



**Universidad Autónoma Metropolitana**

**Maestría en Economía**

**Campo de conocimiento: Empresas, finanzas e innovación**

**La relación entre innovación y desigualdad del ingreso a nivel regional en  
México 2005-2014**

**Trabajo terminal que presenta:  
Efrén Jerónimo Guillén Maqueda**

**Asesor:  
Juan Andrés Godínez Enciso**

**Ciudad de México, a 27 de mayo de 2020**

**Dedicatoria**

*A mi familia y Paulette*

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a mi familia, la cual me ha dado su apoyo incondicional, les correspondo con gran amor y respeto.

El tiempo de la maestría, no se podría entender sin mis compañeros de clases, especialmente a Carolina, María Nelly y Luis Enrique con los que compartí buenos y malos momentos. En cada uno de ellos encontré su amistad, apoyo, confianza, asesorías y largas pláticas tanto profesionales y personales.

Agradezco a mi asesor el Dr. Andrés Godínez por sus consejos, orientación, confianza, la libertad de poder expresarme y el tiempo dedicado a la realización de este trabajo. A la Dras. Beatriz García y Azalea Canales y la Mtra. Lisbeth Lechuga por las observaciones realizadas que permitieron mejorar la investigación.

Mi más sincero agradecimiento a todos los profesores del posgrado de los cuales aprendí siempre algo nuevo. Asimismo, al coordinador de la maestría el Dr. Oscar Martínez el cual siempre se preocupó por nuestro desempeño no solamente académico, sino personal y profesional. De igual modo, quiero dar gracias a la Lic. Nora Barrera, por siempre apoyarme con los tramites de la maestría, su amabilidad y por las amenas charlas.

Finalmente, mi gratitud hacia la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el programa de becas para poder realizar mis estudios de posgrado.

Índice	
Introducción.....	1
<b>Capítulo I. Aspectos teóricos de la relación entre innovación y desigualdad .....</b>	<b>3</b>
1.1 ¿Qué se entiende por innovación? .....	3
1.1.1 La innovación en la teoría económica.....	8
1.1.2 Medición de la innovación.....	10
1.2 Desigualdad.....	14
1.2.1 Teorías sobre la desigualdad.....	16
1.2.2 Medición de la desigualdad .....	17
1.3. Relación entre la innovación y desigualdad.....	19
1.3.1 Impactos positivos .....	19
1.3.2 Impactos negativos.....	20
1.4 Aspectos teóricos de la vinculación entre innovación y desigualdad .....	22
1.4.1 El modelo Skilled-Biased Technical Change (SBTC).....	22
1.4.2 La hipótesis Autor-Levy-Murnane (ALM).....	24
1.4.3. Enfoque Nexo Riesgo Recompensa (NRR).....	24
1.5 Evidencia empírica.....	25
<b>Capítulo 2. Innovación y desigualdad en México .....</b>	<b>28</b>
2.1 Innovación en México .....	29
2.1.1 Políticas de ciencia y tecnología.....	31
2.1.2 Aspectos cuantificables de la innovación en México.....	34
2.2. La desigualdad en México.....	37
2.2.1. Fuente de datos.....	38
2.2.2 Concentración del ingreso .....	40
2.2.4 Polarización del ingreso.....	43
2.2.5 Regionalización en México .....	46
<b>Capítulo 3 Innovación y desigualdad de ingresos regional en México. Un enfoque empírico .....</b>	<b>52</b>
3.1 Metodología .....	52
3.1.1 Modelo de regresión agrupada ( <i>pooled</i> ) .....	52
3.1.2 Modelo de efectos fijos .....	53
3.1.3 Modelo de efectos aleatorios .....	54
3.2 Especificación del modelo.....	55
3.4 Resultados.....	59
Conclusiones generales .....	65

Bibliografía .....	68
--------------------	----

### Índice de tablas

Tabla 1 Top ten en publicaciones de patentes 2010-2017 .....	12
Tabla 2 <i>Top ten</i> de los países más innovadores 2015-2019 .....	12
Tabla 3 Global Innovation Index diferentes años .....	30
Tabla 4 Indicadores de dependencia, autosuficiencia e inventiva en México 1993-2018 .....	36
Tabla 5 Coeficientes de Gini por tipo de ingreso 2005-2014 .....	40
Tabla 6 Contribución de cada fuente de ingreso en la desigualdad total 2005-2014 .....	41
Tabla 7 Cambios en la desigualdad por fuentes de ingreso .....	42
Tabla 8 Ingreso monetario trimestral promedio por hogar en deciles, a precios de 2014 (2005-2014) .....	44
Tabla 9 Regionalización funcional .....	48
Tabla 10 Matriz de correlación .....	49
Tabla 11 Descripción de variables .....	58
Tabla 12 Resultados de la estimación. Gini y Atkinson <sub>05</sub> 2005-2014 .....	60
Tabla 13 Resultados de la estimación Atkinson <sub>1</sub> y Palma 2005-2014 .....	61
Tabla 14 Elasticidades para el coeficiente de Gini 2005-2014 .....	62
Tabla 15 Elasticidades para el índice de Atkinson y Palma 2005-2014 .....	63

### Índice de gráficas

Gráfica 1. Gastos mundiales de I+D por tres tipos de ingreso: alto, medio y bajo .....	13
Gráfica 2 Curva del elefante: muestra la variación del ingreso real de la población del mundo por deciles 1988-2009. ....	15
Gráfica 3 GIDE como porcentaje del PIB 2005-2017 .....	35
Gráfica 4 Cambio regional en la solicitud de patentes 2005-2014 .....	48

### Índice de ilustración

Ilustración 1 Relación bidireccional entre innovación y desigualdad .....	19
Mapa 1 Coeficiente de Gini a nivel regional 2005-2014 .....	49

## Introducción

El pensamiento general concibe a la innovación como elemento fundamental con el objetivo de generar crecimiento y desarrollo de un país, es decir, esta generará efectos positivos, que impactarán en los niveles de productividad, empleo y mantenimiento y/o creación de ventajas competitivas. Lo anterior permitiría una mejor distribución del ingreso haciendo sociedades más igualitarias; si y solo si, los efectos se diseminan de manera homogénea dentro del territorio.

Los impactos negativos se generan de una diseminación heterogénea, las cuales crean o reafirman condiciones para la desigualdad. La literatura que considera estos efectos se enfoca en las primas por habilidad, donde los trabajadores que cuenten con una mayor capacidad de adaptación y cognitiva podrían acceder a rendimientos más altos. Autor, Levy y Murnane (2003) consideran que el cambio tecnológico sustituirá los trabajos rutinarios (conocimientos medios); asimismo, los empleos que tienen nula calificación serán difíciles de automatizar y, esto, se traduciría en una mayor polarización del ingreso. El modelo de Nexus-Riesgo-Recompensa ofrece un enfoque alternativo, en el cual el sistema financiero y sus tasas de rentabilidad desplaza las inversiones en innovación hacia este, lo cual implica que los niveles de desigualdad del ingreso aumenten.

Los trabajos empíricos que conciben a la innovación como un factor que tiende a incrementar la desigualdad en un país, son escasos. Diversos autores, como Lee, 2001; Lee y Rodríguez-Pose, 2013; Liu y Lin, 2015; Aghion, Bergeaud y Hemús, 2016; Antonelli y Gehringer, 2017 y Chu y Cozzi, 2018, han encontrado que sí existe una relación positiva entre estas dos variables, sin embargo, no ofrecen conclusiones generales, en virtud de las características del país y/o regiones, se obtendrán resultados diferentes, por lo que todavía es un debate abierto.

La evidencia empírica ha sido estudiada en países desarrollados, por lo que el objetivo de este trabajo es estimar la relación entre innovación y desigualdad del ingreso a nivel regional en México. El estudio de esta relación debe de ser fundamental para los países emergentes; si bien no cuentan con altos niveles de innovación, estos pueden estar

generando o tener un impacto no estudiado sobre la desigualdad del ingreso. La hipótesis central de este trabajo es que, las disparidades generadas por la heterogeneidad regional en los procesos de innovación permitirán el reforzamiento de la desigualdad de ingresos. Lee (2011), argumenta que la disparidad de los procesos de innovación depende de la geografía, el contexto institucional y del mercado de trabajo.

Con la finalidad de estimar la relación entre desigualdad del ingreso e innovación en México, se realizará ejercicio empírico en el período de 2005 a 2014, el cual permite observar el antes y después del efecto de la crisis económica del 2008 y homologar el período de tiempo de las estadísticas de empleo y desigualdad. La variable dependiente será la desigualdad (medido a través de los coeficientes de Gini, Atkinson y Palma). La innovación es medida a través de patentes por millón de habitantes y por integrantes de la Población Económicamente Activa (PEA) y el número de investigadores por cada cien mil integrantes de la PEA. Otras variables independientes utilizadas fueron la tasa de desempleo, el índice industrial y el porcentaje de la PEA con educación terciaria.

El trabajo se divide en tres capítulos; en el primero, se exponen las ideas teóricas referentes a los conceptos de innovación y desigualdad, con el fin de establecer las posibles interacciones entre ellas. En el segundo capítulo, se analizan estas dos variables para México y se esboza el comportamiento regional que han tenido durante todo el periodo de estudio; en el último capítulo, se presenta el modelo econométrico a fin estudiar esta relación a nivel regional en el país, evaluando distintos escenarios dadas las diferentes medidas de innovación y desigualdad del ingreso utilizadas en este trabajo, analizando los principales resultados obtenidos.

## Capítulo I. Aspectos teóricos de la relación entre innovación y desigualdad

A la innovación se le considera un aspecto fundamental en el crecimiento de las economías, debido a que se le atribuyen efectos positivos sobre la productividad, el empleo, las remuneraciones y el bienestar de la población. Sin embargo, una de las principales preocupaciones, es qué sucederá con el empleo ¿el desarrollo tecnológico (automatización y robotización) provocará aumentos en el desempleo, sin importar, el grado de escolaridad, sexo o raza? A su vez, también plantea qué impactos tendrá en la educación, salud y vida social (por ejemplo, la forma en que la sociedad obtiene mayores niveles de información influye en la toma de decisiones a nivel político, personal y económico).

A nivel mundial se ha buscado que las sociedades sean cada vez más igualitarias, es decir, que tengan el mismo acceso a oportunidades, capacidades, reconocimiento y de medios. La igualdad de medios “se traduce en una distribución más equitativa del ingreso y de la riqueza” (CEPAL, 2018, p.18). Por lo tanto, la desigualdad es la falta de acceso o disparidad de oportunidades entre individuos, por consiguiente, este concepto es multidimensional, ya que dependerá del nivel de análisis: ingreso, raza, capacidad física, etnia, genero, entre otros (Insulza, 2011). Esto ha llevado a que los países desarrollados y emergentes, muestren una seria preocupación, por una alta concentración de la riqueza, donde se estima que el 1% de la población mundial tiene el 90% de la riqueza total. Si bien es un fenómeno global, países de menor desarrollo, como los de la región de América Latina, agudizan esas disparidades.

Analizar estos dos conceptos, innovación y desigualdad, de manera conjunta representa un desafío. La innovación es una de «*n*» variables que pueden influir en los niveles de desigualdad. Por lo cual es necesario presentar un marco general de estos dos grandes temas, y para finalizar integrarlos en un solo análisis.

### 1.1 ¿Qué se entiende por innovación?

Las primeras ideas cuando se habla de innovación hacen referencia de manera inmediata a la tecnología, los procesos que conducen a ella y su área de influencia son

las industrias y empresas. Sin embargo, el desarrollo tecnológico impacta en todas las áreas de un país: social, política, económica (todos los sectores de la economía), laboral, entre otros aspectos.

En los últimos dos siglos el concepto de innovación ha evolucionado, desde el trabajo realizado por J. J. Schumpeter (1911) *Theory of Economic Development*, el cual sentaría las bases de aspectos esenciales en el proceso de innovación: empresario emprendedor y la destrucción creativa; y diferenciarla de la invención, cuando tiene impacto en el sistema económico, ya sea por medio de la introducción de nuevos productos, procesos, comercialización o métodos organizacionales. Durante el siglo xx se dieron grandes avances tecnológicos (propiciados por las dos guerras mundiales), sociales, políticos, económicos y geográficos; los cuales modificarían la forma de entender qué es la innovación.

No existe una sola definición que pueda englobar su significado, con el paso de tiempo este se ha vuelto más compleja dado su carácter evolutivo y han aparecido nuevos tipos de innovación: abierta, social, filosófica, frugal, inversa, conocimientos, entre otras. A continuación, se presentan algunas definiciones relevantes sobre este concepto.

Definir un concepto tan complejo, dado que la innovación tiene un carácter evolutivo, lo cual depende de las interacciones socioeconómicas en un espacio geográfico<sup>1</sup> (Edquist, 1998 citado por Feldman & Kogler, 2010). La innovación «es el conjunto de actividades inscritas en un determinado periodo de tiempo y lugar que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización» (Pavón y Goodman, 1981, citado por Cilleruelo, 2007, p92). Para Nelson y Winter (1982), es un proceso abierto de resoluciones a partir de nuevas combinaciones que se convierten en piezas para otras combinaciones potenciales. La concepción del Manual de Oslo hace referencia a la implementación de cambios significativos con el fin de mejorar

---

<sup>1</sup> El aspecto geográfico es importante dado que en él se dan relaciones complejas entre sociedades, empresas, cultura, entre otros. Asimismo, desde la década de los ochenta las economías son más complejas, integradas, interrelacionadas y aglomeradas en centros de actividad. La proximidad espacial por sí sola no genera innovación y derrames de conocimiento. Sin embargo, entre más cercana sea esta, es posible absorber e implementar conocimiento externo (Cohen y Levinthal, 1990).

resultados «[...] implica la utilización de un nuevo conocimiento o de una nueva combinación de conocimientos existentes» (Manual de Oslo, 1997 p.44). Asimismo, la innovación técnico-productiva «constituye, pues, un proceso continuo y discontinuo a la vez, en el que ciertos cambios radicales dan lugar a las prácticas completamente nuevas [...] va configurando transformaciones graduales, incluso imperceptibles, que a veces desembocan en la aparición de novedades sustantivas» (Arocena y Sutz, 2003, p.22).

La innovación no puede construirse en un ámbito aislado, sino que esta debe estar sustentada en la interrelación de los agentes que participan en el proceso y la aplicación de nuevas ideas que intervienen «en la modificación de procesos, productos, servicios y prácticas con impacto en el desempeño de la empresa u otra organización y que necesariamente implica cambio y cuyo fin es la resolución de un problema específico de la sociedad» (Amaro, 2018)<sup>2</sup>. Cada una de las definiciones tiene cosas en común al explicar la innovación; por ejemplo, la implementación de algo nuevo o la combinación de conocimientos ya existentes dentro de la empresa, pero esta última definición engloba características diferentes, la innovación se realiza fuera del ámbito empresarial y que debe responder a una problemática social y no comercial.

