

1.1. Ciencia y crecimiento económico: un marco histórico de referencia

El crecimiento económico se mide sobre la base de la producción de los trabajadores de un país o región. Generalmente, el crecimiento es el resultado de dos factores que se presentan aisladamente o en forma combinada. Por un lado, la incorporación de más trabajadores al proceso de producción influye directamente sobre el crecimiento económico, incluso manteniéndose igual la productividad. Por el otro, un incremento de la tecnología, máquinas –resultado de los inventos científicos– que impulsa la productividad. El desarrollo de la ciencia tiene un impacto significativo sobre el crecimiento económico.

Esta relación entre ciencia y crecimiento económico es objeto de estudio desde mediados del siglo XVIII hasta principios del siglo XXI. El primero en teorizar sobre este aspecto fue Adam Smith, filósofo y fundador de la economía política. Posteriormente, la crítica de la economía política de Carlos Marx dejó sentado el papel de la ciencia como factor decisivo en el crecimiento económico. A principios del siglo XX, Max Weber, desde una perspectiva «racionalista», le hace críticas a los pensadores de los dos siglos anteriores e incorpora la ciencia económica y social al impulso que recibe el crecimiento económico.

A mediados del siglo XX, Robert Merton, sociólogo norteamericano, intenta relacionar ciencia y tecnología con la teoría funcionalista. Este enfoque influye sobre el pensamiento «desarrollista» latinoamericano que reconoce la relación entre ciencia y crecimiento económico. La CEPAL se convierte en eje central del pensamiento social y económico de América Latina durante la segunda mitad del siglo XX. Las críticas al «desarrollismo» de las corrientes dependencistas y decolonizadoras se hicieron sentir a fines del siglo XX y principios del siglo XXI.

La teoría de la dependencia critica el «desarrollismo» por su extrema subordinación a las experiencias europeas y por el concepto de subdesarrollo. Reconoce el papel de la ciencia como baluarte del crecimiento económico. A la vez, las teorías de la decolonización rechazan el «eurocentrismo» de las nociones asociadas al crecimiento económico y a las ciencias, en general.

Según Colussi: «En el mundo moderno, iniciado con la revolución industrial hace unos dos siglos, las ciencias juegan un papel determinante: han sido –y cada vez lo son más– la llave de la explosión productiva. La revolución científico-técnica en curso pareciera no tener límites, y las posibilidades que abrió en unos pocos años provocaron un salto monumental en historia de la humanidad. Con las ciencias que se instauran en la modernidad europea luego del Renacimiento y su aplicación sistemática en los procesos productivos que trajo el capitalismo, la especie humana avanzó en unos pocos siglos lo que no había hecho en milenios».

Colussi agrega que: «Hablamos indistintamente de “avance de la ciencia” como de “avance de la tecnología”. Más aún: identificamos progreso con desarrollo tecnológico. El paso del desarrollo, según esta cosmovisión, lo marca el ritmo de las “tecnologías de punta”. Pero no debemos olvidar que las tecnologías son una expresión visible, la aplicación de los conceptos científicos que la sustentan. La tecnología es una demostración del tipo de relaciones sociales que la sostienen, y al mismo tiempo, la posibilitan».

A continuación, veremos esta relación entre ciencia y crecimiento económico desde Smith hasta el presente.

1.1.1. Smith

A mediados del siglo XVIII, Adam Smith reflexionaba sobre esta relación entre ciencia y crecimiento económico: «... la invención de las máquinas que facilitan y abrevian la tarea, parece tener su origen en la propia división del trabajo. El hombre adquiere una mayor aptitud para descubrir los métodos idóneos y expeditos, a fin de alcanzar un propósito, cuando tiene puesta toda su atención en un objeto, a diferencia si se distrae ocupado en una gran variedad de cosas» (Smith, 1960).

Implícitamente, Smith fusiona la vital importancia de la especialización, con un conocimiento mínimo, que se va perfeccionando en cada labor o tarea, lo que permite hacer expertos que puedan generar invenciones a favor de los procesos, incrementando la productividad, se encierra aquí una poderosa premisa sobre la base de: el conocimiento, la experiencia, la productividad, la riqueza de una nación, riqueza concebida no como algo neta y meramente material, sino como aquella riqueza humana que permite el progreso de las naciones, enraizada en el trabajo (Rincón y Torres, 2013).

Cada individuo se hace experto y se especializa en su ramo, se produce más en total y la cantidad de ciencia se acrecienta considerablemente. Sin duda, toca un punto vital el conocimiento, la ciencia, que impacta en el progreso, el crecimiento y la productividad.

Smith parte de la idea que «la gran multiplicación de producciones en todas las artes, originadas en la división del trabajo, da lugar, en una sociedad bien gobernada, a esa opulencia universal que se derrama hasta las clases inferiores del pueblo» (Smith, 1960).

1.1.2. Marx

Cien años más tarde, en medio de la vigorosa expansión capitalista, Marx observaría cómo «se desarrollan a una escala cada vez más amplia la forma cooperativa del proceso de trabajo, la aplicación tecnológica (y) la aplicación técnica consciente de la ciencia, mediante su empleo como medios de producción del trabajo social combinado y la absorción de todos los países en la red del mercado mundial» (Marx, 2012: 257-258).

Ya en 1848, Marx y Engels se referían a la íntima relación entre crecimiento económico y ciencia. «La burguesía no puede existir sino a condición de revolucionar incesantemente los instrumentos de producción y, por consiguiente, las relaciones de producción, y con ello todas las relaciones sociales. Una revolución continua en la producción, una incesante conmoción de todas las condiciones sociales, una inquietud y un movimiento constantes distinguen la época burguesa de todas las anteriores» (Marx y Engels, 2011).

Según Marx, la ciencia es un instrumento que brinda una comprensión rigurosa del mundo social. La competencia en la sociedad capitalista y la necesidad constante del sistema de expandirse, promueven las innovaciones teóricas y tecnológicas que luego son probadas en términos de sus consecuencias prácticas.

Ricardo Gómez sintetiza la visión de Marx sobre la relación entre ciencia y crecimiento económico, al señalar que: «La versión específica de Marx sobre ciencia está sujeta a las condiciones sociales de su producción y por los objetivos que, en función de las mismas, se le asigna al conocimiento científico» (Gómez, 2009).

1.1.3. Weber

A diferencia de Smith y Marx, quienes estudiaban el surgimiento del capitalismo en Gran Bretaña (1760-1860), Max Weber se detiene a analizar el sistema económico desde una perspectiva en que ya había madurado. El capitalismo industrial y la importancia de la ciencia ya eran hechos consumados a principios del siglo XX. La física y después la química habían revolucionado la producción industrial. Solo faltaba la contribución de la biología y de las ciencias sociales.

Según Weber: «Para 1800, la ciencia y la economía de mercado del Atlántico llevó a los europeos occidentales a mecanizar la producción y a desatar el poder de los combustibles fósiles. El Reino Unido tuvo la primera Revolución industrial del mundo y,

para 1850, tomó las riendas del mundo como un coloso. El Reino Unido fue el país líder en términos de productividad del trabajo durante el siglo XIX, y desempeñó un papel muy importante en la difusión de esa productividad al resto del mundo desarrollado. Occidente ya era una locomotora imposible de seguir por otras regiones del planeta».

Para Weber, a principios del siglo XX, el capitalismo encara el racionalismo económico, que somete toda actividad mercantil al cálculo económico exacto y a los principios de ciencia y tecnología modernos (García Blanco, 1986). Ciencia y tecnología están unidas a la moderna industria capitalista (Weber, 1964: 52-54).

1.1.4. Merton

Sobre el aporte de la ciencia al progreso económico, a mediados del siglo XX, Merton encuentra que: «El criterio tecnológico del logro científico también tiene una función social para la ciencia. Las crecientes comodidades y conveniencias que se derivan de la tecnología, y en última instancia de la ciencia, promueven el apoyo social para la ciencia» (Merton, 1977: 347). Observa que: «La tecnología moderna no es solamente la aplicación de una ciencia pura basada en la observación, la lógica y la matemática. En mucho mayor grado es el producto de una orientación hacia el control de la naturaleza que definió los fines y la estructura conceptual del pensamiento científico» (Merton, 1977: 77).

Merton sigue los aportes de Weber, analizando la ciencia en el contexto socioeconómico y político de un mundo capitalista complejo y decidido a cumplir con la promesa del progreso. Según el sociólogo norteamericano, la ciencia es la fuente de la creación de tecnologías que permiten intervenir en el entorno material, aumentando las posibilidades de control en el progreso organizado de la actividad económica. Así, la ineludible cuestión sobre la utilidad, especialmente en la actividad política, hace que se reorienten los intereses y se redefinan los problemas de investigación, de forma que reciban la aceptación de la sociedad y puedan ser objeto de avance, respecto a las limitaciones que enfrenta la calidad de vida de la humanidad.

La acción de la política en ciencia y tecnología se sustenta en el uso de indicadores que permitan analizar la estructura social que posibilita el avance de la ciencia, así como dirimir las especulaciones en las decisiones que inciden en su desarrollo. «Los indicadores suministran una medida válida y confiable de las fluctuaciones en el ritmo de los descubrimientos científicos y las invenciones tecnológicas, así como de otras expresiones intelectuales y artísticas de la cultura» (Merton, 1977: 227).

Merton también es pionero en materia relativa a la construcción de medidas que le permita a la sociedad medir los avances de la ciencia. La historia de los indicadores

de ciencia y tecnología se inicia sistemáticamente desde la década de 1960 en la National Science Foundation (NSF) y la Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Desde entonces, los países han adoptado estadísticas y comparaciones para la asignación presupuestal, especialmente a universidades, para la promoción de actividades que generan nuevo conocimiento. En la actualidad, las investigaciones cuantitativas han reclamado su inclusión como un conjunto de indicadores sociales y económicos con los que se planea la ampliación del bienestar en la producción y distribución de bienes y servicios (Godin, 2003).

La medición de las actividades científicas y tecnológicas había aparecido hacia finales del siglo XIX. Entre las décadas de 1950 y 1960, se desarrolló la cuantimetría como una disciplina dedicada a la medición de la ciencia y la preparación de indicadores de ciencia y tecnología. El objeto teórico de la cuantimetría es la elaboración de leyes matemáticas que permitan desarrollar predicciones cuantitativas sobre la actividad científica. La cuantimetría abarca las anteriores definiciones británicas de «ciencia de la ciencia» de Bernal y la «bibliometría» de Pritchard en 1969.

Pocos años después de la aparición de la tecnometría, desarrollada por Jacob Schmokler, quien construyó e interpretó por primera vez estadísticas de patentes, el aporte más trascendente en este campo fue el de Eugene Garfield, inspirado en los trabajos de Merton, que creó en la década de 1960 un sistema para la medición sistemática de citas en artículos científicos, con el que fundó el Institute for Scientific Information (ISI). Los aportes de Merton fueron esenciales para Garfield en 1962, en el desarrollo de medidas sobre la actividad científica.

1.1.5. CEPAL

A partir del primer manifiesto de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), la industrialización se convirtió en el eje de un gran proyecto desarrollista que perseguía simultáneamente la incorporación masiva de la técnica moderna, la reforma agraria y la democratización política (Sonntag, 1988: 20-36). Como decía Raúl Prebisch, el padre de la CEPAL: «El desarrollo económico de los países periféricos es una etapa más en el fenómeno de propagación universal de las nuevas formas de la técnica productiva» (Prebisch, 1980).

Oswaldo Sunkel, crítico de la CEPAL, y a la vez principal vocero de sus planteamientos, señala que no se cumplieron los objetivos tal como estaba diseñado en la doctrina. La propia CEPAL advirtió sobre algunas de sus fallas fundamentales (Sunkel, 1991: 4-13). Una de ellas fue su fuerte dependencia del exterior, principalmente de los países industrializados, en lo que se refiere a la tecnología.

La idea de que la modernidad es un imperativo de nuestros tiempos, puede incomodar a algunos interlocutores, porque siempre se imaginó que el proceso de desarrollo-modernización eliminaría, por sí solo, tanto el subdesarrollo como las injusticias sociales. Esta visión, un tanto ingenua del proceso histórico, nos llevó a sobrevalorar la búsqueda de una identidad moderna sin que tuviésemos una perspectiva crítica de lo que se deseaba buscar. Es cierto que las políticas desarrollistas trajeron consigo conquistas importantes y cambiaron la fisonomía de las sociedades (Sonntag 1988: 48-57). Cabe mencionar los cambios ocurridos en los niveles y oportunidades de vida, así como las transformaciones en las esferas económica, política y sociocultural. Resulta evidente, sin embargo, que el desarrollismo proviene directamente de la concepción lineal del tiempo, sustentada por la cultura occidental y ya contenida en los diferentes paradigmas del evolucionismo. Sin embargo, las sociedades extra-occidentales o del extremo Occidente (como denomina A. Rouquie nuestras sociedades dependientes) están marcadas por la superposición de dos o más historias y, por ende, de dos o más construcciones del tiempo: las suyas y la del mundo occidental.

1.1.6. Siglo XXI

La región latinoamericana y Panamá se encuentran en una encrucijada frente a su desarrollo. El crecimiento económico pareciera constituir un elemento importante para superar los obstáculos que representan las estructuras sociales tradicionales. A su vez, el crecimiento económico depende, en gran parte, de la capacidad de universalizar la educación basada en una concepción racional del mundo: la ciencia. Según el sociólogo venezolano, Edgar Lander: «La expresión más potente de la eficacia del pensamiento científico moderno es lo que puede ser descrito literalmente como la naturalización de las relaciones sociales, la noción de acuerdo a la cual las características de la sociedad llamada moderna son la expresión de las tendencias espontáneas, naturales del desarrollo histórico de la sociedad».

Sin embargo, plantea Lander, América Latina se encuentra en una trampa de la cual le es difícil salir. Por un lado, no puede producir conocimiento nuevo, porque su acceso al viejo está bloqueado. Por el otro, es obligado a reproducir relaciones de dependencia que no le ofrecen opción para impulsar políticas propias. «La sociedad liberal industrial se constituye –desde esta perspectiva– no solo en el orden social deseable, sino en el único posible. Esta es la concepción según la cual nos encontramos hoy en un punto de llegada, sociedad sin ideologías, modelo civilizatorio único, globalizado, universal, que hace innecesaria la política, en la medida en que ya no hay alternativas posibles a ese modo de vida» (Lander, 2009).

Sobre la base de las experiencias de los últimos dos siglos, se puede concluir que: «La inversión más rentable en el siglo XXI no es en fierros ni en cemento, sino en el cerebro

de las personas» (Meza, 2015) El obstáculo que enfrentan los países como Panamá es la derrota sistemática de las políticas que impulsan el desarrollo en el marco de un crecimiento económico espectacular. En el estudio que presentamos, se observan tasas de crecimiento económico muy elevadas, pero inversiones en educación, ciencia y tecnología insignificantes. Los sectores económicos que crecen, no requieren inversiones en ciencia y educación. En cambio, sectores que han perdido relevancia en la dinámica económica son los que acaparan las pocas inversiones que se hacen en ciencia.

Según Meza: «Siendo las evidencias del (poco) impacto de la educación, la ciencia y la tecnología en la situación socio económica del país tan claras, la escasa relevancia que las clases política y empresarial han otorgado a estas inversiones solo podría deberse a una peligrosa ignorancia y falta de perspectivas. . .». Haciendo un paralelo con las competencias electorales periódicas, el sociólogo chileno agrega, que «la ciencia no atrae tantos votos como otras prioridades de corto plazo». Concluye señalando que «de mantenerse la actual inconsciencia sobre la necesidad de una jerarquización racional en el uso de recursos escasos, nos terminará retornando a todos a la pobreza y a una aún mayor desigualdad» (Meza, 2015).

1.2. Ciencia y crecimiento económico

La ciencia está recuperando el sitio de honor que ocupó durante más de un siglo, producto de los descubrimientos e inventos que promovieron un crecimiento industrial espectacular a fines del siglo XIX y a principios del siglo XX. Con motivo de los avances realizados en las áreas de los armamentos, de la agroindustria y minería, sectores importantes de muchos países comenzaron a tener dudas sobre los beneficios del desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

Aún quedan interrogantes asociadas con el cambio climático a escala global y el hambre que afecta a más de mil millones de personas en el mundo. Sin embargo, en la mayoría de los países, existe, en la actualidad, la percepción de que la ciencia es el método más eficaz para enfrentar los problemas que afectan a todas las sociedades: pobreza, guerras, migraciones forzadas, sistemas colapsados de educación y de salud.

El sociólogo norteamericano, C. Wright Mills, planteó a mediados del siglo XX, que: «El significado cultural de la ciencia física –el mayor y más antiguo común denominador– se está haciendo dudoso. Como estilo intelectual, la ciencia física empieza a ser considerada por muchos como algo insuficiente. La suficiencia de los estilos científicos de pensamiento y sentimiento, de imaginación y sensibilidad, ha estado, naturalmente, desde sus orígenes sometida a la duda religiosa y a la controversia teológica, pero nuestros padres y abuelos científicos han reducido esas dudas religiosas». Cuando escribía, Mills ponía en duda

«los progresos recientes de las ciencias físicas, con su clímax tecnológico en la bomba H y los medios para transportarla. No han sido sentidos como solución a los problemas conocidos por comunidades intelectuales y públicos culturales muy amplios» (Mills, 2010).

El crecimiento económico sostenido, interrumpido en forma cíclica durante los dos últimos siglos, por un lado, ha creado incertidumbre. A la vez, por el otro, ha elevado lentamente los niveles de vida de la población mundial para alcanzar plataformas no sospechadas hace un tiempo atrás. Las tasas de crecimiento económico han generado nuevas condiciones sociales, creando un mayor bienestar en la población. Existe una reciprocidad entre crecimiento económico y ciencia. Las innovaciones en los procesos productivos, resultado de la ciencia y tecnología, a su vez, promueven importantes inversiones en los diversos campos científicos. En los países que tienen estructuras económicas y sociales más intervenidas (por los adelantos científicos), las tasas de inversión en proyectos innovadores son altas. En cambio, en los países menos desarrollados, las tasas de inversión en las ciencias son muy bajas.

En la segunda mitad del siglo XX, se estableció como realidad que los países menos innovadores y que no hacían inversiones en la producción de conocimientos nuevos, tendrían la oportunidad de alcanzar (*catch-up*) a los países más avanzados con el tiempo. Esta creencia, basada en nociones mecánicas, fue descartada a fines del siglo pasado. En la actualidad, se ha convertido en un reto crear los mecanismos innovadores para lograr que la ciencia contribuya al desarrollo (que incluye crecimiento económico y transformaciones sociales en las regiones menos desarrolladas del mundo). La pregunta es si la ciencia puede convertirse en catalizador del desarrollo. ¿Puede la ciencia convertirse en un rubro importante en las economías de los países menos desarrollados? La interrogante no es retórica y menos una abstracción. Las experiencias de China y Corea del Sur aparecen como ejemplos que pueden ser imitados.

1.2.1. Ciencia y crecimiento económico

La educación es considerada como un vehículo para el avance de los países. La escuela es un laboratorio donde el niño es sometido de manera sistemática a las reglas racionales que lo conducen a la ciencia. Según Núñez: «Cada vez es más aceptada la hipótesis en torno al extraordinario potencial de la educación para el desarrollo económico de los países. Se considera como el principal determinante de la lucha contra la pobreza y se afirma su potencial para incidir en la habilidad del factor humano para generar valor agregado, a través de la capacidad organizativa y la creatividad, para atraer inversiones e incorporar tecnología. En línea con este planteamiento, los países latinoamericanos han implantado numerosas reformas en sus sistemas educativos, dedicando recursos a ampliar la oferta de los mismos y a mejorar su tecnificación». A pesar de estos esfuerzos, los resultados no han sido los esperados.

Molina asevera que: «Los avances y descubrimientos científicos buscan resolver problemas de la sociedad de manera directa o indirecta, a corto o a largo plazo. Sin embargo, una de las críticas más severas al financiamiento de la ciencia es que esta necesita de la inversión de una gran cantidad de recursos, sin la garantía de que se generen resultados científicos aplicables y peor aún réditos económicos».

Hay estudios, empero, que afirman lo contrario. Hay evidencias de que la ciencia es un trabajo productivo. El emprendimiento científico emplea muchas personas. Estas utilizan aportaciones del capital y la actividad económica se produce de manera inmediata. Los responsables políticos deberían comprender cómo se genera la ciencia al tomar decisiones sobre asignación de recursos, y este estudio brinda información verificable para tomar este tipo de decisiones (Molina, 2008).

Para corroborar a Molina (2008), la Secretaría de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) afirma que: «El conocimiento científico y tecnológico es una de las principales riquezas de las sociedades contemporáneas y un elemento indispensable para impulsar el desarrollo económico y social. La ciencia, la tecnología y la innovación se han convertido en herramientas necesarias para la transformación de las estructuras productivas, la explotación racional de los recursos naturales, el cuidado de la salud, la alimentación, la educación y otros requerimientos sociales».

El optimismo de la OEI contrasta con los problemas que experimentan la población y el ambiente (atmósfera, aguas y tierra). Son numerosas las proclamas asociadas con el desarrollo sostenible que pretenden «controlar» las innovaciones científicas. La más reciente fue el Tratado Climático de París (2015).

Organizaciones como la OEI, sostiene que existen posibilidades de «consolidar avances logrados en los últimos años y hacer frente a los desafíos pendientes en el plano de la economía, la sociedad, la educación y la cultura. El conocimiento científico y tecnológico puede contribuir en gran medida a que ello sea posible. Los desafíos deben ser enfrentados con una mirada estratégica, de largo plazo y en profundidad, fortaleciendo los lazos comunes. Vincular las instituciones de ciencia y tecnología con las demandas sociales conlleva un proceso que moviliza, no solamente a la comunidad científica, sino a muchos otros actores de la vida social» (OEI).

1.2.2. Producción y divulgación de la ciencia

La ciencia es el conjunto ordenado de conocimientos estructurados sistemáticamente. Es el conocimiento que se obtiene sobre la base de la duda, mediante la observación y la experimentación en ámbitos específicos. La aplicación del método científico conduce a la generación de nuevos conocimientos objetivos en forma de predicciones

concretas, cuantitativas y comprobables referidas a hechos observables. Con frecuencia esas predicciones pueden formularse mediante razonamientos y estructurarse como tendencias o teorías, que dan cuenta del comportamiento de un sistema y predicen cómo actuará dicho sistema en determinadas circunstancias.

La ciencia se ramifica en distintos campos o áreas de conocimiento, donde los distintos especialistas llevan a cabo estudios y observaciones para alcanzar nuevos conocimientos válidos y objetivos. Las ventajas que presentan los conocimientos científicos son que pueden ser comunicados y, mejor aún, verificados por todos.

Hay quienes sostienen que el conocimiento generado a partir de la investigación, puede provocar cambios fundamentales en el desarrollo y en el mejoramiento de la sociedad. Sin embargo, este conocimiento limitaría sus alcances o incluso no lograría su razón de ser, sin un proceso de difusión del mismo. De ahí la importancia de su divulgación, que desde la academia está determinada en gran medida por las publicaciones científicas para alcanzar una mayor visibilidad de los resultados de la ciencia.

«Para enfrentar los retos del desarrollo y ligar los avances científicos y tecnológicos para el mejoramiento de la sociedad se deben fortalecer las publicaciones científicas. Hay que estimular su visibilidad a partir de plataformas de amplio acceso» (Albornoz, 2012). Por ello es importante conocer cuánto se publica, quién lo publica y con quiénes se publica, para que sirva como medidor de los avances logrados. Esto es lo que se hace por medio de los estudios métricos que han constituido una importante disciplina en los últimos cincuenta años.

La ciencia no es una actividad que se queda encerrada en el laboratorio o en el estudio del investigador. Hay que medir su impacto sobre la sociedad y las instituciones sociales, en general. Una de las principales preocupaciones es asegurar que los avances científicos contribuyan al progreso y bienestar social. Para muchos, esto se logra mediante los aportes que hace la ciencia sobre el crecimiento económico (utilizando como indicadores la producción de riquezas). Según Solís, hay que: «Fortalecer el trabajo en la medición de los posibles impactos de la ciencia en la sociedad. Su prioridad estratégica se asocia, en lo fundamental, con la necesidad de garantizar una distribución adecuada de los recursos en el entorno social en cualquiera de sus dimensiones. Esta dirección de los procesos de evaluación se asume como consecuencia lógica de la propia expansión y orientación de la ciencia y la tecnología hacia el beneficio social».

El diseño de indicadores referidos a la dimensión social de la ciencia, debe tener como máxima captar en qué medida el conocimiento se permea en la sociedad y esta se apropia de él. Esta mirada sobre la base de la dimensión social del conocimiento –por tanto aún una mirada subjetiva e intangible– demanda la necesidad de intentar buscar

elementos operativos con el fin de poder desarrollar metodologías adecuadas e instrumentos de medición.

Los colombianos Ramírez, Ramírez y Domínguez introducen un elemento que se está debatiendo en la actualidad: ¿Constituye la ciencia una mercancía o es un producto que debe divulgarse sin ser obstaculizada por elementos exógenos? Los autores señalan que: «La comunicación científica es inherente –particularmente y con mayor vigor– a las instituciones de educación superior, las cuales tienen la responsabilidad social de promover y desarrollar investigaciones, divulgarlas y difundirlas (comunicarlas) como un bien público, de uso y beneficio general, que produzca impacto en el desarrollo tecnológico y permita innovación en el entorno en el que ejercen influencia; para comprobar esto último las propias instituciones deben evaluar la rigurosidad, la retribución social y la innovación de dichas investigaciones. El impulso de la investigación y el apoyo a la innovación por parte de la academia se convierten en un aspecto relevante para el desarrollo y crecimiento económico del país o la región de la que hacen parte.

1.2.3. Impacto de la ciencia sobre el crecimiento económico

A fines del siglo XX, los países del mundo se propusieron alcanzar un conjunto de ocho metas sociales y económicas que bautizaron con el nombre de *Objetivos de desarrollo del milenio*. Las mismas incluían «erradicar la pobreza extrema y el hambre»; asimismo, «lograr la enseñanza primaria universal»; además, «promover la igualdad de género y autonomía de la mujer». Entre las metas también se incluyeron «reducir la mortalidad infantil», «mejorar la salud materna» y «combatir el VIH/SIDA y otras enfermedades». Finalmente, «garantizar la sostenibilidad del ambiente» y «fomentar una asociación mundial para el desarrollo».

Las metas, en gran parte, no se alcanzaron. Se hicieron avances modestos en algunas áreas como la «pobreza», «el SIDA y otras enfermedades», así como en «la igualdad de género». En el caso de Panamá, según el índice de desigualdad de género (IDG), el país empeoró entre 2009 y 2014, pasando de 0.56 a 0.58. La meta en que se fracasó de manera más estrepitosa fue en «garantizar la sostenibilidad del ambiente».

La ciencia ha identificado el problema del «calentamiento climático» pero quienes dirigen los Gobiernos de los países no actúan, entre ellos el de Panamá. La deforestación, la destrucción de las cuencas y la contaminación de las costas son problemas reconocidos para los cuales no se toman acciones.

La propuesta de la OEI sobre «el fortalecimiento institucional, la formación de investigadores y tecnólogos, la creación de instrumentos de vinculación y la difusión social

de los conocimientos constituyen rasgos centrales de un programa de ciencia y tecnología para el desarrollo de la cohesión social y la ciudadanía que pueda ser adoptado por la comunidad iberoamericana» no cae en oídos receptivos. El objetivo de «generar un marco de consensos que, con una mirada estratégica, facilite la convergencia de muchas de las iniciativas existentes, complementándolas con otras nuevas que surjan del diagnóstico y de los objetivos acordados» ha fracasado.

Según el investigador español, Solís, considerar y fortalecer el trabajo en la medición de los posibles impactos de la ciencia en la sociedad, está siendo considerado una línea de desarrollo estratégica en el campo de la evaluación de la ciencia y la tecnología. Su prioridad estratégica se asocia, en lo fundamental, con la necesidad de garantizar una distribución adecuada de los recursos en función de las líneas de investigación y desarrollo (I+D) que realmente tengan una utilidad comprobada en el entorno social en cualesquiera de sus dimensiones.

Esta dirección de los procesos de evaluación se asume como consecuencia lógica de la propia expansión y orientación de la ciencia y la tecnología hacia el beneficio social. La evaluación debe orientarse, por tanto, al desarrollo de nuevos indicadores y metodologías que permitan avanzar en el conocimiento de la medida en que estas promesas se cumplan. Desde una óptica metodológica, la definición de impacto social de la ciencia y la tecnología se focaliza hacia el modo de obtener mecanismos para la anticipación de resultados sociales a la hora de la toma de decisiones, y un conjunto de indicadores que justifiquen resultados globales de determinadas políticas en términos de su utilidad social (Solís, 2010).

Sobre esta base, caben interrogantes que los responsables políticos deberían hacerse: ¿Cuál es la utilidad real (social, económica, cultural, medio ambiental) de la ciencia y la innovación?, ¿la ciencia y la tecnología están atendiendo las necesidades más urgentes de la sociedad?, ¿es viable determinar la incidencia de la producción y difusión de nuevos conocimientos en los procesos sociales? No obstante la relevancia del tema en la actualidad, su tratamiento por parte de los organismos a nivel internacional así como el propio abordaje por parte de la comunidad científica, pudiera catalogarse como modesto. El impacto social denota un campo aún en formación, que adolece de metodologías lo suficientemente consolidadas para su medición (Solís, 2010).

Panamá –según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL)– es el país del mundo con mayor crecimiento económico (6.2% en 2015). Con una inflación por debajo del uno por ciento y un incremento del salario mínimo del 8.5%, el panorama se ve muy bien, tomando en cuenta además que la deuda declarada por el Gobierno alcanza los 20,296 millones de balboas, lo que equivale a un 38% del PIB (proyectado de 52,565 millones de balboas en 2016). Cifras envidiables a nivel mundial (Stoute, 2016).

La bonanza se expresa en cifras que la confirman: la banca ha ganado en 2015 un aproximado a 1,500 millones de balboas. Los 91 bancos en la ciudad de Panamá dan trabajo cualificado a 20,000 panameños y mantienen depósitos por 116,000 millones de balboas, aportando el 7.5% del producto interno bruto (PIB). El sector de la construcción contrata créditos bancarios por valor de unos 5,500 millones de balboas en 2015. Los 115 millonarios panameños, que son el 0.3% de la población, poseen 16,000 millones balboas del patrimonio (Stoute, 2016).

No es lo mismo *crecimiento* que *desarrollo*. Panamá se sitúa, según la CEPAL, como el segundo país con peor distribución de la riqueza en América Latina, y según el coeficiente de Gini nos encontramos dentro de los 20 países de peor distribución de la misma en el mundo. Generamos mucha riqueza, pero no la distribuimos en forma equitativa: El 20% de la población controla el 56% de los ingresos nacionales y el 10% más pobre solo el 3.3% de los ingresos. No se trata tan solo de que exista una gran desigualdad entre los que más reciben y los que menos.

En Panamá casi el 10% de la población no está cubierta por los beneficios de la seguridad social, 9.7 por ciento de los panameños viven en casas de piso de tierra e igual porcentaje sobrevive con menos de un balboa de ingreso diario, según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. El 25% carece de servicios sanitarios y el 11% padece desnutrición. En otras palabras, 931,000 personas viven en situación de pobreza, el 60% DE la población indígena es considerada indigente, y 441,367 persona padecen pobreza extrema y no tienen qué comer. Como resultado de estas cifras, la Contraloría General de la República informa que cada cuatro días un panameño muere de hambre y el 50% de los jóvenes menores de 20 años son pobres.

No menos grave es la situación laboral. El 64% de los empleos generados en 2015 fueron trabajos informales; es decir, carentes de futura jubilación, sin cobertura social de ningún tipo y al margen de la legislación laboral y del sistema tributario. Así, el 45% de la población ocupada no cotiza en la Caja de Seguro Social (CSS). Aproximadamente, 100,000 personas buscan empleo y no lo encuentran.

Es por ello, entre otras circunstancias, que la pobreza golpea a 26 de cada 100 panameños en las áreas urbanas, 50 por ciento en el sector rural y al 87 por ciento en la áreas indígenas.

La cuestión salarial también nos indica que estamos muy lejos de una situación soportable. La canasta básica está alrededor de 304 balboas y, con el nuevo incremento del salario mínimo, un trabajador de la agroindustria recibe una paga de 365 balboas mensuales. Existen 60,000 empleados que ganan menos de 124 balboas, 72,000 tienen un ingreso entre 125 y 240, y 107,000 ganan entre 250 y 399 balboas. No es de extrañar,

entonces, que el endeudamiento por consumo personal alcance los 9,000 millones de balboas en cifras de 2015; pese a que, en 24 subsidios, el Estado «invierte» 1,600 millones de balboas cada año.

El panorama descrito por Stoute es el que tiene que enfrentar la ciencia y la innovación en el siglo XXI. ¿Será capaz de presentar las causas y las soluciones para enfrentar estos problemas? Hace un siglo se planteaba la necesidad de modernizar las estructuras sociales del país para cambiar el panorama descrito por Stoute. Las estructuras fueron modernizadas y se constataron tasas significativas de crecimiento económico. Sin embargo, ante el atraso del país, a mediados del siglo XX se señaló que había que modificar el modelo de desarrollo: de un país de servicios había que complementarlo con un mercado interno que promoviera la producción industrial y agroindustrial. Se produjo por segunda vez un crecimiento económico significativo. Nuevamente, sin embargo, la pobreza seguía siendo la característica central del país. A fines del siglo pasado, se propuso la integración del país en el proceso de globalización. Han pasado 25 años desde la toma de esa decisión, el Canal de Panamá es administrado por el Gobierno, provocando tasas de crecimiento muy alto y aún el país no sale de su estado de postración.

La ciencia ha contribuido en otros países a dar impulso al crecimiento económico. Todo indica que la ciencia tiene que encontrar condiciones estructurales favorables en un país para que pueda promover los cambios que necesita la estructura social. ¿Cuáles son esas condiciones? Según Wright Mills: «La necesidad sentida de revalorar la ciencia física, refleja la necesidad de un nuevo denominador común. Es el sentido humano y el papel social de la ciencia». La ciencia es un método para producir conocimiento. Ese conocimiento tiene que estar al servicio de los objetivos que persigue la humanidad y tiene que ser manejado por instituciones sociales que reflejan los intereses de los grupos que se movilizan a diario a sus lugares de trabajo, de estudio o de entretenimiento.

Wright Mills parafraseando a C.P. Snow, señala que hay «dos culturas: la científica y la humanista». En realidad, los pueblos tienen una sola cultura que se manifiesta científicamente transformando y mejorando sus vidas como seres humanos. La novela o el ensayo, al igual que la ponencia científica, son productos del quehacer humano que contribuye a hacernos cada vez mejores.

1.3. Aspectos metodológicos

La literatura clásica establece que el crecimiento económico se debe a dos factores: capital y trabajo. No obstante, hoy se acepta que algunos elementos como el uso de energía, la innovación y el avance de la investigación, generan crecimiento que

impacta sobre los procesos económicos y sociales en un contexto de sociedad de la información. Solow (1956) quizás sea el primero en considerar la tecnología y el conocimiento como uno de los factores de la producción; no obstante, lo consideraba como un elemento exógeno. Bajo esta perspectiva, numerosos trabajos se han realizado como Barros (1991), Mankiw, Romer y Weil (1992) y Romer (1993). Dentro del debate de la productividad total de factores existen un conjunto de autores, que no consideran la tecnología y I+D variables exógenas, sino factores endógenos de producción. Dentro de esta última tendencia se encuentra Jones (1997) y otros que, a través de una serie de trabajos empíricos, evidencian la relación positiva entre I+D y los niveles del PIB per cápita.

Para determinar la relación entre ciencia/tecnología y los procesos económicos sociales se consideraron una serie de variables cuyos indicadores se encuentran en bases de datos de organismos internacionales, así como encuestas dirigidas por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: las encuestas de I+D y las de percepción.

1.3.1. Relación entre ciencia y economía

Para tratar de explorar esta relación, se realizan cinco pruebas donde se cruzan y comparan algunos indicadores. La primera consiste en comparar el crecimiento económico y la inversión en ciencia y tecnología para determinar su ritmo de crecimiento. La literatura referencia los casos de América Latina, y a excepción de unos cuantos, en la mayoría, un mayor incremento del PIB conlleva un incremento de los gastos en I+D.

La segunda prueba trata de relacionar el crecimiento económico con las patentes. El efecto que tiene la innovación (cuyo indicador más utilizado es la patente) ha sido objeto de estudio durante las últimas décadas por parte de investigadores que han buscado cuantificar la dirección y la magnitud del impacto en el crecimiento del PIB. Esta prueba se divide en dos. La primera correlaciona las patentes totales, mientras que la segunda hace una diferencia entre las patentes de los residentes y las de no residentes. Este punto es importante, pues un aumento del registro de patentes puede tener un impacto diferente sobre el crecimiento económico de los países dependiendo del origen de la patente.

Esta prueba se acompaña de tres indicadores ilustrativos. El primero tiene que ver con la evolución de las patentes solicitadas y otorgadas. El segundo se refiere al gasto en ciencia y tecnología por habitantes y, el tercero, hace referencia a la cantidad de investigadores por cada 1,000 miembros de la población económicamente activa (PEA).

La tercera prueba es una dispersión entre la proporción del PIB dirigido a I+D y el PIB per cápita, donde se utiliza el coeficiente de correlación para determinar la forma de relación que adoptan ambos indicadores.

La cuarta prueba es el coeficiente puntual de innovación, que busca el cociente entre la variación del gasto I+D y la variación PIB. El coeficiente determina la dirección en que se relacionan ambos indicadores.

La quinta prueba es una comparación entre el crecimiento del PIB por sector económico y el gasto en I+D por objetivos socioeconómicos. Lo que busca esta comparación es tratar de descubrir si existe una relación directa entre las áreas que se invierte en ciencia y tecnología en Panamá y el crecimiento económico de esa área.