En la actualidad se ha ampliado el abanico de los tipos de innovación y responden a una nueva forma de concebir este concepto desde una visión más social que comercial. Por ejemplo, la frugal busca que un número mayor de personas tenga acceso al desarrollo innovador, sean amigables con el medio ambiente y producidas a un menor costo (Dávila y Epstein, 2015) y la inversa «tiene lugar cuando los productos y modelos de negocio diseñados para regiones emergentes se abren camino en economías más desarrolladas» (Dávila y Epstein, 2015, p.135), este tipo ayuda a la elaboración de productos a bajo costo con el fin de resolver problemáticas en países emergentes que tienen poco recursos y posteriormente estas innovaciones serán aplicadas en las naciones desarrolladas, esto rompe con el modelo tradicional de comercialización de la innovación.

---

<sup>2</sup> Definición proporcionada en el curso «Cadenas de valor y sistemas de innovación: la importancia de las capacidades endógenas» impartido en la Facultad de Economía-UNAM.

En los últimos 10 años han aparecido dos categorías que generan un cambio de paradigma en la forma de comprender las causas, efectos y soluciones provocados por la innovación. Estas son la innovación abierta y la social, las cuales se desarrollarán a continuación:

La innovación abierta<sup>3</sup> favorece las relaciones internas y externas de conocimiento lo cual favorece a la creación de procesos de innovación eficientes, pero complejos dadas las redes que se forman y que benefician no solo aquellos que están participando, sino que este se disemina y está relacionado con la difusión del conocimiento. La suma de innovación abierta y el cambio exponencial con las tecnologías de la información y la digitalización de la economía, ha generado diversas posturas de las posibles consecuencias que tendrán en el futuro. De lo anterior se han desarrollado dos enfoques: los optimistas, argumentan que traerá un sinfín de beneficios en o esperanza y calidad de vida, bienestar social, solución a la desigualdad, pobreza, medio ambiente, entre otros aspectos, (López Portillo, 2018). Todo esto será posible, gracias al constante aumento de la robotización y automatización que aportará consigo crecimiento de la economía y productividad.

Por otra parte, los pesimistas, mencionan que los impactos serán diferenciados y no tan benéficos a nivel social. Por ejemplo, se generará un desempleo provocado por la tecnología, y se ampliaría la brecha entre ricos y pobres aunado a los problemas del cambio climático. Tyler Cowen (2011), estudia la economía estadounidense y observa una disminución en el nivel de innovación y de difusión en los últimos 60 años, donde no se vislumbran esos grandes cambios derivados por las innovaciones de la Revolución Industrial. El autor menciona que el nivel de innovación se ha aplanado, es decir, que se encuentra en una «meseta tecnológica», lo cual provoca una mengua del crecimiento aun cuando la productividad ha aumentado, los ingresos medios de las personas no han mejorado.

---

<sup>3</sup> El paradigma de innovación abierta se basa en un escenario general de abundante conocimiento, que debe ser utilizado con eficacia si ha de proporcionar beneficios a la compañía que lo ha creado. El conocimiento que genera una compañía gracias a sus investigaciones no se restringe a su recorrido interno rumbo al mercado. Del mismo modo, su trayecto hacia el mercado no debe restringirse a utilizar el saber interno de la compañías. Esta perspectiva propone algunos principios organizativos muy diferentes en innovación e investigación (Chesbrough, 2011, p. 39).

La innovación social es diferente, busca resolver y satisfacer necesidades de la sociedad (educación, género, emprendedurismo social, vivienda, entre otras), bajo un esquema de cooperación entre los miembros de la comunidad con el fin de resolverlo. Se define como «[...]nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que satisfacen simultáneamente las necesidades y crean nuevas relaciones o colaboraciones sociales. En otras palabras, son innovaciones que no solo son buenas para la sociedad, sino que también mejoran la capacidad de la sociedad para actuar» (Hubert, 2010, p.33). Sin embargo, será relevante sí y solo si, pone los valores sociales y de la comunidad por encima del factor económico.

La innovación abierta y la social presentan una visión más extensa sobre este concepto. Al ser un proceso abierto, que se puede originar fuera de las empresas, el conocimiento es «libre» y permite a un número mayor de personas acceder a él; sin embargo, se vuelve indispensable el acceso a fuentes de financiamiento y a las redes de conocimiento. Por otra parte, la innovación social aprovecha este tipo de conocimiento, para emprender proyectos con el objetivo de fomentar la cooperación colectiva para la resolución de problemas específicos dentro de las comunidades; pero corre el riesgo que estos esfuerzos se pierdan, si el interés económico está por arriba del social.

Después de la revisión de varios autores y enfoques de innovación, se formula una definición para este concepto: La innovación es resultante de procesos abiertos de conocimientos y constante aprendizaje, los cuales se logran a partir de la interacción de diversos agentes que componen distintas esferas (empresarial, sociedad, universidades, entre otras) con el objetivo de desarrollar procesos, productos y servicios originales que respondan a una necesidad; asimismo, tenga impacto en el nivel competitivo de las empresas y países, pero también debe tener un carácter social.

El desarrollo histórico de la innovación está en constante cambio, debido a la evolución y el constante descubrimiento que afecta la concepción de este concepto; asimismo, se busca que esta tenga un carácter social y no solo económico. La dificultad de definir a la innovación ha generado diversos enfoques dentro de la teoría económica, los cuales se revisarán en el siguiente apartado.

### 1.1.2 La innovación en la teoría económica

Existen diferentes perspectivas<sup>4</sup> que han desarrollado y explicado su visión de innovación, destacando la neoclásica y evolucionista; entre ellas tienen supuestos opuestos y que se explican a continuación.

#### Teoría neoclásica

El análisis que realiza esta teoría sobre la innovación, no se aleja de sus supuestos teóricos básicos (información completa y racionalidad de los agentes). Los neoclásicos categorizaron a la innovación (tecnología<sup>5</sup>) como un elemento exógeno, es decir, las perturbaciones son originadas fuera del sistema de mercado. En el corto plazo, la tecnología se mantiene constante y en largo plazo produce cambios en la función de producción hacia niveles superiores con un incremento de la productividad por trabajador y reducción de los costos (Vargas & Rodríguez, 2013).

La teoría neoclásica analiza los efectos «positivos» desde la perspectiva de competencia perfecta, les permite afirmar lo siguiente: la introducción de una innovación, siempre trae consigo un aumento en el bienestar económico (Vargas & Rodríguez, 2013). Lo anterior solo se comprueba bajo el enfoque tradicional, lo cual les ha generado diversas críticas.

#### Teoría evolucionista de la innovación

Esta teoría propicia un cambio de paradigma<sup>6</sup> en la década de los setenta se concebía a la innovación como algo complejo y no lineal, sino estocástico. El evolucionismo tendió puentes con otros campos y subcampos de estudios como la biología, y retoman

---

<sup>4</sup> Existen otras teorías que abordan este tema, las cuales no serán abordadas en el trabajo; por ejemplo, la teoría institucionalista, marxista, pensamiento latinoamericano, etc.

<sup>5</sup> La define como «el conjunto de todos los posibles métodos de producción que corresponden a un estado del arte y el desarrollo científico, para cualquier nivel de producción y dotación de recursos existentes» (Capdevielle, 2002 en Corona, 2002, p. 92).

<sup>6</sup> Concepto desarrollado por Thomas Kuhn en el cual toda la ciencia normal se basa en el descubrimiento científico pasados reconocidos por alguna comunidad científica. Menciona que existen dos tipos de características esenciales con el fin de referirse al concepto de paradigma: 1) Las relaciones que carecían hasta tal punto de precedentes, que eran capaces de atraer a un grupo duradero de partidarios alejándolos de los modos rivales de actividad científica; y 2) están abiertos al debate para dejar al grupo de profesionales de la ciencia así definido todo tipo de problemas por resolver (Kuhn, 1962, p.30).

las ideas de Darwin, Lamarck o Spencer; aunado a los siguientes conceptos: selección natural, diversidad, aprendizaje, evolución, mutación y adaptación (Corona, 2002).

La teoría evolucionista tiene a su predecesor en el trabajo de Schumpeter. El cual menciona que el proceso de transformación económica se realiza dentro de la propia empresa (Witt, 2016); es decir, la innovación es un asunto endógeno y no exógeno. Pero este autor no hace ninguna mención a conceptos de evolución o principios darwinianos como lo harán más adelante, los principales autores del evolucionismo: Nelson y Winter<sup>7</sup>, Dosi, Freeman, Pavitt y Carlota Pérez, entre otros. Además, sentaron las bases con el fin de generar nuevos análisis de la innovación; por ejemplo, los Sistemas Nacionales de Innovación y a nivel regional. De acuerdo, con lo anterior esta teoría se resume en tres grandes conceptos: rutinas, aprendizaje y, paradigma y trayectoria tecnológica.

Rutinas: este concepto proviene de la biología y proporciona el punto focal como una respuesta basada en el aprendizaje «como primera aproximación, por lo tanto, se espera que las empresas se comporten en el futuro acuerdo con las rutinas empleadas en el pasado» (Nelson y Winter, 1982, citado por Nelson y Winter, 2012, p.29). Esto indica que el conocimiento venidero dependerá de los esfuerzos del pasado.

Aprendizaje: los procesos de aprendizaje producen mejoras en el stock de conocimientos y capacidades tecnológicas de las compañías que, a su vez, generan toda una gama de trayectorias de avance tecnológico y no solo reducciones de costos promedio Malerba (1992). No obstante, con el propósito de tener acceso a niveles superiores de aprendizaje las compañías necesitaran una combinación equilibrada de fuentes internas y externas. Cohen y Levinthal (1992) concluyen que el cambio técnico está ligado a fuentes externas y si una empresa no realiza esfuerzos internos, limita su capacidad hacia el acceso a nuevos conocimientos.

---

<sup>7</sup> Estos autores son precursores del evolucionismo los cuales retoman conceptos darwinianos, por ejemplo, el de rutinas que este acoplado a fenotipos biológicos. Si bien Schumpeter es precursor del evolucionismo, de acuerdo con Ulrich los diferencia con Nelson y Winter acerca de sus ideas evolucionistas. El primero tiene una estrategia heurística u maneja conceptos genéricos de evolución (novedad, emergencia y diseminación). Los segundos tienen conceptos generalizados darwinianos (variación, selección y retención).

Paradigma y trayectoria tecnológica: están ligadas a los patrones de innovación. Dosi (2009) menciona que esta es una relación progresiva de las oportunidades innovadoras, que subyacen de cada paradigma, y que en principio se mide en términos de los cambios en las características fundamentales técnico económicas y en el proceso de producción. De igual forma, las trayectorias se pueden caracterizar por el conocimiento, y limitar la velocidad y la dirección, debido a que entre más «sencillo» sea acceder a él, se podrá cambiar de trayectoria de un país; el aprendizaje, está relacionado con un carácter acumulativo e interno ya sea de una economía o empresa con la finalidad de realizar nuevas técnicas.

La diferencia entre las perspectivas neoclásicas y evolutivas de innovación son relevantes, la primera analiza este fenómeno como estático y se preocupa solo por las variaciones cuantitativas del sistema económico; enfoque evolutivo es dinámico y trata de explicar un proceso no lineal, el cual dependerá de la velocidad, dirección y capacidad de absorción de una economía; asimismo, no se enfoca solo en cuestiones cuantitativas sino también en las cualitativas.

### 1.1.3 Medición de la innovación

La dificultad de definir a la innovación trae consigo problemáticas al momento de su cuantificación. Se han realizado importantes esfuerzos por organismos internacionales, a través de diversos manuales: Oslo, Frascati, Bogotá y Lisboa. El primero permite ampliar el concepto de innovación, incluyendo niveles organizacionales y mercadológicos; también focaliza su interés en los procesos de intermediación tecnológica (vínculos) entre empresas e instituciones en el progreso tecnológico. Frascati se le considera un referente de este tema, puesto que explica y otorga definiciones básicas en actividades de innovación y en I+D. El Manual de Bogotá está enfocado en América Latina, y enlista las siguientes actividades de innovación: i) Investigación y Desarrollo, que comprenden tareas creativas emprendidas de manera sistemática a fin de incrementar el acervo de conocimientos y se dividen en básica, estratégica, aplicada o experimental y ii) los esfuerzos de innovación incluyen el diseño, adquisición de tecnología, comercialización y capacitación; de igual modo comprende la acumulación de capital físico y humano. El documento de Lisboa presenta una

propuesta hacia la interpretación y construcción de indicadores referentes a la innovación; también, plantea una homogeneización para la región de Iberoamérica.

Los indicadores más comunes con la finalidad de medir la innovación son las patentes, gastos en I+D, número de científicos por cada 100,000 habitantes, estadísticas sobre publicaciones científicas, artículos aparecidos en revistas de prestigio, balanza de pagos tecnológica, recursos humanos, entre otros aspectos (Manual de Bogotá y Oslo). De estos, el más utilizado son las patentes<sup>8</sup> pues permiten inferir el dinamismo tecnológico y, dilucidar la trayectoria tecnológica de un país. Sin embargo, tiene ciertas limitaciones: muchas de las innovaciones no se patentan, mientras que una sola innovación está protegida por diversas patentes y no o todas tienen un valor económico y/u otras tienen un valor muy alto (Manual de Oslo, 2005). Esta dificultad provoca una sobreestimación del ritmo innovador de un país y el cambio tecnológico a nivel global.

En la presente década se tiene la irrupción de China<sup>9</sup> en la generación de patentes (ya sean propias o de innovadores que patentan en este país), la cual ha cambiado su configuración económica con la finalidad de migrar hacia sectores tecnológicos e intensivos en capital. La tabla 1 permite analizar tres tipos de patentes que tienen importancia en la economía global. Es claro el dominio de Estados Unidos en materia de biotecnología y de tecnología médica en regiones innovadoras (*Silicon Valley*). Europa es la región que aporta más países en todas las publicaciones de patentes.

De acuerdo con este índice los países que tienen una alta participación en la publicación de tipo de patentes son: Estados Unidos, China y Japón, destacando la irrupción del gigante asiático, superando a Corea, Alemania, Francia y Reino Unido.

---

<sup>8</sup> Una patente es «derecho de propiedad legal sobre una invención [...] confiere a su titular el derecho único de explotar la invención patentada como contrapartida a la revelación del descubrimiento y con el fin de permitir una utilización colectiva más amplia» (Manual de Oslo, 2005:30).

<sup>9</sup> La oficina de patentes de este país recibió en o 2018 el 43.6% de las solicitudes a nivel mundial, esto es más del doble que recibió Estados Unidos (19.2%), Japón (10.1%), Corea del Sur (6.5%) y las oficinas europeas el 5.3%.