Para aclarar, el crecimiento económico es mucho más que el PIB, así que este se utiliza en el sentido proxy, ya que es el indicador más amplio del nivel de actividad económica de un país. Un análisis de la trayectoria permite evidenciar las fluctuaciones de una economía. Paralelamente, un análisis de las tasas de variación, permite evidenciar sus tasas de crecimiento. De igual manera, se utiliza la inversión en I+D como variable proxy de la investigación y desarrollo. En todas las pruebas nos manejamos bajo dos supuestos:

- Un crecimiento económico conllevaría un aumento relativo en gasto en ACT, I+D y STC.
- Existe una relación directa, a razón de que mayor inversión en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico, mayor el crecimiento de esas áreas económicas. ¿Cuál será el comportamiento de estos dos indicadores?

La innovación se mide prácticamente a través del número de patentes como variable proxy. Existe suficiente evidencia empírica que demuestra que la propiedad intelectual es una fuente de crecimiento económico. Por ejemplo, Campos (2012) encuentra una relación de largo plazo positiva y significativa entre el número de patentes registradas y el PIB, un incremento en 1% genera en el largo plazo un incremento del PIB de 0.055%.

En este aspecto, la presente investigación pretende descubrir si existe una variación entre la producción total de patentes y el incremento del PIB nacional, a través el uso del coeficiente de correlación. No obstante, también pretende establecer el nivel de correlación que existe entre las patentes generadas por panameños y las de no residentes. ¿Quién se correlaciona más y qué tipo de covariación experimentan estas dos variables?

1.3.2. Relación entre ciencia y procesos sociales

Según el BID (2006), el impacto de la ciencia y la tecnología puede ser medido y observado en tres dimensiones: en el conocimiento, la economía y lo social. El primero se mide a través de los distintos indicadores bibliométricos, las citas recibidas y el conjunto de publicaciones. Para lo segundo, se utilizan varios indicadores entre los cuales están las patentes, la proporción del PIB dirigido a I+D, el coeficiente de innovación, etc. En el caso de la medición de los impactos sociales, hasta el momento no existen indicadores normalizados completamente. Godin (2005) destaca la importancia que está adquiriendo la demanda de estadísticas del impacto social de la ciencia y la tecnología. Este autor sugiere que uno de los aspectos cruciales donde se observa este impacto es a través de la formación de una cultura científica.

Para esta investigación se utiliza, como operacionalización de la cultura científica, los distintos indicadores recopilados a través de las encuestas de percepción social de la ciencia, además de considerar aspectos de capital humano (cantidad de egresados de nuestras universidades).

Sobre los indicadores de percepción se utiliza la clasificación del *Manual de Antigua*: dimensión institucional, dimensión de interés de información, dimensión de actitudes y dimensión de apropiación social de la ciencia. En cada una de ellas hay indicadores que pasamos a explicitar en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Dimensiones de los indicadores de percepción social de la ciencia

Dimensión	Indicador
<p>Institucional: Permite evaluar la percepción del público sobre el funcionamiento del sistema institucional de ciencia y tecnología (nivel de financiamiento, adecuación de infraestructuras, desempeño y demás).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción sobre el presupuesto del Estado para investigación. • Valoración sobre el desarrollo científico.
<p>Interés e información: Mide la dinámica de consumo informativo y la realización de actividades socioculturales que involucren contenidos de prácticas de ciencia y tecnología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interés de la población en temas de ciencia y tecnología. • Canales a través de los cuales consume información.
<p>Actitudes: Beneficios y riesgos de la ciencia y tecnología, así como actitudes y aplicaciones tecnológicas específicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las profesiones. • Expectativas sobre la investigación científica.
<p>Apropiación social de la ciencia: Relevancia que las personas otorgan al conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración sobre la utilidad del conocimiento científico.

La información presentada, es la que se encuentra en las encuestas de percepción. No obstante, presenta una dificultad metodológica a la hora de hacer comparaciones. Existen diferencias en la manera cómo se recopiló la información, cómo se procesó y presentó; no se utilizó un solo parámetro a lo largo de la encuesta y esto dificulta a la hora de hacer análisis comparativo.





2

Indicadores económicos y sociales de Panamá

2.1. Evolución de los indicadores económicos en Panamá 1990-1995

En este capítulo se analizará el crecimiento económico de Panamá en los últimos 25 años (1990-2015). El país experimentó en el período de referencia un fuerte crecimiento en todas las áreas asociadas con los servicios. Este incremento, sin embargo, tuvo tres características que deben destacarse. Por un lado, no fue parejo a lo largo del período. Por el otro, fue desigual según la región del país. Por último, dependiendo de la clase social, la participación de la población fue marcando una creciente desigualdad social.

En 1990 Panamá recién sufría las consecuencias de una crisis general generada por sanciones económicas aplicadas contra el país por EE. UU. La ofensiva culminó con la invasión militar norteamericana en diciembre de 1989. El primer lustro posterior a la invasión, el Gobierno nacional se dedicó a reconstruir las instituciones y a introducir un modelo nuevo de desarrollo para el país. Las tasas de crecimiento fueron muy altas, pero se debían a la recuperación de la crisis y sus consecuencias. A partir de 1995, hasta 2005, Panamá entró en una fase de desaceleración económica.

Desde 2005 Panamá experimentó un fuerte incremento en la tasa de crecimiento debido a dos razones principales. Por un lado, la economía nacional y el fisco panameño comenzaron a recibir los ingresos provenientes de los peajes del Canal de Panamá, que en solo 10 años (2006-2015) sumaron cerca de 25 mil millones de balboas. Por el otro, el Gobierno inició las obras de ampliación del Canal de Panamá, mediante un tercer juego de esclusas, que representó una inversión superior a los 5 mil millones de balboas. El producto interno bruto (PIB) se multiplicó por cinco en el período bajo estudio. Algunos sectores de la economía crecieron aún más rápido, pero otros se estancaron. El PIB per cápita creció a tasas aún más rápidas que el PIB, debido a que este crecía más rápidamente que la población.

Mientras tanto, en el período de 25 años bajo estudio, se introdujeron cambios en la legislación que alteró la distribución del empleo. Los empleos formales perdieron importancia y se privilegiaron los empleos informales. Estos cambios fueron acompañados especialmente por reformas del Código de Trabajo.

La dinámica generada por el Canal de Panamá sirvió de imán para que capitalistas de la región latinoamericana, EE. UU. y del resto del mundo percibieran a Panamá como un país donde se podían hacer inversiones lucrativas. Las inversiones extranjeras se dispararon a partir de 2005 y no es hasta 2015 que comienzan a nivelarse.

En el capítulo sobre dinámica social, se analizará el impacto que tuvieron estas políticas que impulsaron el crecimiento económico sobre variables como la pobreza y la desigualdad social.

A continuación, se analizarán los cuatro indicadores económicos que hemos destacado, por considerarlos claves. Estos indicadores serán posteriormente relacionados con los indicadores correspondientes a la situación de la ciencia y la tecnología en el país.

En primer lugar, se analizará el comportamiento del producto interno bruto (PIB). Se presentará el PIB según sector. Se comenzará con el sector primario (agropecuario y minero), seguido por el sector secundario (industria manufacturera, agroindustria y construcción). Finalmente, el sector terciario (servicios, comercio y finanzas).

También se analizará el PIB per cápita, que nos permitirá evaluar el crecimiento de la economía y su impacto sobre la población. En tercer lugar, se trabajará con el empleo, un indicador que mide la incorporación de la población al sector productivo. A la vez, permite establecer la productividad de la población al medir su inserción formal o informal. Por último, se analizará el comportamiento de la inversión extranjera directa, que mide la inserción de la economía al sistema global y la confianza que tienen los capitales internacionales en el país.

2.1.1. El producto interno bruto (PIB)

Este indicador, tanto a precios corrientes como constantes, muestra un desempeño muy favorable durante el período de estudio. A principios de 1990 el PIB, a precios constantes y corrientes, era de 6,433 y 8,513 millones de balboas, respectivamente. En 1995 el PIB era de 9,573 millones y 11,123 millones de balboas, respectivamente. En 2000 había ascendido a 12,304 millones y 13,949 millones, respectivamente. Entre 2010 y el 2014 se produjo el crecimiento del PIB más importantes en términos absolutos. Para el primer año era de 28,917 y 24,460 millones de balboas, respectivamente. En el 2014, era de 49,165.8 y 33,780.0 millones, respectivamente.

La economía de Panamá muestra, a lo largo de los últimos 25 años, indicadores macroeconómicos favorables, caracterizados por el desarrollo de los servicios. Mientras tanto, los sectores primario y secundario participaron en forma decreciente en la

composición del PIB. En 2012 el sector agrícola representaba el 4.3% del PIB, el industrial 11.9, el minero 0.3, mientras que el 76.5% le correspondía al sector servicios (Contraloría General, 2014).

El crecimiento del PIB no es un indicador que hace referencia a la distribución de los recursos entre la población y tampoco a la composición de los distintos sectores. A lo largo de la primera década del siglo XXI, el crecimiento del PIB del sector de la construcción fue importante por las inversiones directas extranjeras y los megaproyectos emprendidos por el Gobierno nacional. Hay indicios que, a partir de 2013, el crecimiento de este sector ha disminuido, por lo que se prevé que muestre un crecimiento mucho más modesto, parecido al de la década de 1990. El crecimiento del sector primario en el período, que va de 1990 al 2014, fue modesto. El sector que muestra la mejor evolución fue el terciario, especialmente los servicios marítimos, la intermediación financiera y, en menor medida, el turismo.

Cuadro 2. Tasa de crecimiento económico en Panamá. Años: 1997-2013

Año	Tasa de crecimiento (en porcentaje)
1991	8.9
1993	4.8
1995	2.3
1997	6.0
1999	3.9
2001	1.0
2003	4.2
2005	7.2
2007	9.6
2009	8.6
2011	9.2
2013	11.0

Fuente: Contraloría General de la República, 2013.

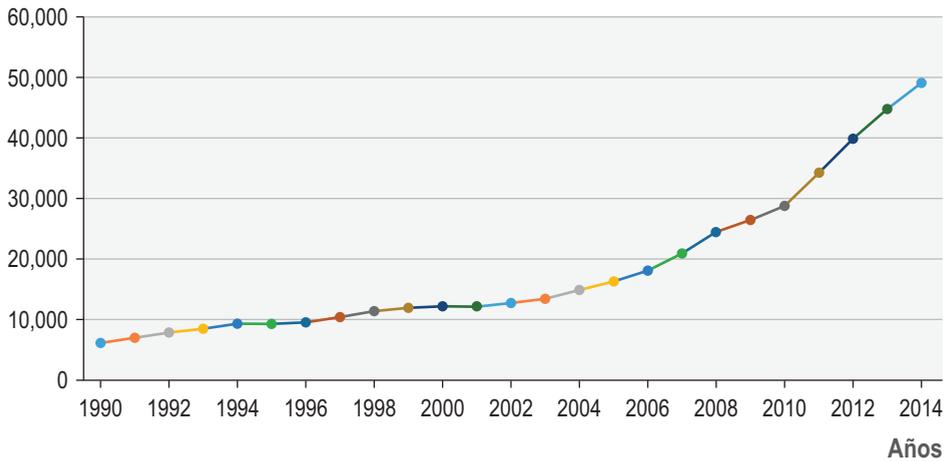
A pesar del relativo estancamiento –entre 1990 y 2015– el PIB del sector agropecuario se duplicó. Sin embargo, la intermediación financiera se multiplicó por 10 en el mismo período. El sector de servicios logró multiplicarse por 8.

El sector agropecuario ha perdido ímpetu tanto en lo que se refiere al mercado interno como en las exportaciones. La agricultura está orientada al mercado interno (concentrado en la región metropolitana) surtido por pequeños y medianos productores que cultivan hortalizas, tubérculos y ciertas frutas. Hay otro grupo de grandes productores que compiten por cuotas del mercado mundial, con exportaciones de rubros tradicionales como el banano, el azúcar, el café y, en menor medida, ganado en pie. Ciertos rubros no tradicionales beneficiados con los distintos tratados de libre comercio –como la piña– no han logrado consolidarse. El banano fue el principal rubro de exportación durante la década de 1980 y aportaba el 31% del PIB agrícola, pero a inicio de la década de 1990 se redujeron sus exportaciones, como consecuencia de las restricciones que estableció la Unión Europea. Esto impactó al sector agrícola que mostró

tasas de crecimiento por debajo del 2%, mientras que la economía crecía por encima del 4% en el período que va de 1990 a 2010. La industria se concentró básicamente

Figura 1. Producto interno bruto a precios corrientes, base 2007. Años: 1990-2014

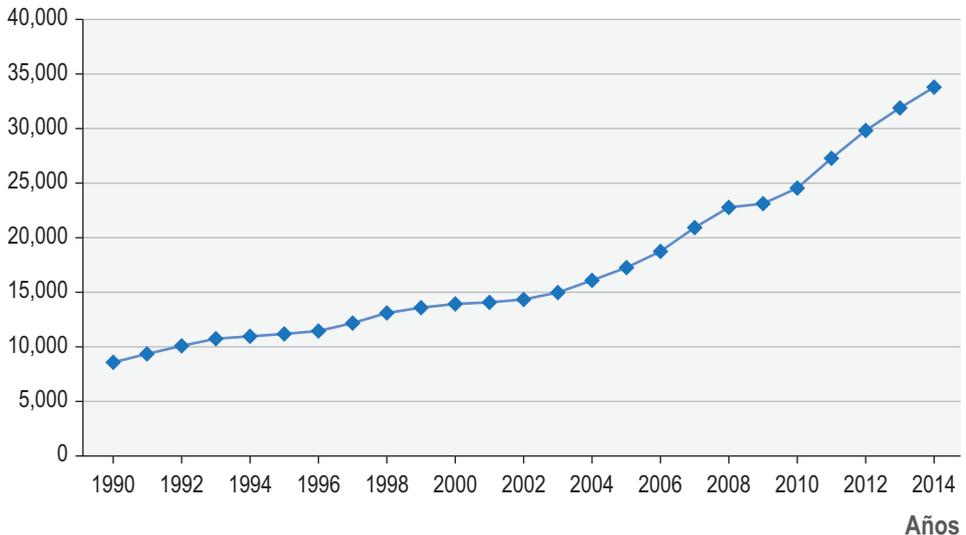
PIB (en millones de balboas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 2. Producto interno bruto en medidas de volumen encadenadas. Años: 1990-2014

PIB (en millones de balboas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

en dos subsectores: el agroalimentario y la construcción. Este último mostró un crecimiento muy rápido, sobre todo en el período entre 2005 a 2015, influenciado por una fuerte inversión de los sectores público y privado a través de megaproyectos como la ampliación del Canal, el Metro, autopistas y la construcción de torres de oficinas y apartamentos, en la ciudad capital.

En el sector servicios se destaca el Canal de Panamá, los puertos, el centro bancario y la Zona Libre de Colón. El Canal de Panamá tuvo un desempeño muy significativo, debido a incrementos periódicos de los peajes durante los primeros tres lustros del siglo XXI.

Los puertos del Canal de Panamá que en 1990 solo eran dos, en 2015 eran 5 (un total de 4 en Colón). Los puertos de Colón y Balboa son los más importantes en movimiento de carga de toda América Latina, en ese orden. Los puertos fueron privatizados a mediados de la década de 1990 y remiten modestas contribuciones al fisco panameño.

La Zona Libre de Colón, fundada en 1947, se dedicó sucesivamente –con mucho éxito– a suplir a la región latinoamericana de mercancías de EE. UU., Japón y, en la actualidad, de China. Los mercados más grandes de Suramérica han optado por hacer negocios con China directamente.

A su vez, los mercados más cercanos, que representan el 80% de las compras que se hacen en la Zona Libre, han cambiado su legislación o tienen problemas financieros. Esta situación ha creado un déficit y ha colocado a la zona franca en serios problemas.

La Zona Libre de Colón se dedica a almacenar, transar y reexportar mercancías.

Cuadro 3. Producto interno bruto de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura a precios constantes y corrientes. Años: 1990-2014

Año	PIB (en millones de balboas)	
	Corriente	Constante
1992	490.9	624.5
1993	502.8	613.1
1994	519.8	629.9
1995	512.9	621.5
1996	523.6	630.2
1997	547.5	646.8
1998	568.8	655.5
1999	610.7	703.4
2000	609.7	709.8
2001	591.0	696.1
2002	571.9	668.8
2003	600.6	687.6
2004	620.4	701.5
2005	677.1	735.5
2006	734.3	793.5
2007	815.0	815.0
2008	872.0	835.3
2009	793.3	727.8
2010	846.6	728.5
2011	921.3	761.8
2012	1,042.0	778.6
2013	1,067.3	790.4
2014	---	800.1

Nota: (---) = Información no disponible.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

2.1.2. El producto interno bruto (PIB) per cápita

El producto interno bruto (PIB) per cápita es un indicador que mide la relación entre volumen de riqueza y la población. La evolución de este indicador muestra que Panamá está liderando los países de la región. Hasta hace poco estaba entre los países «más ricos» de América Latina, superado por Uruguay, Chile y Venezuela. Las últimas cifras muestran que en 2014 Panamá tenía un PIB per cápita de 8,632 millones de balboas, liderando la región.

El producto interno bruto per cápita de Panamá, a precios corrientes, pasó de 3,225 millones de balboas en 1990 a 3,468 millones en 1995. En 2000 el PIB per cápita había ascendido a 4,046 millones de balboas y continuó aumentando hasta alcanzar la cifra de 4,886 millones en 2005.

Entre 2005 y 2010 el PIB per cápita dio un salto espectacular alcanzando 6,690 millones de balboas. El fuerte crecimiento fue el resultado de las entradas del Canal de Panamá y de las obras iniciales de la expansión de las esclusas de la vía interoceánica. La tendencia continuó hasta 2015.

Figura 3. Producto interno bruto per cápita, a precios corrientes. Años: 1990-2014

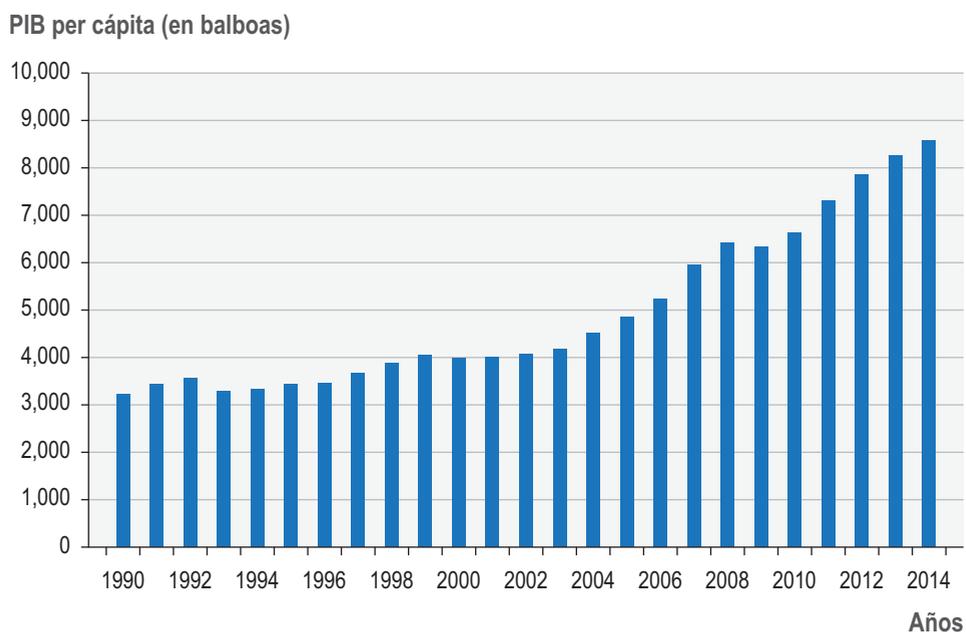
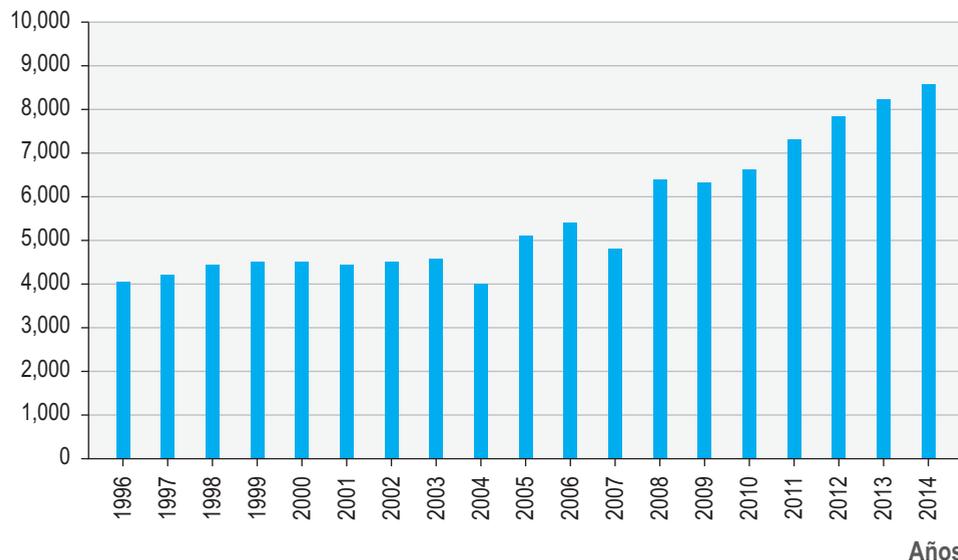


Figura 4. Producto interno bruto per cápita, a precios constantes. Años: 1996-2014**PIB per cápita (en balboas)**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Cuadro 4. Producto interno bruto per cápita de Panamá, a precios constantes y corrientes. Años: 1990-2014

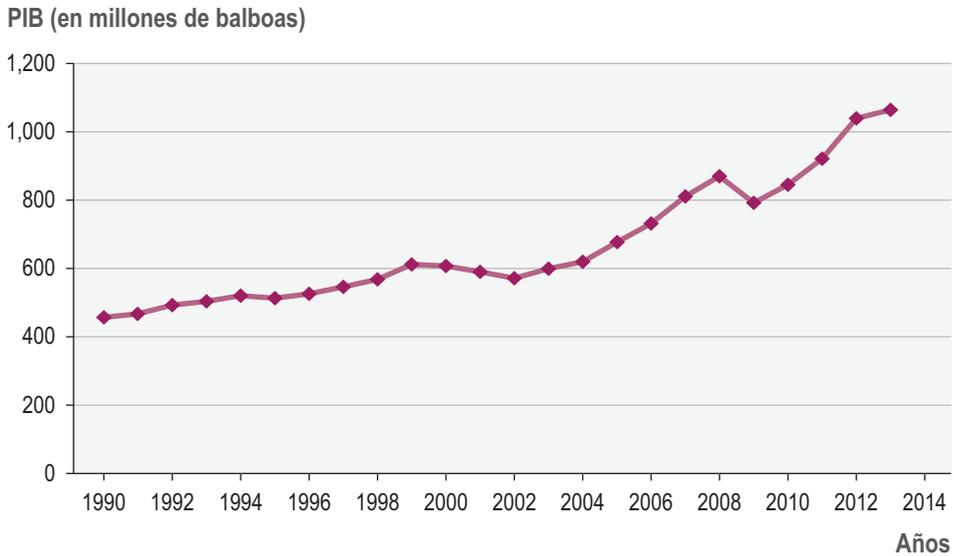
Año	PIB per cápita (en balboas)	
	Corriente	Constante
1990	3,255	---
1991	3,480	---
1992	3,591	---
1993	3,356	---
1994	3,376	---
1995	3,468	---
1996	3,520	4,079
1997	3,731	4,254
1998	3,963	4,475
1999	4,070	4,557
2000	4,046	4,587
2001	4,030	4,522
2002	4,106	4,532
2003	4,244	4,632

Año	PIB per cápita (en balboas)	
	Corriente	Constante
2004	4,565	4,886
2005	4,886	5,140
2006	5,316	5,477
2007	6,030	6,030
2008	6,434	6,434
2009	6,424	6,424
2010	6,680	6,680
2011	7,344	7,344
2012	7,887	7,887
2013	8,272	8,272
2014	8,632	8,632

Nota: (---) = Información no disponible.

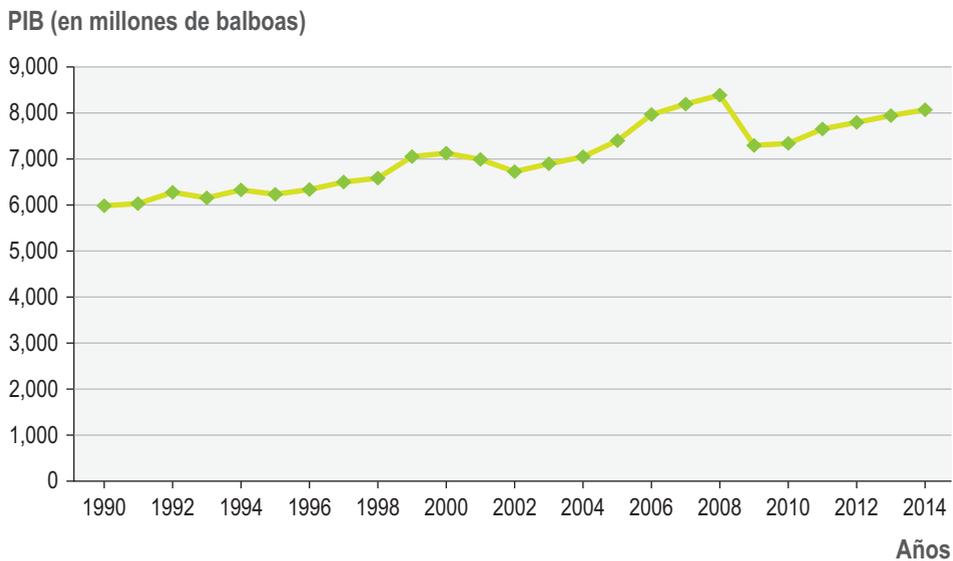
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 5. Producto interno bruto de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, a precios corrientes. Años: 1990-2014



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

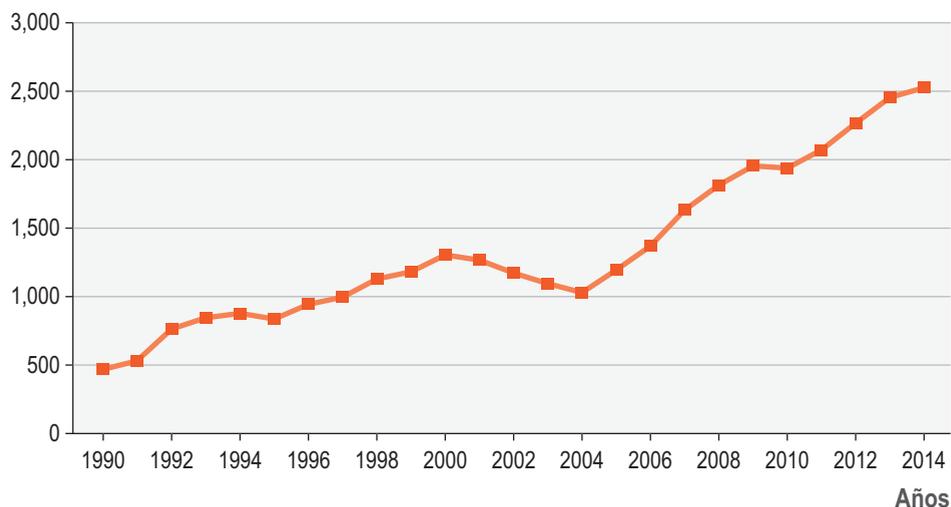
Figura 6. Producto interno bruto de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, a precios constantes. Años: 1990-2014



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 7. Producto interno bruto de la intermediación financiera, a precios constantes.
Años: 1990-2014

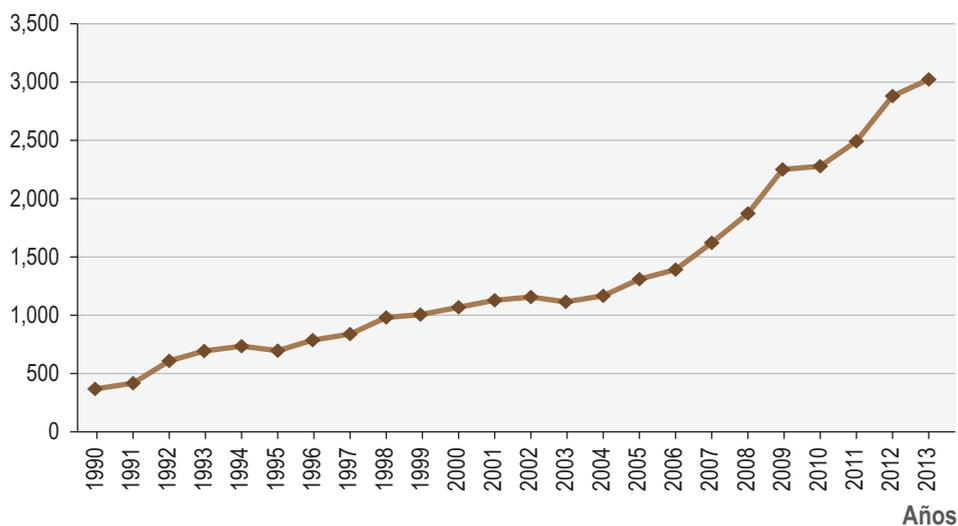
PIB (en millones de balboas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 8. Producto interno bruto de la intermediación financiera, a precios corrientes.
Años: 1990-2014

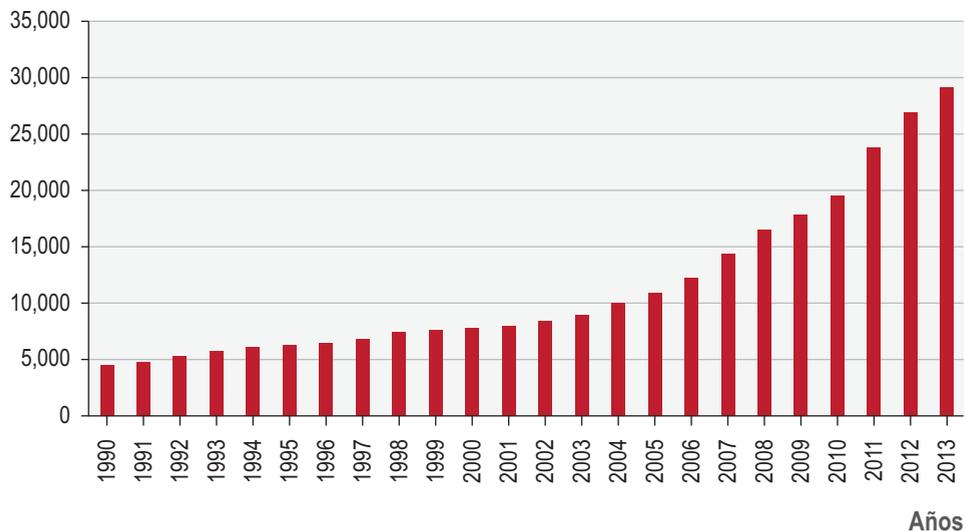
PIB (en millones de balboas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 9. Producto interno bruto a precios corrientes, sector terciario. Años: 1990-2013

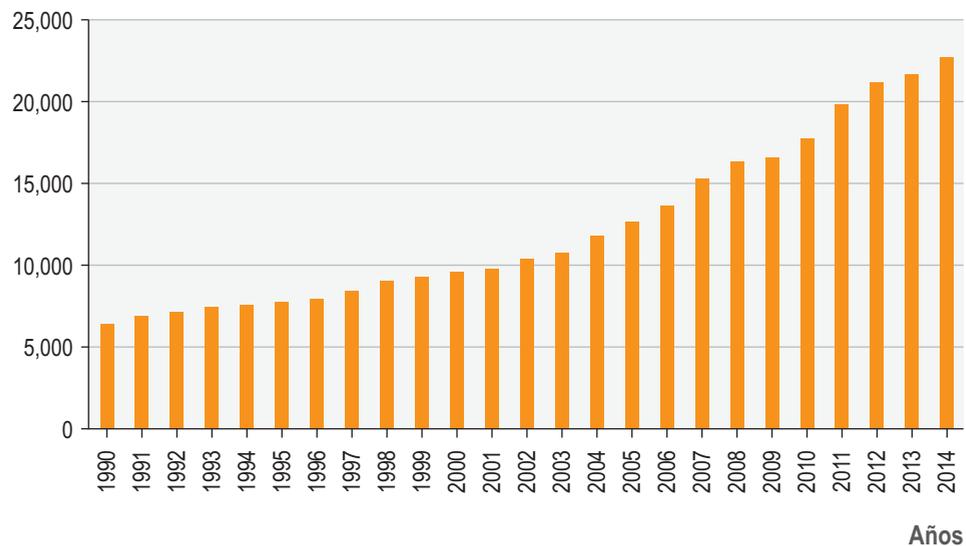
PIB (en millones de balboas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 10. Producto interno bruto a precios constantes, sector terciario. Años: 1990-2014

PIB (en millones de balboas)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Cuadro 5. Producto interno bruto, a precios corrientes y constantes del sector primario, intermediación financiera y el sector terciario. Años: 1990-2014

Año	PIB (en millones de balboas)					
	Sector primario		Intermediación financiera		Sector terciario	
	Corriente	Constante	Corriente	Constante	Corriente	Constante
1990	456.8	593.3	365.9	456.5	4,715.1	6,172.0
1991	464.4	601.3	420.9	518.1	5,071.5	6,663.9
1992	490.9	624.5	616.8	751.5	5,655.9	6,896.1
1993	502.8	613.1	690.7	832.7	6,104.0	7,143.0
1994	519.8	629.9	724.4	868.8	6,581.5	7,317.5
1995	512.9	621.5	699.6	826.1	6,745.4	7,521.8
1996	523.6	630.2	794.1	933.7	6,863.1	7,710.8
1997	547.5	646.8	830.8	987.7	7,236.2	8,244.7
1998	568.8	655.5	964.7	1,110.9	7,792.6	8,845.5
1999	610.7	703.4	990.6	1,169.7	8,094.1	9,073.1
2000	609.7	709.8	1,057.6	1,282.9	8,210.2	9,335.5
2001	591.0	696.1	1,122.6	1,245.3	8,478.1	9,619.8
2002	571.9	668.8	1,150.4	1,155.7	8,976.6	10,039.9
2003	600.6	687.6	1,122.1	1,072.9	9,409.1	10,472.4
2004	620.4	701.5	1,159.3	1,013.0	10,449.4	11,496.2
2005	677.1	735.5	1,305.1	1,179.1	11,482.4	12,369.6
2006	734.3	793.5	1,382.7	1,355.8	12,879.9	13,368.4
2007	815.0	815.0	1,615.7	1,615.7	15,009.9	15,009.9
2008	872.0	835.3	1,866.1	1,794.5	17,258.8	16,044.6
2009	793.3	727.8	2,234.9	1,930.7	18,587.9	16,311.0
2010	846.6	728.5	2,271.6	1,914.6	20,484.9	17,399.7
2011	921.3	761.8	2,479.3	2,053.8	24,726.1	19,479.1
2012	1,042.0	778.6	2,865.1	2,249.4	28,015.4	20,784.8
2013	1,067.3	790.4	3,013.2	2,430.4	30,392.8	21,316.8
2014	---	800.1	---	2,505.2	---	22,330.9

Nota: (---) = Información no disponible.

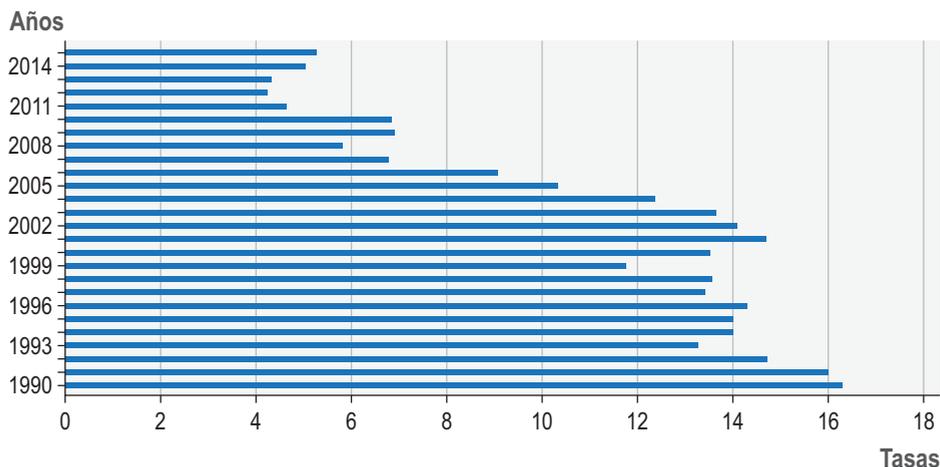
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2016.

2.1.3. El empleo

Un indicador que hace referencia a la estabilidad del sistema económico es la tasa de desempleo. Las cifras oficiales señalan que Panamá tiene un desempeño favorable en materia de empleo. Las tasas de desempleo han pasado de un 16% a principios de 1990 a una situación de casi pleno empleo (5% de desempleo) en 2015. No obstante,

el indicador no hace referencia a la calidad del empleo. Para algunos especialistas, esta generación de empleo se caracteriza por la poca protección hacia el trabajador, la inestabilidad y la existencia de procesos como la subcontratación o el trabajo a destajo Castillo (2009) y Córdoba (2012)

Figura 11. Tasa de desempleo en Panamá. Años: 1990-2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

El crecimiento económico de Panamá genera empleos informales caracterizados por la precariedad. Esto tiene un impacto directo sobre los indicadores sociales. No existen datos oficiales anteriores a 2004 sobre el empleo informal, para hacer comparaciones a más largo plazo. Hay indicios que el crecimiento económico poco regulado por normas gubernamentales, dificulta que se reduzca el empleo informal.

A pesar de que en Panamá hay una tasa de desempleo de 4.3%, aproximadamente el 39% de la población económicamente activa del país tiene un empleo informal, lo que según los expertos, afecta la economía del país y, a largo plazo, la calidad de vida de estos trabajadores. La población que se encuentra en la informalidad no cotiza en el Seguro Social y tampoco paga impuestos, lo que «afecta los ingresos del Estado». A largo plazo, se convierten en una carga para el Estado, pues se suman a la cantidad de personas subsidiadas por programas como 120 a los 65, porque no pagan sus cuotas para la jubilación y aumentan el gasto público.

En 2015 existían cerca de 194,714 empresas informales no agrícolas de hasta 20 trabajadores. El 50% de las microempresas informales del país tiene ventas brutas mensuales por un valor inferior a un salario mínimo, por lo que es poco posible cubrir requisitos de formalidad. En el caso de las unidades económicas informales con mayor

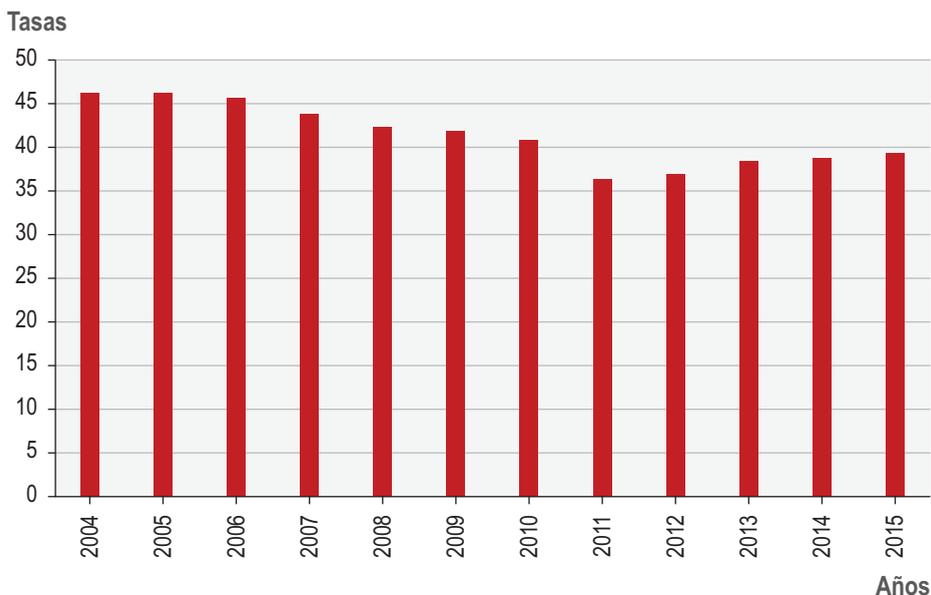
escala de producción y productividad, resulta más viable mejorar sus condiciones de operación para que formen parte de la economía formal.

El comportamiento de la tasa de desempleo se debe a la combinación de múltiples factores, entre los que destacan un fuerte crecimiento económico, un aumento de la fuerza laboral y la inclusión de los trabajadores informales para este cálculo.

El 40% de los empleos de Panamá son informales, advierte el empresario Juan Planells: «Cuando se habla de desempleo, estás escondiendo unas elevadas cifras de subempleo, un empleo de menos horas y de menos ingresos que el salario mínimo, que no necesariamente es un empleo formal o como lo llamamos empleo decente».

Planells considera que el crecimiento económico ha sido la causa principal de que haya disminuido la tasa de desempleo, principalmente en el área de servicios. Una persona puede estar empleada por cinco horas a la semana y figurar como empleado, pero no está recibiendo una compensación que le permita afrontar los gastos que tiene la familia.

Figura 12. Tasa de empleo informal en Panamá. Años: 2004-2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Samuel Rivera, representante de la Central General de Trabajadores de Panamá (CGTP), manifestó que la rebaja en la tasa de desempleo no solo responde al auge económico del país, sino también a una variación del método del cálculo del desempleo que se

hizo en la Contraloría: incluyeron en el cálculo a los trabajadores del sector informal y eso tiene un gran peso en las cifras de desempleo. Rivera también advirtió que el país debe empezar a prepararse para el momento en que la economía cambie de ciclo y los grandes proyectos e inversiones en curso sean terminados. Edilberto Cobos de la Central Nacional de Trabajadores de la República de Panamá (CNTP), considera que la economía de Panamá ha demostrado una buena capacidad para crear empleos, pero que el problema radica en la calidad de los puestos de trabajo. Es que hay grandes cantidades de trabajadores que están siendo contratados para empleos precarios, por tiempo parcial, sin seguro ni estabilidad.

Cuadro 6. Tasas de desempleo y empleo informal en Panamá. Años: 1990-2015

Año	Tasa de desempleo	Empleo informal	Año	Tasa de desempleo	Empleo informal
1990	16.3	---	2003	13.7	---
1991	16.0	---	2004	12.4	46.9
1992	14.7	---	2005	10.3	46.6
1993	13.3	---	2006	9.1	46.3
1994	14.0	---	2007	6.8	44.1
1995	14.0	---	2008	5.8	42.8
1996	14.3	---	2009	6.9	42.1
1997	13.4	---	2010	6.8	41.1
1998	13.6	---	2011	4.7	36.9
1999	11.8	---	2012	4.2	37.3
2000	13.5	---	2013	4.3	38.6
2001	14.7	---	2014	5.1	39.1
2002	14.1	---	2015	5.3	39.9

Nota: (---) = información no disponible

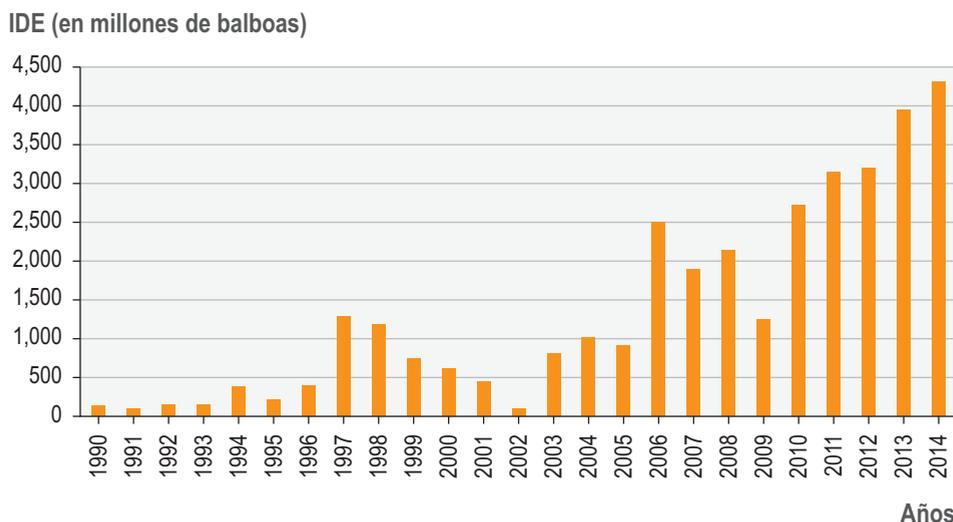
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

2.1.4. La inversión extranjera directa (IDE)

El buen desempeño del PIB durante los últimos dos lustros le han conferido al país el grado favorable de inversión por las calificadoras de riesgo. Esto ha influido sobre la migración del capital extranjero hacia Panamá. A lo largo de la década de 1990, la inversión extranjera directa (IDE) no jugó un papel protagónico dentro de la dinámica

económica del país. A partir del 2006, la situación cambió. El país empezó a recibir capitales extranjeros, incluso en medio de un contexto internacional caracterizado por la crisis capitalista de 2008 y sus distintas secuelas.

Figura 13. Inversión extranjera directa en Panamá. Años: 1990-2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

La inversión directa extranjera anual se multiplica casi 35 veces entre 1990 y 2014. Pasó de 135.5 millones de balboas en 1990 a 4,309.5 en 2014. Según el INEC: «La IDE es una variable fundamental como fuente de financiación externa y tiene un gran impacto sobre la balanza de pagos, el crecimiento económico de largo plazo y la productividad del país. Como catalizador para el desarrollo, aporta a la economía receptora: recursos financieros, transferencia de tecnología, conocimientos especializados de gestión; genera valor agregado y empleo; permite incrementar el ahorro y la captación de divisas; estimula la competencia e impulsa las exportaciones».

Cuadro 7. Inversión extranjera directa en Panamá, en millones de balboas. Años: 1990-2014

Año	IDE
1990	135.5
1992	144.5
1994	401.6
1996	415.7
1998	1,203.3
2000	623.9
2002	98.4
2004	1,019.0
2006	2,497.8
2008	2,146.7
2010	2,723.4
2012	3,210.5
2014	4,309.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

El INEC señala que «actualmente, Panamá lidera la captación de capitales en la región y tiene el mejor indicador de IDE per cápita de América Latina. El Gobierno panameño se enfocará en promover las inversiones provenientes de EE. UU., China, Europa y Suramérica, sin descuidar a Centroamérica, para mantener los flujos de capitales».

El INEC señala, sin embargo, que a pesar de los avances restan desafíos en cuanto a la consolidación de la institucionalidad, «por ejemplo en materia de transparencia, lo que robustecería más la inversión foránea o en cuanto a la simplificación y flexibilización de normas laborales y migratorias».

2.2. Evolución de los indicadores sociales de Panamá

En esta sección se analizará un conjunto de seis indicadores sociales claves de Panamá, durante los últimos 25 años (1990-2015). Estos indicadores serán posteriormente relacionados con los indicadores correspondientes a la situación de la ciencia y la tecnología en el país.

La población es el primer indicador que debe ser objeto de estudio cuando se pretende analizar la situación social de un país. La población es el punto de partida. También es el punto de llegada, pero previo recorrido por un conjunto de otras variables. En el siglo XX la población panameña creció rápidamente como resultado de las migraciones y un período (1950-1980) en el cual se mantuvo la tasa de crecimiento natural de la población, pero disminuyó la tasa de mortalidad. En la actualidad, el crecimiento ha disminuido significativamente con motivo de la baja de la tasa de crecimiento natural (nacimientos).

En el presente estudio se estudiará la pobreza, un indicador que ha acompañado a Panamá a lo largo del pasado siglo y el presente. Se ha progresado en forma significativa, disminuyendo la pobreza. Mientras que en el pasado afectaba a la mayoría de la población, en la actualidad se considera que la tercera parte de la población se encuentra debajo de la línea de la pobreza. La pobreza se concentra en los sectores indígenas, campesinos y urbano-marginales.

El desarrollo humano es una categoría creada por los organismos internacionales que luchan contra las variables que impiden que la población goce de bienestar social. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): «El desarrollo humano es el proceso por el que una sociedad mejora las condiciones de vida a través de un incremento de los bienes que pueden cubrir sus necesidades básicas y complementarias, así como la creación de un entorno social que respete los derechos humanos».

La desigualdad social hace referencia a una situación social y política en la que un grupo social recibe un trato diferente por parte de otro individuo o colectivo con mayor poder social. Las causas de la desigualdad social son económicas, culturales, étnicas, de género u otras.

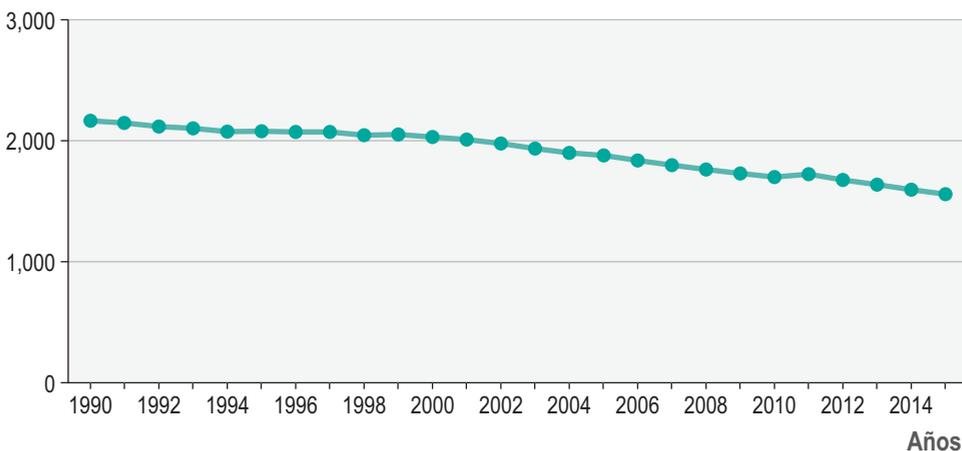
El excedente de explotación comprende los pagos a la propiedad (intereses, regalías y utilidades) y las remuneraciones a los empresarios, así como los pagos a la mano de obra no asalariada. Se obtiene de restar al producto interno bruto, la remuneración de asalariados, el consumo de capital fijo y los impuestos indirectos (deducidos los subsidios). Es una herramienta útil para ver cómo se distribuye la riqueza entre los trabajadores y empresarios. Educación y vivienda son dos indicadores clásicos que se utilizan para medir la situación social de la población. La educación tiene el aditivo que contiene un elemento multiplicador. La vivienda, más bien se preocupa de medir el estatus de la familia.

2.2.1. Crecimiento de la población

La República de Panamá tenía 3,864,000 habitantes en 2015, según las proyecciones del INEC. La tasa de crecimiento anual sigue su tendencia de baja para colocarse en 1.6%. En 1990 era de 2.15% anual, en el 2000 bajó a 2.0%. Esta reducción implica un aumento relativo de la población mayor de 60 años de edad. El país se encuentra en un estado de transición demográfica avanzada. A su vez, Panamá es uno de los países menos poblados del continente.

Figura 14. Tasa de crecimiento natural de la población en Panamá. Años: 1990-2015

Tasa de crecimiento



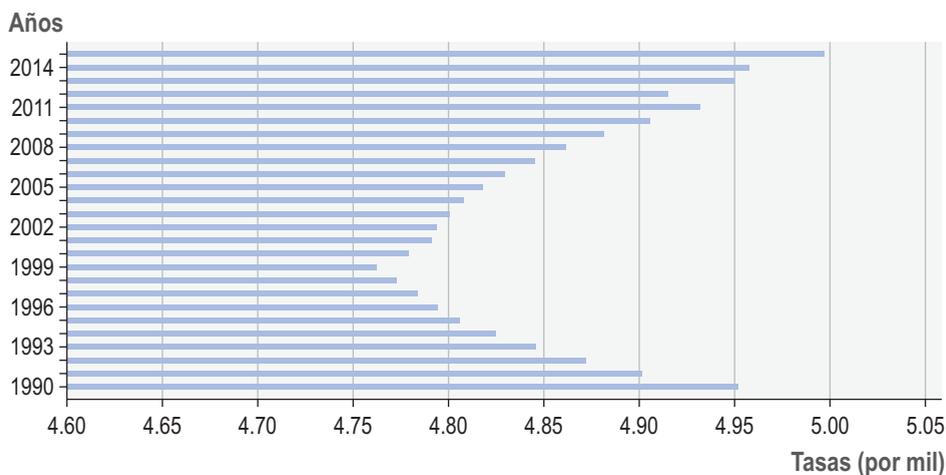
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Panamá tiene una población urbana en crecimiento, mientras que la población rural está estancada. Según la definición del INEC, es urbano todo lugar poblado con 1,500 habitantes y que cuenta con servicios como agua y luz, por lo menos. A principios del siglo XX, casi el 90% de la población vivía en áreas rurales, sin servicios considerados urbanos. A mediados del siglo XX, parte importante de la población rural emigró hacia zonas urbanas (especialmente la ciudad de Panamá y sus alrededores). En la actualidad, el 70% de la población es urbano.

La distribución de la población según sexo ha sido casi igual entre ambos. Las mujeres tienen una leve ventaja en la medida en que la esperanza de vida de este sexo es mayor que la del otro. Este detalle es importante al considerar que la mano de obra femenina no ha sido incorporada en su totalidad a la fuerza de trabajo. Mientras que casi el 90% de los hombres en edad económicamente activa están trabajando (formal o informalmente) o están buscando empleo; entre las mujeres, el porcentaje está más cerca del 50%.

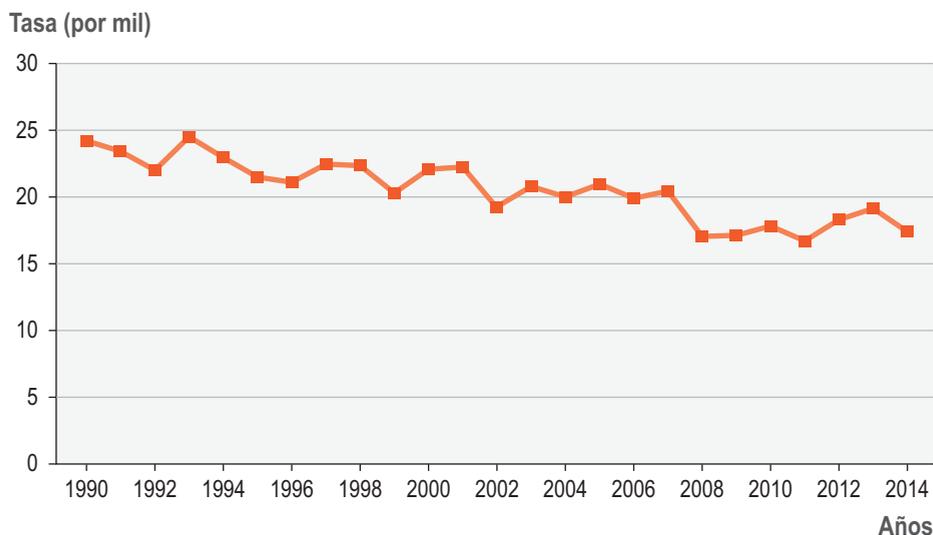
La tasa de mortalidad disminuyó entre 1990 hasta el 2000. A partir de ese año, volvió a aumentar. En 1990 la tasa anual era de 4.95 por mil. En el 2015 era de 5.0 por mil.

Figura 15. Tasa bruta de mortalidad en Panamá. Años: 1990-2015

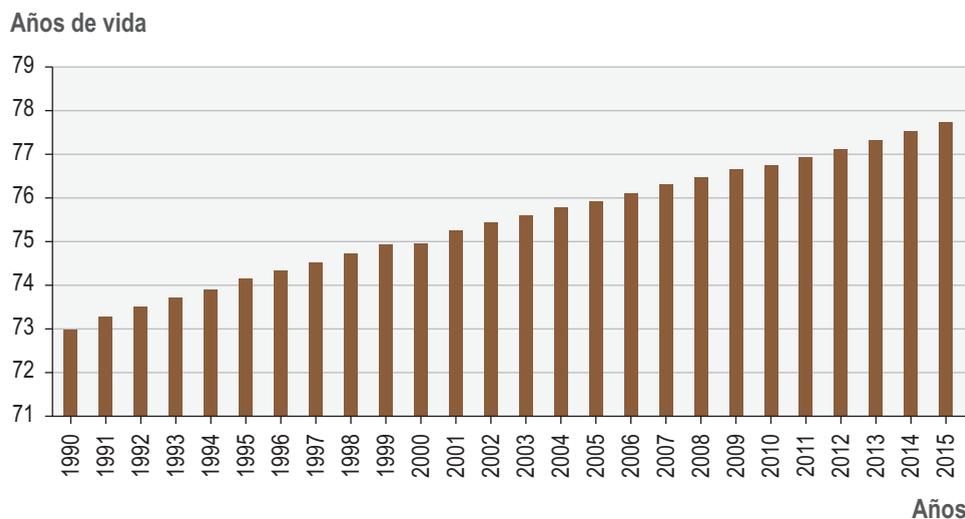


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

La tasa bruta de mortalidad de menores de cinco años disminuyó de 24.3 a 17 por mil, en el período 1990-2015. Al parecer se ha estabilizado en los tres últimos años. Al mismo tiempo, la esperanza de vida de la población aumentó de entre 1990 hasta 2014, pasando de 73 a 77 años. Una de la más de la región.

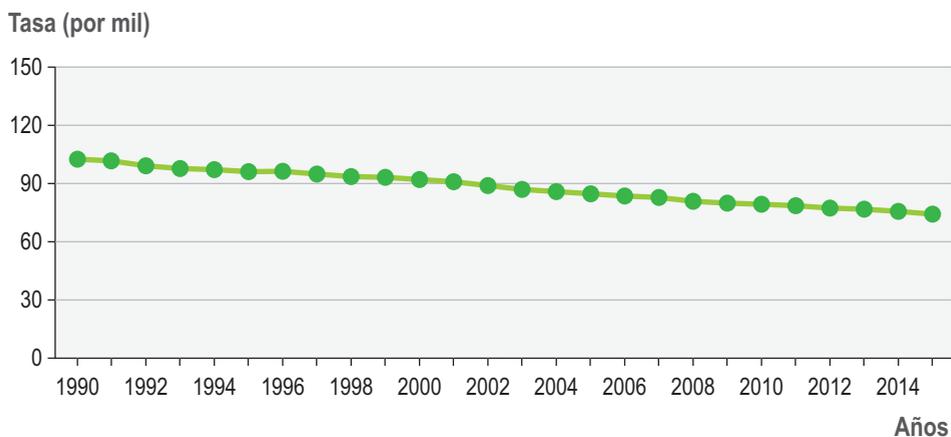
Figura 16. Tasa bruta de mortalidad de menores de cinco años en Panamá. Años: 1990-2014

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 17. Esperanza de vida de la población en Panamá. Años: 1990-2015

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

La tasa de fecundidad se redujo en los últimos 25 años. En 1990 era de 98.8 por mil, y en 1995 se redujo 95.7. En 2000 la tasa fue de 90.6 por mil y en el 2010 fue 78.8. En el 2015 la tasa de fecundidad cayó a 73.3 por mil.

Figura 18. Tasa bruta de fecundidad en Panamá. Años: 1990-2015

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Cuadro 8. Tasas de crecimiento natural, mortalidad, mortalidad en menores de cinco años, esperanza de vida y fecundidad. Años: 1990-2015

Años	Tasa de crecimiento	Tasa de mortalidad ^a	Tasa de mortalidad de menores de cinco años ^b	Esperanza de vida	Tasa de fecundidad
1990	21.0	4.95	24.3	73.0	---
1991	20.8	4.90	23.5	73.3	---
1992	20.6	4.87	22.1	73.5	98,8
1993	20.4	4.85	24.5	73.7	97.5
1994	20.2	4.82	23.0	73.9	96.1
1995	20.2	4.81	21.5	74.1	95.7
1996	20.1	4.79	21.1	74.3	95.1
1997	20.0	4.78	22.5	74.5	94.3
1998	19.7	4.77	22.4	74.7	93.0
1999	19.5	4.76	20.3	74.9	92.1
2000	19.2	4.78	22.1	75.0	90.9
2001	18.8	4.79	22.3	75.3	89.5
2002	18.4	4.79	19.3	75.4	88.1
2003	18.1	4.80	20.8	75.6	86.7
2004	17.7	4.81	20.0	75.8	85,3
2005	17.3	4.82	21.0	75.9	84.0

Cuadro 8. Continuación...

Años	Tasa de crecimiento	Tasa de mortalidad ^a	Tasa de mortalidad de menores de cinco años ^b	Esperanza de vida	Tasa de fecundidad
2006	16.9	4.83	19.9	76.1	82.7
2007	16.5	4.84	20.4	76.3	81.4
2008	16.1	4.86	17.0	76.5	80.1
2009	15.8	4.88	17.1	76.6	78.9
2010	15.5	4.91	17.8	76.7	78.2
2011	15.3	4.93	16.7	77.0	77.7
2012	15.1	4.91	18.3	77.2	76.8
2013	14.6	4.95	19.1	77.4	75.5
2014	14.3	4.96	17.4	77.6	74.4
2015	14.0	5.00	---	77.8	73.3

Notas: (a) = Las tasas están expresadas por mil. (b) = Por mil nacimientos vivos. (---) = No hay información disponible.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

2.2.2. Índices de desarrollo humano

En 2016 se cumplieron 26 años desde que el primer *Informe sobre desarrollo humano de las Naciones Unidas* divulgó una nueva forma de abordar el progreso y bienestar humano. El concepto de desarrollo humano surgió de los debates globales que tuvieron lugar en la segunda mitad del siglo XX sobre de la relación entre crecimiento económico y desarrollo.

A principios de la década de 1960, empezaron a surgir voces que reclamaban «des-tronar» al producto interno bruto. El crecimiento económico se había convertido en un objetivo que cumplir y en un indicador del progreso en muchos países. Hay que tener en cuenta que el PIB no fue concebido para medir el bienestar. En las décadas siguientes, los debates sobre el desarrollo plantearon un enfoque alternativo que superó al PIB. Se puso un mayor énfasis en el empleo, luego en el crecimiento redistributivo y, por último, en la satisfacción de las necesidades básicas de las personas.

En el caso de Panamá, el desempeño de la economía se relaciona con las condiciones sociales del país. En términos generales, los niveles de bienestar de la población han mejorado. Si se toma como indicador el índice de desarrollo humano, Panamá

encabeza el llamado *ranking* entre los países centroamericanos. No obstante, persisten desigualdades socioterritoriales, siendo las comarcas indígenas las que se encuentran en mayor estado de vulnerabilidad.

Los datos que maneja la Contraloría General de la República reflejan que en el período 1990-2010 hubo avances significativos. El país pasó de un índice de desarrollo de logro *medio/medio* a uno de desarrollo *medio/alto* (0.777). Esto se mantiene a nivel nacional, en zonas urbanas y también en algunas provincias. Se destacan las provincias de Panamá (0.764), Colón (0.715), Los Santos (0.710), Chiriquí (0.692), Herrera (0.690), Coclé (0.650) y Bocas del Toro (0.619). En este grupo, las provincias que mostraron el crecimiento más rápido entre 1990 y 2010 fueron Los Santos (13.3%), Herrera (13.2%) y Coclé (12.5%). Se aprecia un logro *medio* (0.400 a 0.600) en las zonas rurales (0.576), en las provincias de Veraguas (0.600) y Darién (0.504), y en las comarcas Guna Yala (0.448) y Madungandí (0.402).

«Entre 1990 y 2010, el crecimiento más rápido en este grupo lo tuvo la comarca Guna Yala (15.2%). Registraron un *logro bajo* (menor a 0.400), en el año 2000, las comarcas Wargandí (0.390), Emberá-Wuonaan (0.392) y Ngäbe-Buglé (0.363), aunque estas han mostrado mejorías en torno al 20% entre 1990 y 2000 (PNUD, 2010).

Los distritos de Panamá, San Miguelito, Colón y David tienen índice por encima de la media nacional. A este nivel, se aprecia mucho más las desigualdades socioterritorial. Los diez distritos con menor índice se ubican en las comarcas indígenas destacando la situación del distrito de Besikó, como el más bajo.

2.2.3. Pobreza

En Panamá, los estudios sobre la pobreza realizados en 1997, 2002 y 2007 se basaron sobre tres índices. Primero, la incidencia de la pobreza se mide calculando la proporción de la población cuyo consumo se encuentra por debajo del valor de la línea de pobreza. Segundo, se mide la insuficiencia promedio del consumo de los pobres respecto de la línea de pobreza, tomando en cuenta la proporción de la población pobre en la población total. Tercero, la severidad de la pobreza se mide tomando en cuenta la distribución del consumo entre los pobres y, por lo tanto, indica la desigualdad entre la población que se encuentra por debajo de las líneas de pobreza (general y extrema). La desigualdad se mide a través de dos instrumentos: la distribución del consumo y del ingreso por quintiles de la población y por medio del coeficiente de Gini.

Los cálculos de la tasa de pobreza en Panamá presentan un comportamiento ambivalente. A pesar de ello, se puede afirmar que entre 1990 y 2010 se redujo la pobreza extrema. Se llega a esta conclusión a pesar de las dificultades enfrentadas para hacer

las comparaciones a lo largo del período por las variadas metodologías utilizadas para medir la pobreza. En los años 1998, 2003 y 2008, el MEF utilizó las encuestas de niveles de vida del Banco Mundial. Durante el período 2010-2015, el Gobierno decidió no participar en la iniciativa del Banco Mundial y no se realizaron las encuestas.

Cuadro 9. Evolución de la pobreza en Panamá.
Años: 1998, 2003 y 2008

Año	Pobreza extrema	Pobreza general	No pobres
1998	18.6	37.3	62.7
2003	16.3	36.8	63.2
2008	14.4	32.7	67.3

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas, 2010.

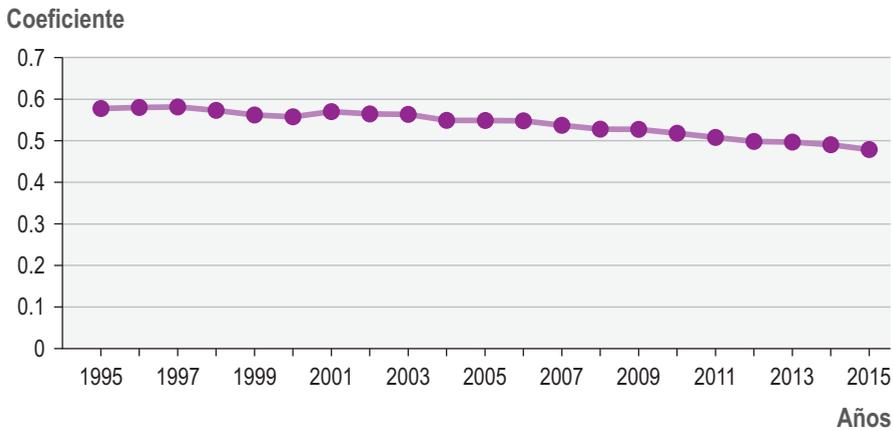
Según las encuestas del Banco Mundial: «Las provincias con mayor nivel de pobreza son Bocas del Toro (53%), Darién (52.7%), Veraguas (52%), Coclé (51.6%) y las áreas indígenas (96%), que comprenden las comarcas y comunidades indígenas aledañas a ellas. La población infantil menor de 6 años es la más afectada por la pobreza: cerca de la mitad se encuentra en condición de pobreza total y 24.6% en pobreza extrema» (MEF, 2008).

Los cálculos del Banco Mundial indican que en los últimos años bajaron los índices de pobreza en Panamá. Según el Gobierno, esto se debe a la distribución de subsidios en el segmento de la población con menos recursos. El subsidio le permite a la familia elevarse por encima de la «línea de pobreza». Para que Panamá elimine la pobreza y disminuya la desigualdad, las políticas tienen que orientar las inversiones (de las enormes riquezas que tiene el país) hacia áreas productivas de la economía y no privilegiar las actividades especulativas como los casinos, el lavado de dinero y la trata de personas.

2.2.4. Desigualdad

El crecimiento económico tiene un impacto significativo sobre la desigualdad social. Aunque se plantea que el crecimiento económico es una condición necesaria para alcanzar la igualdad, este supuesto no tiene un sustento empírico. En el caso de Panamá, el crecimiento económico ha sido muy alto –hay períodos en que supera el 10% anual– sin que baje la desigualdad social. En 1990 el coeficiente de Gini era 0.56, en 2000 aumentó a 0.57 y volvió a bajar a 0.51 en 2013.

La desigualdad se manifiesta en muchas ocasiones a través de aislamiento, marginación y discriminación. Las desigualdades abarcan todas las áreas de la vida social: diferencias educativas, laborales, e incluso pueden llegar a convertirse en diferencias jurídicas (dictadas por la ley).

Figura 19. Coeficiente de Gini de Panamá. Años: 1995-2015

Fuente: Banco Mundial, 2016.

Hay quienes plantean que la desigualdad en Panamá es estructural. Este es el caso de Fisher y Roach, quienes afirman que “los datos demuestran que la productividad laboral en Panamá está circunscrita a sectores económicos reducidos, pero que a pesar de su dinamismo y aporte al crecimiento económico, no pueden absorber formalmente el contingente laboral disponible. El resultado de las fracturas sectoriales en la economía panameña generan una relación insignificante entre el crecimiento económico y la disminuciones en la desigualdad». La alternativa es incrementar los gastos públicos para contribuir a la disminución de la desigualdad social” (Fisher y Roach, 2013).

Cuadro 10. Coeficiente de Gini de Panamá. Años: 1990-2013

Año	Coeficiente de Gini	Año	Coeficiente de Gini
1990	56.0	2004	55.1
1991	58.2	2005	54.0
1995	57.8	2006	55.1
1997	58.2	2007	53.0
1998	57.5	2008	52.6
1999	56.5	2009	52.0
2000	57.7	2010	51.9
2001	57.3	2011	51.8
2002	56.6	2012	51.9
2003	56.4	2013	51.7

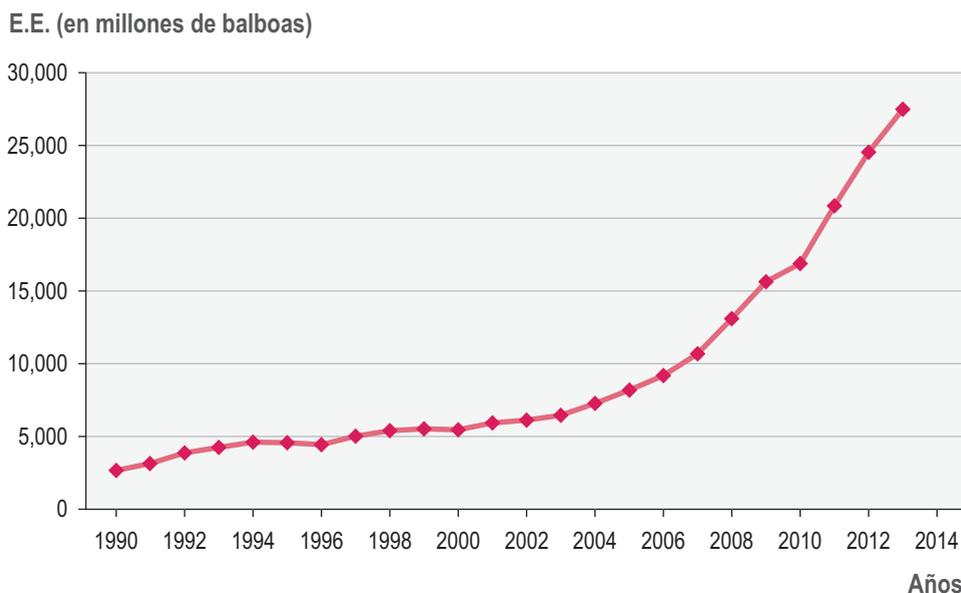
Fuente: Banco Mundial, 2016.

2.2.5. Excedente de explotación

Un elemento clave para entender la lógica del crecimiento económico, es el deterioro de la participación de la remuneración de los asalariados en el PIB. Esta participación representó 40% en 1990. En el 2000 decreció a 37%, para seguir cayendo hasta 34.7% en el 2008. Continuó su decrecimiento hasta 30.3% en el 2010. Contrario a la reducción de la participación los asalariados, las empresas aumentaron su excedente de explotación durante los últimos 25 años.

Según Juan Jované: «La disminución de la participación de las remuneraciones en el PIB, con el consiguiente aumento de la participación del excedente (de explotación) neto (beneficios), tiene un efecto negativo sobre la tasa de utilización de la capacidad instalada, así como un impacto final negativo sobre la tasa de inversión, aun cuando se introduzca el impacto positivo que sobre la misma tiene la mayor rentabilidad».

Figura 20. Excedente de explotación de las empresas en Panamá. Años: 1990-2013



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Según estas evidencias: «Es claro que la mejora de la distribución del ingreso en el país es, a la vez, una prioridad social y de eficiencia económica, aun cuando el Gobierno y la oposición, apenas alcancen a tratar el tema como un problema de asistencialismo. Más aún, de acuerdo con lo anterior, todavía existe un amplio margen de

maniobra redistributivo, habida cuenta que los efectos de los impuestos y el gasto público en Panamá apenas logran reducir el coeficiente de Gini en 1.12 puntos» (Jované, 2014).

Cuadro 11. Excedente de explotación de las empresas en Panamá. Años: 1990-2012

Año	Excedente de explotación (en millones de balboas)	Año	Excedente de explotación (en millones de balboas)
1990	2,593.0	2002	6,101.3
1992	3,759.8	2004	7,211.4
1994	4,513.8	2006	9,066.4
1996	4,456.4	2008	13,088.7
1998	5,365.3	2010	16,835.4
2000	5,451.5	2012	24,546.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

2.2.6. Educación y vivienda

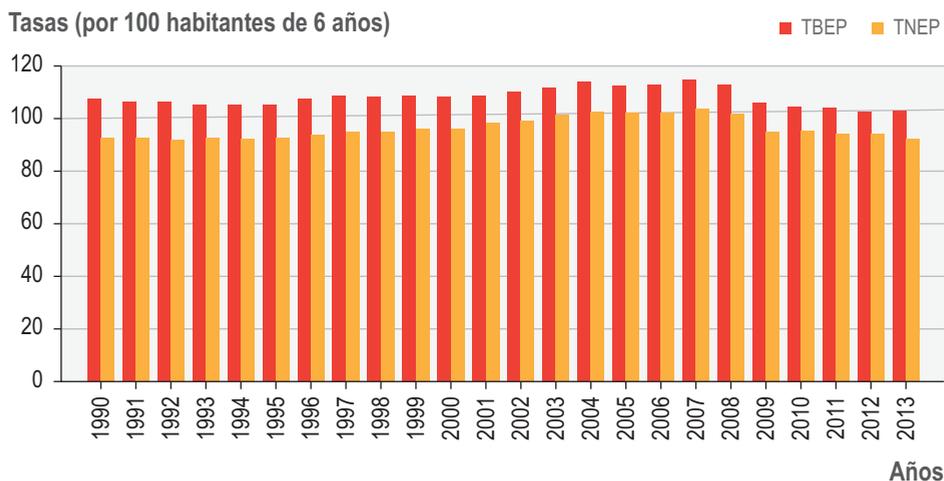
El sistema educativo panameño tiene una tasa bruta de matrícula de 79.7% y un índice de educación de 0.888, entre los más altos de América Latina. Gómez, citando a la educadora Ileana Golcher, indica que: «Desde 1992 se han producido 14 documentos diagnósticos con visiones y propuestas para convocar a la ciudadanía a un nuevo modelo educativo. Hemos tenido más de 17 ministros de Educación (1974-2009). El problema central del sistema educativo es que tenemos escuelas y programas de estudios del siglo XIX, docentes del siglo XX y alumnos del siglo XXI, que hacen imposible la concreción del objetivo educativo» (Gómez, 2013).