Tabla 1 Top ten en publicaciones de patentes 2010-2017

<b>Biotecnología</b>		<b>Farmacéutica</b>		<b>Tecnología médica</b>	
Economía	Publicaciones	Economía	Publicaciones	Economía	Publicaciones
Estados Unidos	126,581	China	214,992	Estados Unidos	284,223
China	92,107	Estados Unidos	204,057	Japón	116,745
Japón	33,818	Japón	45,850	China	115,805
Alemania	24,094	Alemania	38,279	Alemania	62,050
Corea	21,045	Suiza	33,694	Corea	43,533
Suiza	15,750	Corea	28,036	Países Bajos	21,984
Francia	15,292	Francia	25,814	Suiza	21,909
Reino Unido	12,697	Reino Unido	21,697	Francia	20,643
Países bajos	9,237	Rusia	11,566	Reino Unido	19,643
Dinamarca	7,942	Italia	10,286	Rusia	16,171

Fuente: *Global Innovation Index 2019*

A partir de la información del *Global Innovation Index (GII)*, muestra el desarrollo y comportamiento de los países en materia de innovación, y toma en cuenta 80 indicadores (que incluyen aspectos tales como, entorno político, educación, la infraestructura y el progreso empresarial). De acuerdo, con este índice, de 2015 a 2019, Suiza es el mejor clasificado durante todo el periodo. Europa en conjunto tiene los mayores niveles de innovación, ya que, de los 10 primeros lugares, 8 son europeos. Estados Unidos es el único representante del continente americano dentro del *top ten* y Singapur completa el ranking (véase tabla 2).

Tabla 2 *Top ten* de los países más innovadores 2015-2019

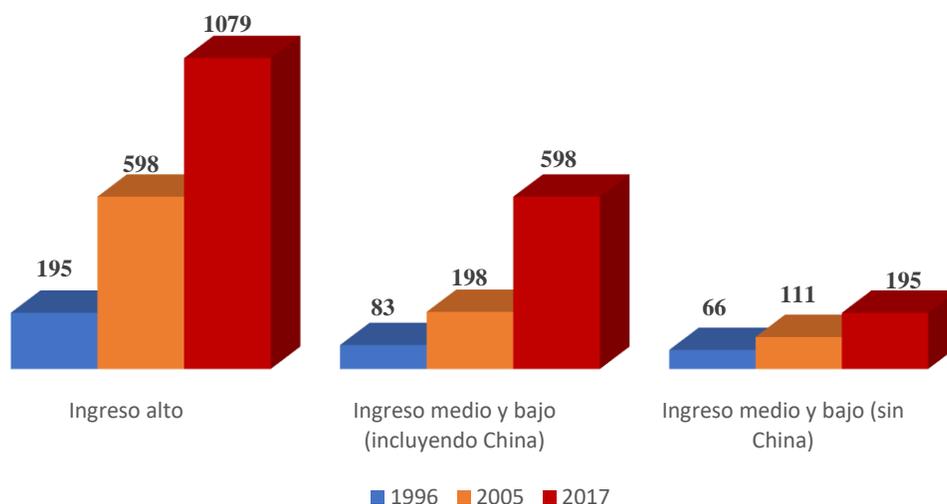
Posición	2015	2016	2017	2018	2019
1	Suiza	Suiza	Suiza	Suiza	Suiza
2	Reino Unido	Suecia	Suecia	Países Bajos	Suecia
3	Suecia	Reino Unido	Países Bajos	Suecia	Estados Unidos
4	Países Bajos	Estados Unidos	Estados Unidos	Reino Unido	Países Bajos
5	Estados Unidos	Finlandia	Reino Unido	Singapur	Reino Unido
6	Finlandia	Singapur	Dinamarca	Estados Unidos	Finlandia
7	Singapur	Irlanda	Singapur	Finlandia	Dinamarca
8	Irlanda	Dinamarca	Finlandia	Dinamarca	Singapur
9	Luxemburgo	Países Bajos	Alemania	Alemania	Alemania
10	Dinamarca	Alemania	Irlanda	Irlanda	Israel

Fuente: Elaboración propia con datos del *Global Innovation Index 2019*

Un aspecto relevante que ofrece el *GII* es la medición del gasto mundial en I+D por nivel de ingreso. La mayor inversión proviene de países con ingreso alto paso de 195 millones a 1079 millones de dólares. Los de ingreso medio y bajo tiene la particularidad

que han incrementado su gasto; aunque destaca el peso de China en estos países. En 1996 representaba el 20%, en 2005 el 43% y en 2017 se invirtieron alrededor de 600 millones de dólares y el gigante asiático representó el 70% del gasto total en I+D de los países con menores ingresos (véase gráfica 1).

Gráfica 1. Gastos mundiales de I+D por tres tipos de ingreso: alto, medio y bajo



Fuente: *Global Innovation Index* varios años

La relación entre el nivel de innovación y de ingreso, permite clasificar a diferentes países de la siguiente manera.

**Ingreso medio alto:** China (14), Malasia (35), Bulgaria (40), Tailandia (43), Montenegro (45), Rusia (46), Turquía (49), Rumania (50), Costa Rica (55) y México (56).

**Ingreso medio bajo:** Vietnam (42), Ucrania (47), Georgia (48), India (52), Mongolia (53), Filipinas (54), Moldova (58), Túnez (70), Marruecos (74) y Kenia (77).

**Ingreso bajo:** Ruanda (94), Senegal (96), Tanzania (97), Tayikistán (100), Uganda (102), Nepal (109), Etiopía (111), Mali (112), Burkina Faso (117) y Malawi (118).

El nivel de ingreso no interfiere en las prácticas innovadoras de los países, aun cuando se encuentren en los niveles medio alto y medio bajo. Algunas naciones que conforman

este nivel de ingreso cuentan con una mejor posición dentro del ranking, por ejemplo, Vietnam<sup>10</sup>, India y Filipinas están por encima de países como México.

## 1.2 Desigualdad

La desigualdad es un tema complejo dado la multidimensionalidad de su análisis. Esta incluye aspectos tales como, el ingreso, el género, la raza, el territorio, el color de piel, entre otros. Cuando, se habla de desigualdad se hace referencia al desarrollo de habilidades y capacidades que determinan el nivel de vida de un individuo (Amartya Sen, 1992). Algunos de sus determinantes son: cambios en el mercado laboral, el aspecto sociodemográfico (regional), las características espaciales de los mercados laborales (tamaño y densidad de población) y factores institucionales (Breau, 2015, p.59).

La desigualdad del ingreso ocupa un lugar preponderante en la agenda política y económica de todos los países. De acuerdo, con el *World Inequality Report 2018*, este tipo de desigualdad se exacerbó a nivel global desde la década de los ochenta, a diferentes velocidades. Sobresalen China, Rusia, India y Estados Unidos como los más desiguales; por su parte, naciones europeas han tenido un crecimiento moderado.

De acuerdo con López Portillo (2018), la desigualdad a nivel mundial está llegando a niveles extremos, donde el 1% más rico tiene niveles de riqueza mayores que todo el mundo. Por su parte, Stiglitz en su libro *El precio de la desigualdad* (2012), menciona que el tema no es algo nuevo; que se ha manifestado a mayor velocidad, dada la concentración de la riqueza en pocas manos «el 1% de la población tiene lo que el 99% necesita». Milanovic y Lakner (2015), realizan un estudio de la desigualdad global en el periodo de 1988-2008, en el cual buscan medir dos aspectos fundamentales: la justicia global (distribución de los recursos) y los cambios en los niveles de concentración del ingreso. Esto último, es significativo en virtud de los impactos de la globalización en los patrones de comercio, el incremento del sector financiero en las

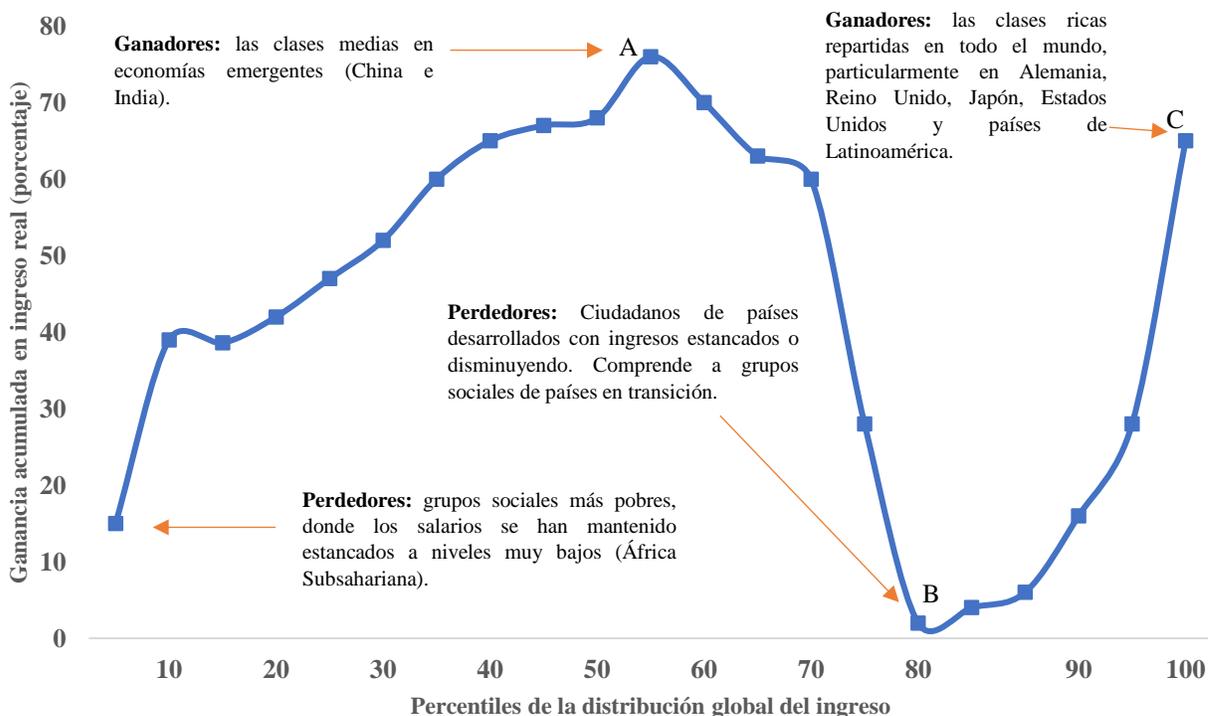
---

<sup>10</sup> De acuerdo con el GII, Vietnam tiene esa posición por diversos motivos: es líder en gastos de educación e importación de alta tecnología aunado a buenas puntuaciones en publicaciones científicas, productos y exportación creativa y patentes por origen.

economías y la irrupción de nuevos países como China e India. Muestran que el coeficiente de Gini se encuentra entre el 0.7 y 0.72 indicador de una alta desigualdad del ingreso a nivel mundial en el período de 1988-200.

En la gráfica 2, se observa el comportamiento de la desigualdad durante este periodo y se tienen tres puntos que sobresalen. La población correspondiente en el punto A obtuvo el mayor crecimiento del ingreso real (cercano al 80%) y a su vez favoreció a una franja que se encontraba entre el percentil 40 y 60 y la población mundial se encuentra entre estos percentiles. El punto B está próximo a cero, lo cual indica que el nivel del ingreso se ha estancado, los individuos que están en este punto son más adineradas que el punto anterior. La clase media y los segmentos pobres de los países más ricos (Estados Unidos, Japón y Alemania) han sido los más afectados. El punto C representa el 1% más ricos a nivel mundial, los cuales se han favorecido de la globalización y financiarización de las economías, los cuales viven en Estados Unidos, Rusia, Japón y algunos países europeos (Milanovic, 2017).

Gráfica 2 Curva del elefante: muestra la variación del ingreso real de la población del mundo por deciles 1988-2009.



Fuente: Milanovic & Lakner (2015), Milanovic (2017) y López-Portillo (2018)

Lo anterior demuestra que la clase media, no se ven favorecidos por los procesos de globalización. Los países emergentes, realizaron políticas con la finalidad de atraer inversión extranjera aunado a los bajos costos de la mano de obra y recursos naturales; sin embargo, esto no propicio mejoras en la mayor parte de la población. Los procesos de producción global han evolucionado, es decir, ahora son intensos en capital y conlleva un riesgo para estas economías, debido a la falta de capacidad de cambiar sus ventajas competitivas en el corto plazo y trasladándose hacia los niveles de ingreso e incrementado los grados de polarización de la sociedad.

Después de la crisis del 2008, se observan cambios en la distribución de la riqueza e ingreso. Los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y economías emergentes, la brecha entre ricos y pobres se amplió (Altzinger, Corneo y Kegler, 2015). Una propuesta alterna menciona que la desigualdad no se acrecentó después de la crisis, debido a la reducción de los ingresos de los individuos más ricos; aun cuando existió una recuperación del sector financiero, estos no han recuperado sus pérdidas (Rose citado por Leonhardt, 2015). La evidencia muestra una tendencia mixta; sin embargo, la reducción de la brecha de la desigualdad entre los extremos de ingreso se debe a la caída del ingreso de las personas más ricas, que el mejoramiento de los deciles más pobres.

### 1.2.1 Teorías sobre la desigualdad

Hay diversas teorías que han estudiado a la desigualdad; pero, resaltan la de Kuznets desarrollada en el siglo XX y Piketty en el nuevo milenio. A continuación, se presentarán algunos de los aspectos más importantes de estas.

La investigación de Simon Kuznets (1955) sugiere que la relación entre crecimiento económico y desigualdad tiene la forma de una U invertida, es decir, en fases iniciales esta se incrementará y en el largo plazo se reduce, dado un aumento de la productividad y de los salarios de los trabajadores (Sánchez, 2006; Chu, 2010; Edsall, 2014; Breau, 2015; y Cavanaugh & Breau, 2018). Lyubimov (2017) se refiere al trabajo de Kuznets como uno de los estudios más importantes sobre la correlación entre estas dos variables.

A partir de la década de los ochenta se realizaron diversas críticas a las ideas de Kuznets, debido a que estas no se cumplían en países como Estados Unidos y en otros países de la OCDE, debido a una tendencia creciente de la desigualdad en los ingresos (Cavanaugh & Breau, 2018). De igual forma, diversos autores mostraron su escepticismo; Kravis menciona que no existe la posibilidad de determinar una predisposición de las variables en etapas avanzadas de desarrollo de la economía y Bourguignon incluye a la tecnología como un determinante en la distribución del ingreso, la cual amplía la brecha intersectorial (citados por Sánchez, 2006). Freeman afirma que la teoría de la U invertida es válida, a causa de los «aumentos de la desigualdad mejoraran el desempeño económico hasta el óptimo y luego lo reducen» (citado por Edsall, 2014). En la actualidad, se tiene un amplio debate si la teoría kuznetsiana es efectiva o no.

En la segunda década del nuevo milenio, irrumpieron las propuestas de Thomas Piketty en su libro *El Capital del Siglo XXI* (2014), establece una clara diferencia con las ideas de Kuznets; indica que la desigualdad no se reduce y se incrementa en etapas avanzadas del capitalismo. Para este autor la desigualdad de ingresos no solo se compone de las rentas del trabajo (son todos los ingresos por trabajo y de la mano de obra no asalariada), sino también la suma de las rentas de capital<sup>11</sup>. La composición propuesta por Piketty tiene efectos sobre la distribución haciéndola más desigual; asimismo, está relacionado con el nivel de importancia del sector financiero en la creación de riqueza, a partir de los retornos y beneficios de capital, donde la mayoría de la población no tiene acceso a este tipo de ganancia.