A lo largo del período bajo estudio (1990-2015), las tasas de escolaridad primaria se mantienen por encima del 90%, para alcanzar una media de 95%. La situación es un poco diferente para este mismo indicador, en el caso de escolaridad secundaria. En 1990, del total de potenciales usuarios del sistema educativo secundario, solo era utilizado por el 50%, esta cifra aumentó a un 64% en el 2006 y en el 2013 a un 69%.

«En las últimas seis décadas, el 41% del total de la viviendas en el área metropolitana de la ciudad de Panamá se ha iniciado de manera informal, y esta proporción no parece estar disminuyendo significativamente en años recientes. La mayor parte de este desarrollo se da en tierras públicas originalmente adquiridas para otros fines, y generalmente en ubicaciones periféricas de la región urbana, lejos de los centros de empleo. Esta informalidad produce barrios alejados, sin servicios básicos, y sin los trazados viales y provisiones de equipamiento comunitario que permitirían generar

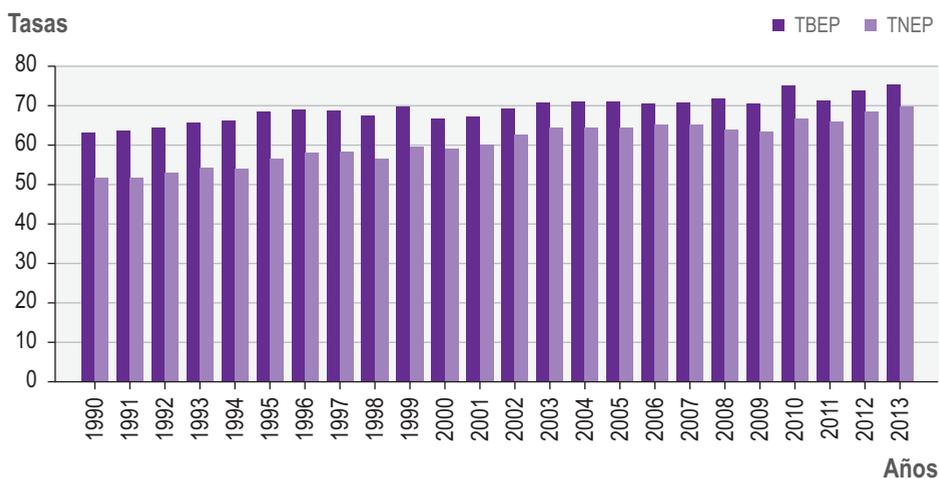
eventualmente vecindarios con calidad de vida para sus residentes. El desarrollo informal responde en gran medida, al nivel de exclusión social del sistema formal de provisión de viviendas en la región urbana» (Espino, 2015).

Figura 21. Tasas bruta y neta de escolaridad primaria en Panamá. Años: 1990-2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 22. Tasas bruta y neta de escolaridad secundaria en Panamá. Años: 1990-2015



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Panamá es uno de los países con menor densidad de población y uno de los más altos en cuanto a su tasa de urbanización. Actualmente, el 75% de la población del país vive en áreas urbanas, con un 43% concentrado en la región metropolitana de Panamá. Las áreas rurales de Panamá tienen economías campesinas (que incluyen pueblos indígenas). En estas áreas existe un alto grado de marginalidad y vulnerabilidad, debido a los bajos niveles de cobertura en servicios básicos como agua y electricidad. Son áreas donde en su mayoría solo existen servicios básicos de salud.

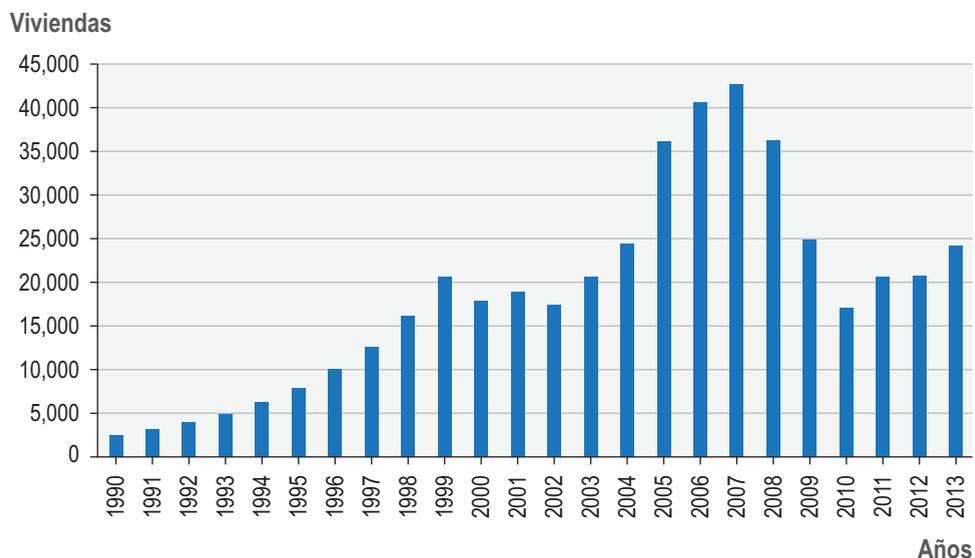
Cuadro 12. Tasa bruta y neta de escolaridad primaria y secundaria en Panamá. Años: 1990-2013

Años	Escolaridad primaria ^a		Escolaridad secundaria ^b	
	Tasa bruta	Tasa neta	Tasa bruta	Tasa neta
1990	106.2	91.4	62.6	51.3
1991	104.9	91.0	63.0	51.2
1992	104.5	90.9	63.6	52.3
1993	104.6	91.5	65.1	53.8
1994	103.8	90.9	65.6	53.8
1995	103.7	91.0	67.7	56.1
1996	105.7	92.8	68.4	57.7
1997	107.0	93.6	68.2	57.7
1998	107.0	93.7	66.7	56.2
1999	107.5	94.7	69.3	58.9
2000	106.9	95.4	66.0	58.5
2001	107.9	96.9	66.4	59.7
2002	108.8	97.9	68.6	61.9
2003	110.7	100.0	70.0	63.8
2004	112.1	101.4	70.2	63.7
2005	111.0	101.0	70.2	63.8
2006	111.6	102.0	69.9	64.4
2007	112.8	102.5	70.2	64.6
2008	111.4	100.6	71.2	63.5
2009	104.5	93.0	70.0	63.5
2010	103.5	94.1	74.3	66.1
2011	102.8	93.0	70.8	65.5
2012	101.7	92.5	73.3	67.8
2013	101.0	91.9	74.7	69.1

Notas: ^(a) = Con base en la estimación de la población de niños de 6 a 11 años de edad al 1° de julio del año respectivo.

^(b) = Con base en la estimación de la población de niños de 12 a 17 años de edad al 1° de julio del año respectivo.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Figura 23. Viviendas construidas en Panamá. Años: 1990-2013

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Entre 2005 y el 2008 hubo un fuerte incremento en la producción de vivienda en Panamá hasta 45 mil unidades. A partir del 2009, la construcción volvió a decaer a menos de 25 mil unidades.

Cuadro 13. Producción de vivienda en Panamá.
Años: 1990-2012

Año	Número de viviendas
1990	2,181.0
1992	3,582.7
1994	5,885.2
1996	9,667.6
1998	15,880.8
2000	17,532.0
2002	16,997.0
2004	24,093.0
2006	40,421.0
2008	35,804.0
2010	16,812.0
2012	20,489.0

Fuente: Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, 2006.





3

El sistema de ciencia y tecnología en Panamá

3.1. Aspectos institucionales de la ciencia y tecnología en Panamá

Dos son los instrumentos legales que rigen la promoción de la ciencia por parte del Estado. Por un lado la Ley 13 de 1997 y, por el otro, la Ley 50 de 2005. No obstante, la Constitución Política de 1972 establece en su artículo 9 que: «Es obligación del Estado fomentar la investigación científica y otorgarle financiamiento».

El artículo 2 de la Ley 13 establece que el Órgano Ejecutivo es el encargado de aprobar el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología y el conjunto de herramientas operativas para su aplicación (programas y líneas de acción). Además, señala que debe hacerlo en concordancia con las políticas de desarrollo nacional. Quizás sea esta una de las limitaciones que impide que la inversión en ciencia, tecnología e innovación tenga un mayor impacto sobre el sistema económico y social del país, ya que se carece de una política coherente de desarrollo nacional.

La Ley 13 crea la Secretaría General de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), cuyo objetivo general es coordinar y ejecutar la política de ciencia y tecnología que determina el Ejecutivo. Al mismo tiempo, debe hacer la función de su asesor en esta materia. Otra de las funciones primordiales es la de ejercer de eje articulador del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, integrado por las instituciones públicas y privadas dedicadas a la investigación.

La Ley también contempla la creación de comisiones para la promoción de la investigación. Una de las entidades es el Consejo Interministerial cuya función principal es la de adoptar medidas que contribuyan al fomento y desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Los que formen parte del Consejo, son ministros de Estado designados por el presidente de la República, teniendo como criterio aquellas carteras que realizan investigación (salud, educación, etc.).

La Ley 13 también crea la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) cuya función principal es la de reducir las fricciones que surgen entre los intereses del Gobierno, los centros pertenecientes a empresas privadas e institutos sin fines de lucro (organismos no gubernamentales).

Dos fallas importantes tienen estas comisiones. La primera es un escaso protagonismo en la definición de la política de ciencia y tecnología. Dejan esta función política en manos exclusivamente de la SENACYT (contrario a lo que establece la propia Ley). La segunda se refiere a la manera cómo se integran estas comisiones. Son miembros pertenecientes a instituciones de educación superior privada, oficial, centros privados, etc., nombrados de manera directa por el presidente de la República. Esto representa una debilidad en la política de ciencia y tecnología, ya que todas las decisiones son responsabilidad del Ejecutivo e impide la participación crítica de la comunidad científica. Lo ideal sería elegir de forma más democrática a los miembros de las comisiones.

Por otro lado, la Ley 50 de 2005 modifica algunos artículos de Ley 13 y crea la Junta Directiva de SENACYT, que se convierte en el organismo de mayor jerarquía dentro de su estructura. Al igual que en el caso de CONACYT, sus miembros provienen de instituciones estatales, universidades públicas y privadas, de organizaciones del sector empresarial, bancario y centros de investigación no gubernamentales. No obstante, su selección es, nuevamente, de exclusiva responsabilidad del presidente.

Tal como se señaló, SENACYT tiene entre sus funciones articular los demás elementos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estos forman parte del Gobierno, universidades públicas/privadas y organizaciones privadas.

3.1.1. Gobierno

- Caja de Seguro Social (CSS).
- Centro Conmemorativo Gorgas de Información e Investigación (Ministerio de Salud).
- Centro de Investigación en Reproducción Humana.
- Dirección General de Recursos Marinos (Ministerio de Comercio e Industrias).
- Hospital del Niño.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).
- Instituto de Recursos Naturales Renovables.
- Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).
- Ministerio de Comercio e Industrias (MICI).
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- Ministerio de Salud (MINSa).
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

3.1.2. Instituciones no gubernamentales

- Centro de Estudios Latinoamericanos «Justo Arosemena» (CELA).
- Centro de Estudios y Acción Social.
- Centro de Estudios y Acción Social Panameño (CEASPA).
- Instituto de Estudios Económicos.
- Instituto para el Desarrollo Autosostenible.
- Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI).

3.1.3. Universidades estatales

- Universidad de Panamá.
- Universidad Tecnológica de Panamá.
- Universidad Autónoma de Chiriquí.
- Universidad Marítima Internacional de Panamá.

3.1.4. Universidades privadas

- Universidad Interamericana.
- Universidad Santa María La Antigua.
- Universidad Latina.
- Universidad del Istmo.
- ISAE Universidad.
- ULACIT.

Además de las anteriores, existen una serie de organizaciones, como ANCON, Asociación Panameña de Agricultura Ecológica (APAE), Centros de Estudios del Hábitat y Asentamientos Humanos (CEHAH), e infraestructura de soporte y transferencia de innovación como es la Ciudad del Saber.

Santos e Hidalgo (2007), al referirse a este sistema, señalan un conjunto de debilidades a saber:

- Escasa infraestructura (laboratorios).
- Carencia de una masa crítica de investigadores.
- Baja actividad en I+D en general.
- Escasa inversión empresarial en investigación y desarrollo.

- Pocos vínculos entre universidad y empresa.
- Poca producción científica.

Con respecto a estas instituciones, la mayoría de la infraestructura se concentra en la región metropolitana, aunque también existen algunas en otras regiones del país. Con relación a las llamadas ciencias duras, se tiene una serie de laboratorios que se pasarán a explicar a continuación:

3.1.5. Institutos de investigación en la región metropolitana (ciencias naturales)

- **Instituto Especializado de Análisis (IEA):** Es reconocido como Laboratorio Nacional de Referencia tanto en el área de medicamentos y cosméticos y demás productos que afectan la salud (Ley 1 de 2001), como en el área de ambiente (Ley 36 de 1996). Mantiene relaciones de colaboración con las autoridades de salud, así como con MiAmbiente, Dirección General de Normas del MICI, COPANIT, PTJ, Fiscalía de Drogas y otras instituciones nacionales, así como organizaciones internacionales, tales como la OPS/OMS, FDA y USP de Estados Unidos, entre otros.
- **Facultad de Ciencias Naturales y Exactas (Universidad de Panamá):** Estimula la investigación científica para contribuir a la solución de los problemas del país. Para esto tiene siete centros de investigación: Ciencias del Mar y Limnología, Criobiología, Investigación de Técnicas Nucleares, Investigación de Operaciones, Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia, Investigación de Recursos Bióticos e Investigación y Consultoría Estadística. Además de lo anterior, cuenta con tres museos: Museo de Vertebrados, Museo de Invertebrados y Museo de Biología Marina.
- **Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT):** Según su página web, con un equipo humano de 40 científicos e instalaciones dotadas de los equipos más avanzados, INDICASAT desarrolla proyectos propios de investigación y colabora con otras instituciones científicas y académicas, así como empresariales, de Panamá y del resto del mundo. Además, provee servicios altamente especializados a terceros.
- **Ministerio de Desarrollo Agropecuario (Tocumen).**
- **Universidad Santa María La Antigua:** Posee laboratorios y centros de investigación. Laboratorios de investigación: Biotecnología, Biología Acuática, Ecología. Centros de investigación: Servicios Empresariales/CISE y Centro de Desarrollo en Ciencias Aplicadas (CIDCA).

- **Universidad Tecnológica:** Cuenta con cinco centros de investigación y un conjunto de laboratorios, entre los cuales están: Suelos y Asfaltos, Ensayos de Materiales, Primario de Metrología, Estructura, Química y Física Aplicada e Ingeniería Aplicada.

3.1.6. Institutos en otras regiones del país

- **Facultad de Ciencias Agropecuarias** (Universidad de Panamá): Esta Facultad tiene una estación experimental en Río Hato, cuyo objetivo es desarrollar tecnología en beneficio de los productores del país, así como también ejecutar acciones de extensión y transferencia de tecnología para dar a conocer las actividades de investigación que desarrolla la facultad en Río Hato.
- **Instituto de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible** (UNACHI): Este instituto desarrolla investigación en el ámbito ecológico, con enfoque multidisciplinario y considerando la sostenibilidad de nuestros recursos naturales.

También cuenta con algunos centros de investigación:

- Centro de Ciencias Informáticas Aplicadas.
- Centro de Información e Investigaciones Toxicológicas y Químicas Aplicadas.
- Centro de Investigación de Cultivo de Tejidos Vegetales.
- Centro de Investigación de Física Aplicadas.
- Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología.
- Centro de Investigación de Recursos Naturales.
- Centro de Investigación en Bioquímica y Química Aplicada.
- Centro de Investigación en Matemática Aplicada, Pura y Educativa.
- Centro de Investigación Micológicas.
- Centro de Investigaciones Didáctica de Ciencias Naturales y Aplicadas.
- Centro Especializado de Genética.
- Centro Especializado en Investigaciones de Parasitología y Microbiología y Afines.
- Centro Especializado en Investigaciones de Química Inorgánica y Afines.
- Laboratorio de Agua y Servicios Físicoquímicos.
- Museo de Historia Natural.

3.1.7. Institutos de ciencias sociales

- **Universidad de Panamá:** En las ciencias sociales, la mayor concentración de los centros de investigaciones se encuentra en la región metropolitana, específicamente en la Universidad de Panamá. Esta casa de estudios tiene cinco institutos orientados a las ciencias sociales, pero irónicamente la presencia de científicos sociales es bastante limitada.

Cuadro 14. Distribución de investigadores por instituto, Universidad de Panamá. Año: 2016

Instituto de investigación social	Sociología	Historia	Antropología
Instituto de Estudios Nacionales	2	2	1
Instituto de la Mujer	1		
Instituto de Criminología	1	3	
Instituto del Canal	2	1	
ICASE		1	

Fuente: Elaboración del equipo consultor, 2016.

- **Centro de Estudios Latinoamericanos:** Creado en 1972, está dedicado a la investigación social. Actualmente, tiene tres líneas de investigación: desarrollo urbano, conflictos sociales, y droga y seguridad. Cuenta con 4 investigadores de planta y 15 investigadores afiliados.
- **Programa FLACSO Panamá:** Desde su creación en el 2008, gestiona iniciativas académicas, para desarrollar proyectos de investigación en el campo de las ciencias sociales, en específico de la realidad panameña. También promueve convenios de cooperación con instituciones académicas nacionales, centros de investigaciones e instituciones gubernamentales. Con estas actividades y publicaciones se promueve en el país el uso del conocimiento científico generado por las ciencias sociales como mecanismo útil para la toma de decisiones en la política pública del país.
- **Centro de Estudios Democráticos:** Fundado en 1998, este centros es el editor de la *Revista Panameña de Política*, el organizador de cinco Encuentros Nacionales de Politólogos y miembro del comité organizador del IV Congreso Centroamericano de Ciencias Políticas, contribuyendo a elevar la calidad del debate y el análisis político panameño.
- **Universidad Santa María La Antigua:** Solo cuenta con el Centro de Promoción Social Urbana (CIPSU).
- **Centro de Estudios y Acción Social Panameño (CEASPA):** Este centro apoya, por medio de la investigación, propuestas nacionales que aporten equidad al crecimiento económico, participación a la democracia y sostenibilidad ambiental al desarrollo. Colabora en el esfuerzo de organización, participación y gestión ciudadana, priorizando los sectores marginados y excluidos en favor de la mejora de su calidad de vida.

En otras regiones del país, los centros de investigación en ciencias sociales son muy escasos. En la parte occidental del país, la UNACHI cuenta con dos de ellos. El Instituto de Investigación en Ciencias Sociales y el Instituto de Investigación y Capacitación para el Desarrollo Integral de la Mujer. Aunque también tiene una serie de centros de investigación:

- Centro de Investigaciones e Innovación Educativa.
- Centro de Investigación para la Innovación e Integración de la Tecnología de la Comunicación Social para el Desarrollo de la Sociedad.
- Centro de Investigaciones Históricas.
- Centro de Investigación Lingüísticas y Literarias de la Escuela de Español.
- Centro de Investigación de Enseñanza y Aprendizaje del Idioma Inglés.
- Centro de Investigación Jurídico.
- Centro de Investigaciones Sociológicas.

Con respecto a la segunda debilidad señalada –carencia de una masa crítica de investigadores–, en el período que va desde 1997-2006, tuvo un crecimiento a buen ritmo de la cantidad de personal dedicado a tiempo completo a la investigación. A partir de ese año comienza a existir una reducción que se muestra crítica durante los años 2010-2012.

Conociendo la situación anterior, SENACYT viene realizando esfuerzos quijotescos para aumentar la cantidad de investigadores y por eso ha impulsado la creación del Sistema Nacional de Investigadores que persigue varios objetivos:

- Incrementar el número y la calidad de investigadores dedicados a la investigación y al desarrollo científico y tecnológico de Panamá.
- Incentivar a los investigadores de mérito comprobado a que permanezcan activos en sus labores de investigación y desarrollo científico y tecnológico, y reconocer la excelencia de sus labores en el país.
- Aumentar el número de centros de investigación públicos y privados.
- Estimular la creación de grupos de investigación para contar con masa crítica de investigadores en las áreas de importancia especial para el país.
- Promover la mejora continua de productividad y calidad de todos los centros de investigación.
- Establecer criterios confiables, válidos y transparentes que garanticen la efectividad del proceso de evaluación de investigadores, grupos o centros de investigación y

de las distintas labores o productos propios de las actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico.

- Promover la participación de investigadores de mérito comprobado en las actividades productivas nacionales, en el ámbito socioeconómico y político del país, en la divulgación de conocimientos u opiniones científicas sustentadas, en la formulación de políticas públicas nacionales y en cualquier otra labor de beneficio para el desarrollo nacional.
- Fomentar la desconcentración geográfica y descentralización de las actividades científicas y tecnológicas.
- Fomentar la colaboración entre los investigadores del SNI, dentro de sus instituciones y entre instituciones, así como la cooperación en redes nacionales, internacionales y con grupos de investigación emergentes en el país.

Según la última actualización en su página web (enero de 2014) existen un total de 104 investigadores que forman parte de este sistema. La mayor parte de estos investigadores se encuentran en la capital, aunque la UNACHI tiene ocho investigadores que forman parte del sistema.

Por otro lado, en el sistema universitario –tanto público como privado– existen un total de 525 investigadores a nivel nacional (2011), distribuidos porcentualmente de la siguiente manera:

Cuadro 15. Número de investigadores por área de conocimiento. Año: 2011

Área de conocimiento	Hombres (porcentaje)	Mujeres (porcentaje)
Ciencias naturales	26.6	9.5
Ingeniería y tecnología	7.2	4.3
Ciencias médicas	0.9	3.2
Ciencias agrarias	9.2	2.6
Ciencias sociales	16.4	17.6
Humanidades	2.3	0.3
Otras	0.6	0.6

Fuente: Basado en la *Encuesta para el diagnóstico nacional sobre las políticas de las universidades públicas y privadas en materia de investigación científica*. VIP-UP-2005 y actualizado por el equipo consultor, 2016.

La mayoría de los investigadores provienen de las ciencias naturales, seguido de las ciencias sociales y las agrarias. En su mayoría pertenecen a las universidades públicas del país. Esto se refleja en la cantidad de investigaciones reportadas.

Cuadro 16. Cantidad de investigaciones reportadas. Año: 2015

	UNACHI	USMA	UP	UTP	Total
Ciencias naturales	25	8	386	18	437
Ingeniería y tecnología	0	12	10	85	107
Ciencias médicas	0	0	45	0	45
Ciencias agrarias	0	0	24	0	24
Ciencias sociales	26	25	200	0	251
Humanidades	8	15	69	0	92
Otras	59	50	180	103	392
Total	118	110	914	206	1,348

Nota: UNACHI = Universidad Nacional Autónoma de Chiriquí.

USMA = Universidad Santa María La Antigua.

UP = Universidad de Panamá.

UTP = Universidad Tecnológica de Panamá.

Fuente: Basado en la *Encuesta para el diagnóstico nacional sobre las políticas de las universidades públicas y privadas en materia de investigación científica*. VIP-UP-2005 y actualizada por el equipo consultor, 2016.





4

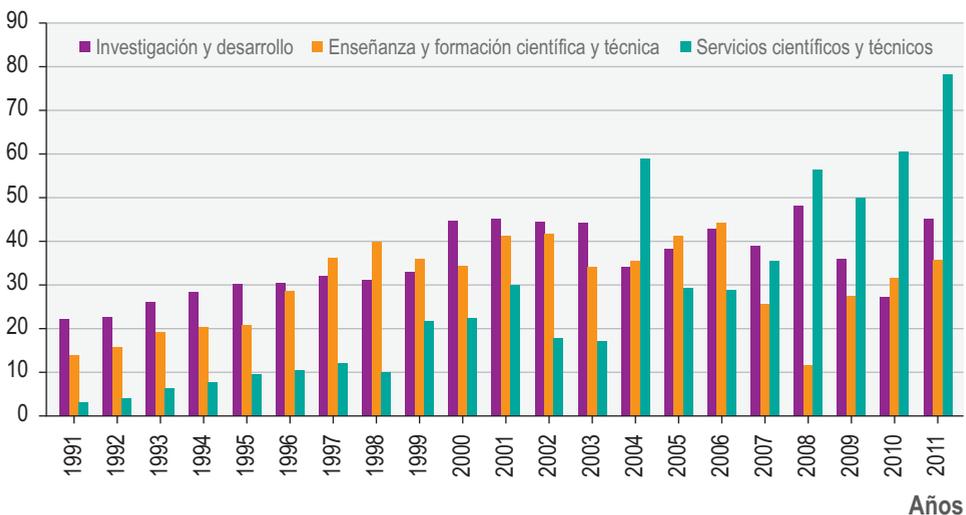
Evolución de los indicadores de ciencia y tecnología

4.1. Indicadores de ciencia, tecnología e innovación

En el período 1990-2011, el gasto dirigido a investigación y desarrollo y enseñanza y formación científica técnica solo se duplicó. Paso de 20 millones de balboas a 40 millones. Mientras tanto, los servicios en el campo de las ciencias y tecnología tuvieron un crecimiento significativo. Los servicios pasaron de 3.1 millones de balboas en 1990, a 22.6 millones en 2000 y 78 millones en 2011. La investigación y desarrollo, que incluye investigación básica, aplicada y experimental, es el pilar a través de la cual avanza la ciencia y la innovación. No obstante, en la República de Panamá, su crecimiento está rezagado en comparación con los servicios científicos y técnicos. La mayor parte del presupuesto de ciencia y tecnología se dirige a recogida de datos, codificación, su difusión y servicios bibliográficos. Hay un énfasis menor en la generación de conocimiento.

Figura 24. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, por tipo de actividad. Años: 1991-2011

Gastos (en millones de balboas)



Cuadro 17. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, por tipo de actividad. Años: 1991-2011

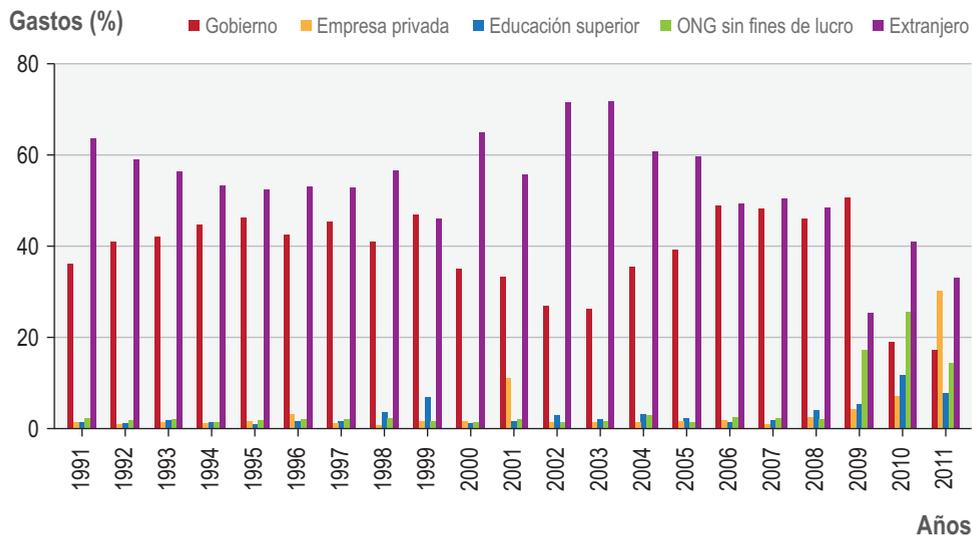
Año	Total	Actividades científicas y tecnológicas (en millones de balboas)		
		Investigación y desarrollo	Enseñanza y formación científica y técnica	Servicios científicos y técnicos
1991	39.3	22.3	13.9	3.1
1992	42.1	22.6	15.5	4.0
1993	51.5	25.9	19.4	6.2
1994	56	28.3	20.1	7.6
1995	60.4	30.0	20.8	9.6
1996	69.5	30.6	28.5	10.4
1997	79.8	31.9	36.0	11.9
1998	81.0	31.2	40.1	9.8
1999	90.2	32.8	35.8	21.6
2000	101.5	44.6	34.3	22.6
2001	116.1	45.1	41.1	29.9
2002	104.0	44.5	41.7	17.8
2003	95.1	44.0	34.1	17.0
2004	128.2	34.0	35.4	58.8
2005	108.5	38.0	41.2	29.4
2006	115.6	42.7	44.2	28.7
2007	99.6	38.7	25.4	35.5
2008	115.8	48.0	11.5	56.3
2009	113.5	35.8	27.5	50.2
2010	119.3	27.3	31.6	60.5
2011	158.9	45.1	35.7	78.1

Fuente: SENACYT, 2011.

Las fuentes principales de financiamiento para el desarrollo de la ciencia y la tecnología provienen del extranjero. El aporte del Estado panameño es importante, pero su comportamiento sigue siendo tímido. El gasto dirigido a este rubro en las universidades es muy poco y en las empresas prácticamente no se realiza investigación. Esto es una gran limitante para la innovación y la aplicabilidad del conocimiento.

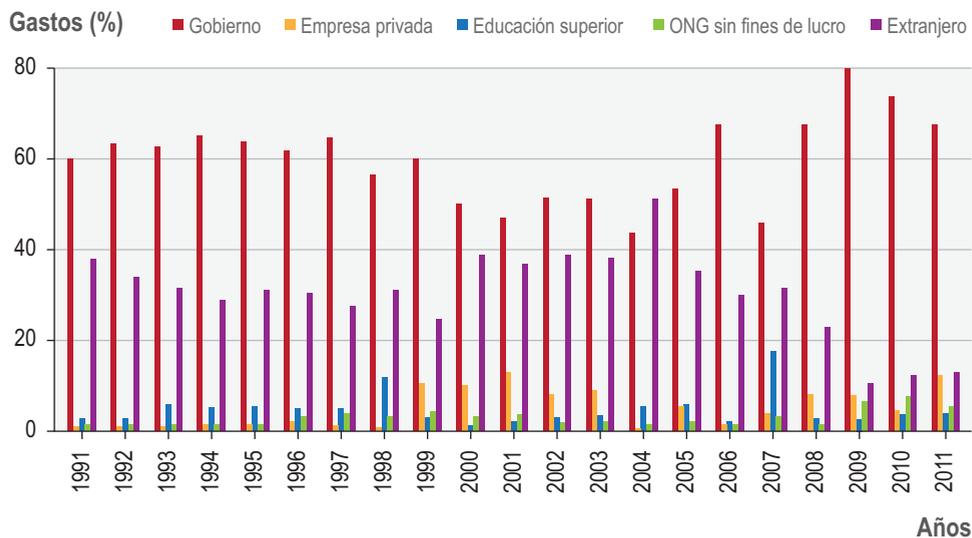
En 1991, el 62.8% de la inversión en I+D provenía del extranjero, 35.4% del Gobierno, 0.5% de la empresa privada, 0.4% de las universidades y 0.9% de las ONG. En 2000, las proporciones se mantenían casi igual, con 64.1% para el financiamiento que provenía del extranjero, 34.4% del Gobierno, 0.6% de la empresa privada, 0.4% de las universidades y 0.6% de las ONG.

Figura 25. Gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá, según sector de financiamiento. Años: 1991-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Figura 26. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, según sector de financiamiento. Años: 1991-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Cuadro 18. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo en Panamá, según sector de financiamiento. Años: 1991-2011

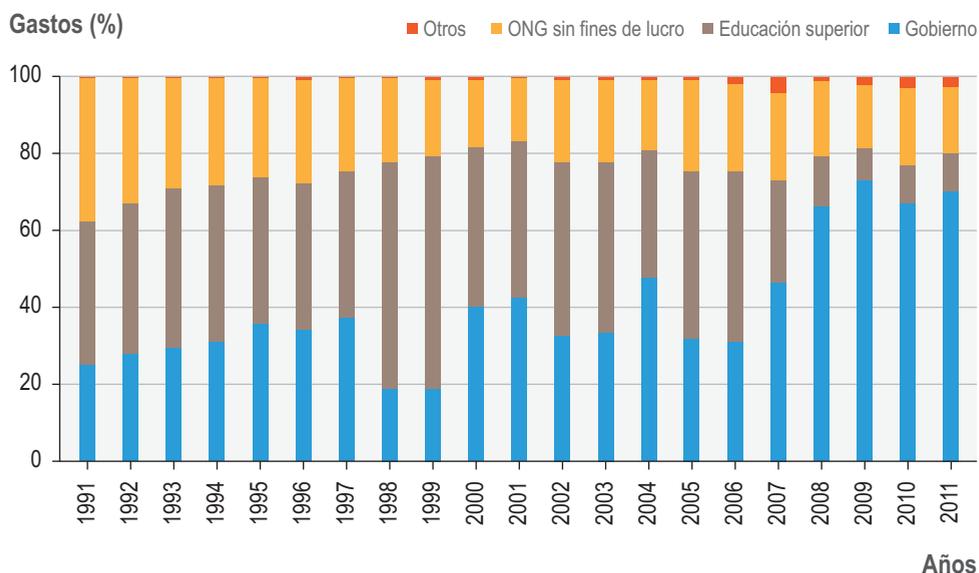
Sector de financiamiento	Distribución porcentual de los gastos efectuados										
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Actividades científicas y tecnológicas	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gobierno	59.3	63.3	62.6	65.1	63.6	61.3	64.4	56.3	59.4	49.5	46.5
Empresa privada	0.3	0.2	0.2	0.7	0.9	1.5	0.5	0.0	10.0	9.5	12.4
Educación superior	2.3	2.4	5.3	5.0	4.6	4.7	4.5	11.2	2.9	0.4	1.4
ONG sin fines de lucro	0.5	0.5	0.6	0.9	0.8	2.5	3.4	2.6	3.6	2.7	3.3
Extranjero	37.6	33.6	31.3	28.4	30.1	29.9	27.2	29.9	24.1	38.0	36.4
Investigación y desarrollo	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gobierno	35.4	39.7	41.5	44.2	45.5	42.2	44.6	40.2	46.5	34.4	32.8
Empresa privada	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	2.2	0.7	-	0.9	0.6	10.2
Educación superior	0.4	0.5	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	2.5	6.1	0.4	0.6
ONG sin fines de lucro	0.9	1.0	1.2	1.1	1.1	1.8	1.3	1.3	0.9	0.6	1.2
Extranjero	62.8	58.4	56.0	53.1	52.0	52.8	52.4	56.1	45.6	64.1	55.1
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Actividades científicas y tecnológicas	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Gobierno	50.9	50.6	43.4	53.0	66.8	45.3	67.1	79.5	73.6	67.2	
Empresa privada	7.4	8.2	0.0	5.0	1.0	3.5	7.5	7.5	3.9	12.1	
Educación superior	2.6	2.7	4.9	5.6	1.7	17.4	2.4	2.1	3.5	3.4	
ONG sin fines de lucro	1.3	1.2	1.2	1.6	1.0	2.5	0.5	6.0	6.9	5.0	
Extranjero	37.8	37.3	50.5	34.8	29.5	31.3	22.5	9.8	12.1	12.3	
Investigación y desarrollo	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Gobierno	26.2	25.5	35.0	38.6	48.3	47.7	45.5	50.0	18.3	16.6	
Empresa privada	0.6	0.6	0.1	0.4	1.1	0.4	2.3	3.6	6.0	29.7	
Educación superior	2.1	1.8	2.6	1.4	0.1	0.7	3.2	5.0	10.6	7.5	
ONG sin fines de lucro	0.2	1.0	2.5	0.6	1.8	1.4	1.0	16.4	24.8	13.6	
Extranjero	70.8	71.1	59.8	59.0	48.7	49.8	48.1	25.0	40.3	32.6	

Fuente: SENACYT, 2011.

En 2011, se produjo una disminución importante de las inversiones realizadas en el campo de las ciencias y de la tecnología, especialmente del extranjero y del Gobierno. La participación de fuentes de financiamiento del extranjero bajó aproximadamente un 65 por ciento. La participación del Gobierno se redujo en un porcentaje similar. En términos relativos, se experimentó un aumento significativo en las inversiones del sector privado y de las ONG. El 32.6% de las inversiones llegaron del extranjero, 16.6% fueron del Gobierno, 29.7% de la empresa privada, 7.5% de las universidades y 13.6% de las ONG.

Las ONG son actores de suma importancia dentro del sistema de ciencia y tecnología panameño. Son pequeñas, pero tienen un gran impacto tanto en el financiamiento de la investigación, así como en la provisión de actividades científicas y tecnológicas. Este papel se hace más preponderante a la hora de la ejecución de la investigación, superando las universidades y las empresas. En 1991, el 62% del gasto en investigación y desarrollo era ejecutado por las ONG, el 31.6% por el Gobierno y las universidades tenían el 5.6%. En el 2000, el 23.7% del gasto era ejecutado por las ONG, el 67.1% por el Gobierno y las universidades ejecutaron 7.1%. En 2011, el 49.3% era ejecutados por las ONG, el Gobierno con el 44.2%, las universidades con 3.9% y aparece la categoría "otros" (no definida en el *Manual de Toscanelli*) con 2.6%.

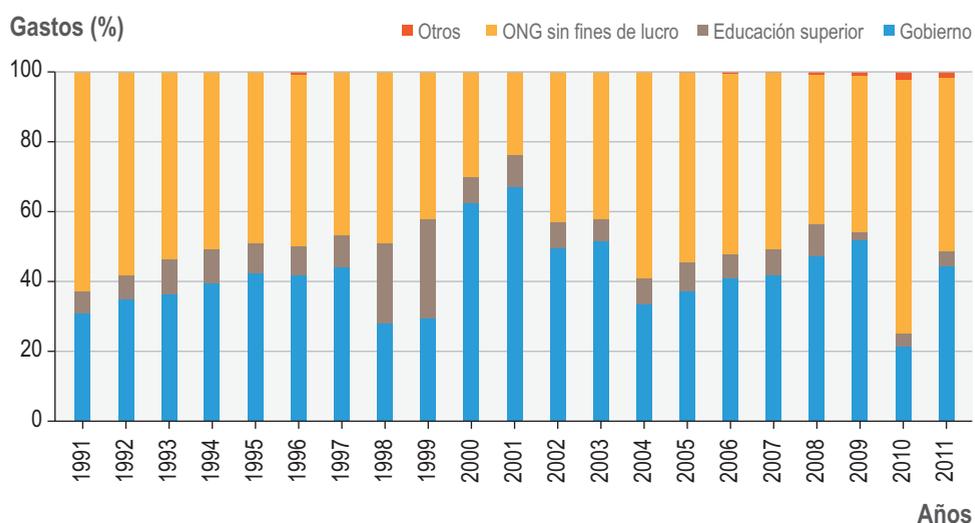
Figura 27. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, según sector de ejecución. Años: 1991-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Con respecto a las actividades científicas y tecnológicas, el Estado es el mayor ejecutor de los gastos durante los 20 años que van de 1991 a 2011. En 1991, el Gobierno ejecutó 25.6%, las universidades 37.4% y las ONG el 37.0%. En el 2000, 40.6% del gasto fue ejecutado por el Gobierno, el 41.8% por las universidades y el 20% por las ONG. En el 2011, el 67.5% le corresponde al Gobierno, 7.9% a las universidades y el 15.7% a las ONG. Al igual que en la serie de investigación y desarrollo, se agrega la categoría “otros” con 2.8%.

Figura 28. Gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá, según sector de ejecución. Años: 1991-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Una de las cuestiones claves para entender el impacto que podría tener la inversión en ciencia en el sistema económico y social, es comprender hacia qué objetivos socioeconómicos va dirigida la inversión. Durante el período de 1990-2011, los gastos dirigidos a investigación estuvieron enfocados en el área de agricultura, medio ambiente, salud y promoción general del conocimiento. En el informe anterior, se presentaron datos del crecimiento del PIB por sector económico, donde se apreció que las finanzas y los servicios cuadruplicaron las tasas de crecimiento, mientras que en el período en estudio, el sector agrícola mostró un tímido comportamiento. En otras palabras, una proporción de la inversión para investigación se canalizó hacia áreas que mostraron débil dinamismo. Por otro lado, en el sistema social, se mostró que una de las características de la sociedad panameña es la persistente desigualdad, mientras que la inversión dirigida a investigar esta área durante el período en estudio, solo es el 11%.

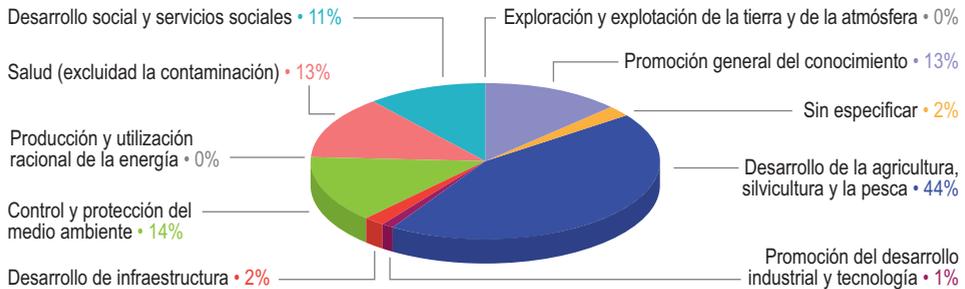
Cuadro 19. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas e investigación y desarrollo en Panamá, según sector de ejecución. Años: 1991-2011

Sector de financiamiento	Distribución porcentual de los gastos efectuados										
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Actividades científicas y tecnológicas	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gobierno	25.6	28.6	30.2	32.0	36.4	35.0	38.0	19.2	19.6	40.6	42.8
Educación Superior	37.4	39.0	41.5	40.8	38.0	38.7	37.9	59.5	60.4	41.8	40.7
ONG sin fines de lucro	37.0	32.4	28.2	27.2	25.6	25.5	24.0	21.2	20.0	17.3	16.2
Otros	---	---	---	---	---	0.9	---	---	---	0.3	0.3
Investigación y desarrollo	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gobierno	31.6	35.5	36.9	39.7	43.0	41.5	43.7	27.9	29.8	62.2	67.1
Educación Superior	5.6	6.7	9.2	9.4	8.2	8.6	9.0	22.8	28.3	7.1	9.2
ONG	62.8	57.8	53.9	50.9	48.8	48.3	47.3	49.3	41.9	30.6	23.7
Otros	---	---	---	---	---	1.6	---	---	---	0.0	0.0
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Actividades científicas y tecnológicas	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Gobierno	33.2	34.3	48.5	32.6	31.5	46.7	66.5	74.0	67.5	70.5	
Educación Superior	45.5	43.6	32.7	43.3	44.6	27.0	13.5	7.9	9.7	9.5	
ONG sin fines de lucro	21.1	21.7	18.0	23.3	22.3	21.6	19.3	15.7	19.9	17.3	
Otros	0.3	0.4	0.8	0.8	1.7	4.7	0.7	2.4	3.0	2.8	
Investigación y desarrollo	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
Gobierno	49.3	51.8	33.4	37.0	40.7	42.1	47.1	51.7	21.2	44.2	
Educación Superior	7.2	5.8	7.6	8.8	7.3	7.4	8.7	2.4	3.6	3.9	
ONG	43.6	42.5	58.8	54.1	50.9	49.3	43.9	44.1	72.2	49.3	
Otros	0.0	0.0	0.2	0.0	1.1	1.2	0.2	1.8	3.0	2.6	

Nota: (---) = Información no disponible

Fuente: SENACYT, 2016.

Figura 29. Distribución porcentual de los gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá, según objetivo socioeconómico. Años: 1991-2011

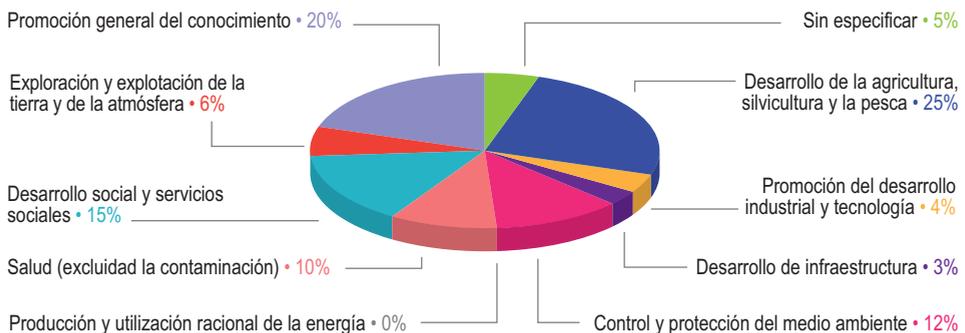


Fuente: SENACYT, 2011.

El 44% de los gastos en investigación y desarrollo fueron dirigidos al desarrollo de la agricultura, el 14% para el medio ambiente, 13% para salud, 13% para difusión del conocimiento y el 11% para el desarrollo social.

Con respecto a las actividades científicas y tecnológicas, los objetivos socioeconómicos a los cuales se dirigió el gasto, tienen un comportamiento parecido a la serie de investigación y desarrollo. El desarrollo de la agricultura con el 25% de los gastos, desarrollo social con el 15%, control y protección del ambiente 12% y salud el 10%.

Figura 30. Distribución porcentual de los gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, según objetivo socioeconómico. Año: 2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Cuadro 20. Gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá, según objetivo socioeconómico. Años: 1991-2011

Objetivo socioeconómico	Distribución porcentual de los gastos efectuados										
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Investigación y desarrollo	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Desarrollo de la agricultura, silvicultura y la pesca	36.90	49.70	54.20	53.60	45.30	47.40	38.60	43.60	44.33	42.50	37.90
Promoción del desarrollo industrial y tecnología	12.60	8.30	8.70	8.00	15.30	11.10	19.70	1.90	4.47	5.41	3.23
Producción y utilización racional de la energía	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.40	2.13	0.26
Desarrollo de infraestructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.04	6.46	3.99
Control y protección del medio ambiente	9.50	12.00	12.50	21.40	11.50	11.70	12.20	5.00	3.99	9.63	18.25
Salud (excluida la contaminación)	13.90	18.30	18.70	11.50	10.20	11.50	8.20	22.80	17.61	6.51	4.77
Desarrollo social y servicios sociales	4.10	2.70	3.10	2.90	14.10	15.70	15.90	9.50	15.08	10.71	15.83
Exploración y explotación de la tierra y de la atmósfera	2.90	5.10	0.00	0.00	1.20	0.00	2.40	6.20	1.65	0.67	0.20
Promoción general del conocimiento	20.10	0.60	0.60	0.60	0.50	0.60	0.90	10.70	11.75	15.60	12.91
Espacio civil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.35	0.14
Defensa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.55	15.19
Otros/sin especificar	0.00	2.30	2.20	2.00	1.80	2.10	2.10	0.10	0.62	0.65	0.51
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Investigación y desarrollo	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Desarrollo de la agricultura, silvicultura y la pesca	46.50	48.20	8.37	21.27	17.46	9.73	9.43	2.47	0.11	5.62	
Promoción del desarrollo industrial y tecnología	2.10	1.57	2.67	4.65	0.30	0.31	0.13	5.29	3.89	1.44	
Producción y utilización racional de la energía	0.00	18.10	10.40	20.73	22.67	42.97	15.56	11.46	0.00	17.93	
Desarrollo de infraestructura	1.88	2.30	32.20	20.08	9.94	15.44	12.21	36.36	33.96	23.06	
Control y protección del medio ambiente	20.30	15.10	7.36	6.47	10.45	13.45	9.19	14.41	30.91	14.52	
Salud (excluida la contaminación)	9.96	14.40	8.80	2.11	0.47	6.14	0.70	3.54	12.72	5.26	
Desarrollo social y servicios sociales	12.10	11.90	1.37	1.20	11.57	18.06	10.10	13.90	0.11	5.80	
Exploración y explotación de a tierra y de la atmósfera	0.71	0.55	8.80	17.11	10.28	1.80	4.76	7.63	5.68	6.02	
Promoción general del conocimiento	4.46	3.94	0.00	0.43	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	
Espacio civil	0.00	0.00	7.07	0.14	1.42	0.16	0.00	0.47	0.84	6.47	
Defensa	17.20	5.82	0.20	0.48	0.32	0.51	0.77	0.34	0.32	6.43	
Otros/sin especificar	1.75	1.84	0.58	0.81	0.00	5.94	9.56	0.04	0.00	5.71	

Fuente: SENACYT, 2011.

Cuadro 21. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas en la república de Panamá, según objetivo socioeconómico: Años: 1991-2011

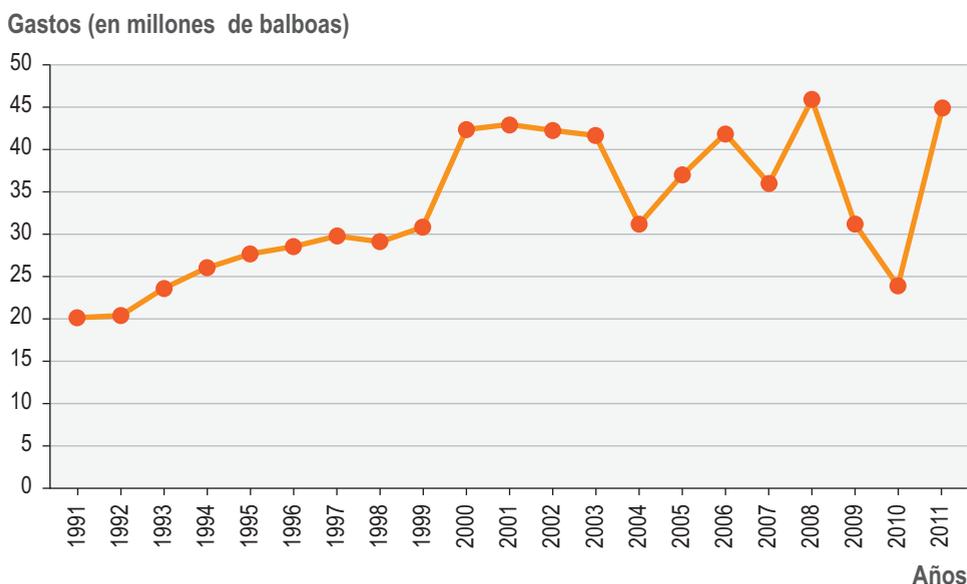
Objetivo socioeconómico	Distribución porcentual de los gastos efectuados										
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Actividades científicas y tecnológicas	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Desarrollo de la agricultura, silvicultura y la pesca	22.10	27.40	29.00	27.20	24.10	23.10	21.50	26.00	14.55	20.00	21.24
Promoción del desarrollo industrial y tecnología	10.40	4.40	4.40	3.90	7.90	5.10	10.40	8.00	9.59	4.55	3.61
Producción y utilización racional de la energía	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94	1.30
Desarrollo de infraestructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.40	0.00	3.70	4.07	3.36	3.17
Control y protección del medio ambiente	13.30	12.00	14.40	20.20	13.70	12.30	9.60	4.00	3.28	10.24	12.58
Salud (excluida la contaminación)	16.70	19.60	19.00	18.50	18.00	20.10	16.10	10.60	9.27	9.16	11.35
Desarrollo social y servicios sociales	8.20	5.10	5.20	4.60	12.10	12.30	14.70	9.60	17.27	16.49	17.24
Exploración y explotación de la tierra y de la atmósfera	3.00	6.10	0.00	0.00	0.60	0.00	2.20	6.30	4.56	3.04	2.84
Promoción general del conocimiento	25.90	23.30	26.30	24.10	22.10	22.40	23.80	31.80	36.44	26.23	22.30
Espacio civil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.36	0.31
Defensa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros/sin especificar	0.50	1.80	1.70	1.50	1.40	1.50	1.50	0.10	0.49	4.62	4.06
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Actividades científicas y tecnológicas	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Desarrollo de la agricultura, silvicultura y la pesca	20.41	22.81	6.95	8.13	9.20	6.04	3.99	4.09	3.99	6.22	
Promoción del desarrollo industrial y tecnología	7.32	5.23	6.35	4.97	0.22	3.72	4.51	2.70	2.24	2.97	
Producción y utilización racional de la energía	0.09	0.01	17.57	12.20	18.13	13.01	31.82	42.46	28.43	26.77	
Desarrollo de infraestructura	3.05	2.55	18.96	12.41	7.52	7.06	9.76	20.29	28.26	24.20	
Control y protección del medio ambiente	12.78	12.38	5.16	4.77	9.76	22.98	25.80	4.61	8.57	8.13	
Salud (excluida la contaminación)	7.83	10.63	13.87	6.54	8.71	5.31	0.62	6.70	9.29	7.31	
Desarrollo social y servicios sociales	19.23	18.24	4.98	2.67	11.92	13.16	12.27	9.11	7.11	7.28	
Exploración y explotación de la tierra y de la atmósfera	4.93	7.81	14.43	39.16	17.65	10.75	5.98	6.13	6.98	5.79	
Promoción general del conocimiento	23.38	14.54	1.01	0.39	0.52	0.29	0.00	0.00	0.00	0.38	
Espacio civil	0.04	5.00	0.98	0.88	2.24	3.15	0.00	0.11	0.24	2.81	
Defensa	0.00	0.02	8.08	5.25	4.01	5.60	2.38	3.78	4.91	6.87	
Otros/sin especificar	0.95	0.79	1.65	2.64	10.12	8.93	2.86	0.01	0.00	1.27	

Cuadro 22. Gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá: Años: 1991-2011

Año	Gastos efectuados (en millones de balboas)	Año	Gastos efectuados (en millones de balboas)
1991	22.3	2003	44.0
1992	22.6	2004	34.0
1993	25.9	2005	38.0
1994	28.3	2006	42.7
1995	30.0	2007	38.7
1996	30.6	2008	48.0
1997	31.9	2009	35.8
1998	31.2	2010	27.3
1999	32.8	2011	45.1
2000	44.6		
2001	45.1		
2002	44.5		

Fuente: SENACYT, 2011.

El gasto dirigido a investigación y desarrollo muestra un tímido crecimiento. Solo se ha duplicado en 20 años, mientras que el PIB nacional se cuadruplicó. En términos proporcionales, se invierte lo mismo en la década de 1990 que en el presente. En 1990 se invirtieron 22.3 millones de balboas, en 1995 la inversión fue de 30 millones, en 2000 un total de 44 millones y 38 y 45 millones para los años 2005 y 2011, respectivamente.

Figura 31. Gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá. Años: 1991-2011

Fuente: SENACYT, 2011.

Figura 32. Gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá, según sector y tipo de actividad. Años: 1991-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Basándose en la clasificación de Toscanelli, la investigación se divide en básica, aplicada y desarrollo experimental. Los tres actores fundamentales del sistema de ciencia y tecnología en Panamá: Gobierno, ONG y universidades realizaron estos tres tipos de investigación durante el período 1991-2011. En el Gobierno, predomina la investigación experimental con 43%, la aplicada con 37% y la básica con 20%. En las universidades se realiza investigación aplicada en un 50%, básica 31% y experimental 18%. En las ONG las investigaciones aplicadas alcanzan un 50%, básica 31% y experimental 18%. En las fuentes disponibles no hay información sobre la participación de la empresa privada en el área de investigación.

Cuadro 23. Gastos efectuados en investigación y desarrollo en Panamá, según sector y tipo de actividad: Años: 1991-2011

Sector y tipo de actividad	Distribución porcentual de los gastos efectuados										
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Gobierno	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Investigación Básica	7.30	9.10	13.00	10.40	15.20	16.40	16.00	18.50	21.80	14.20	22.00
Investigación Aplicada	19.50	21.20	27.90	25.30	27.90	34.00	68.50	75.10	51.50	48.90	45.40
Desarrollo Experimental	73.50	69.70	59.30	64.30	56.90	49.70	15.50	6.40	26.80	36.90	32.60
Educación superior	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Investigación Básica	56.10	56.10	56.10	46.90	46.90	44.10	40.50	34.80	25.90	17.30	19.60
Investigación Aplicada	32.90	32.90	32.90	41.70	41.00	46.50	48.80	56.90	63.90	60.00	60.80
Desarrollo Experimental	11.00	11.00	11.00	11.50	11.50	9.40	10.70	8.30	10.30	22.70	19.50
ONG sin fines de lucro	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Investigación Básica	94.20	94.10	93.40	92.50	92.80	93.00	93.00	89.50	43.80	27.10	27.50
Investigación Aplicada	3.10	3.10	3.00	3.30	3.20	3.10	3.10	5.70	23.30	38.90	40.40
Desarrollo Experimental	2.70	2.80	3.60	4.20	4.00	3.90	3.90	4.80	33.00	34.00	32.10
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Gobierno	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Investigación Básica	14.80	41.40	26.70	22.70	28.90	34.20	39.00	17.00	17.00	16.40	
Investigación Aplicada	59.70	37.70	25.10	41.40	32.80	31.10	21.75	23.00	23.00	39.43	
Desarrollo Experimental	25.50	20.90	48.20	35.90	38.40	34.70	39.25	60.00	60.00	44.17	
Educación superior	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Investigación Básica	13.70	11.60	30.40	18.70	22.70	45.70	36.00	2.32	7.61	24.63	
Investigación Aplicada	72.10	73.40	50.30	62.50	65.70	31.30	47.67	43.36	39.91	50.92	
Desarrollo Experimental	14.20	15.00	19.30	18.90	11.60	23.00	16.33	54.33	52.48	24.45	
ONG sin fines de lucro	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Investigación Básica	52.60	44.30	30.90	45.80	30.20	57.40	69.50	16.25	13.34	20.00	
Investigación Aplicada	20.30	27.20	43.80	32.40	47.90	25.10	29.75	47.50	53.33	43.57	
Desarrollo Experimental	27.10	28.50	25.30	21.80	21.90	17.40	0.75	36.25	33.33	36.43	

Fuente: SENACYT, 2013

La proporción del PIB dirigido a la promoción de la ciencia disminuyó a lo largo del período en estudio. Esto contrasta con el crecimiento económico que experimenta el país hace una década. En 1991, el 0.38% del PIB nacional se canalizaba hacia la investigación y desarrollo; a partir de 2003, esta proporción comenzó a caer y llegó hasta 0.36%, para continuar disminuyendo, el siguiente año, hasta 0.26 y en el 2011 llegar hasta 0.23%.

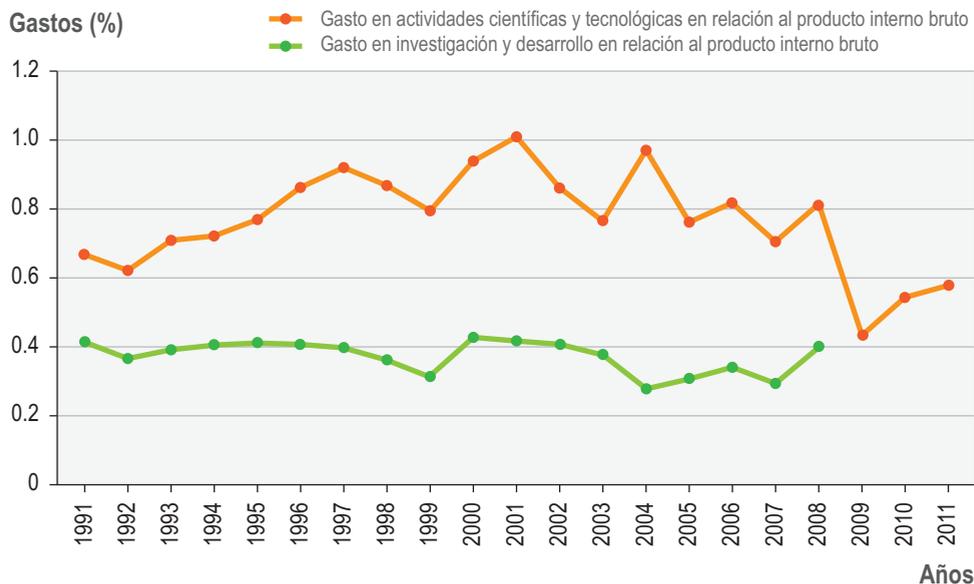
Igual comportamiento muestran las actividades científicas y tecnológicas, que también experimentan una disminución. En 1991, el 0.67% del PIB era dirigido hacia este rubro. El período que corre de 1996-2008, hay una expansión, pero a partir de este año comienza a disminuir hasta 0.55% del PIB nacional.

Cuadro 24. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas, y de investigación y desarrollo en Panamá, como porcentaje del producto interno bruto. Años: 1991-2011

Año	Actividades científicas y tecnológicas	Investigación y desarrollo
1991	0.67	0.38
1992	0.63	0.34
1993	0.71	0.36
1994	0.72	0.37
1995	0.76	0.38
1996	0.86	0.38
1997	0.92	0.37
1998	0.88	0.34
1999	0.81	0.30
2000	0.89	0.39
2001	1.01	0.39
2002	0.89	0.38
2003	0.78	0.36
2004	0.98	0.26
2005	0.77	0.27
2006	0.83	0.30
2007	0.71	0.28
2008	0.83	0.34
2009	0.43	0.17
2010	0.51	0.18
2011	0.55	0.23

Fuente: SENACYT, 2011.

Figura 33. Gastos efectuados en actividades científicas y tecnológicas y de investigación y desarrollo en Panamá, como porcentaje del producto interno bruto. Años: 1991-2011



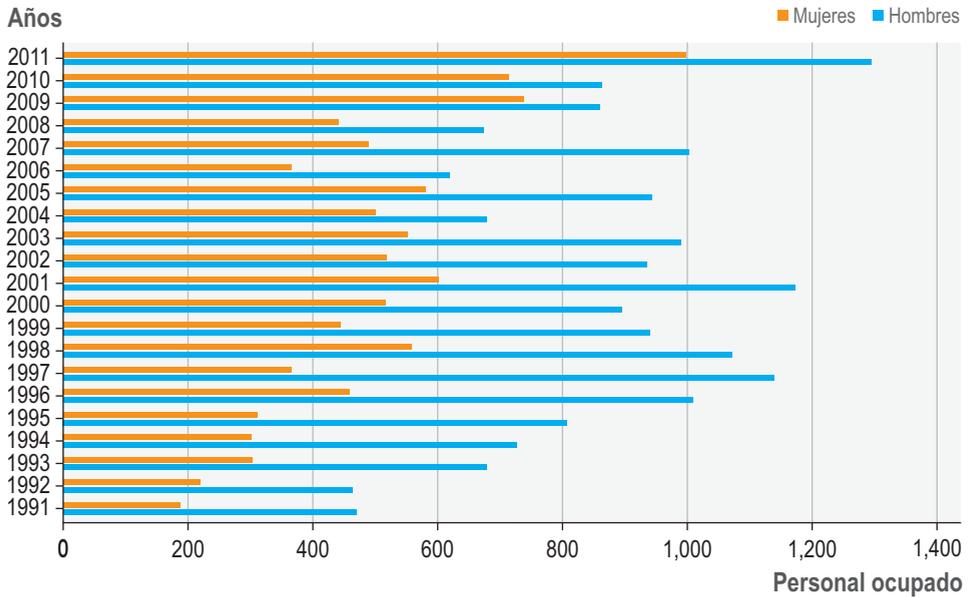
Fuente: SENACYT, 2011.

4.2. Recursos humanos en ciencia y tecnología

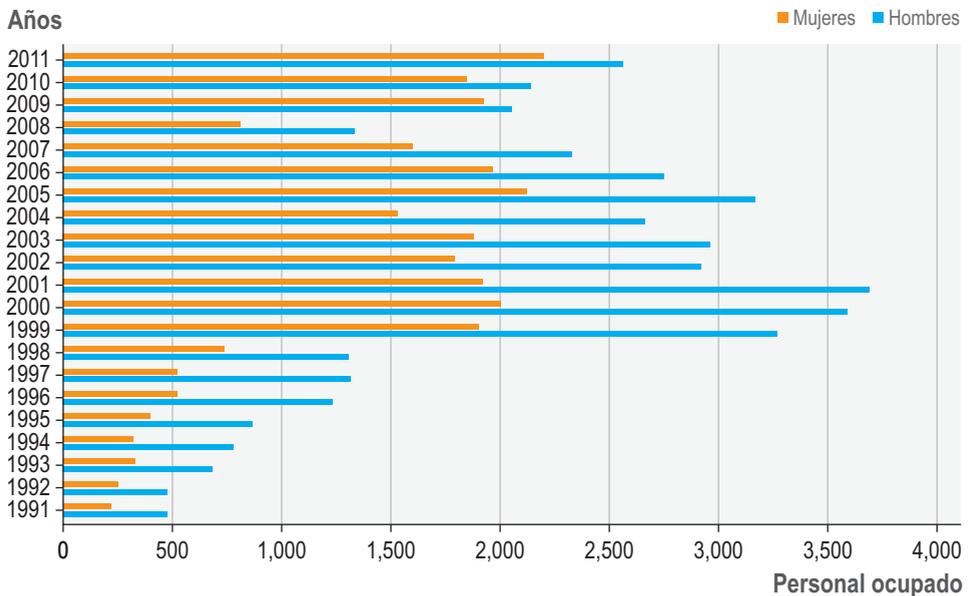
Una de las características del recurso humano dedicado a la investigación y desarrollo es el predominio de la población masculina, aunque la brecha de género se está cerrando en la medida en que se avanza hacia la segunda década del presente siglo. En 1991, el 70% del personal dedicado a investigación y desarrollo era hombre y 30% mujeres. En el 2000, el 64% de la población era masculina y el 36% femenina. En el 2011, el 57% era masculina y 43% femenina. En un lapso de 20 años se avanza hacia la igualdad de género, aunque hay camino por recorrer.

Una situación parecida muestra el comportamiento del recurso humano dedicado a actividades científicas y tecnológicas. En 1991, el 69% de la población dedicada a este rubro era masculina y el 31% era femenina. En el 2000, el 64% era masculina y el 36% femenina. En el 2011, el 54% era hombres y 46% mujeres.

Estas diferencias de género del capital humano dedicado a actividades de ciencia y tecnología, se aprecian al segregar la categoría en tres: investigadores, personal de apoyo y personal de servicio. En todas se aprecia el predominio del sexo masculino;

Figura 34. Personal ocupado en investigación y desarrollo en Panamá, por sexo. Años: 1991-2011

Fuente: SENACYT, 2011.

Figura 35. Personal ocupado en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, por sexo. Años: 1991-2011

Fuente: SENACYT, 2011.

Cuadro 25. Personal ocupado en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, por sexo.
Años: 1991-2011

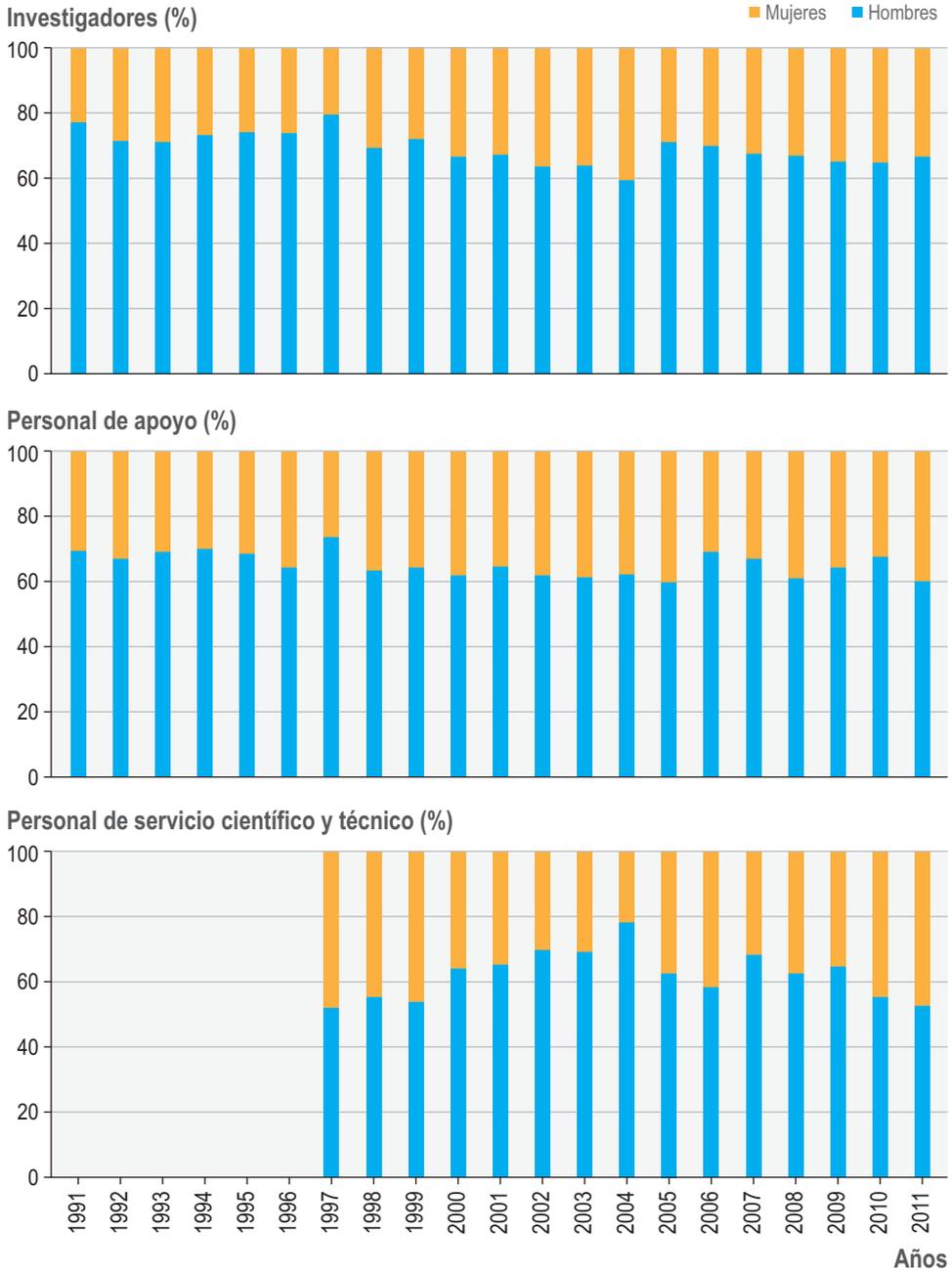
Año	Personal ocupado					
	Actividad científica y tecnológica			Investigación y desarrollo		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
1991	701	482	219	625	455	170
1992	723	474	249	648	448	200
1993	1,025	693	332	957	669	288
1994	1,111	782	329	1,004	718	286
1995	1,275	872	403	1,099	802	297
1996	1,764	1,239	525	1,452	1,006	446
1997	1,843	1,322	521	1,485	1,135	350
1998	2,051	1,310	741	1,619	1,071	548
1999	5,185	3,280	1,905	1,368	937	431
2000	5,610	3,601	2,009	1,398	891	507
2001	5,631	3,702	1,929	1,763	1,172	591
2002	4,728	2,930	1,798	1,438	931	507
2003	4,859	2,977	1,882	1,530	989	541
2004	4,221	2,677	1,544	1,157	671	486
2005	5,304	3,178	2,126	1,507	940	567
2006	4,734	2,759	1,975	962	611	351
2007	3,941	2,336	1,605	1,478	1,001	477
2008	2,157	1,345	812	1,092	664	428
2009	3,993	2,061	1,932	1,583	853	730
2010	3,996	2,142	1,854	1,563	857	706
2011	4,780	2,570	2,210	2,294	1,299	995

Fuente: SENACYT, 2011.

pero al transcurrir los años, la brecha entre género se cierra. En la categoría investigadores, casi un 38% de la población es femenina en 2011; mientras que en 1991 era de 20%. En la categoría personal de apoyo, el 41% de la mano de obra era femenina en el 2011, mientras que en 1991, era de 30%. Para la categoría servicios técnicos, en 1997 era de 48% y en el 2011, sigue manteniendo esta cifra.

Un indicador que refleja las condiciones bajo las cuales se realiza la investigación es el tiempo de dedicación a ella. En un país como Panamá, los investigadores combinan esta actividad con otras. Lo que significa que una parte importante labora a jornada parcial. No obstante, la situación viene cambiando; en 1997 había un predominio de investigadores a tiempo parcial, pero a medida que transcurren los años, hay cada vez más, personal dedicado a tiempo completo. La situación del personal de apoyo y de servicios es diferente, la mayor parte de la población ocupada

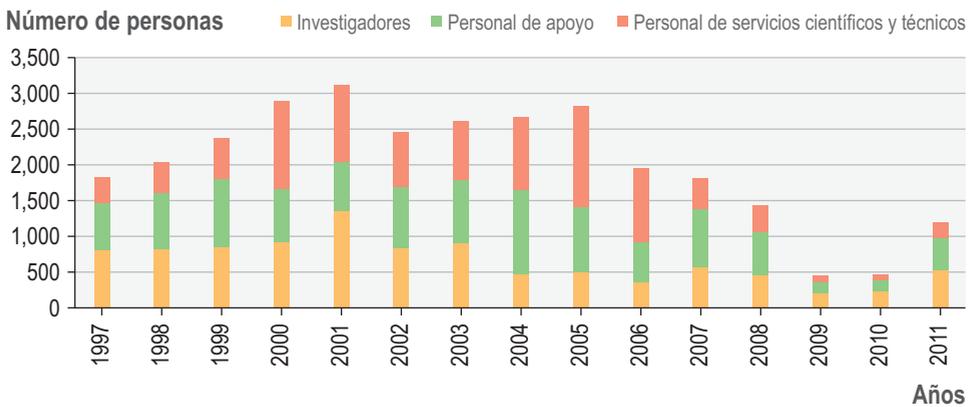
Figura 36. Personal ocupado en investigación y desarrollo en Panamá, por ocupación y sexo.
Años: 1991-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

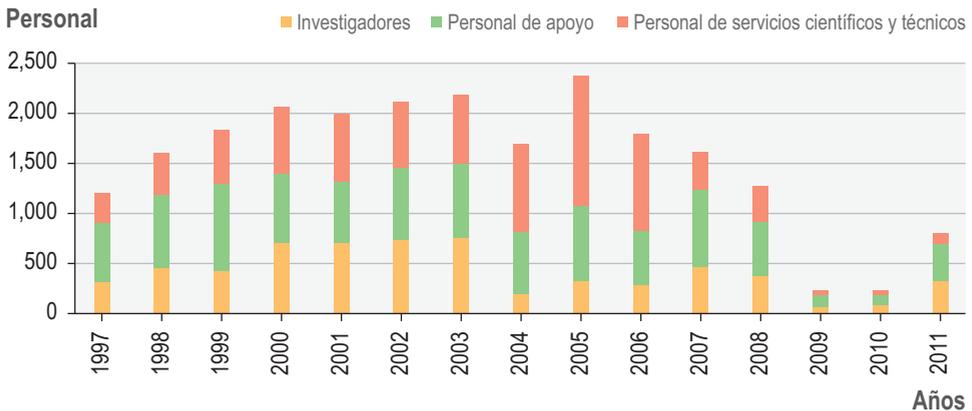
lo hace en jornada de tiempo completo. Esto se ha mantenido así a lo largo de los años. También, se nota que la mayor parte de las personas dedicadas a actividades de ciencia y tecnología se dedican a ofrecer servicios científico/técnicos y son personal de apoyo. El grupo de los investigadores tiende a ser más pequeño a medida que avanzan los años estudiados.