### 1.2.2 Medición de la desigualdad

La cuantificación de la desigualdad tiene diversas dificultades, una de las más importantes es que no es unidimensional, sino multidimensional, donde una de las partes de todo el universo es estudiar la concentración del ingreso. Las medidas

---

<sup>11</sup> Este tipo de rentas provienen del rendimiento de capital que son los ingresos provenientes de la propiedad de capital sin importar el trabajo realizado. El rendimiento proviene de los intereses, dividendos, rentas y/o ganancias de capital (Piketty, 2014).

presentadas a continuación no son las únicas, si las más habituales: el coeficiente de Gini, el índice de Atkinson y Theil.

**El coeficiente de Gini** es una de las medidas más frecuentes para medir la desigualdad, debido a su fácil interpretación. El coeficiente «es la razón de la diferencia entre la línea de igualdad absoluta (la diagonal) y la curva de Lorenz» (Sen, 2016, p.47). El valor que se obtiene está entre 0 y 1, en el que 0 corresponde a la igualdad absoluta y 1 una situación de completa desigualdad.

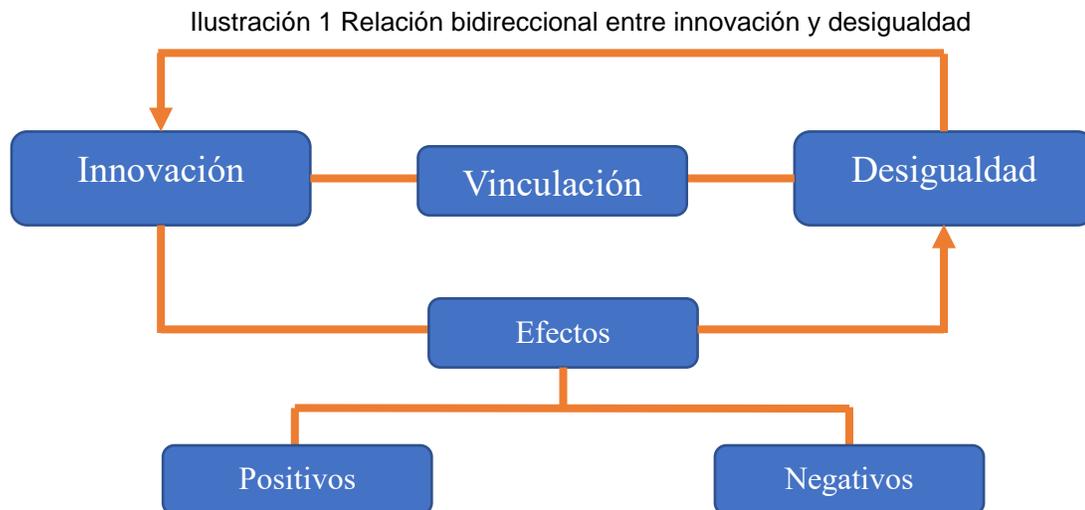
**El índice de Theil**, inicia de una situación de igualdad perfecta y calcula una distribución empírica, donde el ingreso no se distribuye de forma igualitaria. Este índice otorga un mayor peso a los ingresos que se encuentran en la parte baja de la distribución; mientras que el coeficiente de Gini otorga un mayor peso a los hogares de menores ingresos. Cumple con la propiedad de descomposición aditiva, lo cual es poco frecuente entre los indicadores utilizados en la medición de desigualdad.

**El índice de Atkinson** permite definir para cada población un nivel de ingreso equivalente, de tal forma que, si cada individuo recibiera un monto de recursos, el bienestar total sería igual en toda la población. La propuesta, es que existen funciones de bienestar aditivas separables, las cuales con el ordenamiento que genera la curva de Lorenz, permite captar y analizar lo que sucede en la parte alta y baja de la distribución del ingreso. El valor de  $\alpha$ , está asociado a la aversión social a la desigualdad, donde las transferencias entre los más pobres se ponderan en mayor proporción.

Estos índices proporcionan información valiosa, empero, existen diversas críticas. La principal es que ofrecen una visión simplificada de lo que es la desigualdad. Asimismo, no son capaces de captar la unión de los individuos de una muestra en algunos grupos, formando polos en la distribución del ingreso (Gutiérrez, 2013). Piketty (2014), realiza una crítica trascendental, los califica de «engañosos», debido a que sintetizan el carácter multidimensional de la desigualdad en uno unidimensional y miden elementos que no tienen que ser medidos juntos; de esta manera, el coeficiente de Gini y otras medidas de desigualdad tienden a confundir la que se presenta en el mercado laboral y aquella que se refiere al capital, son muy diferentes en los dos casos.

### 1.3. Relación entre la innovación y desigualdad

En las secciones anteriores se mencionó que la innovación y desigualdad son dos temas complicados de abordar de manera individual; sin embargo, la complejidad se da en el momento en el que interactúan. La relación entre estas dos variables es bidireccional, es decir, la innovación afecta a la desigualdad y viceversa<sup>12</sup>. En la ilustración 1 se observa cómo es la relación entre estos dos conceptos y se vinculan a partir de tres perspectivas: *Skilled-Biased Technical Change*, la hipótesis Autor-Levy-Murnane y el Modelo Nexus-Riesgo-Recompensa. A continuación, se desarrollarán las teorías mencionadas y los efectos negativos y positivos.



Fuente: Elaboración propia

#### 1.3.1 Impactos positivos

Estos impactos suponen que incrementos en actividades enfocadas a la innovación, traerán consigo una disminución de la desigualdad del ingreso. Si existe un mayor dinamismo innovador, medido por patentes, podría generar cambios en la

<sup>12</sup> Cuando se tienen altos niveles de desigualdad se tiene una baja demanda de bienes y servicios producidos por mano de obra calificada «esto reduce los rendimientos de la mano de obra medianamente calificada, mientras que los retornos están sesgados a favor de la mano de obra medianamente calificada» (Ratanawaraha, 2002). La distribución del ingreso también afecta los rendimientos provenientes de la innovación en relación con los productos y/o procesos existentes. Del mismo modo, países con una mejor distribución del ingreso gastarán más en actividades relacionadas en innovación. Los efectos son distintos en países desarrollados y emergentes. Wheatley (2011) menciona que la desigualdad hasta cierto punto fomenta la eficiencia, aclara que a niveles elevados de desigualdad tiene impactos sobre el consumo.

productividad y crecimiento económico, siguiendo esta tendencia los salarios se elevarían y por ende el nivel de vida. De igual modo, no solo se limitan a la distribución del ingreso, sino que tiene efectos en la estructura de mercado, si se fomenta actividades innovadoras se reducen los monopolios e impulsaría la competencia en los mercados y los beneficios recaen en los empresarios innovadores (Antonelli y Gehr, 2013 citado en Botta, 2015).

La innovación reduce la desigualdad, ya que impacta en el crecimiento económico de largo plazo y en la movilidad social que aumenta cuando la innovación interrumpe la distribución existente del bienestar; en materia laboral existe un aumento de la productividad y beneficia a los trabajadores en su salario y nivel de vida (Chien, 2018).

Desde una visión schumpeteriana, en la cual existe una reorganización de la asignación de recursos provocados por la destrucción creativa, se crea nueva riqueza de la que se apropian los innovadores; no obstante, provocan cambios la distribución del ingreso, debido a la transferencia de la sociedad hacia los innovadores, podrá reducir la desigualdad, si y solo si, haya acceso a las innovaciones y a mejores niveles de educación (Antonelli y Gehringer, 2017). Si no se cumpliera lo anterior, provocaría una concentración del ingreso, en favor de los innovadores.

Estos resultados están relacionados con la visión lineal de la innovación. La cual supone crecimiento en la economía en su conjunto, apoyado por el aumento de la productividad y de los salarios que propicien la estimulación de la demanda.

### 1.3.2 Impactos negativos

Es conveniente analizar este tipo de impactos; si bien, no se niega, el papel de la innovación como determinante del crecimiento y desarrollo de un país, es necesario comprender cómo y por qué se dan los efectos no positivos.

Los impactos negativos se presentan en países desarrollados como Estados Unidos, Canadá, regiones de Europa y China. Esto se refuerza cuando se observa el periodo de formación del capitalismo y los modelos teóricos de competencia perfecta. A nivel mundial existen grandes empresas que tienen efectos monopólicos en el mercado,

donde las innovaciones generan crecimiento económico y ganancias extraordinarias para este tipo de compañías, y no se traducen en bienestar social y mejores niveles de distribución del ingreso (Vargas & Rodríguez, 2013, p.3).

De acuerdo con Chien (2018), existe una alta complejidad, cuando existen desigualdades crecientes y de base, la primera, hace referencia al nivel de educativo de los agentes (mejores habilidades y capital intelectual) y, la segunda, indica cómo, la difusión de nuevos productos y servicios lleva a un aumento de la movilidad social. Siguiendo a este autor, la desigualdad puede incrementarse debido al reforzamiento de la brecha salarial, entre innovadores y trabajadores dado que el primero tendrá aumentos en su tasa de retorno.

El mismo autor menciona que la innovación influye en la desigualdad desde dos perspectivas: hacia abajo, donde las demandas educativas eliminan a las personas que no cuentan con un mínimo de conocimientos y esto reduce la oferta laboral, se incrementa la prima salarial de los trabajadores que si los tienen y hacia arriba que representa a las economías capitalistas liberales, en las cuales hay una sobreeducación de la sociedad, con el propósito de tener mejores oportunidades en el mercado de trabajo, con la idea que a mayores niveles de educación, el salario obtenido será mayor (Huo, 2015 citado en Hiltuen, 2017).

Michael Boldrin<sup>13</sup> (2017), afirma, «que no existe crecimiento económico sin innovación, la desigualdad es un efecto secundario del crecimiento económico». Dada esta afirmación los niveles de desigualdad dependerán de la aportación que tengan los sectores más innovadores en el desarrollo de los países, y los procesos de innovación crean, reconfiguran y destruyen habilidades que afectan a los trabajadores a una tasa de cambio superior.

Cuando se realiza un análisis a partir del *Skilled-Biased Technical Change*, si existe un carácter acumulativo del proceso de innovación, provocará una mayor brecha salarial entre los trabajadores (Tselios, 2011). Bajo este marco, el cambio tecnológico es endógeno, y las innovaciones han propiciado el remplazo de habilidades y puestos de

---

<sup>13</sup> Fragmento de una entrevista realizada por Tiziana Trotta en el diario el País consultado 21/septiembre/2018

trabajo, ya sea incrementado la velocidad de modernización de los sectores productivos, o conjugado con una disminución de la productividad en los tradicionales (Acemoglu, 2003).

#### 1.4 Aspectos teóricos de la vinculación entre innovación y desigualdad

En esta sección se realiza una descripción de las principales teorías que han estudiado el nexo entre innovación y desigualdad de ingresos. De manera general, se engloban en tres grandes campos: aquellos que estudian los efectos por la prima de habilidad que tienen los trabajadores, el cambio tecnológico basado en habilidades, las que se refieren a contemplar las “tareas” (habilidades cognitivas medias) y las relacionadas con el enfoque del Nexus-Riesgo-Recompensa.

##### 1.4.1 El modelo Skilled-Biased Technical Change (SBTC)

Es un modelo frecuente en las ciencias sociales con la finalidad de explicar como la tecnología sustituirá al trabajo poco calificado. Los empleados que tengan un grado mayor de especialización y tengan una relación complementaria con la tecnología, obtendrán un aumento salarial, por lo tanto, el SBTC:

*Es un cambio en la tecnología de producción que favorece a la mano de obra especializada (por ejemplo, más educados, capaces y experimentados) durante el trabajo no calificado mediante el aumento de su productividad relativa y, por lo tanto, su demanda. Bajo Ceteris Paribus, el SBTC induce un aumento en la habilidad de la relación de expertos a los salarios no calificados (Violante, 2008, p.2).*

Este modelo sugiere que el impacto de la innovación afecta a la media de la distribución, la cual tiene empleos de tipo semi-calificado, proclives a la automatización. «Por lo tanto, el cambio tecnológico conduciría a una polarización de mercado de trabajo entre empleos calificados y poco calificados» (Lemieux, 2008 citado en Lee y Rodríguez-Pose 2013 p.3).

La vinculación entre innovación y desigualdad se observa a diario en las zonas urbanas, debido a que las actividades innovadoras y las personas tienen a concentrarse en el espacio urbano con el fin de encontrar un mejor empleo. Existe la

posibilidad que los trabajadores que estén más capacitados tengan salarios superiores, su demanda aumente y que sean propensos a desarrollar sus propias empresas. El resultado probable es: las ciudades innovadoras concentran a un número significativo de innovadores, lo cual conlleva también a una mayor desigualdad urbana y regional (Lee, Neil y Rodríguez-Pose, 2013).

Asimismo, existe una relación entre la distribución de habilidades y el impacto de la migración y desigualdad. Cuando, las ciudades cuentan con pocos empleados calificados, presentan proceso de migración de trabajadores capacitados, lo cual provocará un incremento de esa mano de obra, de manera posterior alcanzará un máximo y después tendrá a disminuir (Lee y Rodríguez-Pose, 2013).

Existen empleos y habilidades en riesgo de ser sustituidos por la tecnología, cuanto más rutinario sea el trabajo aumentan las probabilidades de ser sustituido por algún cuerpo robotizado y viceversa. Esto lleva a que exista una alta polarización del empleo, donde los trabajos de rutina están en el centro de la distribución de habilidades profesionales, mientras que los trabajadores que tienen actividades no rutinarias tienden a prosperar en los mercados laborales (Breu, et al. 2014).

Existe un enfoque que contradice el SBTC; el del Cambio Técnico Sesgado por el Capital (SBTK), el cual alienta la sustitución de trabajadores con un salario digno por una máquina, sin importar si cuenta o no con habilidades (Porter, 2014). Un estudio realizado para los Estados Unidos muestra que la demanda de trabajadores con habilidades ha disminuido desde el año 2000, y se seguía incrementado el suministro de empleados con conocimientos superiores al promedio. Esto ha provocado que la mano de obra con estudios superiores, estén buscando empleo con menores habilidad y por ende un salario menor (Beaudry, Green y Arena citado en Porter, 2014). En países emergentes se presenta la misma situación, donde no se permite la inclusión de trabajadores calificados en el mercado laboral, dado el nivel de precariedad de los salarios y el modesto crecimiento de la economía, estos se ven obligados a engrosar la economía informal.

#### 1.4.2 La hipótesis Autor-Levy-Murnane (ALM)

La hipótesis ALM hace referencia al impacto que tendría la tecnología en el empleo, dependiendo del nivel cognitivo requerido para su ejecución. Los trabajos que requieren medianas habilidades; por ejemplo, trabajo de oficina, monitoreo, repetitivos, entre otros, son susceptibles a desaparecer debido que son labores que desempeñaría una maquina a menor costo que mantener a los empleados que realizaban estas actividades. Asimismo, la tecnología se complementa con empleos especializados y no puede sustituir el trabajo manual o rutinario, que son realizados por trabajadores con menores grados de habilidad (Lee y Neil, 2011).

#### 1.4.3. Enfoque Nexo Riesgo Recompensa (NRR)

Este enfoque es diferente a los dos ya mencionados, analiza la relación entre innovación y desigualdad, a partir de los cambios provocados por la financiarización de la economía a nivel mundial y la alteración en la forma de inversión de las empresas.