Figura 37. Personal ocupado en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, según ocupación. Años: 1997-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Figura 38. Personal ocupado en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, en equivalencia a jornada completa, según ocupación. Años: 1997-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

Cuadro 26. Personal ocupado en actividades científicas y tecnológicas en Panamá, según ocupación y jornada. Años: 1997-2013

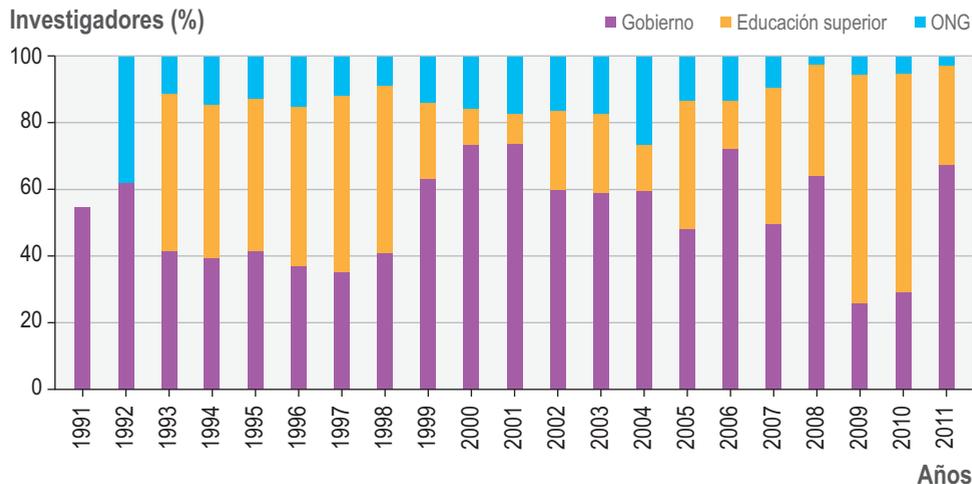
Ocupación y jornada	Personal ocupado en actividades científicas y tecnológicas								
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Total	1,843	2,051	2,382	2,909	3,124	2,468	2,621	2,664	2,824
Investigadores	821	841	864	922	1,350	855	908	484	507
Personal de apoyo	664	778	938	754	689	833	887	1,168	902
Personal de servicios científicos y técnicos	358	432	580	1,233	1,085	780	826	1,012	1,415
Equivalente a jornada completa	1,214	1,614	1,842	2,070	2,009	2,120	2,205	1,708	2,378
Investigadores	327	461	433	722	714	744	763	198	344
Personal de apoyo	595	733	867	678	618	725	745	630	738
Personal de servicios científicos y técnicos	292	420	542	670	677	651	697	880	1,296
Jornada parcial	629	437	540	839	1,115	348	416	956	446
Investigadores	494	380	431	200	636	111	145	286	163
Personal de apoyo	69	45	71	76	71	108	142	538	164
Personal de servicios científicos y técnicos	66	12	38	563	408	129	129	132	119
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Total	1,981	1,830	1,449	471	483	1207			
Investigadores	359	572	463	225	257	549	300	430	
Personal de apoyo	584	854	609	146	145	431			
Personal de servicios científicos y técnicos	1,038	404	377	100	81	227			
Equivalente a jornada completa	1,803	1,624	1,287	229	235	814			
Investigadores	300	476	379	92	104	346	70	76	
Personal de apoyo	536	769	554	104	97	358			
Personal de servicios científicos y técnicos	967	379	354	33	34	110			
Jornada parcial	178	206	162	242	248	393			
Investigadores	59	96	84	133	153	203	230	354	
Personal de apoyo	48	85	55	42	48	73			
Personal de servicios científicos y técnicos	71	25	23	67	47	117			

Fuente: SENACYT, 2013.

Cabe aclarar, que en los datos ofrecidos hay diferencias sustanciales en las cifras que maneja la SENACYT, entre lo publicado y lo que se encuentra en sus bases de datos, y también diferencias entre las publicaciones del INEC. No hay datos anteriores a 1997 y en la información puesta a disposición del consultor, no se encontró segregada la información para el 2012 y 2013. Todo esto impide hacer un análisis de la situación de los investigadores mucho más detallada.

La mayor parte de los investigadores dedicados a tiempo completo se encuentran en el Gobierno, seguido de las universidades y las ONG. Estas últimas tienen una gran proporción de investigadores tiempo completo, en comparación con su tamaño. Las universidades, que por definición son centros de investigación, tienen muy pocos investigadores. Nuevamente, se presenta una limitante metodológica, la serie se encuentra hasta el 2008, el documento *Reporte de actividades de ciencia y tecnología 2009-2011* presenta el cuadro 2.4 titulado «Investigadores en EJC 2009-2011», pero no está segregado por sector.

Figura 39. Investigadores en equivalencia a jornada completa en Panamá, por sector. Años: 1991-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

El nivel de calificación de la mano de obra dedicada a investigación y desarrollo ha evolucionado de manera positiva. A principios de la década de 1998, la mayor parte del personal dedicado a investigación solo tenía educación media o nivel de licenciatura. El personal con maestrías y doctorado era muy poco. En los últimos años, la mayor parte cuenta con maestría, también aumentó la cantidad de personal con doctorados,

pero el crecimiento de este ha sido más lento. En 1998, el 30% de la mano de obra dedicada a la investigación tenía título de bachillerato, 15% el de licenciatura, postgrado 4%, 8% con maestría y 5% con doctorados. Para el último año que se tiene registro completo (2008), el personal con bachillerato dedicado a investigación había bajado a 20%, con licenciatura 40%, con postgrado 3%, con maestría 14% y con doctorado 9%. Los años 2009-2013 no se han podido completar por falta de información. En el documento *Reporte de ACT 2009-2011* brinda información sobre el personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo, pero no al personal dedicado a I+D. No se es consistente, a lo largo de los años, en la recopilación de la información.

Cuadro 27. Distribución porcentual de investigadores en equivalencia a jornada completa

Año	Distribución porcentual de investigadores en equivalencia a jornada completa		
	Gobierno	Educación superior	Organizaciones no gubernamentales
1991	54.0	---	---
1992	61.4	---	38.6
1993	41.0	47.1	11.9
1994	38.7	46.5	14.8
1995	41.0	45.8	13.2
1996	36.4	47.8	13.2
1997	34.6	52.9	12.5
1998	40.3	50.5	9.1
1999	62.8	22.6	14.6
2000	72.9	10.7	16.4
2001	73.1	9.2	17.7
2002	59.3	23.6	17.1
2003	58.2	24.0	17.8
2004	59.2	13.4	27.4
2005	47.8	38.2	14.0
2006	71.7	14.3	14.0
2007	48.9	41.2	9.8
2008	63.7	33.1	3.2
2009	25.3	68.7	6.0
2010	28.7	65.5	5.9
2011	66.7	30.0	3.3

Nota: (---) = Información no disponible.

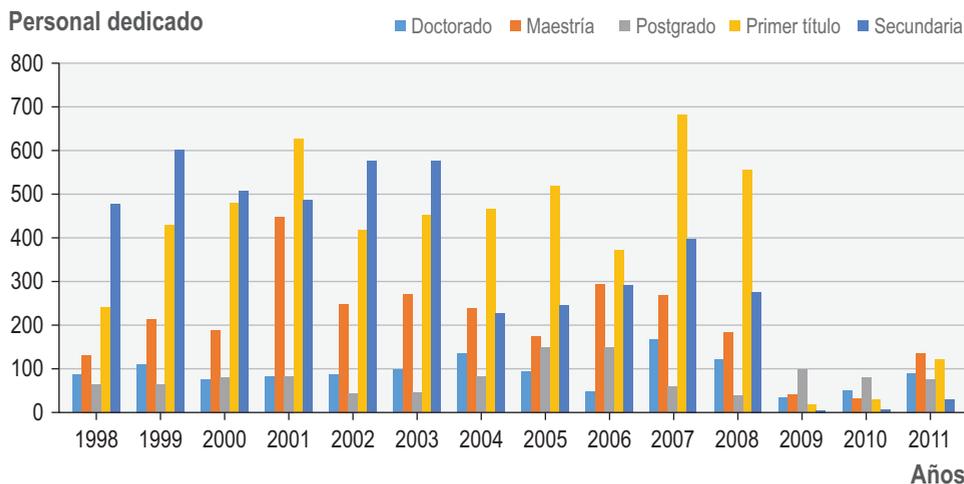
Fuente: SENACYT, 2011.

Cuadro 28. Personal dedicado a investigación y desarrollo en Panamá, según nivel académico.
Años: 1998-2011

Nivel académico	Personal dedicado a investigación y desarrollo													
	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Total	1,619	100.00	1,659	100.00	1,676	100.00	2,039	100.00	1,688	100.00	1,795	100.00	1,294	100.00
Doctorado	87	5.37	112	6.75	79	4.71	86	4.22	90	5.33	101	5.63	137	10.59
Maestría	134	8.28	213	12.84	188	11.22	449	22.02	250	14.81	270	15.04	239	18.47
Postgrado	65	4.01	66	3.98	81	4.83	84	4.12	46	2.73	48	2.67	84	6.49
Primer título	242	14.95	429	25.86	479	28.58	626	30.70	419	24.82	452	25.18	467	36.09
Secundaria	479	29.59	603	36.35	508	30.31	489	23.98	577	34.18	578	32.20	229	17.70
Otro	34	2.10	236	14.23	341	20.35	305	14.96	306	18.13	346	19.28	138	10.66
No especificado	578	35.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
	Total	1,477	100.00	1,293	100.00	1,791	100.00	1,370	100.00	845	31.36	813	33.09	1837
Doctorado	96	6.50	50	3.87	170	9.49	124	9.05	36	4.26	50	6.15	92	5.01
Maestría	177	11.98	295	22.82	271	15.13	184	13.43	41	4.85	33	4.06	137	7.46
Postgrado	150	10.16	150	11.60	62	3.46	43	3.14	98	11.60	83	10.21	75	4.08
Primer título	519	35.14	374	28.92	682	38.08	554	40.44	19	2.25	29	3.57	123	6.70
Secundaria	245	16.59	291	22.51	400	22.33	279	20.36	5	0.59	4	0.49	30	1.63
Otro	290	19.63	133	10.29	206	11.50	186	13.58	66	7.81	70	8.61	103	5.61
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--

Fuente: SENACYT, 2011.

Figura 40. Personal dedicado a investigación y desarrollo en Panamá, según nivel académico.
Años: 1998-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

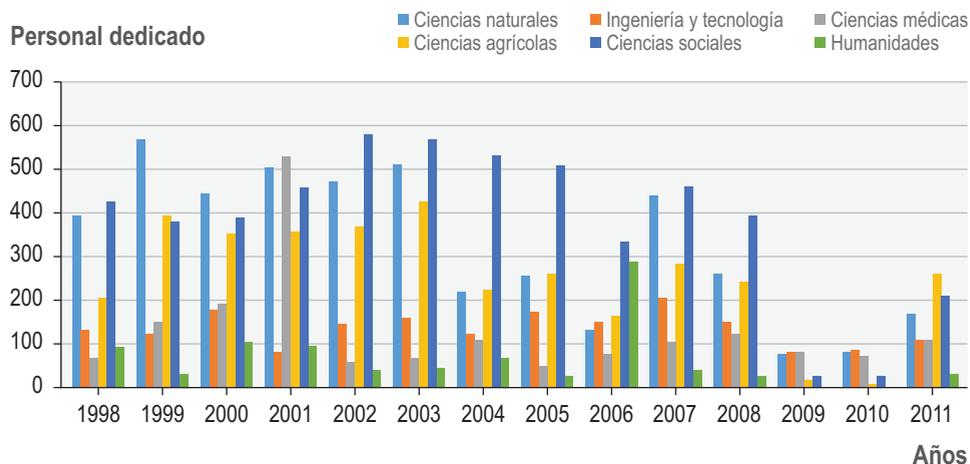
Según el área de conocimiento, la mayor cantidad de investigadores proviene de las ciencias sociales, seguido de las ciencias naturales, las ciencias agrícolas y la ingeniería. Esto contrasta con la producción reflejada en la publicación de artículos científicos que aparece en Scimago, donde las publicaciones en ciencias sociales solo representan el 5% del total de las panameñas y hay predominio de las publicaciones de las

Cuadro 29. Personal dedicado a investigación y desarrollo en Panamá, según campo de la ciencia. Años: 1998-2011

Campo de la ciencia	Personal dedicado a investigación y desarrollo													
	1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Total	1,619	100.00	1,659	100.00	1,676	100.00	2,039	100.00	1,688	100.00	1,795	100.00	1,294	100.00
Ciencias naturales	394	24.34	570	34.36	447	26.67	503	24.67	475	28.14	515	28.69	224	17.31
Ingeniería y tecnología	134	8.28	125	7.53	181	10.80	83	4.07	150	8.89	163	9.08	127	9.81
Ciencias médicas	73	4.51	153	9.22	195	11.63	534	26.19	62	3.67	72	4.01	113	8.73
Ciencias agrícolas	209	12.91	397	23.93	352	21.00	359	17.61	373	22.10	428	23.84	228	17.62
Ciencias sociales	428	26.44	381	22.97	392	23.39	461	22.61	582	34.48	567	31.59	532	41.11
Humanidades	92	5.68	33	1.99	109	6.50	99	4.86	46	2.73	50	2.79	70	5.41
Otras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	289	17.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Total	1,290	100.00	1,160	100.00	1,553	100.00	1,211	100.00	325	100.00	318	100.00	1,031	100.00
Ciencias naturales	257	19.92	135	11.64	443	28.53	265	21.88	80	24.62	85	26.73	172	16.68
Ingeniería y tecnología	176	13.64	155	13.36	206	13.26	153	12.63	84	25.85	91	28.62	111	10.77
Ciencias médicas	55	4.26	82	7.07	109	7.02	125	10.32	84	25.85	76	23.90	112	10.86
Ciencias agrícolas	263	20.39	165	14.22	286	18.42	245	20.23	22	6.77	13	4.09	263	25.51
Ciencias sociales	510	39.53	334	28.79	463	29.81	395	32.62	30	9.23	28	8.81	214	20.76
Humanidades	29	2.25	289	24.91	46	2.96	28	2.31	4	1.23	4	1.26	35	3.39
Otras	-	-	-	-	-	-	-	-	21	6.46	21	6.60	124	12.03
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: SENACYT, 2011.

Figura 41. Personal dedicado a investigación y desarrollo en Panamá, según campo de la ciencia. Años: 1998-2011



Fuente: SENACYT, 2011.

ciencias naturales. En 1998, el 26% de los investigadores venían de las ciencias sociales, el 24% de las ciencias naturales, el 12% de las ciencias agrícolas, el 8% de la ingeniería, 5% de las ciencias médicas y de las humanidades con el 6%. En 2008 la situación no parece cambiar, 32% proviene de las ciencias sociales, el 22% de las ciencias naturales, el 20% de las ciencias agrícolas, el 13% de las ingeniería, las ciencias médicas con el 10% y las humanidades con el 2.3%.

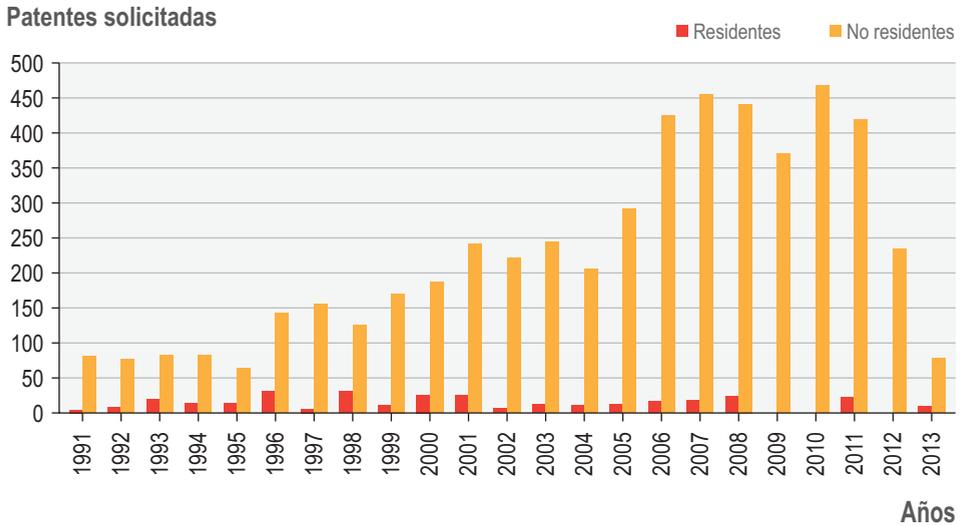
4.3. Indicadores de producción

4.3.1. Patentes

Uno de los aspectos más débiles de la investigación en Panamá es la producción de patentes. Si bien hay una evolución positiva en las patentes solicitadas y otorgadas desde 1991 hasta el 2008, la participación de los panameños sigue siendo escasa en comparación con la de los no residentes.

Las patentes solicitadas en 1991 eran 87; de las cuales, 83 eran para no residentes y 3 para panameños. Esta cifra aumento a 260 en el 2003: 15 para panameños y 245 para no residentes. En 2008, último año con que se tuvo acceso a la información, 465 patentes fueron solicitadas; de estas, 442 fueron por no residentes y 23 por panameños. En las patentes otorgadas, casi la mitad de la cantidad solicitada, en su mayoría van dirigidas a no residentes.

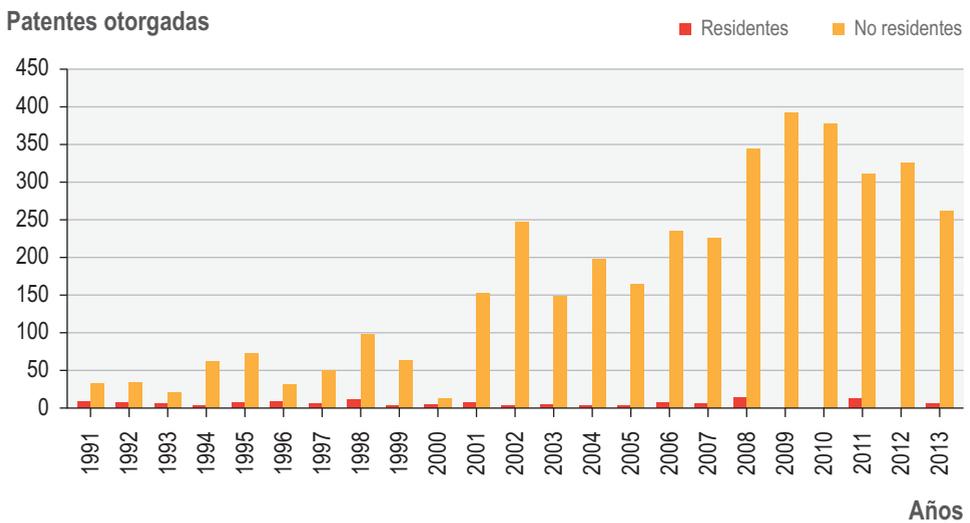
Figura 42. Patentes de invención solicitadas en Panamá, según residencia. Años: 1991-2013



Fuente: SENACYT y OIM, 2015.

Durante el período 2006-2011, se incrementó la solicitud de patentes por parte de residentes y no residentes. También aumentó las patentes solicitadas. En los años siguientes hay una caída, hasta la mitad, de las cantidades solicitadas y otorgadas.

Figura 43. Patentes de invención otorgadas en Panamá, según residencia. Años: 1991-2013



Fuente: SENACYT y OIM, 2015.

Cuadro 30. Patentes de invención solicitadas y otorgadas en Panamá, según residencia.
Años: 1991-2008

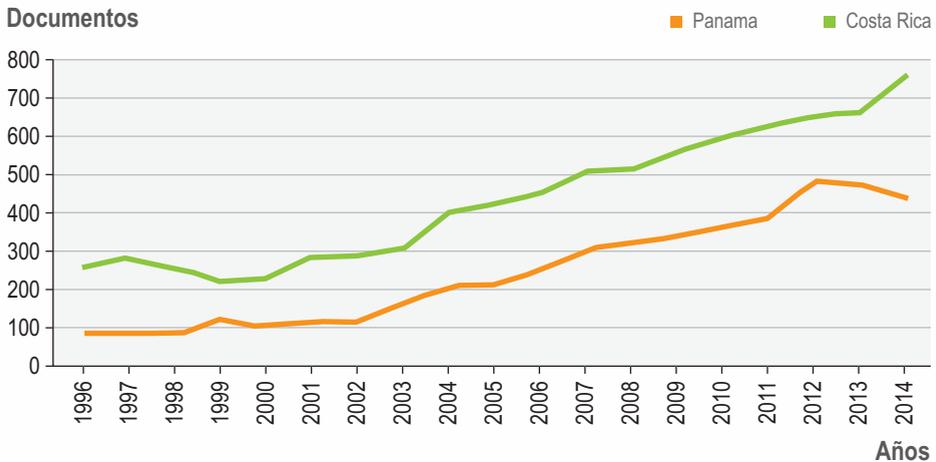
Patente de invención	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Total	128	125	128	160	158	211	212	269	247	231	424	480
Solicitadas	87	84	102	96	78	173	160	160	183	214	265	230
Residentes	4	8	20	13	15	31	4	33	11	25	24	8
No residentes	83	76	82	83	63	142	156	127	172	189	241	222
Otorgadas	41	41	26	64	80	38	52	109	64	17	159	250
Residentes	9	7	6	2	7	7	3	12	1	4	7	3
No residentes	32	34	20	62	73	31	49	97	63	13	152	247
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Total	412	421	469	679	704	823	762	846	762	559	353	
Solicitadas	260	218	304	440	474	465	370	468	441	234	87	
Residentes	15	12	12	15	18	23			21		9	
No residentes	245	206	292	425	456	442	370	468	420	234	78	
Otorgadas	152	203	165	239	230	358	392	378	321	325	266	
Residentes	3	3	1	5	6	13			12		6	
No residentes	149	200	164	234	224	345	392	378	309	325	260	

Fuente: SENACYT y OIM, 2015.

4.4. Producción bibliográfica

Según el catálogo de Latindex (2015) existe un total de 100 revistas panameñas; de estas, solo 14 se encuentran en catálogo y cumplen, por lo menos, con el 70% de los requisitos editoriales internacionales. El mayor obstáculo es cumplir con la periodicidad establecida (solo tres revistas cumplen con esto).

Por otro lado, en los registros de Scimago (2015) se puede notar un incremento de las publicaciones indizadas y documentos citados por otros investigadores. No obstante, al compararlo con algunos países de la región, se muestra que este crecimiento es bastante tímido.

Figura 44. Documentos indizados, Costa Rica y Panamá. Años: 1996-2014

Fuente: Elaborada con base a información obtenida en internet: <http://www.scimagojr.co> (18 de abril de 2016).

A manera de comparación, Costa Rica muestra un incremento en la producción de documentos indizados superior a la de Panamá y esto se refleja en la cantidad de producciones científicas seriadas que aparecen en las bases de datos. Para el caso del país vecino, cuenta con 250 publicaciones en el catálogo de Latindex.

Por área de conocimiento, en Panamá la mayor parte de los documentos indizados (citados o no) provienen de las ciencias biológicas, la bioquímica, la medicina y la ecología, mientras que las ciencias sociales, las artes y las humanidades presentan la menor cantidad de documentos



Cuadro 31. Documentos indizados por área de conocimiento

Documentos indizados por área de conocimiento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Agricultural and Biological Sciences</i>	71	68	69	96	105	113	135	181
<i>Arts and Humanities</i>	3	3	2	7	4	10	10	6
<i>Biochemistry, Genetics and Molecular Biology</i>	19	32	33	39	56	42	49	62
<i>Business, Management and Accounting</i>	-	-	-	-	-	-	2	1
<i>Chemical Engineering</i>	1	-	-	-	-	1	-	3
<i>Chemistry</i>	6	2	5	10	12	11	13	7
<i>Computer Science</i>	-	-	1	1	5	1	7	3
<i>Decision Sciences</i>	-	1	-	-	-	-	1	1
<i>Dentistry</i>	1	-	-	2	-	-	-	2
<i>Earth and Planetary Sciences</i>	1	2	7	8	8	3	9	14
<i>Economics, Econometrics and Finance</i>	-	-	-	1	-	3	-	-
<i>Energy</i>	1	-	-	-	-	4	2	2
<i>Engineering</i>	4	2	2	1	11	12	10	8
<i>Environmental Science</i>	14	20	22	26	38	34	29	37
<i>Health Professions</i>	-	-	1	-	-	1	-	-
<i>Immunology and Microbiology</i>	6	1	7	5	12	7	8	22
<i>Materials Science</i>	3	-	-	2	5	1	1	4
<i>Mathematics</i>	-	-	1	-	4	1	5	2
<i>Medicine</i>	17	17	19	25	45	37	46	58
<i>Multidisciplinary</i>	5	11	6	12	11	26	21	18
<i>Neuroscience</i>	2	3	1	-	1	-	5	9
<i>Nursing</i>	-	-	-	-	-	1	-	2
<i>Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics</i>	7	6	9	11	15	12	17	10
<i>Physics and Astronomy</i>	5	1	1	3	6	4	1	3
<i>Psychology</i>	-	1	-	-	1	1	1	1
<i>Social Sciences</i>	1	-	1	3	3	6	5	9
<i>Veterinary</i>	1	-	3	-	1	1	1	2

Cuadro 31. Continuación...

Documentos indizados por área de conocimiento	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Agricultural and Biological Sciences</i>	195	193	207	202	243	276	226
<i>Arts and Humanities</i>	14	5	8	14	20	7	9
<i>Biochemistry, Genetics and Molecular Biology</i>	61	65	67	69	96	88	87
<i>Business, Management and Accounting</i>	-	6	-	2	2	3	4
<i>Chemical Engineering</i>	2	-	2	1	8	1	2
<i>Chemistry</i>	9	7	6	11	17	15	5
<i>Computer Science</i>	9	19	24	17	31	17	20
<i>Decision Sciences</i>	1	4	-	-	1	2	4
<i>Dentistry</i>	1	-	-	-	-	1	1
<i>Earth and Planetary Sciences</i>	14	27	30	26	45	39	31
<i>Economics, Econometrics and Finance</i>	-	-	1	-	2	-	1
<i>Energy</i>	1	4	1	3	1	3	1
<i>Engineering</i>	6	16	12	16	32	22	24
<i>Environmental Science</i>	62	58	54	55	90	97	77
<i>Health Professions</i>	2	1	3	2	1	2	-
<i>Immunology and Microbiology</i>	17	27	26	16	33	31	34
<i>Materials Science</i>	2	2	2	1	8	4	8
<i>Mathematics</i>	2	3	9	3	7	5	3
<i>Medicine</i>	65	83	64	100	114	137	124
<i>Multidisciplinary</i>	15	18	10	20	15	10	14
<i>Neuroscience</i>	3	3	4	7	4	6	11
<i>Nursing</i>	1	1	1	2	3	3	4
<i>Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals</i>	11	12	8	15	20	15	9
<i>Physics and Astronomy</i>	5	6	10	5	9	7	9
<i>Psychology</i>	-	-	3	9	2	4	4
<i>Social Sciences</i>	8	10	8	14	23	18	18
<i>Veterinary</i>	3	4	6	9	5	4	6

Fuente: Elaborado con base a información obtenida en internet: <http://www.scimagojr.co> (18 de abril de 2016).

Otras dos bases de datos que muestran la situación crítica de la producción nacional en ciencia y tecnología son el Science Citation Index y las publicaciones Pascal.

Cuadro. 32. Documentos indizados SCI y Pascal

Año	SCI	Pascal	Año	SCI	Pascal
1990	148	44	2002	198	96
1991	126	30	2003	222	125
1992	122	25	2004	178	98
1993	139	39	2005	180	103
1994	151	37	2006	219	138
1995	126	27	2007	369	141
1996	144	48	2208	391	164
1997	133	66	2009	364	152
1998	141	64	2010	424	148
1999	162	69	2011	454	208
2000	162	59	2012	512	176
2001	210	87	2013	433	143

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana, 2016.

4.5. Aspectos de capital humano

4.5.1. Sistema universitario

Desde la década de 1990, se incrementó el surgimiento de las universidades privadas en Panamá. Esto no se refleja en un aumento del acceso de la población a la educación superior. El sostenimiento de la matrícula de los centros privados se produce por una pérdida de matrícula en la Universidad de Panamá. Tampoco la proliferación de universidades conlleva una mejora en la calidad ni en la producción científica tecnológica del país.

La matrícula universitaria crece poco desde inicio del 2000 hasta el presente, aunque la cantidad de universidades aumentó y la Universidad de Panamá creó centros regionales en otras partes del país.

En 2004 la cantidad de graduados de las universidad públicas y privadas del país era de 18,665 estudiantes y representaba el 4.5% de la población total del país. En 2012 esta total era de 22,756 y sigue representando el 4.5% de la población total.

Cuadro 33. Cantidad de universidades en Panamá. Años: 1992-2013

Años	Universidades		Años	Universidades	
	Oficiales	Particulares		Oficiales	Particulares
1992	2	2	2003	4	20
1993	2	2	2004	4	26
1994	2	2	2005	4	26
1995	2	2	2006	4	25
1996	3	2	2007	5	24
1997	3	6	2008	5	25
1998	4	6	2009	5	25
1999	4	6	2010	5	29
2000	4	14	2011	5	23
2001	4	14	2012	5	23
2002	4	20	2013	5	23

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Por área de conocimiento, parece existir una paradoja: la cantidad de graduandos de las ciencias sociales es mucho mayor que la de las naturales e ingenierías. No obstante, la producción bibliográfica es prácticamente nula en la primera. Muchas explicaciones pudieran dársele a esta disyuntiva. La primera es la definición de lo que se está entendiendo por ciencias sociales (se incluyen las ciencias de la educación, administración pública y ciencias empresariales) por los organismos dedicados a recopilación

Cuadro 34. Matrícula de educación universitaria en Panamá. Años: 2002-2012

Años	Matrícula
2002	117,624
2003	130,026
2004	128,814
2005	128,075
2006	130,838
2007	132,660
2008	134,290
2009	135,209
2010	139,116
2011	133,497
2012	140,303

Fuente: Instituto de Estadística y Censo, 2016.

Cuadro 35. Graduados en las universidades oficiales y particulares en Panamá. Años: 2004-2013

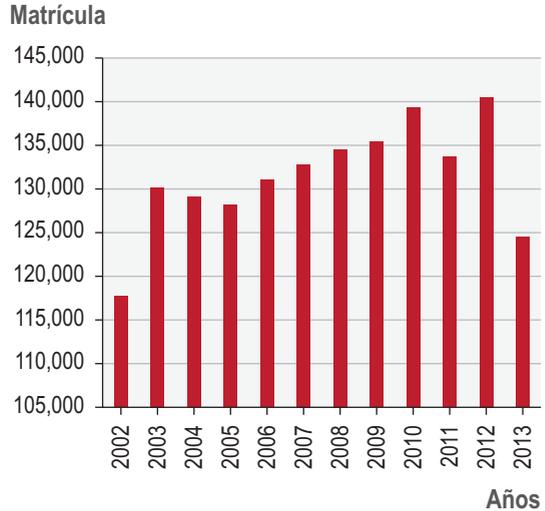
Años	Graduados
2004	18,655
2005	17,800
2006	19,679
2007	20,182
2008	21,061
2009	21,706
2010	21,821
2011	22,172
2012	22,786
2013	3,752

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

de datos. Esto hace que las cifras de profesionales de ciencias sociales se encuentren abultadas y contrasta enormemente con la situación de las Escuelas en las universidades públicas. Otra explicación estaría dirigida a los criterios editoriales internacionales de cientificidad, caracterizados por una mercantilización del conocimiento. Todo lo que no se puede vender, no entra en las bases de datos indizadas. Mientras que la postura de científicos sociales es apartarse de los mecanismos de mercado y generar conocimiento como bien común. Aquellas bases de datos alternativos, no mercantilizados y acceso abierto, son consideradas de menor calidad por los distintos organismos de ciencia y tecnología de la región.

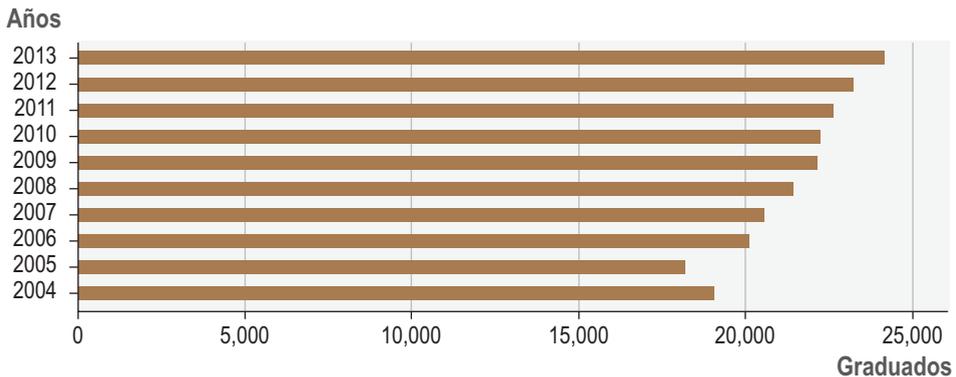
Según las estadísticas oficiales, el predominio de los graduados en ciencias sociales opera en todos los niveles. Llama la atención que el 2007 hay seis egresados de doctorados en ciencias sociales. ¿Cuáles son estos doctorados? ¿Qué universidad los imparte? Según la información con la que se cuenta para ese año, no hubo egresados a

Figura 45. Matrícula de la educación universitaria. Años: 2002-2013



Fuente: Instituto de Estadística y Censo, 2016.

Figura 46. Graduados de las universidades oficiales y particulares en Panamá. Años: 2004-2013



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Cuadro 36. Población económicamente activa en Panamá. Años: 2011-2014

Año	2011	2012	2013	2014
PAE	1,724,768	1,761,503	1,799,354	1,837,203

Fuente: Banco Mundial, 2016.

Las teorías clásicas sobre el crecimiento económico determinan que los dos factores principales del crecimiento económico son el capital y el trabajo. Contar con una mano de obra calificada y que se adapte a los cambios tecnológicos es fundamental para mantener la sostenibilidad. El país tiene una PAE de aproximadamente 1,837,203 trabajadores para el 2014 y representa un incremento sustancial con respecto al 2011.

El concepto de capital humano incluye varios requisitos, como el nivel educativo, habilidades, aptitudes y calificación de la población económica de un país. A pesar de que Panamá se encuentra en una posición 49, según el Foro Económico Mundial, y que es el primer país en América Central, todavía tiene que mejorar mucho en los aspectos de educación.

Según Aguirre y otros (2014), a pesar de que el promedio de escolaridad es de 9.4 años para su población en edad laboral y ubica al país en el tercer lugar de América Latina, su población escolar está lejos de alcanzar las competencias que requiere una sociedad fundamentada en el conocimiento. Lo que muestran los pocos resultados de las pruebas PISA (2009) es que con altos años de estudios, los estudiantes panameños no dominan destrezas en matemáticas y presentan dificultades en la comprensión lectora.

Por otro lado, las empresas panameñas tampoco tienden a capacitar a su mano de obra. Fundamentándose en la encuesta de innovación preparada por SENACYT (2008), Aguirre y otros afirman que «estas no ofrecen e entrenamiento a sus empleados, lo que contrasta fuertemente con otros países de la región». Esta encuesta involucró a un total de 698 empresas, de las cuales el 45% brinda entrenamiento a su personal previo a ingresar a su planilla y el 26% da una capacitación permanente. Entre las empresas con más de 50 empleados es mayor el entrenamiento en sectores tales como: telecomunicaciones, servicios de soporte técnico, sistemas computacionales, banca, económico/financiero y marítimo. Esta fuente de información refleja que la mayor

este nivel en la Universidad de Panamá (UP), UDELAS ni UNACHI. Los doctorados que se tienen para ese entonces son en Administración de Empresas y Educación, impartidas por la UP y una universidad en particular.

Cuadro 37. Índice de capital humano en América Central. Año: 2015

País	Ranking
Panamá	49
Costa Rica	53
El Salvador	70
Guatemala	86
Nicaragua	90
Honduras	96

Fuente: Foro Económico Mundial, 2015.

dificultad para la contratación de la mano de obra por parte de los empresarios es el dominio del inglés (53%), debilidades en materia de contabilidad y matemáticas (10 y 17%) y problemas con la redacción (12%).

Panamá invierte poco en educación y esto se refleja en su baja calidad. La inversión del PIB dirigida a educación es baja en comparación con el resto de los países. En 1995 se invertía el 5.1% del PIB en educación y en el 2012, el 4.3%. Esto ubica al país por debajo del promedio de América Latina que es de 5.5% para el 2013, último año para el que se encuentran cifras. A pesar de lo anterior, Panamá presenta un índice de competitividad global bastante favorable; aunque para el último año, registra una caída de dos posiciones.

La baja inversión en educación afecta la formación del capital humano. Uno de los programas que ayuda al desarrollo, pero que por su magnitud sigue teniendo poco impacto es el programa de becarios de SENACYT, que forma capital humano en ciencia y tecnología a nivel doctoral, maestría y licenciatura. «El Programa cuenta con un total de 1,399 becarios; de los cuales, 657 están activos y 687 son exbecarios. Estos últimos se encuentran comprendidos en el Programa, debido a que les da seguimiento hasta que culmine el compromiso de reinserirse y permanecer en el país por el período que indica su contrato» (SENACYT, 2014).

Cuadro 39. Cantidad de investigadores en Panamá. Años: 1992-2012

Año	Investigadores
1992	348
1994	626
1996	850
1998	841
2000	446
2002	416
2004	484
2008	359
2010	463
2012	257

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2016.

Cuadro 38. Índice global de competitividad para Panamá. Años: 2007-2016

Año	Ranking
2016	50
2015	48
2014	40
2013	40
2012	49
2011	53
2010	59
2009	58
2008	59
2007	60

Fuente: Foro Económico Mundial, 2016.

Todavía este programa no logra dinamizar la lenta evolución del número de investigadores en Panamá. Según la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, la cantidad de investigadores que existen en Panamá es bastante fluctuante. Se inicia el conteo en 1992 con 348 investigadores, en el 2002 habían 416 y en el 2012, 257 investigadores. El sistema de investigadores, creado por SENACYT, no generó un crecimiento dinámico.

La economía del país creció durante los diez últimos años y esto generó una demanda de recurso humano. Citando a APEDE, Aguirre y colaboradores (2014), estos afirman que ante la falta de mano de obra panameña, las plazas están siendo ocupadas por la extranjera, que algunas veces, esta se encuentra mejor capacitada que la nacional. Señalando un estudio de la Comisión Técnica, afirman que hace falta mano de obra calificada que construya, gestione y administre las diversas inversiones que serán realizadas. Señala en esta línea, que la actual demanda laboral exige cubrir las siguientes posiciones:

- Ingenieros y técnicos informáticos de soporte y programación.
- Ingenieros civiles y arquitectos.
- Técnicos, mecánicos y electromecánicos de aviación y portuarios.
- Personal bilingüe para el turismo, secretarías, asistentes administrativos, etc.
- Administradores de proyectos.
- Gerentes de ventas.
- Atención a clientes (bilingües).
- Personal de contabilidad y finanzas.

Se argumenta que al estudiar estas demandas, se hace evidente la necesidad de formar recursos humanos en los diversos sectores y a diferentes niveles educativos, los que se pueden agrupar en las siguientes áreas:

- Ciencias de la salud.
- Agropecuario, acuícola, pesquero y forestal.
- Ciencias básicas.
- Ciencias sociales.
- Ingeniería e industria.
- Logística y transporte.
- Tecnología de la información y la comunicación.
- Educación.
- Servicio financiero.
- Turismo.

No obstante, las universidades no están formando a los profesionales con las competencias que se requieren y no tienen una actualización de los currículos que requiere el mercado. Debido a lo anterior, el país muestra una posición no muy ventajosa en el índice global de innovación. Está en la posición 62 de 142 países a nivel global, delante se encuentra Chile en la posición 42, Costa Rica en la posición 51 y México en la 57.

5

Correlación entre ciencia y los procesos económicos y sociales en Panamá

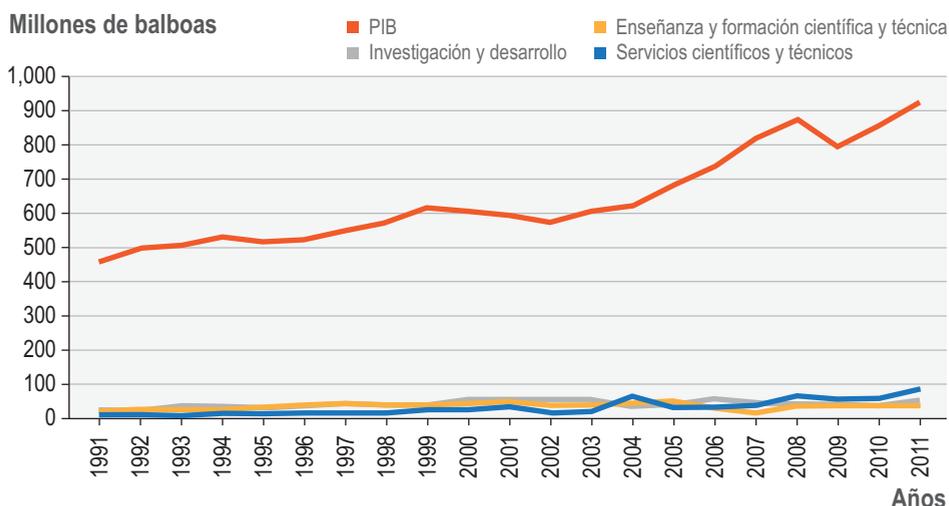
5.1. Relación entre ciencia y la tecnología y la economía en Panamá

Para demostrar el tipo de relación que existe entre ciencia/tecnología y economía, se realizará un conjunto de pruebas que correlacionan y comparan indicadores de ambos campos.

5.1.1. Prueba 1. Comparación entre el crecimiento económico y la inversión en ciencia y tecnología

A simple vista, en Panamá existe una relación inversa entre ciencia y procesos económicos, a razón de que entre mayor el crecimiento económico, menor es la inversión en ciencia y tecnología. El desempeño de la economía del país fue exitoso durante los últimos veinte años. No obstante, este crecimiento no se vio reflejado en un incremento en la inversión en investigación y desarrollo, en la enseñanza de la formación científica técnica y los servicios técnicos que se mantienen prácticamente constante a lo largo del período en estudio, mientras que el PIB a precio corriente se triplicó.

Figura 47. Evolución del PIB, I+D, EFC y ST en Panamá. Años: 1991-2011



Fuente: RICYT, 2016.

De igual forma, el crecimiento del PIB se vio poco estimulado por la inversión en ciencia y tecnología, que tuvo canalizada hacia sectores donde la estructura económica no creció o mostró lento dinamismo, mientras que el sector servicio y especulativo cuadruplicó su producción. Panamá viene invirtiendo cada vez menos en ciencia y tecnología. En 1991, el 0.38% del PIB era dirigido a I+D y en el 2011, esta proporción se redujo a 0.18%.

La relación va en dos direcciones. A simple vista, el crecimiento económico no estimuló una mayor inversión en ciencia y tecnología y la ciencia impactó poco sobre el crecimiento económico, por lo menos, esto es lo que se refleja al comparar estos indicadores.

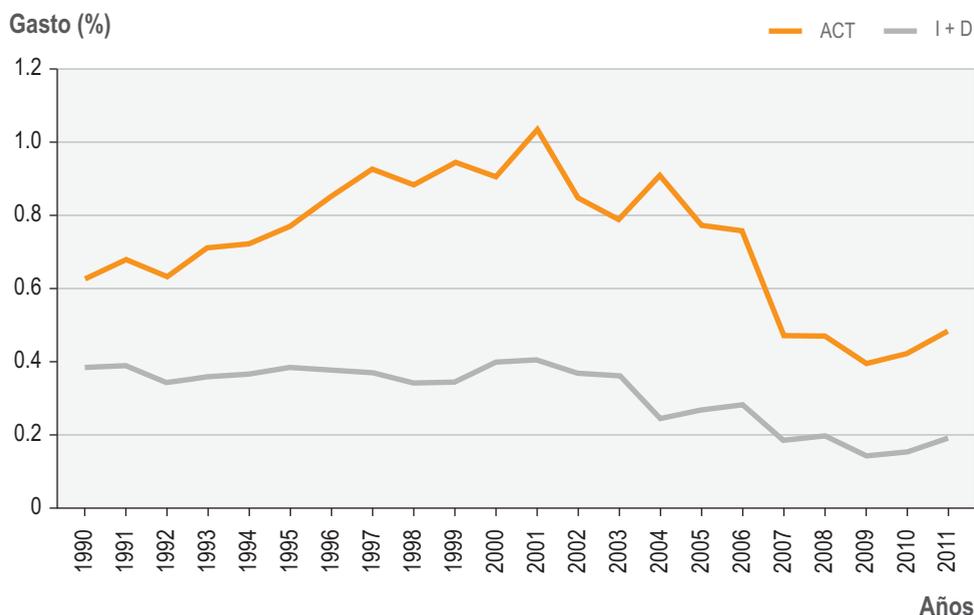
Cuadro 40. Gastos en ciencia y tecnología con relación al PIB en Panamá. Años: 1990-2011

Año	ACT (%)	I + D (%)	Año	ACT (%)	I + D (%)
1990	0.63	0.38	2001	1.03	0.40
1991	0.67	0.38	2002	0.85	0.36
1992	0.63	0.34	2003	0.78	0.36
1993	0.71	0.36	2004	0.91	0.24
1994	0.72	0.37	2005	0.77	0.27
1995	0.76	0.38	2006	0.76	0.28
1996	0.85	0.38	2007	0.47	0.18
1997	0.92	0.37	2008	0.46	0.19
1998	0.89	0.34	2009	0.39	0.14
1999	0.94	0.35	2010	0.41	0.15
2000	0.91	0.40	2011	0.48	0.18

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana, 2016.

El Estado panameño invirtió más en actividades científicas tecnológicas que en investigación. La primera mostró un buen ritmo de inversión en el período 1995-2000; a partir de aquí, comenzó a decrecer, mientras que la I+D se mantiene constante a lo largo de los años. Con este comportamiento es difícil que el conocimiento generado a través de la investigación se convierta en un elemento que fomente la productividad en el proceso de producción.

La ciencia y la tecnología juegan un rol dentro del proceso productivo: facilitan la acumulación de capital e inciden de manera directa en la generación del valor. La ciencia facilita la renovación de los procesos productivos. No obstante, en el caso concreto de Panamá, la inversión en I+D sigue siendo muy baja y esto se reflejan en la poca innovación. Con respecto a esto último, es a través de las patentes solicitadas y otorgadas que se mide.

Figura 48. Gasto en ciencia y tecnología con relación al PIB en Panamá. Años: 1990-2011

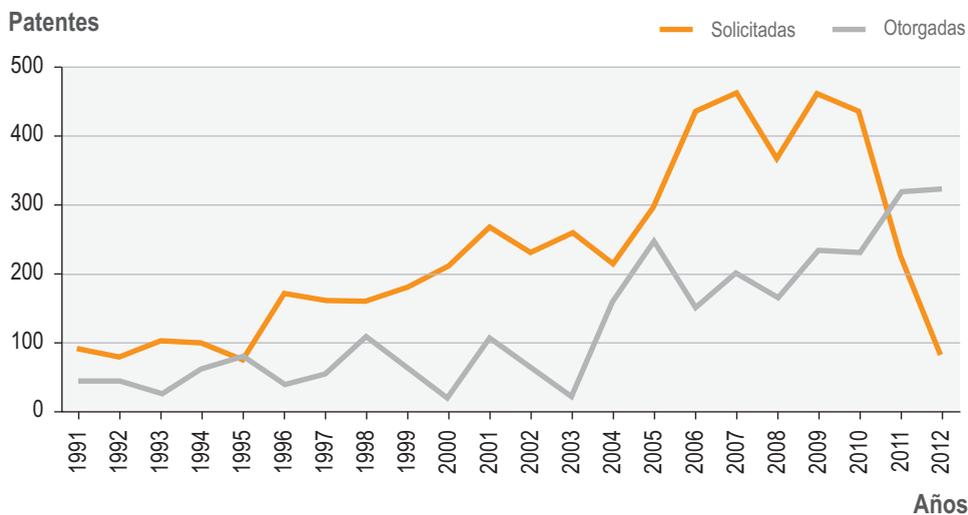
Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana, 2016.

La posibilidad de que el patentamiento se traduzca en un número de productos incorporados al mercado es relativamente baja, por las pocas patentes otorgadas. Un mayor número significaría una mayor probabilidad de incidir sobre los procesos de mercado y en el sistema económico en general.

5.1.2. Prueba 2. Correlación entre patentes y crecimiento económico

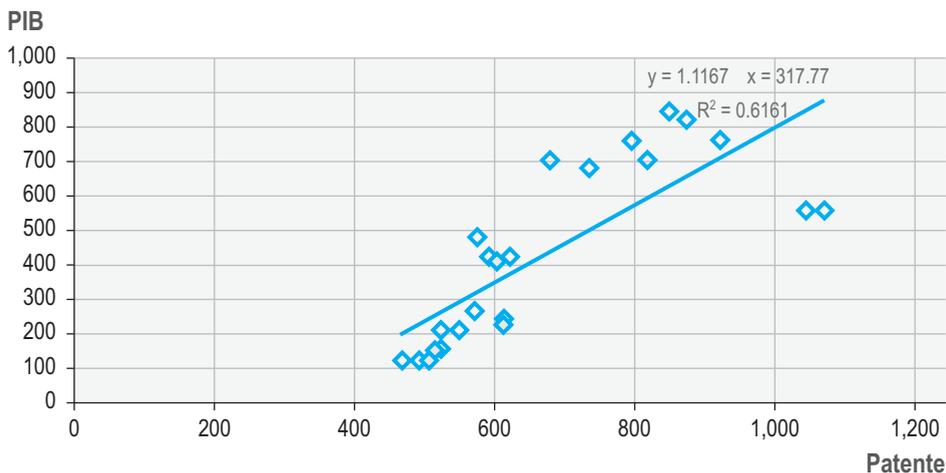
Nuevamente, a simple vista, en Panamá la posibilidad de que el patentamiento se traduzca en un número de productos incorporados al mercado es relativamente baja por las pocas patentes otorgadas. Un mayor número significaría mayor probabilidad de incidir sobre los procesos de mercado y en el sistema económico en general.

Hacer una prueba de dispersión nos ayudaría a establecer la magnitud en que la producción de patente se relaciona con el crecimiento económico, lo que significa no relación de dependencia entre una variable y otra, sino que ambas se encuentran en covarianza. Una forma de hacerlo es a través del índice de correlación, que para el caso concreto de Panamá, es de 0.78491678. Esto significa que la producción de patentes está un 78.49% relacionada con el crecimiento del PIB.

Figura 49. Evolución de las patentes solicitadas y otorgadas en Panamá. Años: 1991-2012

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana, 2016.

Esta correlación positiva sigue siendo baja versus los países de América Latina, donde las dos variables se asocian en un 96%. Por ejemplo, en un estudio realizado por Piñero (2016) se encontró esta misma magnitud al estudiar México, Argentina, Ecuador y Chile.

Figura 50. Producto interno bruto (PIB) versus patentes.

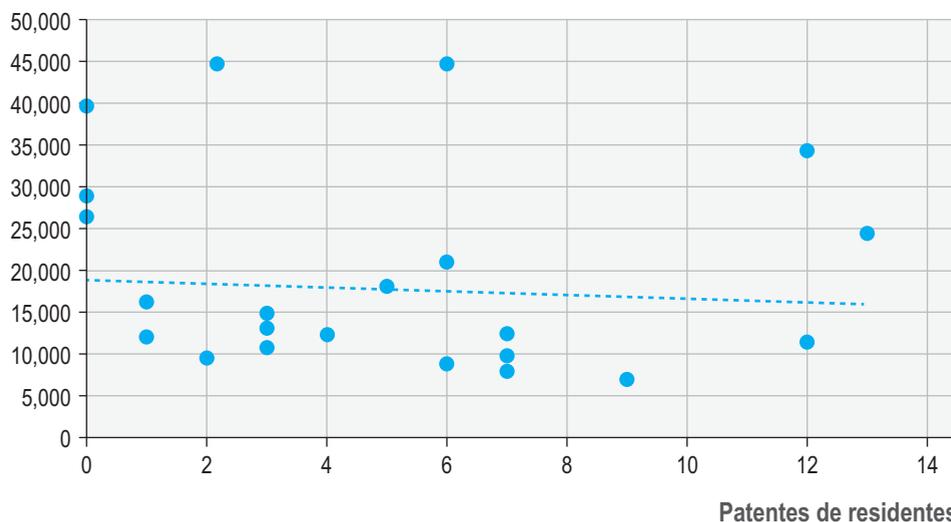
Fuente: Fuente: elaboración propia (2016)

La revisión de la literatura nos refleja que existe una diferencia en la correlación entre las patentes otorgadas a residentes y las no residentes. Para el caso de América Latina, las patentes nacionales se correlacionan de manera mucho más fuerte que las de los no residentes. ¿Cuál será la situación de Panamá?

Al correlacionar las patentes de residentes y el crecimiento del PIB, se nota una relación negativa. El coeficiente adquiere una magnitud de -0.07890165 , lo que significa que en este período no existe una relación lineal entre las patentes de residentes y el crecimiento del PIB.

Figura 51. Relación entre las patentes de residentes y el producto interno bruto (PIB) en Panamá

Producto interno bruto

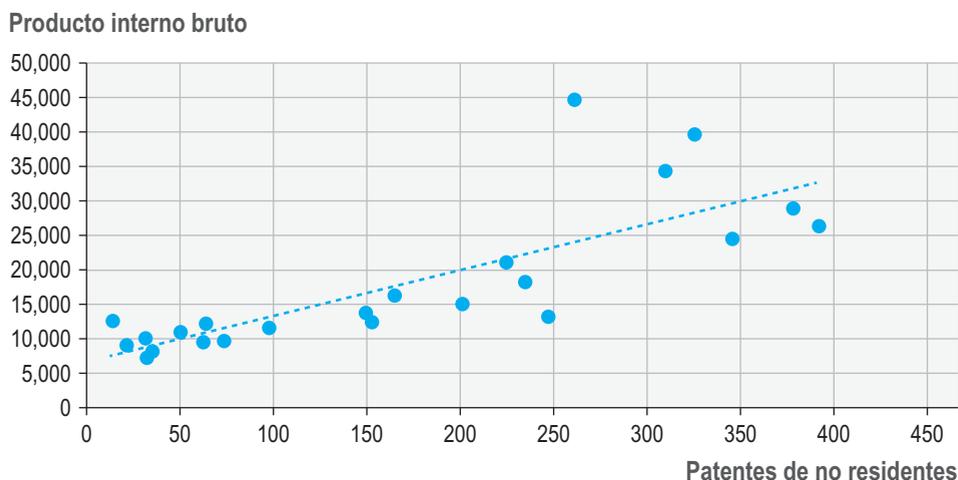


Fuente: Fuente: elaboración propia (2016)

Al correlacionar las patentes de no residentes con el crecimiento del PIB, la relación es mucho más fuerte. Este comportamiento es diferente al resto de los países de América Latina donde la relación es a la inversa: las patentes de residentes se correlacionan mucho más fuerte con el crecimiento económico que las patentes de los no residentes. La correlación entre ambas variables es positiva y adquiere la magnitud de 0.79628012 .

Tal vez la poca capacidad del sistema nacional de ciencia y tecnología para impactar sobre el proceso económico se ve reflejada en dos indicadores: el gasto en ciencia y tecnología por habitante y la proporción de investigadores dentro de la PAE.

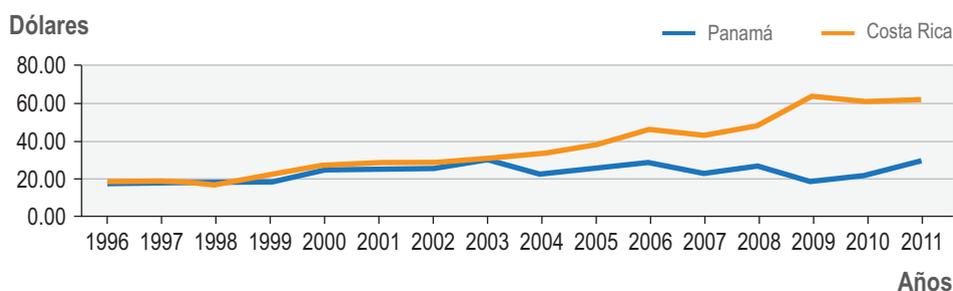
Figura 52. Relación entre las patentes de no residentes y el producto interno bruto (PIB) en Panamá



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Al comparar Panamá con Costa Rica, país con características económicas y poblacionales semejantes, durante la década de 1990 invertían la misma proporción del gasto en ciencia y tecnología por habitantes, pero al finalizar la primera década del presente siglo, el país vecino había invertido el triple de lo que se invertía en Panamá.

Figura 53. Gastos en ciencia y tecnología por habitante, Costa Rica y Panamá. Años: 1996-2011

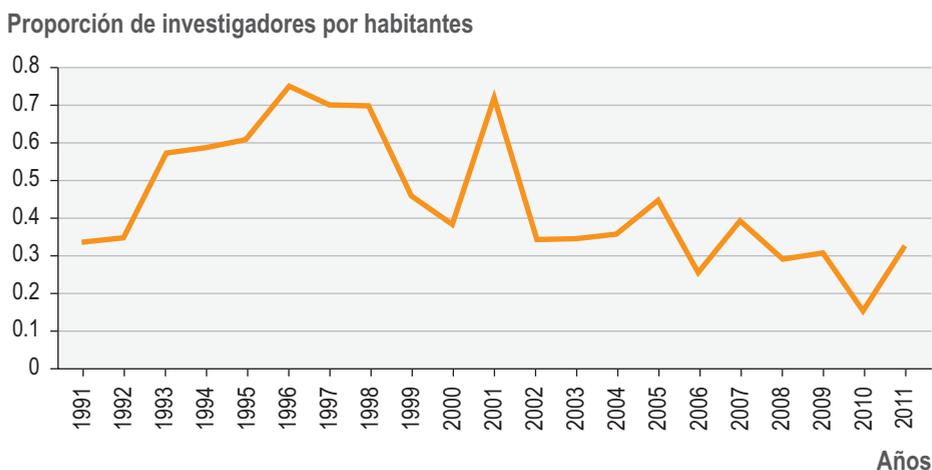


Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana, 2016.

La cantidad de investigadores por habitantes es baja si se compara el resto de la región. Quizás sea esta una de las razones por las cuales, la ciencia y la tecnología en Panamá tiene un bajo impacto sobre los procesos sociales y económicos. Aumentar la cantidad de investigadores por habitante impactaría de manera positiva la relación entre ciencia

y tecnología. Según Sánchez Daza (2009), un país de América Latina que quiera avanzar hacia la consolidación de una sociedad informacional, debe aumentar la cantidad de investigadores (innovadores) por habitantes. En el caso de Panamá, esta relación en vez de ir aumentando va disminuyendo, como se aprecia en la gráfica, que en la medida en que nos acercamos al 2011, hay menos investigadores por cada 1,000 miembros de la PEA.

Figura 54. Evolución de los investigadores por cada mil integrantes de la PEA. Años: 1991-2011



Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana, 2016.

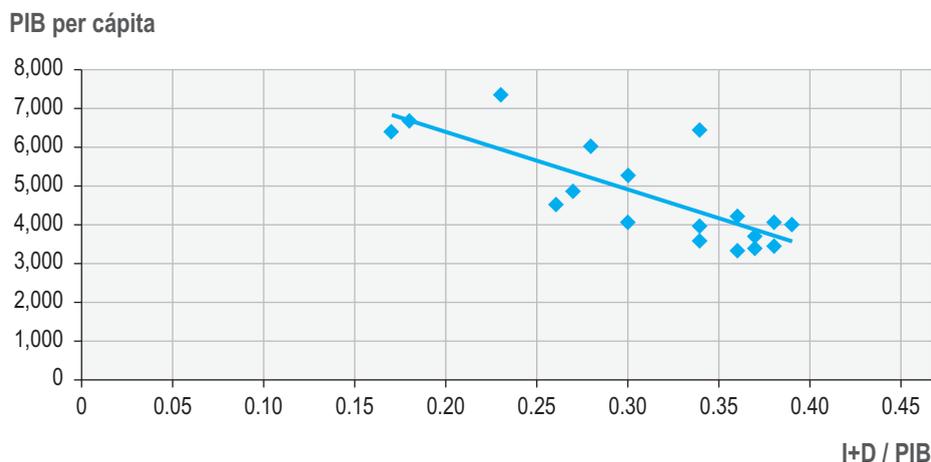
Cuadro 41. Investigadores por cada mil miembros de la PAE en Panamá. Años: 1991-2011

Año	Investigadores por cada mil miembros de la PAE	Año	Investigadores por cada mil miembros de la PAE
1991	0.34	2002	0.34
1992	0.35	2003	0.35
1993	0.57	2004	0.36
1994	0.59	2005	0.45
1995	0.61	2006	0.25
1996	0.75	2007	0.39
1997	0.70	2008	0.29
1998	0.70	2009	0.30
1999	0.45	2010	0.15
2000	0.38	2011	0.32
2001	0.73		

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana e Interamericana, 2016.

5.1.3. Prueba 3. Dispersión de datos entre I+D/PIB y el PIB per cápita

Figura 55. Relación entre I+D/PIB y el PIB per cápita



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La nube de puntos muestra un patrón cercano a una línea con pendiente negativa, lo que significa que en el período analizado no existe una relación lineal entre la inversión en I+D y el PIB per cápita.

5.1.4. Prueba 4. Coeficiente puntual de innovación

Esta prueba, utilizada por Contreras y Blanco (2008), determina las variaciones del gasto en I+D (como variable proxy de ciencia y tecnología) y del PIB. Esto permite observar las direcciones en las que se dirigen. Este índice es un cociente entre la variación del gasto en I+D y las variaciones del PIB.

Un comparativo entre las tasas de crecimiento de ambas variables:

$$\frac{\Delta I+D}{\Delta PIB}$$

- Un valor > 1 evidencia que I+D crece a mayor tasa que el PIB.
- Un valor = 1 evidencia que I+D crece a igual tasa que el PIB.
- Un valor < evidencia que el PIB crece a mayor tasa que I+D.

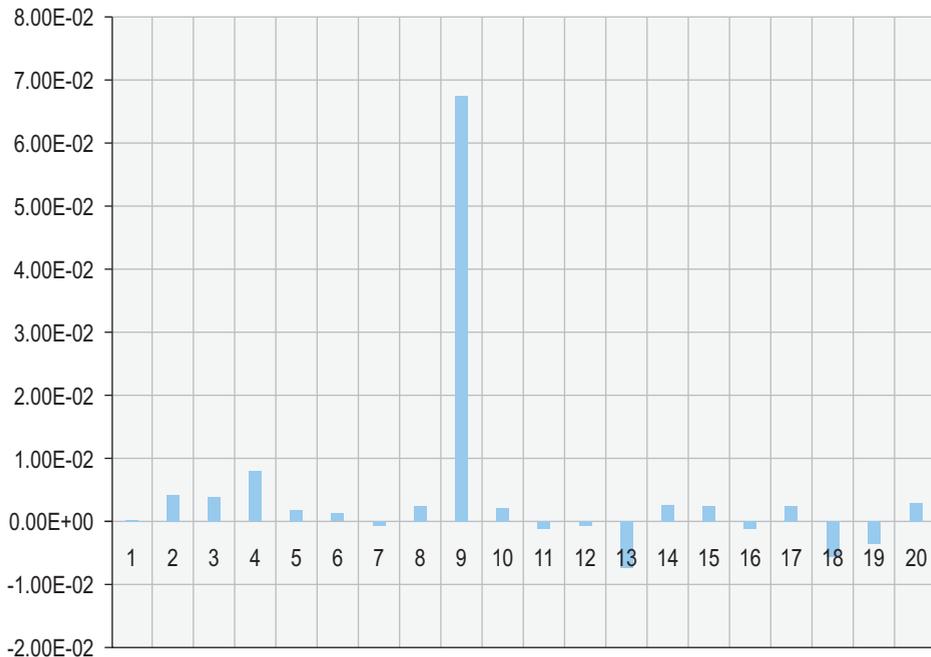
El signo que toma el índice indica el comportamiento de las variables. Si es positivo, el crecimiento (decrecimiento) de ambas variables va en la misma dirección; si es negativo las variables se comportan en dirección contraria. En todos los períodos, el PIB creció en mayor magnitud que la inversión en ciencia y tecnología (a excepción del sexto período, donde el índice casi llega a cero, indicando que el PIB crece en la misma proporción que la inversión en ciencia y tecnología).

En doce de los 19 períodos, el índice arrojó signos positivos (sin considerar la magnitud) lo que indica que ambas variables se movieron en la misma dirección. Lo que permite decir que hay correlación positiva en esos períodos.

En los siete períodos que el índice es negativo, el crecimiento del PIB fue superior al crecimiento de la I+D, lo que indica que mientras el PIB subió, la inversión en I+D disminuyó.

Figura 56. Coeficiente puntual de innovación

Coeficiente puntual de innovación



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro 42. Producto interno bruto, a precios de comprador, convertidas al año base 2007.
Años: 1990-2014

Año	PIB precio del consumidor	Año	PIB precio del consumidor
1991	7,074.7	2002	12,994.3
1992	8,042.3	2003	13,694.0
1993	8,782.6	2004	15,013.4
1994	9,365.3	2005	16,374.4
1995	9,573.8	2006	18,145.1
1996	9,870.5	2007	20,958.0
1997	10,677.2	2008	24,522.2
1998	11,575.6	2009	26,593.5
1999	12,130.2	2010	28,917.2
2000	12,304.1	2011	34,373.8
2001	12,502.1		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Cuadro 43. Variación del PIB, I+ D y coeficiente puntual de innovación. Años: 1991-2011

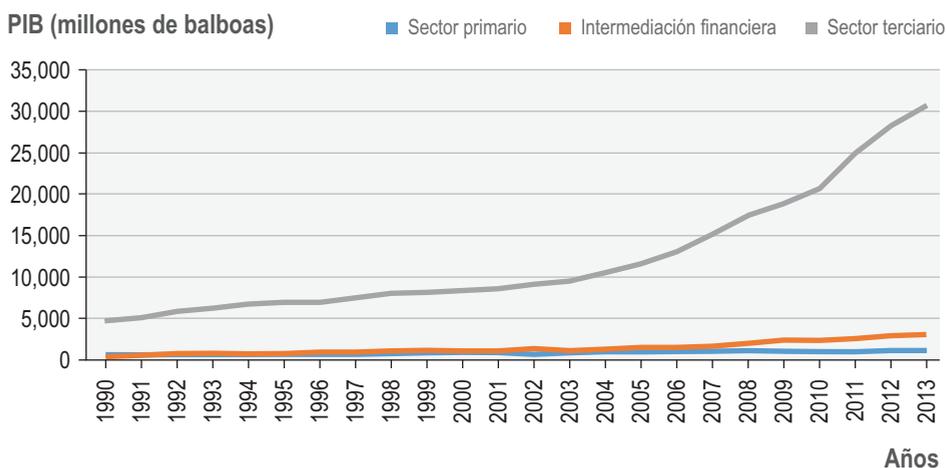
Período	Δ PIB (Corriente)	Δ I+D	Coefficiente
Δ 1992-1991	967.6	0.3	3.10E-04
Δ 1993-1992	740.3	3.3	4.45E-03
Δ 1994-1993	582.7	2.4	4.11E-03
Δ 1995-1994	208.5	1.7	8.15E-03
Δ 1996-1995	296.7	0.6	2.00E-03
Δ 1997-1996	806.7	1.3	1.60E-03
Δ 1998-1997	898.4	-0.7	-7.80E-04
Δ 1999-1998	554.6	1.6	2.90E-03
Δ 2000-1999	173.9	11.8	6.80E-02
Δ 2001-2000	198.0	0.5	2.50E-03
Δ 2002-2001	492.2	-0.6	-1.20E-03
Δ 2003-2002	699.7	-0.5	-7.00E-04
Δ 2004-2003	1,319.4	-10	-7.60E-03
Δ 2005-2004	1,361.0	4	2.90E-03
Δ 2006-2005	1,770.7	4.7	2.70E-03
Δ 2007-2006	2,812.9	-4	-1.40E-03
Δ 2008-2007	3,564.2	9.3	2.60E-03
Δ 2009-2008	2,071.3	-12.2	-5.90E-03
Δ 2010-2009	2,323.7	-8.5	-3.70E-03
Δ 2011-2010	5,456.6	17.8	3.30E-03

Fuente: Elaboración propia, a partir de los cuadros 22 y 42.

5.1.5. Prueba 5. Comparación entre el crecimiento del PIB por sector económico y el gasto en I+D por objetivos socio económicos

El gasto dirigido a investigación y desarrollo durante los últimos veinte años estuvo canalizado hacia control y explotación del medio ambiente, desarrollo de la agricultura y explotación de tierra (sector primario), mientras que los objetivos socioeconómicos del sector secundario fueron: desarrollo de infraestructura, producción de energía y promoción del desarrollo industrial. También se incluye investigaciones en el área de salud y desarrollo social (con menos inversión en gastos). En otras palabras, la mayor parte del gasto de investigación y desarrollo estuvo dirigido al sector primario y secundario de la economía. No obstante, estos sectores fueron los menos dinámicos e incluso presentaron decrecimiento, como en el caso del sector secundario.

Figura 57. Evolución del PIB, por sector económico. Años: 1990-2013

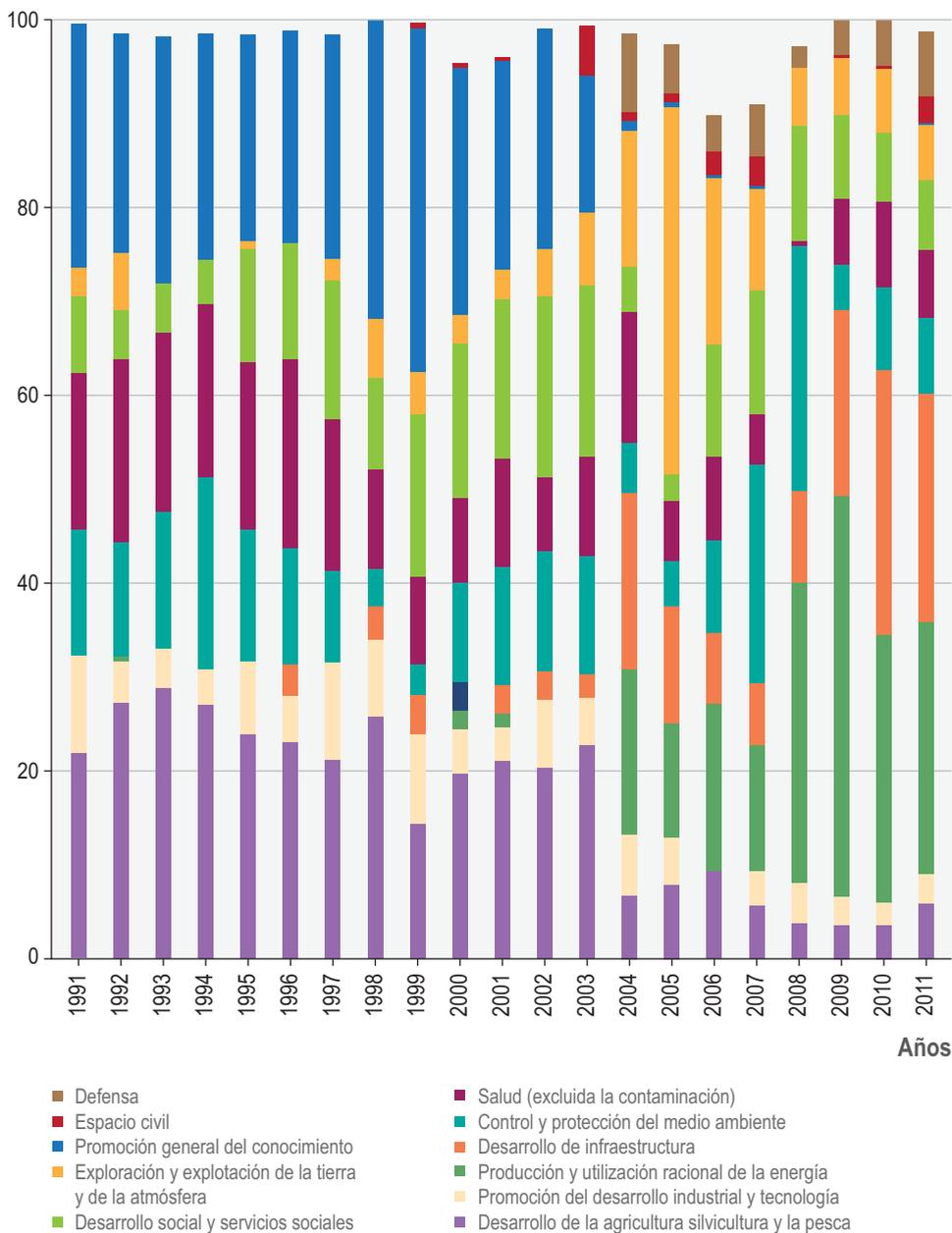


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2016.

Tal como se aprecia, el sector que mayor crece es precisamente aquél que ha recibido menos inversión en ciencia y tecnología. Tampoco se trata de no invertir en aquellos sectores donde el crecimiento económico es prácticamente nulo, sino más bien establecer políticas de investigación orientadas al desarrollo nacional. Esto implica una sintonía con el «Plan de desarrollo nacional»; toda política de investigación debe ser formulada siguiendo este plan. Solo de esta manera se pueden crear sinergias entre todos los actores del sistema de ciencia y tecnología, para poder impactar sobre los procesos económicos.

Figura 58. Gastos en I+D, según objetivo socioeconómico. Años: 1991-2011

Distribución (%)



Fuente: SENACYT, 2016.

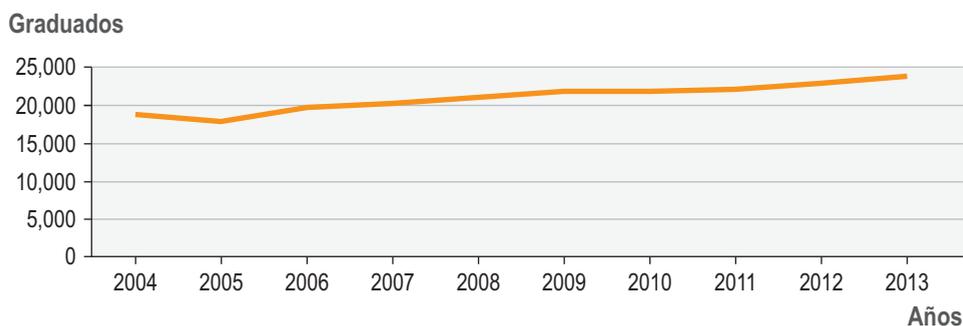
5.2. Relación entre la ciencia/tecnología y los procesos sociales

Aunque no existen indicadores establecidos para medir el impacto de la inversión en ciencia y tecnología sobre los procesos sociales, si se han realizado algunos esfuerzos para describir el impacto. Por ejemplo, el Observatorio de Ciencia y Tecnología de la OEI establece que una forma de ver este impacto es a través de la formación de capital humano y la formación de una cultura científica.

5.2.1. Aspectos del capital humano

Una de las maneras como la inversión en ciencia y tecnología impacta sobre los procesos sociales es a través de la formación de capital humano calificado, que pueda insertarse en los mercados laborales. El crecimiento de la matrícula universitaria es un indicador fundamental que altera de manera positiva la estructura social. Este indicador no muestra mucho dinamismo, a lo que habría que agregar la interrogante: si los egresados responden a las necesidades de desarrollo de Panamá, además de considerar aspectos como la calidad.

Figura 59. Graduados de universidades públicas y privadas en Panamá. Años: 2004-2013



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Un aspecto a considerar es el nivel de cualificación de esta población de egresados. Una pequeña proporción logra entrar y finalizar una maestría, y mucho más pequeño es el sector que ingresa a un doctorado.

Refiriéndonos al capital humano dedicado a investigación y desarrollo, se ha hecho un gran avance en términos de igualdad de género. La desigualdad es una característica fundamental para comprender la estructura social de Panamá. Estas desigualdades se presentan en distintas formas: género, ingreso, grupos sociales, étnicos, etc.

En cuanto a los investigadores panameños, casi la mitad de su población es femenina. Ese progreso es un cambio positivo en la estructura de un mercado laboral que hasta hace poco estuvo dominado por el hombre.

5.2.2. Percepción social de la ciencia: una aproximación cultural-científica de Panamá

Godin (2005) destaca la importancia que está adquiriendo la demanda de estadísticas del impacto social de la ciencia y la tecnología. Este autor sugiere que uno de los aspectos cruciales donde se observa este impacto es en la formación de una cultura científica. Esta se puede observar a través de la percepción que el público tiene sobre ciencia y tecnología.