El sector financiero ha creado incentivos hacia la atracción de mayores recursos desfavoreciendo las inversiones en I+D o capital humano por dos motivos, la constante innovación en productos que han disminuido el tiempo de transacción y la evidente búsqueda de rentas e implica desperdicio de recursos y reduce la productividad de una economía; provocando que la rentabilidad privada y social no estén alineadas (Stiglitz, 2013). Esto contribuye a la ampliación de la desigualdad del ingreso, debido a que las ganancias obtenidas por las compañías, no se trasladan hacia los trabajadores y si hacia los accionistas (Georgescu, 2015).

El NRR concibe a la innovación como una sucesión acumulativa, colectiva e incierta. Al ser colectiva, existen interrelaciones entre los agentes los cuales se organizan a partir de relaciones jerárquicas. Sin embargo, bajo un contexto de financiarización, los accionistas, son los únicos que corren riesgos en el proceso de innovación y los acreedores son los únicos en recibir los beneficios, dejando de lado el papel de los trabajadores, ya que ellos también participan en el desarrollo de la producción y aprendizaje.

Estas tres teorías, que vinculan la innovación y desigualdad, son diferentes entre sí. En el caso de NNR se pone énfasis en la financiarización de la economía mundial y en desplazamiento de la inversión relacionada en I+D hacia el sector financiero dadas las altas tasas de rentabilidad. El modelo SBTC explica como los cambios tecnológicos afectan a la estructura laboral; sin embargo, como lo menciona (Arntz, 2016 citado por Ruiz Vázquez, 2018) no logra explicar lo que sucede con el salario de los trabajadores pocos calificados y el impacto sobre la demanda relativa de los empleados de clase media.

### 1.5 Evidencia empírica

En esta sección se analizan los estudios empíricos realizados y sus principales resultados. Cada uno de estos tratan de comprobar la hipótesis de si la innovación tiene efectos sobre la desigualdad de ingresos. De igual modo, los trabajos que estudian esta relación son escasos y realizados para diversos países o regiones; por ejemplo, Estados Unidos, China y la Unión Europea.

Los estudios revisados tienen similitudes, cada uno de estos miden la innovación a partir de patentes otorgadas per cápita entre cien mil o millón de habitantes, la desigualdad la calculan a través del coeficiente de Gini, Theil y Atkinson. Dada la complejidad de analizar esta relación, no se tiene una conclusión general, y el impacto dependerá de aspectos específicos de cada país o región que se esté analizando.

El trabajo de Lee (2001) es fundamental debido al análisis que realiza de 89 regiones europeas durante el período de 1996-2001 utilizando la *European Community Household Panel* (EHCP). La desigualdad es medida a partir de los coeficientes de Gini, Theil, Atkinson y una relación percentil 80/20. Utiliza dos medidas de innovación: la primera, el número de patentes por cada 100,000 habitantes y las subcategorías de patentamiento (biotecnología, alta tecnología y tecnologías de la información) y, la segunda, es la proporción de empleo en industrias basadas en el conocimiento. La conclusión es que existe un vínculo limitado entre el empleo y el tipo de industrias

estudiadas; a su vez, la diferencia del ingreso dependerá de la producción de la innovación a nivel regional.

Lee y Rodríguez-Pose (2013), analizan la conexión entre la innovación y desigualdad espacial para regiones europeas y ciudades de Estados Unidos. En Europa, los autores utilizan los datos de la EHCP, que es una muestra de 13 países, y se aglomeran a niveles de la Nomenclatura de Unidades Territoriales de Estadísticas (NUTS), que son regiones estadísticas europeas; para Estados Unidos, utilizan microdatos de *Current Population Survey* (CPS), permite el cálculo de indicadores de desigualdad y variables independientes. La innovación es medida, a partir, del número de patentes solicitadas por millón de habitantes y su desagregación en alta tecnología, biotecnología y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Los autores omiten el gasto en investigación y desarrollo, pues lo consideran un insumo y no un producto de actividades innovadoras. Los resultados concuerdan con el trabajo de Lee (2011) dada las relaciones encontradas para cada espacio geográfico estudiado.

El trabajo realizado por Dutrenit, Moreno-Brid y Puchet (2013), enfocan su análisis en América Latina (AL), si bien el objetivo de estos autores no es analizar la relación entre innovación y desigualdad de manera directa, si permite identificar las relaciones de crecimiento de estos países y el nexo con los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI). La derivación del estudio muestra que aquellas naciones que cuentan con tasas de crecimiento elevadas están correlacionadas con un SNI más desarrollado y un nivel significativo de la inversión está canalizada hacia actividades en ciencia y tecnología y el desarrollo de capital humano.

Liu Qingchun y Lin Lawell (2015), investigan la asociación entre la innovación y desigualdad en China a nivel regional, en el período de 1995-2011. Utilizan una especificación de variables instrumentales y efectos fijos. La innovación medida por cada 10,000 habitantes, tiene signo negativo (disminuye los niveles de desigualdad). Los autores elevan al cuadrado a la innovación, con el fin de indicar que no existe una relación lineal. Liu y Lin incluyen una variable de urbanización que tiene un coeficiente positivo, la cual impacta en el aumento de la concentración del ingreso y la disparidad entre las zonas urbanas y rurales.

Aghion, Bergeaud, Blundell y Hémous (2016), encuentran que existe una correlación positiva entre la innovación y la desigualdad. También, miden el tiempo entre la solicitud y la concesión de la patente, con el fin de demostrar que el impacto no es inmediato y encuentran que hay un efecto temporal debido a procesos de imitación y destrucción creativa que afecta a la desigualdad.

Antonelli y Gehringer (2017) realizan un estudio para 39 países en el periodo de 1995-2011, utilizan el análisis de Kuznets-Schumpeter, donde el crecimiento económico se da cuando hay una transición de una economía rural a urbana. Este estudio analiza países de Europa e incluye a Brasil, Turquía, Rusia, India, China y Chile. La medición de la desigualdad la realizan, a partir, de una distribución por cuantiles, esto les permite concluir la destrucción creativa y la introducción de nuevas tecnologías afecta la riqueza de los cuantiles superiores y, por ende, reduce la disparidad entre ellos.

Chu y Cozzi (2018), analizan la relación entre las patentes, I+D y los subsidios en innovación y la desigualdad de ingresos por activos, a partir de un modelo de crecimiento Schumpeteriano. El enfoque cuantitativo lo realizan, a partir, de un modelo calibrado, en el cual observan que las políticas de innovación y la protección por patentes tienen efectos positivos sobre el nivel de ingreso de activos y las actividades de I+D impulsadas por subvenciones tiene el efecto contrario.

A lo largo del capítulo se mostró la complejidad de estudiar la relación entre innovación y desigualdad. La revisión teórica y empírica no permite generar conclusiones generales, debido que los impactos dependerán de características particulares de cada región o país, del espacio temporal y la forma de cuantificación de las variables. Si bien, los estudios realizados son escasos, forman una base sólida que permite trasladarlos a fin de estudiar el caso mexicano en estos dos grandes temas, los cuales se abordarán de manera separada y conjunta en los siguientes dos capítulos.

## Capítulo 2. Innovación y desigualdad en México

México es un país con altas disparidades sociales y económicas, y es el prototipo de cualquier país de América Latina, con altos niveles de desigualdad y atrasado en materia tecnológica.

El aterrizar estos dos conceptos en una economía como la mexicana, se presenta como un reto, puesto que, desde la década de los ochenta el país ha enfrentado grandes perturbaciones, lo cual ha cambiado la dinámica social, geográfica, política y la reconfiguración del aparato productivo.

En los años noventa, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), propicio la entrada de empresas transnacionales, las cuales dictarían los patrones de comportamiento en materia de competitividad, productividad, innovación, capital humano y mercado de trabajo, aunado a la disminución del Estado en la toma de decisiones económicas y su papel sería el de mantener la certidumbre y las leyes que garanticen el «libre mercado».

El TLCAN reconfiguro el patrón espacial del cambio tecnológico y manufacturero, regiones como el centro, occidente y norte resultaron ganadoras, debido a las grandes inversiones sustentadas en la industria maquiladora y diversos sectores (automotriz y aeroespacial) y del sector financiero.

El nuevo modelo no se tradujo en un crecimiento económico acelerado, en los últimos 30 años la economía nacional creció en promedio a tasas del 2.5%. Durante este periodo, no se generaron las condiciones para una mejor distribución del ingreso, sino que se retroalimentaron los factores que originan la desigualdad en el país. De acuerdo, con Ross (2013) la economía fue incapaz de absorber los nuevos conocimientos y orientar la fuerza de trabajo en sectores de alta productividad, y se refugió en actividades menos productivas y poco remuneradas, lo que desencadenó un incrementado de la informalidad. También, permitió la concentración de la riqueza en pocas manos, estimulando un alto grado de polarización y desigualdad del ingreso, que afecta de manera directa a las clases medias.

Los niveles de desigualdad del ingreso han variado en el tiempo, En los últimos 20 años se ha logrado reducir la disparidad en los extremos de la población; sin embargo, lo anterior se debe a la caída de los ingresos de los deciles más altos y no por el mejoramiento de la clase media y baja las cuales solo han recibido programas asistenciales por parte del gobierno.

El presente capítulo se desarrollará de la siguiente manera: en la primera sección, se analizan los aspectos relevantes de la innovación en México, desde la década de los noventa, a fin de tener una idea del comportamiento de indicadores relacionados con la innovación: patentes y gasto en desarrollo experimental. En la segunda parte, se estudia la tendencia de la desigualdad del ingreso en el país, medida por diversas métricas y la descomposición de estas con el propósito de observar el impacto de las fuentes de ingreso y las transferencias gubernamentales. Por último, se realiza el estudio regional con la finalidad de determinar si tienen un desarrollo similar a nivel geográfico.

## 2.1 Innovación en México

El país no se distingue por ser innovador, es palpable su rezago, la mayoría de la tecnología proviene del exterior, vía empresas transnacionales. Lo anterior se refuerza por la falta de desarrollo de capacidades internas que propicien proceso de absorción, aprendizaje y creación de conocimientos, a excepción de sectores como el automotriz o aeroespacial. Cuando, se observan las cifras del GII, México se encuentra en la posición número 63 con un valor del índice de 36.82; en 2019 se presentó una leve mejoría de 9 lugares (59); no obstante, disminuyó el valor del índice, lo cual refuerza el estancamiento en esfuerzos innovadoras por parte del país. De esta manera, cuando se compara con los resultados obtenidos por la OCDE, México está por debajo del promedio y se ubica en el último lugar entre los países miembros. Cuando se compara con AL, el país tiene un comportamiento superior al de la región, y solo está por debajo de Chile, y por encima de países icónicos como Brasil y Argentina (véase tabla 3)<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Los países miembros son: Suiza (1), Suecia (2), Estados Unidos (3), Países Bajos (4), Reino Unido (5), Finlandia (6), Dinamarca (7), Alemania (9), Israel (10), Corea (11), Irlanda (12), Japón (15), Francia (16), Canadá (17),

Tabla 3 Global Innovation Index diferentes años

País	2012		2016		2019	
	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice
México	63	36.82	61	34.56	56	36.06
Suiza	1	66.58	1	66.28	1	67.24
Estados Unidos	5	60.31	4	61.4	3	61.73
Corea	18	53.31	11	57.15	11	56.55
Hong Kong, China	7	59.43	14	55.69	13	55.54
Chile	46	40.58	44	38.41	51	36.64
Brasil	64	36.33	69	33.19	66	33.82
Argentina	56	37.66	81	30.24	73	31.95
Uruguay	52	38.08	62	34.28	62	34.32
Costa Rica	39	41.54	45	38.4	55	36.31
Promedio mundial		37.41		36.73		36.32
OCDE		47.31		51.41		50.75
América Latina		33.91		30.29		33.23
Ingreso medio alto <sup>15</sup>		37.88		33.97		37.88

Fuente: *Global Innovation Index* (varios años)

El bajo desarrollo tecnológico que demuestra el país a nivel internacional se debe a cuestiones internas para la creación de innovación. Con la apertura comercial y el TLCAN, México contaba con dos vías con el propósito de impulsar su desarrollo tecnológico: estimular la capacidad de inventiva local o aprovechar la transferencia de tecnología proveniente de las empresas transnacionales (Campa, 2018); si bien se optó por la segunda vía provocando una alta dependencia tecnológica procedente del exterior.

Asimismo, el país no cuenta con un sistema de innovación fuerte que permita la interacción de los agentes primarios: sector público, privados e instituciones de educación superior, los cuales trabajan de manera aislada y los puentes entre ellos son débiles, dificulta los encadenamientos productivos, ya que dependen de las capacidades internas, los centros de investigación, la creación y mantenimiento de redes institucionales con el fin de suscitar procesos de aprendizaje internos. No

Luxemburgo (18), Noruega (19), Islandia (20), Austria (21), Australia (22), Bélgica (23). Estonia (24), Nueva Zelanda (25), República Checa (26), España (29), Italia (30), Eslovenia (31), Portugal (32), Hungría (33), Letonia (34), Eslovaquia (37), Lituania (38), Polonia (39), Grecia (41), Chile (46), Turquía (49) y México (63). El número entre paréntesis refleja la posición en el 2019.

<sup>15</sup> Costa Rica (55), Brasil (66), Colombia (67), Perú (69), Jamaica (81), República Dominicana (87), Paraguay (95), Ecuador (99), Guatemala (107), Turquía (49), China (14), Malasia (35), Bulgaria (40), Tailandia (43), Montenegro (46), Rusia (46), Rumania (50), Serbia (57), Macedonia (59), Irán (61), Sudáfrica (63), Armenia (64), Bielorrusia (72), Bosnia Herzegovina (76), Mauricio (82), Albania (83), Azerbaiyán (84), Jordania (86), Líbano (88), Botswana (93), Namibia (101), Algeria (113).

obstante, las nuevas tecnologías que se difunden en México son adaptativas, dado el atraso de crear un ecosistema innovador en el país Corona (2004). Lo anterior se encuentra relacionado con las políticas gubernamentales para innovación, las cuales se presentan a continuación.

### 2.1.1 Políticas de ciencia y tecnología

Las políticas en ciencia y tecnología (PCYT) no son ajenas al ambiente político, y terminan siendo truncadas cada sexenio, es decir, cambian de acuerdo con las características del gobierno en turno, lo cual no permite un desarrollo de largo plazo. Aunado a la inexistente política industrial que existe en México no facilitan las sinergias pertinentes para el progreso y crecimiento del país.

Los esfuerzos por crear instituciones y políticas enfocadas a este tema se dieron con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en los años setenta, donde el Estado, era el eje rector de los esfuerzos de esta materia con énfasis en impulsar el aprendizaje y las capacidades nacionales (Corona, 2004). En 1976, se crea el primer plan nacional en la materia y se reforma la ley de patentes con la finalidad de estimular las creaciones tecnológicas internas (Aboites, 1994). La crisis de la década de los ochenta aunado al consenso de Washington, propicio cambios en las políticas de ciencia y tecnología con el fin de adaptarse a las nuevas condiciones, México se integró al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT por sus siglas en inglés) y los acuerdos provenientes del TLCAN con la disminución de los aranceles. La regulación, que antes realizaba el gobierno, se traslada al ámbito privado con el fin de una concertación directa entre trabajadores y empresas, la orientación de la mano de obra, medir la productividad, calidad de producción y determinar los incrementos de los salarios (Aboites, 1994). Durante esta década se crea el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en cuatro grandes áreas<sup>16</sup>, la cual tenía el objetivo de generar conocimiento a partir del estímulo a los investigadores (Corona, 2004).

---

<sup>16</sup> Fisicomatemáticas, biológicas, sociales-humanidades e ingeniería-tecnología.

En el período de 1980-2000 se implementaron tres programas nacionales de ciencia y tecnología: el Programa Nacional para el Desarrollo Tecnológico y Científico (1984-1988), Programa Nacional para la Modernización de la Ciencia y la Tecnología (1990-1994) y el Programa de Ciencia y Tecnología (1995-2000). Estos proyectos presentan los mismos objetivos y estrategias de desarrollo de PCYT que aquellos elaborados en los ochenta (Crespi y Dutrenit, 2013).

Al inicio del nuevo milenio se reformó la ley de Ciencia y Tecnología, con el fin de impulsar de manera eficaz estas actividades (Plan Nacional de Desarrollo, 2000-2006). Esta ley introdujo cambios sustanciales y la creación de nuevos organismos con el objetivo de propiciar la articulación entre los agentes del SNI. Se crearon nuevas instituciones; por ejemplo, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT) y se le dio un papel prioritario a la innovación como estrategia de desarrollo en todo el país, se «propiciaron cambios para la modificación de políticas gubernamentales a políticas públicas de ciencia y tecnología» (Cabrero, Valadés y López, 2006 citado en Crespi y Dutrenit, 2003 p. 34). Durante este periodo se instaura el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología que sería el instrumento fundamental del gobierno «cuyo objetivo es el de integrar y coordinar el esfuerzo nacional [...] plantea las estrategias, las líneas de acción y programas sectoriales de ciencia y tecnología que permitan eficiencia en el gasto y alta calidad en la formación de posgrados» (Diario Oficial de la Federación, 2002 p. 35).

Se han realizado cambios importantes con el fin de potencializar la creación de innovación en el país. Analizando el Plan Nacional de Desarrollo (PND), de los últimos tres gobiernos y el actual, en materia de ciencia, tecnología e innovación, cada uno de ellos realizó propuestas que se repiten de un sexenio a otro. A continuación, se presenta los rubros más relevantes:

- Vicente Fox (2001-2006), durante este sexenio se dio el cambio a la Ley de Ciencia y Tecnología, por primera vez se dispuso de una política de Estado en esta materia, la implementación de los fondos sectoriales de innovación se creó con el propósito para intensificar la formación de investigadores y mejorar la interacción entre gobierno, empresas y universidades. El gasto en ciencia y

tecnología se establece como meta el 1% del PIB. Con el fin de incrementar la capacidad tecnológica nacional, se proyectó a partir del aumento del presupuesto nacional, aumentar el personal científico, técnico y tecnológico con nivel de posgrado y el fortalecimiento de la cooperación internacional en ciencia y tecnología.

- Felipe Calderón (2007-2012), al igual que el gobierno predecesor, propusieron que el gasto fuera del 1% del PIB, se buscaba un incremento en el nivel de la educación y de la productividad. Las políticas específicas con el objetivo de impulsar el avance tecnológico fueron las de continuar con el proceso de apertura comercial y atracción de Inversión Extranjera Directa (IED), a fin de obtener transferencia y adopción de tecnologías avanzadas; fomentar un apoyo directo y garantizar la propiedad intelectual; la creación de vínculos entre los actores del sistema nacional de innovación y facilitar el financiamiento en actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Enrique Peña Nieto (2013-2018), se esperaba, que el gasto en ciencia y tecnología representara el 1% del PIB; se buscaba estimular la vinculación entre universidades, centros de investigación y sector privado. El fortalecimiento del capital humano, a través, de incrementar el número de becas y fomentar la excelencia de los programas de calidad de posgrado y fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores. La creación de capacidades regionales, a partir de sus aptitudes tecnológicas e impulsar el registro de patentes para incentivar la innovación.
- Andrés Manuel López Obrador (2019-2024), el presente gobierno no presenta indicadores y objetivos de estas actividades. En el PND solo dedica cinco renglones:

*«El gobierno federal promoverá la investigación científica y tecnológica; apoyará a estudiantes y académicos con becas y otros estímulos en bien del conocimiento. El CONACYT coordinará el Plan Nacional para la innovación en beneficio de la sociedad y del desarrollo nacional con la participación de universidades, pueblos, científicos y empresas» (PND, 2019 p.58)*

El objetivo de todos los PND, hasta el período actual, ha sido que el gasto en ciencia y tecnología en proporción del PIB del 1%, algo que nunca se ha dado. Se mantienen las propuestas de financiamiento y de vinculación entre actores, sin un eje rector que permita el despegue de estas actividades. Se fomenta la transferencia de tecnología como mecanismo del desarrollo tecnológico nacional; sin embargo, no se indica las actividades que impulsen la creación de innovaciones nacionales.

### 2.1.2 Aspectos cuantificables de la innovación en México

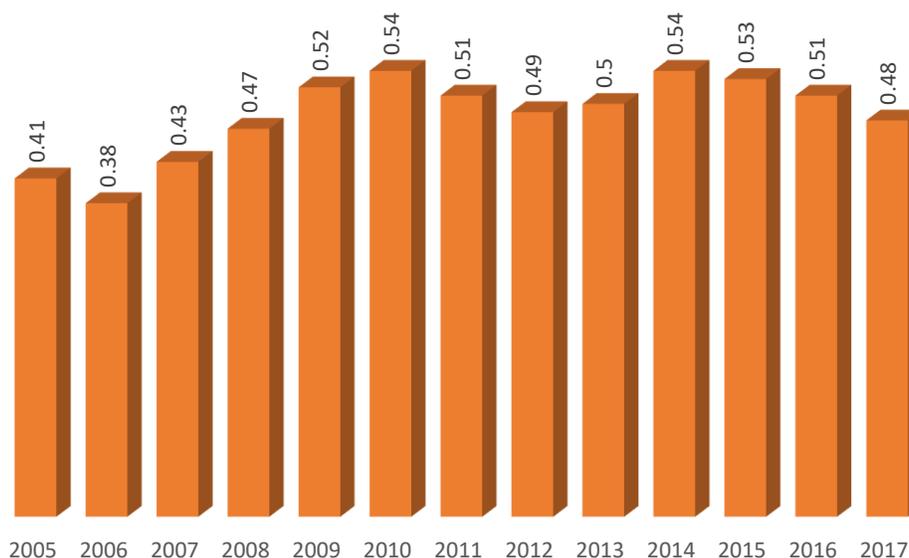
La medición de la innovación en el país es difícil, dado que no se cuenta con las estadísticas tan desagregadas como en otros países, no existe una homologación a nivel estatal; por ejemplo, en los gastos en innovación y desarrollo. Por lo que recabar información es una labor compleja.

Existen diversas variables que indican el nivel de innovación de un país. De los cuales se utilizarán el nivel de gasto, la dinámica de patentamiento y las relaciones de dependencia, autosuficiencia y de inventiva, con el objetivo de obtener un panorama general del desarrollo y esfuerzo innovativo del país.

#### Gasto en innovación

Dentro de las políticas de ciencia y tecnología, uno de los rubros que tiene mayor importancia es cuánto se le destina del gasto a este tipo de actividades. De manera similar, los últimos tres sexenios buscaban fuera de al menos el 1% del PIB. El Gasto en Inversión y Desarrollo Experimental (GIDE) proporciona información acerca de la producción de conocimientos propios, que se entrelazan con los posgrados que generan proyectos de investigación y desarrollo. En el período de 2005 a 2017, el promedio del GIDE fue cercano al 0.5% del PIB, está sujeto al comportamiento económica de la economía en su conjunto. Es habitual, dadas las políticas de déficit cero, que cuando se anuncien recortes al gasto de gobierno, sea uno de los primeros en que sufra una disminución en su monto.

Gráfica 3 GIDE como porcentaje del PIB 2005-2017



Fuente: Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación, varios años

Al comparar el GIDE nacional con los países de la OCDE, es el segundo más bajo por detrás de Chile (0.34). Corea, que se encontraba por debajo de la economía mexicana en la década de los setenta, en la actualidad es una de las más desarrolladas debido a políticas que fomentaron sus actividades en innovación, así lo refleja su nivel de GIDE, superior al 4%, China 2.12%, Estados Unidos 2.74%, Brasil (1.28) y Argentina (0.63), destinan un porcentaje mayor que México. Lo anterior demuestra que el país no dimensiona la importancia que tiene la innovación en el desarrollo y crecimiento de la economía, sino que se desdeña y se favorece la transferencia de tecnología por parte de las grandes empresas.

### Patentes

Las patentes es la medida más utilizada a fin de analizar el nivel de innovación de un país. México desde la desde la negociación del TLCAN, se realizaron cambios en la legislación de la propiedad intelectual, sobresale la modificación en la vigencia y protección de las patentes, paso de 10 años en 1976 a 20 años en 1991, aunado a esto se eliminaron el derecho de expropiación y áreas de patentes restringidas, y se establecieron mayores castigos a la piratería intelectual (Aboites, 1994). Las reformas

realizadas, propiciaron un incremento del patentamiento por parte de extranjeros en el país. El número de solicitudes por residentes en promedio fue de 456 y otorgadas de 181; en 2000-2009 se solicitaron 583 y se otorgaron 153, durante el periodo 2010-2019 fueron 1186 y se concedieron 324.

Las patentes otorgadas a extranjeros en el país equivalen alrededor del 97%<sup>17</sup> (de este porcentaje la participación de Estados Unidos equivale al 50%), es decir, las patentes concedidas a nacionales corresponden al 3%. Lo anterior es un indicativo de subdesarrollo de las aptitudes locales y políticas económicas encaminadas a la atracción de grandes empresas transnacionales, en detrimento de capacidades internas, lo cual tiene como consecuencia que el país conserve una alta dependencia tecnológica con Estados Unidos.

Tabla 4 Indicadores de dependencia, autosuficiencia e inventiva en México 1993-2018

Año	Relación de dependencia	Relación de autosuficiencia	Coefficiente de inventiva	Año	Relación de dependencia	Relación de autosuficiencia	Coefficiente de inventiva
1993	13.85	0.07	0.06	2006	26.00	0.04	0.05
1994	18.97	0.05	0.06	2007	24.90	0.04	0.06
1995	11.48	0.08	0.05	2008	23.21	0.04	0.06
1996	16.49	0.06	0.04	2009	16.37	0.06	0.07
1997	24.07	0.04	0.04	2010	14.33	0.07	0.08
1998	23.10	0.04	0.05	2011	12.20	0.08	0.09
1999	25.62	0.04	0.05	2012	10.85	0.08	0.11
2000	29.30	0.03	0.04	2013	11.75	0.08	0.10
2001	24.40	0.04	0.05	2014	11.97	0.08	0.10
2002	23.83	0.04	0.05	2015	12.25	0.08	0.11
2003	25.08	0.04	0.05	2016	12.29	0.08	0.11
2004	22.35	0.04	0.05	2017	11.88	0.08	0.11
2005	23.72	0.04	0.06	2018	9.56	0.09	0.12

Fuente: Elaboración propia con datos del IMPI

Con el objetivo, de conocer el grado de desarrollo innovador del país; se calcularon las siguientes relaciones: dependencia<sup>18</sup>, autosuficiencia y el coeficiente de inventiva. La primera muestra la capacidad que tiene un país para realizar su propio desarrollo tecnológico. En 1993 el valor fue de 13.85, es decir, por cada patente solicitada por nacionales se presentaron más de trece patentes solicitadas por extranjeros. El año

<sup>17</sup> En el período de 1993 a 2018 la titularidad de las patentes provenientes del extranjero se desagrega de la siguiente manera: Estados Unidos 54%, Alemania 8%, Francia, Japón y Suiza con el 5%, respectivamente, Reino Unidos con el 3% y otros países engloban el 17%.

<sup>18</sup> Es el cociente del número de solicitudes de patentes por extranjeros entre las solicitudes realizadas por residente.

2000 fueron alrededor de 29 solicitudes extranjeras por una mexicana. Desde la segunda década del 2000 se tiene una reducción de esta relación, no obstante, siguen siendo elevados (véase tabla 4).

Las solicitudes por parte de residentes tienen una tendencia positiva durante el período de 1998-2018. En el año de la crisis de 2008 creció en un 20%, mientras que las solicitudes por extranjeros experimentaron un decrecimiento en el mismo periodo.

La relación de autosuficiencia<sup>19</sup> se interpreta de la siguiente manera, un país es autosuficiente, cuando el valor del coeficiente es cercano a uno. México está lejos de ser independiente en innovación, aun cuando se ha mejorado en el valor de esta relación, desde 2011 no ha cambiado, es decir, el país sigue siendo dependiente del conocimiento proveniente del exterior (véase tabla 4).

El coeficiente de inventiva,<sup>20</sup> aumento desde 1993 a 2018; sin embargo, se tienen dos períodos: 1993-2008 el valor del coeficiente se mantuvo constante (0.06) de 2009-2018, se tiene un cambio significativo, el cual se incrementó hasta 0.12, en los últimos nueve años aumento el coeficiente de inventiva y está relacionado con la disminución de la tasa de dependencia.

El país ha realizado esfuerzos que se pierden sexenio con sexenio, y se han realizado políticas de largo plazo, lo cual ha reforzado la situación de dependencia tecnológica. De manera similar no se ha cumplido el objetivo de destinar el 1% del PIB en actividades de ciencia y tecnología. Dadas las características de las condiciones de la economía, es posible que lo anterior no se haya traducido en un aumento de las capacidades internas; si bien se tiene mejoramiento en la tasa de dependencia e inventiva, pero el país se encuentra lejos de ser autosuficiente.

## 2.2. La desigualdad en México

México es uno de los países con mayores niveles de desigualdad; de acuerdo con datos del Banco Mundial, ocupó el lugar 64 de 75 y 73 de 80 respectivamente en 2005

---

<sup>19</sup> Se define como la relación entre las solicitudes por residentes y el número total de patentes solicitadas en el país.

<sup>20</sup> Se define como el número de solicitudes nacionales por cada 10000 habitantes.

y 2014 Esto lleva a que este tema fundamental deba ser una prioridad, dentro de las propuestas económicas, con el fin de resolverlo, y disminuir el grado de la desigualdad del ingreso.