Con respecto esto, Panamá tiene cuatro encuestas ejecutadas en 2004, 2006, 2008 y 2010, a través de las cuales se puede observar tanto los cambios y continuidades que existen en torno a valores (imaginarios sociales) que el panameño tiene en cuanto a la inversión en ciencia y tecnología. Estas mediciones permiten anticipar o no la existencia de expectativas sociales respecto al papel de la ciencia y la tecnología, para la resolución de los graves desbalances, desigualdades y exclusión en términos de acceso a los servicios de salud, empleos, pobreza y seguridad alimentaria.

Al igual que el resto de los países que forma parte de la OEI, estas encuestas se fundamentaron en cuatro dimensiones: dimensión institucional, dimensión de interés e información, dimensión de actitudes y dimensión de apropiación de la ciencia y la tecnología.

En términos generales, no existen muchos cambios en la cultura científica panameña desde que se aplicó la primera encuesta hasta la última. Esto se logra apreciar en las tres dimensiones arriba citadas. Cabe aclarar que el país presenta algunas particularidades con respecto al resto de las mediciones que se han hecho en la región.

5.2.2.1. Dimensión institucional

Con respecto a la percepción sobre el apoyo público a la ciencia y la tecnología, se aprecia que es acentuada la idea de que los recursos para ciencia y tecnología son insuficientes.

En la encuesta del 2006, en lo que se refiere al presupuesto del Estado para la investigación, el 50% de los encuestados lo consideraba entre bajo y muy bajo. El 27% lo considera normal y solo 5% lo considera entre alto y muy alto. En el 2008, las opiniones se concentran entre bajo y normal. El 38.3% de la población considera que el presupuesto asignado a investigación es bajo, mientras que el 32% lo considera normal, el

8.6%, muy bajo y el 11.4%, alto o muy alto. El 9.6% declaró no saber y el 0.1% no contestó la pregunta. De la misma forma, el 80% de la población considera que ese presupuesto dedicado a investigación debe aumentar, esto demuestra la importancia que la población le da al desarrollo científico en Panamá. El 10.3% piensa que se debe mantener igual y apenas el 2.5% dijo que debe disminuir.

En la encuesta de percepción del 2010, el 39.6% de la población lo considera normal. Existe un amplio margen que lo considera bajo con un 29.8% y muy bajo con 11.7%, y el 13.2% lo percibe alto o muy alto.

La composición de estas encuestas por grupo de edad nos dice que el 70% pertenecía a 25-59 años, el 16% pertenecía al grupo de 18-24 y tan solo el 12% eran mayores de 12 años, por lo que las respuestas en su mayoría reflejan las posturas de una población joven y joven adulta. Los informes redactados no permiten hacer diferencias entre los distintos grupos de edad en cuanto a las tres dimensiones. Lo mismo sucede al tratar de establecer diferencias en las opiniones entre los elementos de la muestra que tienen distintos niveles educativos.

Cuadro 44. Percepción sobre el presupuesto dirigido a ciencia y tecnología. Años: 2006, 2008 y 2010

Presupuesto asignado a la ciencia y la tecnología	2006	2008	2010
Alto y muy alto	5.0	11.4	13.2
Normal	27.0	32.0	39.6
Bajo y muy bajo	50.0	46.9	41.5
No sabe	2.0	9.6	5.0
No contesta	6.7	0.1	0.2

Fuente: Encuestas de percepción 2006, 2008 y 2010.

Al hacer referencia a este indicador, Polino afirma que: «En Panamá se advierte una tendencia distinta al resto de los países [...] la población se divide en quienes piensan que los recursos económicos son adecuados y quienes opinan lo contrario. Además, aunque se trata de una proporción muy minoritaria en el conjunto de la sociedad, a diferencia de los otros países de la región, en Panamá hay más personas que opinan que el financiamiento es elevado y, por lo tanto, debería disminuir» (Polino y colaboradores, 2015: 80).

En la encuesta del 2006, el 64% (831 personas) de la población dijo que el desarrollo científico es regular, mientras que apenas el 25% lo consideró entre bueno y muy bueno. La población entiende la importancia de la ciencia, pero percibe que en Panamá estamos un poco lejos de un desarrollo científico satisfactorio. Las respuestas

de por qué consideran que el desarrollo científico de Panamá es regular, están vinculadas directamente, en nivel de importancia, al poco apoyo del Estado, a los pocos científicos y a su poca formación.

Según la encuesta del 2008, el 61.9% de la población percibe como regular este desarrollo, seguido del 23.3% que lo considera como bueno y el 5.9% como muy bueno. El 5.5% considera este desarrollo como malo y el 1.5% como muy malo. El 1.8% no sabe y el 0.1% no contestó la pregunta. Entre las razones por la que no hay mayor desarrollo científico en Panamá, se encuentran como principal la falta de apoyo gubernamental, con 40.4%, seguido por la idea que existen pocos científicos e ingenieros en Panamá; en esa misma línea, los científicos e ingenieros no tienen buena formación con 21.9% de las opiniones. En el 2010, la población considera que el desarrollo científico tecnológico de Panamá es intermedio (67.8%), atrasado (19.1%) y adelantado (11.9%). La causa principal es el poco apoyo del Estado (casi un 80%).

Cuadro 45. Percepción sobre el desarrollo científico en Panamá. Años: 2006, 2008 y 2010

Desarrollo científico en Panamá	2006	2008	2010
Bueno/adelantado	25.0	29.4	11.9
Regular/intermedio	64.0	61.9	67.8
Bajo/malo	11.0	7.0	19.1

Fuente: Encuestas de percepción 2006, 2008 y 2010.

5.2.3. Dimensión de interés e información

Entre mayor es el interés que tiene la población en temas de ciencia y tecnología, mayor es la aceptación y apoyo a las actividades de I+D y actividades de ciencia y tecnología. Durante la encuesta del 2006, se utilizó una escala numérica para determinar cuáles serían los temas de ciencia y tecnología que atraían el interés de la población. Esta escala iba de 1 a 5, pero los años siguientes se utilizó otro formato para presentar los resultados. Las ponderaciones más amplias se dieron en los temas de medicina y salud, donde el nivel de interés en 5 puntos es el más frecuentado por los encuestados. Seguido por los temas de religión, que tienen también un alto nivel de puntos de interés: 4 y 5. Los temas de ciencia y tecnología han sido menos ponderados por los encuestados, ubicando puntajes entre 3 y 4 de un total de 5 puntos.

Durante el 2008, los temas que presentaron mayor interés fueron el de alimentación y consumo con el 47.5% de la población encuestada; seguido por medicina y salud, con un 40%. En el tema de ciencia y tecnología, solo el 25.9% declaró sentirse muy interesado.

Según la encuesta 2010, la alimentación y el consumo fueron el principal tema de interés de la población con 52.1%. El segundo tema de mayor interés fue el de medicina y salud (45.9% muy interesados). Los temas que se disputaron el cuarto lugar: el deporte (33.8% muy interesado y 31.3% bastante interesado) y los temas científicos y tecnológicos (31.2% muy interesado y 42.5% bastante interesado). Los temas que presentaron menos interés en esta encuesta 2010, fueron los temas de astrología y esoterismo (4.2% muy interesado), seguido del tema de famosos (8.9% muy interesado), el tema de la política (10.2% muy interesado) y por último, mostrando un interés un poco más significativo se encuentra el tema de cine, arte y cultura (19% muy interesado). El tema de economía y empresas se encuentra equilibrado en las percepciones de la población (25% muy interesado).

El consumo de esta información está fuertemente influenciado por la oferta informativa de los medios de comunicación, ya que son estos a través de los cuales la población accede a la información científica: televisión, prensa y radio.

Según la encuesta de 2006, los medio de comunicación que más se utilizan son la televisión, seguido por el periódico y la radio. El 94% de los encuestados declaró que vio televisión la semana pasada, con un promedio de horas de aproximadamente 16.44%. En esa misma línea, el 66% de los encuestados declaró que ve programas de ciencia y tecnología en la televisión. Del total de los que declararon ver programas de ciencia y tecnología (864), el 18% los ve siempre, y el 76% algunas veces.

Cuadros 46. Medios a través de los cuales se consume información científica en Panamá.
Años: 2006, 2008 y 2010

Medio a través de los cuales se consume información científica	2006	2008	2010
Televisión	94.0%	98.3%	74.9%
Prensa escrita	78.0%	83.9%	54.0%
Radio	68.0%	79.9%	65.0%
Revistas	27.7%	41.7%	34.0%

Fuente: Encuestas de percepción 2006, 2008 y 2010.

El 78.8% de los encuestados declaró que lee periódico, por lo menos, en un promedio de 4 veces a la semana. En esa misma línea, el 51% del total de los encuestados declaró que lee noticias sobre descubrimientos científicos publicados en los periódicos en frecuencias entre siempre (20% de los que leen estos artículos) y algunas veces (74% de los que leen estos artículos), mostrando un promedio, según los encuestados, de

aproximadamente 2 o 3 artículos por semana. La radio, por su parte, es también altamente consumida o utilizada por la población. El 68% de los encuestados declaró que escucha radio en un promedio de 11 horas semanales. Por otra parte, los libros y revistas no tienen un alto consumo por parte de la población. Apenas el 34% de los encuestados declaró que lee libros, mientras que el 27.7% declaró que lee revistas.

Situación parecida se mostró durante el 2008. El 98.3% de los encuestados declaró ver televisión. Mientras que el 83.9% lee algún diario o semanario y el 79.9% escucha radio. En los aspectos menos frecuentados, el 41.7% de la población declaró haber leído algún tipo de revista y el 37% haber leído algún tipo de libro el mes pasado. Para este año, entre los programas más consumidos en la televisión, se encuentran los noticieros con un 60.5% de la población encuestada, seguido de películas o series con un 10.9%, novelas con 9.3% y deportes con un 8.3%.

Para los temas como medio ambiente y medicina y salud, el 20% de la población los consume en programas televisivos. Así mismo, el tema de ciencia solo es consumido en televisión por un 12% de la población encuestada.

Según la encuesta del 2010, la población accede al consumo de estos contenidos por medio de la televisión como principal medio. El 74.9% de los encuestados declaró que mira en la televisión los programas que ofrece este medio sobre ciencia y tecnología. El 54% indicó que leen noticias científicas en los diarios de la localidad. El 65% declaró que utilizó la radio, especialmente para escuchar programas de salud y medicina.

En la interacción habitual con conocidos y amigos, el 49.6% de los encuestados mencionaron que en sus conversaciones tocan el tema de ciencia y tecnología. Solo el 38.8% utiliza la internet para consultar temas de ciencia y tecnología; estos puntos son los más destacados, los que la población se apropia a través de la interacción de los productos de la ciencia y la tecnología.

Un punto que hay que destacar, es la baja participación de la población en actividades vinculadas o propias de la ciencia y la tecnología. Solo el 5.6% de los encuestados dijo que ha participado en este tipo de actividades.

5.2.3.1. Dimensión de actitudes hacia la ciencia

Una de las formas de medir las valoraciones y actitudes hacia la ciencia es a través de la importancia que la población da a las distintas profesiones. En la encuesta del 2006, los médicos fueron los profesionales con mayor aceptación por la población, 4.53 como promedio de valoración en una escala de 5 puntos. Los científicos se encuentran también altamente valorados con 4.29 del total de 5 puntos. En tercer lugar se encuentran

los deportistas con 4.19 de 5. Las puntuaciones más bajas se encuentran en los políticos con apenas 2.35 puntos de 5. Otras profesiones con una baja valoración por la población es la de abogados y jueces, con puntajes de 3.13 y 3.23, respectivamente.

En la encuesta del 2008 los médicos son considerados como la profesión más importante con el 53.5% de la población, que dice tenerles «mucho aprecio»; 31.3% «bastante aprecio» y 12.5% «poco aprecio», solo un 2.7% declaró no tener aprecio por la profesión de médico. Seguido se encuentran los deportistas con 47.9% de la población que declaró tenerles «mucho aprecio», 33.3% «bastante aprecio», el 13.9% «poco aprecio» y el 4.7% «ningún aprecio». Con relación a otras profesiones que se encuentran por encima de los científicos, están los profesores con 41.3% de los encuestados que declaró tenerles «mucho aprecio», 39.9% «bastante aprecio», 14.7% «poco aprecio» y 3.9 «ningún aprecio».

En lo concerniente a la profesión de científico, esta se encuentra ponderada por debajo de las antes mencionadas con un 33.5% con «mucho aprecio», 39.3% con «bastante aprecio», 20.9% con «poco aprecio» y 5.8% con «ningún aprecio». Entre las profesiones menos apreciadas de la población se encuentran los curanderos con solo 2.7% en la categoría de «mucho aprecio», seguido por los políticos con 7.4% en la categoría de «mucho aprecio», los militares con 7.4% en la misma categoría analizada, los jueces con 12.9% y los abogados con 14.9%.

Nuevamente durante el 2010, la población siente el mayor aprecio por la profesión de médico, donde el 62.5% de la población los evaluó con «mucho aprecio» por encima de todas las demás evaluadas. La segunda profesión fue la de deportista con 44.2% con «mucho aprecio».

En tercer lugar, la población consideró que la profesión de profesor es muy apreciable con 43%. Seguido a esta evaluación se encuentran, en un cuarto lugar, el aprecio por los científicos, donde el 39.3% de los encuestados lo evaluaron con «mucho aprecio». Seguido de los científicos, en aprecio, se encuentran los religiosos con 38% y los ingenieros con un 36%. Entre las profesiones menos apreciadas, se encuentran aquellas que los medios de comunicación y la opinión pública construyen como de poca utilidad o poco importante para la vida cotidiana de las personas. La profesión menos apreciada por la población fue la de curandero, con la opinión del 59.9% de las personas encuestadas que la evalúan con «nada de aprecio».

Otro de los indicadores que se ubica dentro de esta dimensión, es la expectativa que tiene la población en torno a la investigación científica. El panameño tiene grandes expectativas en torno a la ciencia y espera que esta contribuya a la solución de problemas y que mejore sus condiciones de vida. En la encuesta del 2006, las áreas que según el público deben ser desarrolladas, giran en torno a la medicina y el medio

ambiente. El 89% de los encuestados consideró que la investigación debe estar orientada hacia la cura del cáncer (83.8%) y la cura del SIDA (64.4%). En el caso del tema de medio ambiente, el 43.8% de los encuestados consideró prioritario el desarrollo de la investigación científica en esta área, especialmente en las áreas de desechos nucleares (57.5%) y energías renovables (31.2%). En los temas sociales, las opiniones se centraron en temas como los nuevos métodos de enseñanza (80%) y los estudios de nuevos modelos económicos (30%). La población valora de manera positiva la ciencia, piensa que es una actividad cuyos riesgos son bajos y sus beneficios altos. El 54% considera que tiene pocos riesgos y el 70% considera que tiene muchos beneficios.

En la encuesta del 2008, las expectativas siguen siendo positivas. La población en su conjunto considera que la actividad tiene pocos riesgos (43%) y bastantes y muchos beneficios (39.9 y 39.3%, respectivamente). En esa misma línea, la población piensa que los ámbitos prioritarios para la investigación científica deben girar en torno a la medicina como un tema básico (90.3%), seguido por temas como medio ambiente (48.5%), nuevas tecnologías (19%) y ciencias humanas y sociales (17%). Solo el 3.1% piensa que es necesario el ámbito espacial.

Ahora, dentro del ámbito de la medicina, las áreas prioritarias que la población encuestada considera que se deben abordar en Panamá, se encuentran: la cura del cáncer con 83% de las opiniones, la cura del SIDA con un 79%, las enfermedades genéticas con un 13% y las enfermedades cardiovasculares con un 12%. En el caso del ámbito del medio ambiente, la población considera que la investigación científica en Panamá debe girar en torno a temas como la prevención de catástrofes naturales (62.1%), y la eliminación de residuos nucleares con 59%. Otro tema que se considera de importancia en el ámbito ambiental es el estudio de energías renovables, preocupación principal de la población, dada las constantes alzas del petróleo a nivel internacional y el encarecimiento de los combustibles y los artículos de primera necesidad. Un tema considerado importante son las consecuencias del efecto de invernadero, en línea directa con el cambio climático y el calentamiento global con un 15% de las preocupaciones de la población encuestada y, por último, con un 9.6% la desertificación que guarda relación con la seguridad alimentaria por la degradación de los suelos.

En el ámbito social, el 83% de la población piensa que la línea de investigación que se desarrolle deben ser los nuevos métodos de enseñanza. Otro tema importante y de prioridad para los científicos sociales, principalmente sociólogos, tiene que ver con la forma de vida en las ciudades (29.4%).

Nuevamente, según la encuesta del 2010, la población considera que la ciencia presentará muchos beneficios y pocos riesgos para la sociedad panameña. El 48% de los encuestados piensa que en 20 años la ciencia y la tecnología en Panamá provocarán

muchos beneficios al país y el 39.7% nos mencionó que se generarán pocos riesgos con respecto a esta actividad. La medicina y salud deben ser desarrolladas como área prioritarias (83%).

Según la encuesta, el tercer tema que debe desarrollarse en Panamá como prioritario es el tema de las ciencias sociales y humanas con 16.6%, seguido por el tema de la creación de nuevas tecnologías con 15.5% de la percepción de importancia en la segunda opción seleccionada. El tema de nuevas fuentes de energía parece no ser importante, a pesar de que existe una crisis relacionada con el alto costo de los combustibles en Panamá. Este punto obtuvo un 14% de la percepción de importancia.

El 85.4% de la población piensa que la investigación en medicina debe buscar la cura contra el cáncer como opción prioritaria. El 58.7% considera que es necesario, después del cáncer, considerar la cura contra el SIDA, y el 12.0% de la población cree necesario investigar la cura de enfermedades cardiovasculares.

5.2.3.2. Dimensión de apropiación social de la ciencia

Según el *Manual de Antigua*, en esta dimensión se ubican cuatro tipos de indicadores: aquellos que miden la relevancia para la vida cotidiana, indicadores de desempeño y la calidad de educación que recibieron las personas durante su etapa escolar, indicadores de disposición de hacer uso del conocimiento científico en situaciones regulares y extraordinarias de la vida diaria e indicadores de conocimiento. Para abordar esta dimensión se hará énfasis en el primer indicador, que es dónde se tiene la serie más completa.

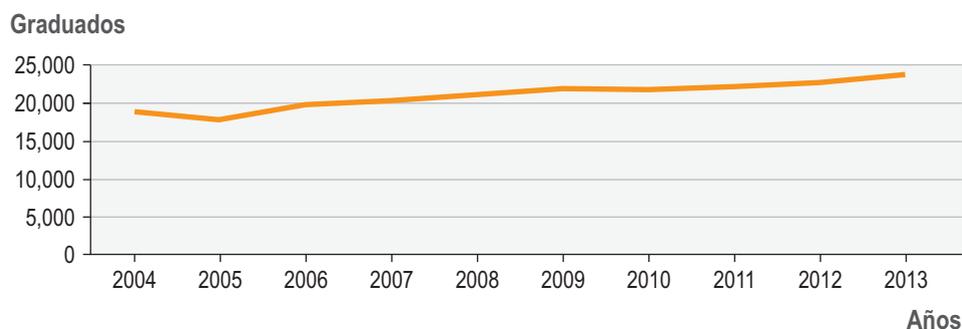
En la encuesta del 2006, los panameños consideraron que la ciencia tiene beneficios y es relevante para solucionar problemas. Los encuestados ven a la ciencia: como algo útil (91%), como algo interesante (97%), como algo solidario (89%), como algo ético (92%), como algo integrador (85%) y como algo humano (78%). Solo en el caso de cálido y frío, la tendencia fue pareja con 49% para la opción de cálido.

En la encuesta del 2008, la mayoría considera que si Panamá avanza más en ciencia y tecnología, permitiría que la población en general se beneficie. El 75% de los encuestados está a favor de los avances de Panamá en ciencia y tecnología, dado que sería más beneficioso y el 21.1% siente que no beneficiaría. Solo el 2% declaró no saber cuál sería el efecto del avance y el 1.8% no respondió a la pregunta. Estos guarismos nos indican que la población no solo considera útil la ciencia y la tecnología, sino que también implican un proceso de popularización de los hallazgos que generan beneficio.

En la encuesta del 2010, los encuestados están de acuerdo o muy de acuerdo que el conocimiento científico es necesario para tomar decisiones con respecto a distintos aspectos de su vida. El 82.8% estuvo de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación. Así, las personas consideran que el manejo del conocimiento científico será útil principalmente para el cuidado de la salud (52.6% mucha utilidad), igualmente sirve mucho para la comprensión del mundo (46.6% mucha utilidad), para la conservación del ambiente (43.5%) y para la profesión o trabajo de las personas. Curiosamente, los encuestados piensan que el conocimiento científico tiene poca utilidad para la formación de opiniones políticas y sociales. Este enfoque muestra la percepción ciudadana que las ciencias sociales parecieran no entrar en las categorías de ciencias para la población.

En términos generales, la cultura científica medida a través de estas encuestas, considera que es necesario invertir más en ciencia y tecnología, pues esto representa beneficios para solucionar problemas concretos y mejorar la calidad de vida. No obstante, lo que el vulgo está entendiendo por ciencia es la imagen construida en torno a las ciencias duras. Considera que las áreas donde deben desarrollarse agendas de investigación son la medicina (tratamiento del cáncer, SIDA y enfermedades coronarias) y medio ambiente/cambio climática. Se ha visto en los indicadores sociales que, a pesar de que hay una mejora en los guarismos, aún persisten graves desigualdades sociales expresadas a nivel socioterritorial. Sin embargo, la percepción de la población es que esos problemas no lo soluciona la ciencia, sino más bien los políticos y estos se encuentran muy desacreditados en las tres mediciones.

Figura 60. Graduados de universidades públicas y privadas en Panamá. Años: 2004-2013



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2016.

Estas percepciones están fuertemente influenciadas por los medios de comunicación. La poca programación en ciencia y tecnología hace referencia a los programas de ciencias duras, mientras que la investigación social no figura como ciencia. La población

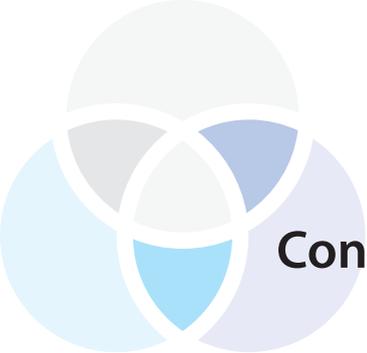
consume esta información y genera la percepción de que las ciencias sociales no son ciencias. Esto se vio reflejado en que las tres mediciones la medicina, la biología y la química, son las áreas del conocimiento consideradas como las más científicas, mientras que las ciencias sociales son las menos científicas.

Un aspecto a considerar es el nivel de cualificación de esta población de egresados. Una pequeña proporción logra entrar y finalizar una maestría y mucho más pequeño es el sector que ingresa a un doctorado. Esto explica que la mayor parte de la investigación está a cargo de investigadores con título de grado en Panamá; incrementar la cantidad de doctores, mejoraría la calidad de la investigación y aumentaría la probabilidad de que los resultados tengan un impacto positivo sobre los procesos económicos y sociales.

Referido al capital humano dedicado a investigación y desarrollo, se ha hecho gran avance en términos de igualdad de género. La desigualdad es una característica fundamental para comprender la estructura social de Panamá. Estas desigualdades se presentan en distintas formas: género, ingreso, grupos sociales, étnicos, etc. En cuanto a los investigadores panameños, casi la mitad de su población es femenina. Ese progreso es un cambio positivo en la estructura de un mercado laboral que hasta hace poco estuvo dominado por el hombre.







Conclusiones

La economía panameña durante los últimos dos años mostró un crecimiento sostenido. El PIB, como variable proxy, se multiplicó por ocho. No obstante, por sector esta dinámica fue bastante desigual. El primario mostró un lento crecimiento y en la medida en que nos acercamos a los últimos años del estudio (2015) tiende hacia el estancamiento. En el sector secundario, la industria de la construcción fue la única que experimentó tasas de crecimiento por encima del 7%, las demás áreas quedaron rezagadas. Básicamente, el comportamiento macroeconómico positivo se debió al aumento de la intermediación financiera: actividades especulativas. Al apartarnos de los indicadores macroeconómicos tradicionales y fijarnos en el excedente de explotación, la situación no es tan favorable. La participación de los asalariados en el PIB se reduce drásticamente en la medida en que nos acercamos en la segunda década del siglo XXI.

La dinámica social también fue favorable durante los últimos 25 años. Las tasas de pobreza se redujeron tanto en el área urbana como rural, se avanzó hacia el índice de desarrollo humano y los indicadores de morbilidad se redujeron de manera drástica. El mercado laboral también se mostró favorable, las tasas de desempleo bajaron por debajo del 4%. No obstante, el coeficiente de Gini sigue siendo alto. Esto implica que el modelo de desarrollo implementado produce desigualdades sociales. Esto se expresa en los indicadores sociales desfavorables, que presentan zonas tradicionalmente marginadas como las comarcas indígenas.

El sistema de ciencia y tecnología panameño se concentra en la región metropolitana. La mayor parte de los centros de investigación se encuentran en esta zona, aunque en la región occidental del país se pueden encontrar institutos y centros de investigación. Se puede también hallar un predominio de la infraestructura para hacer ciencias en las ciencias naturales, mientras que la capacidad de las ciencias sociales sigue siendo baja (aunque en Panamá hay más profesionales graduados en esta última área del conocimiento, pero la vulnerabilidad no solo está definida por la cualificación, sino también por la falta de financiamiento). SENACYT es el articulador del resto de los elementos del sistema formados por instituciones estatales, universidades públicas/privadas y organizaciones sin fines de lucro. Las universidades tienen infraestructura y recursos para realizar investigación, pero aún juegan un papel tímido como actores. Cabe resaltar que la actividad investigativa en las universidades privadas es algo exótica y la investigación académica se focaliza en cuatro de las universidades públicas del país.

Los indicadores de ciencia y tecnología en Panamá no corren igual suerte que los sociales y económicos. Todavía se sigue invirtiendo, en términos proporcionales, la misma cantidad

del PIB en I+D que lo que se invertía hace 25 años. Incluso en algunos períodos esa inversión fue negativa. Aun bajo la poca inversión que se hace, se avanza con muchas dificultades. Desde principios de la década de 1990, hay un aumento de la producción bibliográfica de los investigadores panameños, encontrada en bases de datos internacionales. También el número de patentes solicitadas y otorgadas creció de manera considerable. El número de personas dedicadas a ciencia y tecnología se amplió, pero en los últimos cinco años experimentó un decrecimiento. Un aspecto crucial que se ha avanzado, es en el cierre de la brecha de género; a principio de la referida década, la ciencia era dominada por hombres. En la medida en que nos acercamos a la segunda década del siglo XXI, la situación es parcialmente favorable para las mujeres. Aunque todavía hay mucho que avanzar en este aspecto, ya que si bien hay un aumento en el número de mujeres que hace ciencia, el grado de cualificación sigue siendo más bajos que el de los hombres (hay más doctores masculinos que femeninos). Otro aspecto que hay que resaltar es el cuestionado papel que desempeñan las universidades en investigación y la importancia de las organizaciones sin fines de lucro.

La ciencia y la economía se relacionan de manera particular en Panamá: mientras aumenta el PIB, disminuye el gasto en I+D. No obstante, la ciencia sí impacta sobre la economía, aunque no con la fuerza como lo hace en otros países de la región. Las patentes están correlacionadas de manera positiva con el crecimiento económico: «mayor producción de patente aumenta la probabilidad del crecimiento económico». Las patentes nacionales se correlacionan de manera negativa, pero esto no indica que su impacto sea negativo, sino que son muy pocas como para provocar efectos sobre la estructura económica. La poca producción de patentes está relacionada con la poca cantidad de investigadores por cada 1,000 miembros de la PEA y la poca cantidad de dinero invertido en ciencia por habitante. Otra forma de medir la relación entre economía y ciencia es través de una prueba de dispersión entre I+D/PIB y el PIB per cápita. Al aplicarla al caso panameño, se relaciona casi en un 80% de manera negativa: en la medida en que el PIB per cápita aumenta, disminuye la proporción del PIB canalizada hacia la ciencia y la tecnología. Lo mismo podría decirse del coeficiente puntual de innovación; en todos los períodos, las pruebas resultaron menor que 1, lo que significa que el PIB crece a mayor tasa que I+D y en dirección contraria.

El impacto de la ciencia en términos sociales es mucho más difícil de medir. No existen indicadores establecidos y estandarizados. No obstante, para esta investigación se utilizó el aspecto del capital humano. La inversión en ciencia y tecnología mejoró de manera positiva el nivel de cualificación de la mano de obra panameña. Otra forma de establecer esta relación es a través de la consolidación de una cultura científica. Esta se mide a través de las distintas encuestas de percepción. Lo que refleja el caso de Panamá es que la población, aunque tiene un gran aprecio por la ciencia, la considera útil y piensa que se invierte muy poco en ella, consume muy poca información científica limitándose solamente a los contenidos de medicina y salud. Esto lo hace a través de la televisión, la prensa y la radio, y muy poco a través de libros y revistas.



Bibliografía

- Aghion P., Howitt. (1992). "A model of growth through creative destruction". *Económica*, vol. 60, pp. 323-351.
- Aguirre Bastos, Carlos y colaboradores. (2014). *Demanda y oferta de capital humano avanzado*. Disponible en: [http://www.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/103/10.3_2015\(2014\)-Capital_Humano_Avanzado_Panamá.pdf](http://www.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/103/10.3_2015(2014)-Capital_Humano_Avanzado_Panamá.pdf) (consultado el 3 de marzo 2016).
- Aguirre Bastos, Carlos. (2012). *Investigación, tecnología e innovación para la competitividad de Panamá: una visión a partir de indicadores*. Panamá. Disponible en: http://www.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/103/inn_comp.pdf (consultado el 3 de marzo 2016).
- Albornoz, Mario (coordinador). (2012). *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social*. Madrid: OEI.
- Alcázar Farías, Edna y Alejandro Lozano Guzmán. (2009). "Desarrollo histórico de los indicadores de ciencia y tecnología, avances en América Latina y México". *Revista Española de Documentación Científica*, No. 32, pp. 199-126.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2006). *Educación, ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe: Un compendio estadístico de indicadores*. Departamento de Desarrollo Sostenible Interamericano del Desarrollo. Washington DC: BID.
- Barro, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 2, No. 106, pp. 407-443.
- Benoit, Godin. (2008). *Innovation: The history of a category*. Project on the intellectual history of innovation. Montreal: INRS.
- Booth, Adam. (2013). *Tecnología, innovación, crecimiento y capitalismo*. Gran Bretaña: Socialist Appeal-CMI.
- Campo, J. (2012). Impacto de las patentes sobre el crecimiento económico: un modelo panel cointegrado 1990-2010. *Equidad & Desarrollo*, No. 18, pp. 65-88.
- Castillo, Dídimo. (2009). *Los nuevos trabajadores precarios*. México DF: Universidad Autónoma del Estado de México.
- CEPAL. (1951). "Propagación del progreso técnico a la América Latina y problemas que plantea". *Estudio Económico de América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Colussi, Marcelo. (2016). "Tecnología y poder". *Con Nuestra América*, No. 4, pp. 22-36.
- Contraloría General de la República de Panamá. (2014). *Comportamiento económico a través de las principales indicadores económicos y financieros del sector público*. Disponible en: <https://www.contraloria.gob.pa/assets/informe-trimestral-a-junio-2014.pdf> (consultado el 3 de febrero de 2016).

- Contreras, José y Johan Blanco. (2008). *Innovación y crecimiento económico*. Caracas: Banco Central de Venezuela. Disponible en: <http://www.bcv.org.ve/Upload/Publicaciones/docu103.pdf> (consultado el 2 de abril de 2016).
- Contreras, José y Johan Blanco. (2008). *Innovación y crecimiento económico*. Disponible en: <http://www.bcv.org.ve/Upload/Publicaciones/docu103.pdf> (consultado el 3 de abril de 2016).
- Córdoba, Paul. (2012). *Juventud e inserción laboral en Panamá*. Universidad de Panamá: Instituto de Estudios Nacionales.
- Espino, Ariel. (2015). *Los asentamientos informales en el área metropolitana de Panamá*. Panamá: FOBUR USMA.
- Fisher, Eloy y Giancarlo Roach. (2013). *Desempeño macroeconómico, productividad y pobreza en América Latina y Panamá*. Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/fesamcentral/10388.pdf> (consultado el 23 de marzo de 2016).
- Freire S., María, Maura Núñez F. y Mercedes Teijeiro A. (2012). "La educación en Panamá. Estado de la cuestión". *Perfiles Educativos*, vol. 34, No. 138, México, setiembre.
- García Blanco, José. (1986). "Industrialización, capitalismo y racionalidad en Max Weber". *Revista Española de Investigación Sociológica*, No. 35, pp. 812-88.
- Godin, B. (2003). *Measurement and statistic on Scienza and Technology: 1920 to present. Serie study in History and Scienie, Technology and Medicine*. Londres: Routledge.
- Gómez, José Hilario. (2013). La educación sigue atascada en el pasado. Disponible en: <http://www.capital.com.pa/educacion-sigue-atascada-en-el-pasado/> (consultado el 23 de marzo de 2016).
- Gómez, Ricardo. (2009). "Karl Marx. Una concepción revolucionaria de la economía política como ciencia". *Revista Herramienta*, No. 40, Año XIII, Buenos Aires, pp. 40-65.
- Grossman G., Helpman E. (1991). Quality ladders in the theory of growth. *Review of Economic Studies*, vol. 58, No. 1, pp. 43-61.
- Jones, C. (1997). "R&D-based models of economic growth". *Journal of Political Economy*, vol. 4, No. 103, pp. 759-784.
- Jones, C. (2002). "Sources of patents". *Econometrica*, vol. 53, pp. 567-585.
- Lander, Edgar (comp.). (2009). *La colonialidad del saber: Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*. Buenos Aires: CLACSO.
- Mankiw G., Romer y D. Weil. (1992). "A contribution to the empirics of economic growth". *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, No. 2, pp. 407-437.
- Marx, Carlos y F. Engels. (2011). *El manifiesto comunista*. México: Centro de Estudios Socialistas Carlos Marx.
- Marx, Carlos. (2012). *El capital*. Tomo I, capítulo 24. Madrid: Ediciones Akal.
- Merton, Robert. (1977). *Social theory and social structure*. Glencoe: Free Press.
- Meza, Roberto. (2015). "Análisis económico: La ciencia y el empleo en el siglo XXI". Santiago de Chile: DiarioUchile, 16 de noviembre.
- Molina, Alfonso. (2008). *El impacto de la ciencia en la economía*. Ecuador: Genial-es.

- Organización de Estados Iberoamericanos. (2014) *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social*. Madrid: OEI.
- Piñón, Francisco. (2000). Ciencia y tecnología en América Latina: Una posibilidad para el desarrollo. *Temas de Iberoamérica*. Disponible en: www.oei.es/salactsi/pinon.pdf (consultado 24 de marzo).
- Polino, Carmelo y Myriam García Rodríguez. (2015). *Percepción pública de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica: Evolución de las encuestas y comparaciones internacionales*. Disponible en: http://www.ricyt.org/files/Estado%20de%20la%20Ciencia%202015/E2015_percepcion.pdf (consultado el 3 de abril de 2016).
- Prebisch, Raúl. (1980). *El desarrollo económico de América Latina y sus principales problemas* (E/CN.12/89). Santiago de Chile: CEPAL.
- Ramírez M., Diana, Luis C. Ramírez M. y Oscar F. Castellanos D. (2012). *Divulgación y difusión del conocimiento: Las revistas científicas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rincón S., Idana y Oscar Torres Yarzagaray. (2013). "Adam Smith. Holograma retrospectivo del pensamiento económico". *Tlatemoani*, vol. 20, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, pp. 35-75.
- Romer, P. (1986). "Increasing returns and long run growth". *Journal of Political Economy*, vol. 94, No. 5, pp. 1002-1037.
- Romer, P. (1993). "Ideas gaps and object gaps in economic development". *Journal of Monetary Economics*, No. 32, pp. 543-573.
- Sánchez Daza, German. (2009). *América Latina y el Caribe en la economía y sociedad del conocimiento. Una revisión crítica de sus fundamentos y política*. Buenos Aires: CLACSO. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/formacion-virtual/20100629101158/dazacono.pdf> (consultado el 2 de febrero de 2016).
- Santos, Javier y F. Hidalgo. (2007). "Ciencia, tecnología e innovación". *Realidad Económica*, vol. 256, Instituto Argentino para el Desarrollo Económico, Buenos Aires, pp. 235-260.
- SENACYT. (2015). *Capital humano avanzado*. Disponible en: [http://www.won.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/103/10.3_2015\(2014\)-Capital_Humano_Avanzado_Panama.pdf](http://www.won.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/103/10.3_2015(2014)-Capital_Humano_Avanzado_Panama.pdf) (consultado el 3 de marzo de 2016).
- Smith, Adam. (1960). *Las riquezas de las naciones*. Madrid: Ediciones Akal.
- Solís, C. (2010). "El debate. Medir el impacto social de la ciencia y la tecnología: ¿Viable o utópico?". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 10, No. 30, pp. 8-35.
- Solow, R. (1956). "A contribution to the theory of economic growth". *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, No. 1, pp. 65-94.
- Sonntag, Heinz (1988). *La evolución de las ciencias sociales de América Latina*. Caracas: UNESCO y Editorial Nueva Sociedad.
- Stoute, José. (2016). "Crecimiento, desigualdad y pobreza: Una bomba de mecha corta". *Revista Portada*, Panamá, abril, pp. 14-20.

Sunkel, Osvaldo. (1991). *El desarrollo desde dentro: Un enfoque neoestructuralista para América Latina*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.

Weber, Max. (1964) *Economía y sociedad*. México: Fondo de Cultura Económica.

Wright Mills, Charles. (2010). *La imaginación sociológica*. México: Fondo de Cultura Económica.

Sitios web consultados

<http://www.oei.es/salactsi/pinon.pdf> (consultado el 18 de abril de 2016).

<http://www.redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/489/530> (consultado el 16 abril de 2016).

<http://www.ricyt.org/files/MAntigua.pdf> (consultado el 14 de abril de 2016).

[http://www.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/103/10.3_2015\(2014\)](http://www.senacyt.gob.pa/transparencia/descargas/103/10.3_2015(2014)) (consultado el 18 de abril de 2016).



Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá
Plan Nacional 2015-2019

www.senacyt.gob.pa      