Es tal la disparidad de la desigualdad del ingreso en la sociedad mexicana, que tiene a uno de los hombres más ricos del mundo en la figura de Carlos Slim. De acuerdo, con Oxfam México, las fortunas se han dado con base al sistema de privilegios, opacidad y captura política y, en menor medida, se deben al resultado de su esfuerzo, trabajo e innovación. A nivel mundial México forma parte del 25% de los países más desiguales del mundo; el ingreso promedio del 5% más pobre de México, es igual al 2% más pobre del mundo; a su vez, el ingreso del 5% más rico, es similar al ingreso del 5% más rico en países desarrollado (Fuentes y Barrón, 2018).

El país tiene una brecha muy amplia entre personas con grandes y bajos ingresos, aunado a los altos niveles de pobreza. De igual modo, las disparidades regionales son de importancia dados los cambios transcendentales que se dieron en la década de los noventa, lo que llevo a que se tuvieran procesos de divergencia, rompiendo con el progreso de convergencia en el nivel de ingreso (Esquivel, 2003).

#### 2.2.1. Fuente de datos

La principal fuente de datos a fin de, observar la distribución del ingreso es la Encuesta Nacional Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH), levantada por primera vez en 1984 y, a partir de 1992, se realiza de manera bianual, con excepción del 2005 por una ocasión extraordinaria. Esta encuesta tiene, como objetivo, presentar un panorama general del comportamiento del ingreso y gasto de los hogares. En la actualidad, existen dos metodologías de la ENIGH: la serie anterior que se divide en tradicional y nueva construcción: y la más actual que se levantó en los años de 2016 y 2018, cada una de ellas posee diferencias metodológicas que no permite su comparación en el tiempo. En la realización de este trabajo se utilizan las ENIGH 2005, 2006, 2008, 2010, 2012 y 2014 de la versión tradicional.

El diseño y levantamiento de la muestra de la ENIGH es probabilístico, estratificado y por conglomerados. La selección de viviendas se realiza a partir de la formación de

unidades primarias de muestreo (UPM), que son constituidas por agrupaciones de viviendas con características diferenciadas, dependiendo del ámbito al que pertenecen. La conformación de estas unidades se realiza con información del Censo de Población y Vivienda; por ejemplo, urbano o rural. La unidad de observación del hogar se realiza de manera independiente para cada entidad y estrato, considerando el factor de expansión y la probabilidad de que la vivienda sea seleccionada. Los resultados de esta encuesta, al tener un diseño probabilístico, se generalizan en toda la población (INEGI, 2015).

La ENIGH contiene información de las características de los hogares, estos no serán tomadas en cuenta, solo se concentrará en el ingreso, con el fin de calcular diferentes medidas de desigualdad. La encuesta permite conocer el ingreso total y corriente (monetario es la suma de los ingresos por trabajo, negocio, rentas, transferencias y otros ingresos). Esta división permite descomponer el Índice de Gini, con el fin de establecer algunos de los factores que inciden en la desigualdad.

Si bien, esta encuesta proporciona una gran información acerca del ingreso y gastos de los hogares, también tiene ciertas deficiencias que pueden afectar el valor real de desigualdad del país. Como, lo menciona Esquivel (2017), al momento de realizar el sondeo, las personas tienden a mentir y subestimar su nivel de ingreso; asimismo, el acceso a los individuos más acaudalados resulta difícil la aplicación de la encuesta.

Por su parte, Castillo Negrete (2015) menciona que, de acuerdo con la muestra censal, el ingreso de los altos funcionarios gubernamentales y directivos privados tienen un salario por debajo del esperado dado su jerarquía laboral. En la ENIGH de 2010, las autoridades gubernamentales que se entrevistaron declararon un sueldo de 34,748 pesos y, en el sector privado, el promedio fue de 28,615 pesos mensuales. Por otra parte, Esquivel, alude que existe un subregistro del ingreso en los integrantes s del décimo decil. El mismo autor halla incongruencias en las remuneraciones en especie, ya que son incluidos en este rubro, cuando no son ni ingresos ni prestación, él menciona los gastos de hospedaje, transporte terrestre o cuotas de autopista, uniforme y equipos de trabajo, genera incongruencia en la retribución del empleo.

## 2.2.2 Concentración del ingreso

La concentración del ingreso es un problema persistente y estimula una sociedad desigual, polarizada y empobrecida. En las últimas cuatro décadas se han presentado diversas crisis económicas, que han afectado la tendencia de la concentración del ingreso. Los trabajos de Cortés (2013) y Hernández Laos (2000), encuentran que existen al menos tres etapas en distribución del ingreso en México: de 1963-1983, se dio una disminución de la concentración, bajo un esquema de empobrecimiento generalizado (Cortés y Ruvalcaba citado por Cortés, 2013); de 1989-2000, se caracterizó por un aumento constante de la desigualdad, pero con un crecimiento del ingreso medio de las familias, la nombro «equidad por enriquecimiento» y, la tercera etapa, de 2002-2010, presenta una orientación hacia la baja. Este último período entra dentro del periodo de análisis del trabajo, se observa cómo, el valor del índice de Gini, en todos los tipos de ingreso mostró cierta reducción gradual (Tabla 5).

Tabla 5 Coeficientes de Gini por tipo de ingreso 2005-2014

<b>Índices de desigualdad</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>
Ginitot	0.48	0.47	0.48	0.45	0.46	0.46
GiniSt	0.51	0.50	0.51	0.48	0.49	0.49
Ginicor	0.47	0.46	0.47	0.45	0.45	0.45
Ginimon	0.50	0.49	0.51	0.48	0.50	0.49

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH varios años

Sin embargo, aun cuando disminuyeron los niveles de la concentración del ingreso, esta persiste debido a: el desarrollo de la industria maquiladora en la década de los noventa no produjo los resultados esperados, y provocó un rompimiento de las cadenas de suministro nacionales, además el bajo crecimiento económico se vinculó al notable aumento del empleo informal (Hernández Laos, 2000). Por su parte, Sánchez (2006), menciona que existe una clara disminución del gasto público, una ausencia de política industrial, laboral y regional, que permitiría reducir las heterogeneidades, y reformas económicas que no atienden en esencia la mejora del salario real, del empleo y el aminoramiento de la pobreza en el país.

### 2.2.3 Descomposición del coeficiente de Gini

La descomposición del coeficiente de Gini se realiza con información del ingreso monetario de los hogares y permite conocer cada una de las cuatro fuentes que lo componen: remuneraciones al trabajo, renta empresarial, propiedad y las transferencias. Cortés (2003) menciona tres razones para su uso:

1. La forma en que está levantada la ENIGH, permite derivar que las condiciones del ingreso no monetario no son estadísticamente significativas; es decir, los errores de estimación son muy grandes.
2. El precio que se imputan a los consumos monetarios es debatible, ya que se incluyen regalos (no se deben contabilizar como ingreso), el alquiler de vivienda que se registra son los precios declarados por los entrevistados son subjetivos y la producción doméstica, dedicada al consumo del hogar, está basada en valores unitarios en lugar de los precios del mercado.
3. El ingreso monetario permite observar cómo han evolucionado los componentes del coeficiente de Gini y no se asocia con el nivel de consumo de los hogares.

La descomposición del ingreso monetario permite resaltar cosas importantes durante el periodo de estudio: i) las remuneraciones al trabajo se incrementaron después del 2008-2009 alrededor de tres puntos porcentuales; ii) las rentas empresariales y de propiedad disminuyeron su participación; atribuidos a la reducción de entrada de efectivo por trabajo independiente y/o secundario y que algunas familias dejaron de percibir beneficios por la posesión de activos financieros, antes de la crisis económica del nuevo milenio tenía un valor promedio del 5% y en el año 2014 su contribución fue menor al 2%. Las transferencias monetarias han sido fundamentales en el periodo postcrisis en su contribución a este tipo de ingreso de las familias (véase tabla 6).

Tabla 6 Contribución de cada fuente de ingreso en la desigualdad total 2005-2014

<b>Fuentes del ingreso</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>
Remuneraciones al trabajo	63.8	63.6	62.6	65.2	61.1	66.5
Renta empresarial	19.0	19.6	15.2	11.3	13.0	12.9
Renta de la propiedad	5.8	4.0	6.4	4.6	4.5	1.7
Transferencia	11.4	12.8	12.4	15.3	17.2	15.2
Total	99.9	99.9	96.5	96.5	95.9	96.2

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH

La descomposición del coeficiente de Gini se realiza con la metodología de Lerman y Yitzhaki (1985), se expresa de la siguiente forma:

$$G = \sum_{K=1}^K S_k G_k R_k$$

G representa el Gini del ingreso monetario,  $S_k$  son las participaciones relativas de cada coeficiente de Gini por fuentes de ingreso,  $G_k$  es el coeficiente de desigualdad de cada fuente y  $R_k$  es la correlación que existe del Gini con la distribución total. La descomposición se realizó con el programa *Stata* y *Distributive Analysis Stata Package* (DASP) lo cual arrojó los siguientes resultados (Tabla 7).

Tabla 7 Cambios en la desigualdad por fuentes de ingreso

Años	Trabajo	Negocio	Rentas	Transferencia
2005	-0.0055	0.0116	0.0402	-0.0463
2006	0.0134	0.0089	0.0254	-0.0474
2008	-0.0118	0.0246	0.0425	-0.0454
2010	0.0515	-0.0182	0.025	-0.0504
2012	0.0446	-0.009	0.0261	-0.0489
2014	0.0454	0.0058	0.007	-0.0497

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH

En la tabla se muestra el porcentaje de cambio que tiene cada una de las fuentes de ingreso monetario y permite realizar el siguiente análisis:

1. Cuando hay un aumento del 1% en las remuneraciones del trabajo, en el año del 2005, la desigualdad disminuyó en 0.0055%, el periodo postcrisis lo incrementó en 0.05% y, en último año la desigualdad disminuyó en 0.04%.
2. Las rentas empresariales y de propiedad, en la mayoría del periodo, tienen efectos crecientes sobre la desigualdad, ya que no todos los individuos tienen acceso a los activos financieros o poder rentar un bien inmueble, mas el efecto ha disminuido. En 2005, cuando se incrementó en 1%, la desigualdad aumentó en 0.01% y 0.04%, respectivamente, en 2014 se dio un impacto marginal debido a una disminución sustancial 0.0058% y 0.007%.

3. Las transferencias gubernamentales, como se esperaba tienden a reducir el coeficiente de Gini, las cuales han tenido un comportamiento constante alrededor del 0.05.

La descomposición de Índice de Gini del ingreso monetario permite conocer como las fuentes de ingreso impactan en la desigualdad. Las rentas alternas (empresariales y de propiedad) han perdido dinamismo por las condiciones económicas del país, las remuneraciones por trabajo tienen impactos positivos en el ingreso y las transferencias monetarias condicionadas, se distribuyen por los programas sociales, esto último parece tener éxito pues contribuyen a la disminución de la desigualdad; sin embargo, en el siguiente apartado se muestra que tienen un impacto indirecto en los niveles de la desigualdad.

#### 2.2.4 Polarización del ingreso

México no solo es un país con alta concentración del ingreso, sino que también tiene altos niveles de polarización lo cual afecta de manera notable a la clase media. Los indicadores de polarización «expresan la brecha entre el grupo de los ricos frente al grupo de los pobres o, lo que es lo mismo, cuando las clases medias de ingreso tienden a desaparecer» (García, Fuentes y Montes, 2012, p. 287).

Los trabajos de Huesca (2005) y García, Fuentes y Montes (2012), analizan el grado de polarización del ingreso México. El primero realiza el estudio de 1984-2002 y en el cual concluye que la economía mexicana está bipolarizada, es decir, existe, por un lado, una disminución de la clase media, por otro, hay una creciente divergencia de los ingresos. El segundo analiza la distribución del ingreso de 1980-2008, en un primer análisis encuentran que la distribución es multimodal y las observaciones se concentran en tres grupos; para un periodo posterior solo se tienen dos polos (clase alta y baja), estos dos trabajos llegan a la misma conclusión que la sociedad mexicana es polarizada.

Con el fin de analizar la polarización del ingreso, se utilizará el índice propuesto por Gabriel Palma (Índice de Palma),<sup>21</sup> el cual mide la proporción del 10 por ciento superior y el 40 por ciento inferior, donde los deciles del 5 al 9, son la clase media y media alta, tienen uniformidad en la participación del ingreso (Palma, 2011).

De acuerdo con el índice de Palma, se observan dos aspectos importantes, los deciles más pobres han aumentado su participación conforme al ingreso total, propiciado por las transferencias monetarias provenientes de los programas gubernamentales y el envío de remesas. En materia monetaria, el único que ha incrementado su ingreso es el primer decil y los demás han disminuido sus ingresos; pero cuando se calcula los pesos diarios que recibe cada uno de ellos, el primer decil solo aumento en cinco pesos teniendo una tasa de crecimiento en todo el periodo del 1%; el décimo decil, ha sufrido una la disminución drástica, alrededor de 300 pesos, con una tasa media de crecimiento del -2.86%.

Tabla 8 Ingreso monetario trimestral promedio por hogar en deciles, a precios de 2014 (2005-2014)

Decil	2005			2006			2008			2010			2012			2014		
	Y	%	PD															
I	7,190	1.6	80	8,142	1.8	90	7,653	1.6	85	7,102	1.7	79	7,452	1.8	83	7,674	2.0	85
II	13,017	3.0	145	14,558	3.1	162	13,506	2.9	150	12,586	3.1	140	12,708	3.1	141	12,736	3.3	142
III	17,406	4.0	193	19,209	4.1	213	18,170	3.9	202	16,867	4.2	187	16,986	4.2	189	16,679	4.3	185
IV	21,786	5.0	242	23,970	5.2	266	22,681	4.9	252	21,213	5.2	236	21,075	5.2	234	20,615	5.3	229
V	26,575	6.1	295	29,224	6.3	325	27,662	6.0	307	25,873	6.4	287	25,752	6.4	286	24,900	6.4	277
VI	32,650	7.5	363	35,280	7.6	392	34,056	7.3	378	31,339	7.7	348	31,204	7.7	347	29,845	7.7	332
VII	40,464	9.2	450	43,588	9.4	484	42,529	9.1	473	38,471	9.5	427	38,368	9.5	426	36,230	9.4	403
VIII	51,845	11.8	576	54,909	11.8	610	54,028	11.6	600	48,674	12.0	541	48,317	11.9	537	45,517	11.8	506
IX	71,121	16.2	790	74,724	16.1	830	74,622	16.1	829	66,192	16.3	735	65,750	16.2	731	62,129	16.0	690
X	156,044	35.6	1734	160,670	34.6	1785	169,995	36.6	1889	137,811	33.9	1531	137,734	34.0	1530	131,039	33.8	1456
Promedio	43,810			46,428			46,490			40,613			40,535			38,736		
Relación	21.7			19.7			22.2			19.4			18.5			17.1		
Palma	2.6			2.4			2.7			2.4			2.4			2.3		

Y=ingreso corriente, %=participación por decil del ingreso total y PD=pesos por día

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH, varios años

Si bien la relación entre el décimo y el primer decil tiene una disminución considerable, de 4.6% del 2005 a 2014, no se debe al mejoramiento de los pobres, y sí a la caída del ingreso del décimo decil; por ejemplo, la reducción de sueldos y salarios reales; por

<sup>21</sup> Existe otros índices de polarización como el de Michael Wolfson (1994); Esteban y Ray (1994); Esteban, Gradín y Ray (1999) y Gradín (2000)

ejemplo, alta burocracia pública y privada, y en épocas de crisis económicas la merma de otros componentes de su ingreso como las rentas empresariales, financieras y de propiedad (Hernández Laos, 2000).

La clase media ha tenido una participación estable alrededor del 50% del total del ingreso; se compone de trabajadores asalariados en el sector industrial y servicios, burocracia de bajo rango, reciben un ingreso medio alto y se localizan en zonas urbanas. Sin embargo, los altos niveles de desigualdad, polarización y el empobrecimiento de la sociedad tiene impactos sobre la clase media, la cual está tendiendo a trasladarse hacia la parte baja de la distribución o una gradual desaparición de esta clase. Comparando la información de 2005 a 2014 del quinto al noveno decil existe una disminución en el ingreso total y l se hace más pronunciada de abajo hacia arriba. Después, de la crisis económica de 2008, la clase media se vio afectada, dadas las características que la componen experimentan una alta posibilidad de desempleo, reducción de salarios y un mayor riesgo de que sus empleos puedan ser automatizados.

El índice de Palma se ha reducido, de 2005 a 2014, teniendo un valor inicial de 2.6 y en el último año de 2.3. Aunque la disminución pareciera ser ilusoria, dado que no existe un mejoramiento del decil más pobre y la tendencia a la baja recae en la caída del ingreso del décimo decil, lo cual indicaría que el país se hace «menos» polarizado, con una equidad general del empobrecimiento y reducción de ingresos en todos los segmentos de la población.

Por último, como se ha visto a lo largo de esta sección, la desigualdad y la polarización del ingreso en México han disminuido. Sin embargo, aun cuando las transferencias monetarias condicionales a través de programas que solo han cambiado de nombre como Prospera, Oportunidades y Progresá han logrado disminuir la pobreza monetaria<sup>22</sup>; no obstante, el mantener políticas ortodoxas tiene incidencia en los niveles de polarización, debido a que en épocas de crisis todos los deciles se ven afectados; pero la recuperación y crecimiento es desigual, el último decil incrementa a mayor

---

<sup>22</sup> Incapacidad de un hogar para generar de manera autónoma un ingreso suficiente con la finalidad de adquirir una canasta alimentaria (pobreza extrema), o bien, un conjunto de bienes y servicios considerados básicos (pobreza moderada) Coneval p. 199

velocidad sus ingresos, debido al crecimiento de sus rentas financieras y en detrimento de la clase media. La innovación y la desigualdad se replican a nivel regional, pero se reflejan condiciones particulares que es primordial identificar.

#### 2.2.5 Regionalización en México

El desarrollo regional del país tiene una característica esencial, su alta heterogeneidad, debido al patrón de crecimiento alienta las diferencias entre los grupos sociales y regiones dentro del entorno nacional. Si bien resaltan ciertos estados de la República: Ciudad de México, Querétaro, Nuevo León y Jalisco con altos niveles de progreso y Chiapas, Guerrero y Oaxaca son los más atrasados a nivel nacional.

El TLC favoreció a ciertas regiones de la República Mexicana los cuales contaban con niveles de educación y una base manufacturera con posibilidades de expansión, aunado a aspectos geográficos esenciales; por ejemplo, las rutas de transporte y la cercanía con los Estados Unidos (Clemente, 2008). Además, en el Centro, Occidente y Norte del país contaban con las condiciones para el desarrollo de clústeres en sectores estratégicos: aeroespacial, automotriz y electrónica. El sur y sureste del país tienen un atraso considerable ya que no han generado encadenamientos productivos y la modernización de los sectores productivos, sumando a la lejanía con el principal socio comercial del país, tiene impacto en el nivel de innovación y grado de desigualdad. Existen diversos trabajos que han estudiado la desigualdad e innovación de manera separada. Hernández Laos (1979), Esquivel (1999), Gutiérrez (2007), Sastre y Rey (2008) y García, Fuentes y Montes (2012); de manera general estos trabajos concluyen que existen una profunda heterogeneidad en los niveles de concentración del ingreso, y los niveles dependerán de que tan expuestos a la globalización y del mismo modo hay una baja tasa de convergencia entre regiones.

En el tema de innovación existen diversos trabajos, por ejemplo, Clemente Ruiz (2008), que propone un índice para el monitoreo de la geografía de la innovación con base en ciertos pilares: construcción de capacidades productivas, las contribuciones del estado a la creación de insumos innovadores (instituciones de educación superior, número de investigadores nacionales y las patentes por entidad federativa y establecimiento de

redes innovadoras), utilizando la metodología de medias recortadas y, una vez normalizados las variables, construyó el índice potencial de innovación (IPINE), el cual tiene un rango de 0 a 1, entre más cercano a 1 tienen un mayor potencial de innovación y viceversa. Lo anterior le permite generar cuatro regiones donde los estados con mayor potencial son la Ciudad de México, Estado de México, Nuevo León, Jalisco, Guanajuato, Puebla, Chihuahua y Coahuila y el potencial bajo lo integran Tlaxcala, Campeche, Quintana Roo, Colima, entre otros.

### Regionalización funcional en México

Las regiones económicas se forman cuando existen interacciones en materia económica en un espacio geográfico, estas no son homogéneas, lo cual permite observar distintos patrones de crecimiento, esto conlleva a que se tengan diversos niveles de concentración económica en cada región (Asuad, 2001). De igual forma, menciona que las diferencias regionales se generan por la magnitud de la tecnología, infraestructura, recursos naturales, población y la dotación de factores productivos.

La regionalización geoeconómica funcional, presentada por Asuad (2010), se realiza mediante la identificación de los flujos entre los centros dominantes y sus áreas de influencia. La dirección de los estos refleja las relaciones e interdependencia entre ellas. La regionalización divide al país en 11 regiones, donde, se encuentran conviviendo estados que tienen una incidencia importante, por ejemplo, la región centro, la Ciudad de México no solo es relevante a nivel regional sino a nivel nacional y comparte con el estado de Tlaxcala, que en materia de innovación se encuentra muy atrasado y tiene poca importancia a nivel nacional.

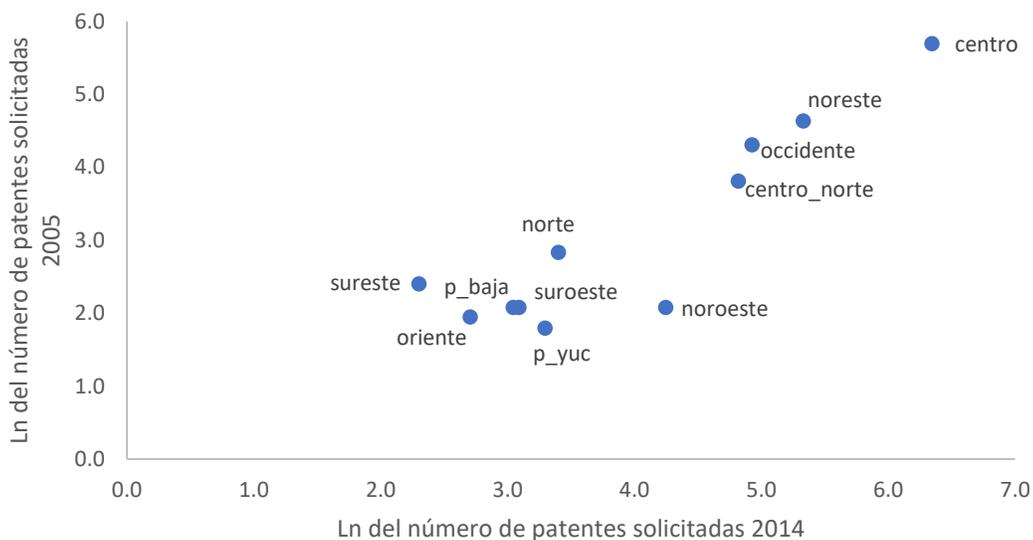
Tabla 9 Regionalización funcional

Número	Regiones	Estados
1	Noreste	Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas
2	Noroeste	Baja California y Sonora
3	Norte	Chihuahua y Durango
4	Península de Baja California	Baja California Sur y Sinaloa
5	Península de Yucatán	Quintana Roo y Yucatán
6	Centro	Ciudad de México, Hidalgo, Morelos, Estado de México, Puebla y Tlaxcala
7	Centro Norte	Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas
8	Occidente	Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit
9	Oriente	Veracruz
10	Sureste	Campeche, Tabasco y Veracruz
11	Suroeste	Chiapas, Guerrero y Oaxaca

Fuente: Elaboración propia, con base en Assuad (2010)

Comparando el número de patentes solicitadas, existe una alta concentración regional: centro, noreste, occidente y centro norte. Las tres regiones con peor comportamiento en este rubro son: oriente, sureste y península de Baja California. Durante el período de 2005-2014 se incrementó el dinamismo de las solicitudes de patentes, a excepción del sureste presentó un estancamiento y se debe a caída del sector petrolero que es preponderante en esa región (véase tabla 9). Retomando el índice presentado por Clemente Ruiz (2008) los estados que conforman estas tres regiones tienen la menor actividad en patentamiento.

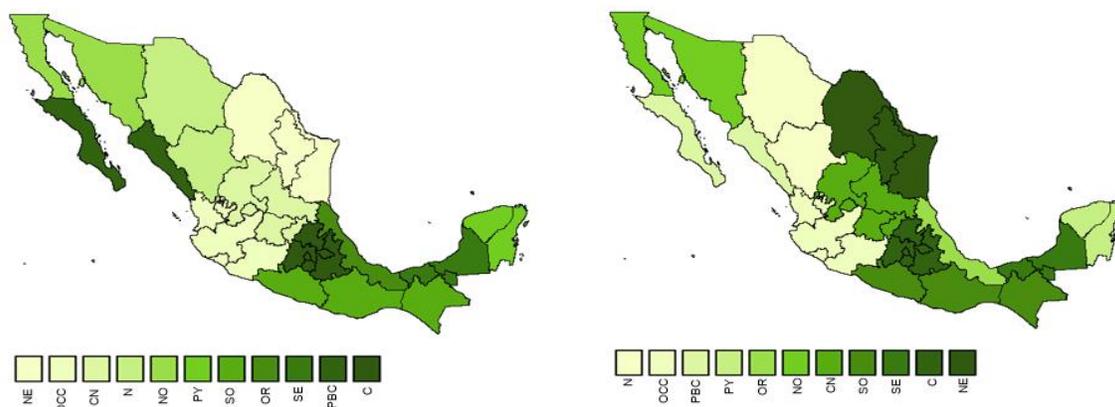
Gráfica 4 Cambio regional en la solicitud de patentes 2005-2014



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Informe sobre el estado de la ciencia y tecnología

Al observar la desigualdad del ingreso a nivel regional, medida a través del coeficiente de Gini, tiene cambios significativos comparando el año 2005 y 2014. El Centro del país junto con la península de Baja California, en 2005, fueron las regiones más desiguales, con valores de 0.506 y 0497 respectivamente, mientras las menos desiguales fueron el Noreste (0.437) y Occidente (0.438). En 2014 el Noreste (0.488) se volvió la más desigual y la zona Centro (0.468), aunque disminuyó el valor de su coeficiente, las regiones con el menor nivel de desigualdad son el Norte (0.404) y Occidente (0.408).

Mapa 1 Coeficiente de Gini a nivel regional 2005-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH

La relación entre innovación y desigualdad no es clara; por ejemplo, la región Centro y Norte tienen los valores más altos de desigualdad y, de manera contraria, el mayor nivel de solicitud de patentes. Al mismo tiempo, el oriente y suroeste son desiguales y el grado de patentamiento es inferior a los demás. A continuación, se presenta una matriz de correlación con el fin de dilucidar si existe una relación entre innovación medidas por patentes y una medida de desigualdad como el índice de Gini.

Tabla 10 Matriz de correlación

	Índice de Gini	Patentes	Educación terciaria	Índice industrial	Tasa de desempleo
Índice de Gini	1				
Patentes	0.148	1			
Educación terciaria	-0.393	0.387	1		
Índice industrial	0.060	-0.250	0.074	1	
Tasa de desempleo	-0.428	0.379	0.709	0.090	1

Fuente: Elaboración propia

Los valores obtenidos de la matriz de correlación indican la existencia de una relación positiva débil entre la desigualdad medida a través del coeficiente de Gini y las patentes. Además, se presentan tres variables adicionales, que formaran parte del ejercicio empírico del tercer capítulo: la tasa de desempleo y la educación terciaria, las cuales tendrían una correlación negativa con una pendiente descendente. El índice industrial tiene una asociación cercana a cero (no existe una relación lineal entre las variables).

Desde el cambio del modelo económico México no ha crecido a tasas superiores del 2% y en una estructura de crecimiento apoyada en las exportaciones. En materia de innovación, se encuentra atrasado en comparación de otros países, tanto en materia de gasto en innovación como en niveles de patentamiento.

Asimismo, es uno de los países más desiguales de América Latina aunado a proceso de polarización del ingreso provocados por el desarrollo heterogéneo a nivel regional. Lo cual genera impactos negativos, sobre aumento de desempleo y de la informalidad.

Las políticas para subsanar el rezago en innovación y la disminución de la desigualdad, son de corto plazo. En innovación cada sexenio es prácticamente lo mismo, mencionan aumento presupuestal como porcentaje del PIB, lo cual no sucede, y cuando se tienen que realizar recortes es de los primeros rubros, la ciencia y la tecnología, que se ven afectados por los controles presupuestales. En desigualdad se tienen políticas de corto plazo, dado que se trata de resolver con transferencias o programas de ayuda, que funcionan como un paliativo y no atacan la fuente de esta.

La falta de crecimiento, generación de empleo, educación, por debajo de los niveles mínimos internacionales, baja productividad, ventajas competitivas vías precios, entre otras variables, conlleva a que se refuercen las desigualdades, y la escasa innovación que se produce en el país. México sigue sin entender que el desarrollo de capacidades innovadoras locales, deben de tener un papel principal en las discusiones políticas. El actual gobierno, no cuenta con una política en ciencia y tecnología y con la idea de la «austeridad republicana», está efectuando recortes presupuestales en todas las secretarías de gobierno, si se siguen realizando políticas del siglo pasado, que no tienen cabida en este tiempo, México se atrasará más en materia de innovación y esto

conllevará que no se vean los efectos positivos y se intensifican los negativos. En el capítulo siguiente, se presenta la parte medular del objetivo de este trabajo, es realizar una serie de estimaciones, en relación con el caso mexicano, con el fin de obtener evidencia entre la innovación y su impacto en la desigualdad del ingreso a nivel regional.

## Capítulo 3 Innovación y desigualdad de ingresos regional en México. Un enfoque empírico

México es un país de contrastes, existen zonas del país innovadoras pero desiguales como el norte y centro de la República Mexicana, en cambio el sur tiene altos niveles de desigualdad y son precarios en esfuerzos innovadores. De manera conjunta tienen una tendencia hacia la polarización del ingreso; en los últimos años, se ha realizado esfuerzos importantes, a través de programas sociales, los cuales no han podido solucionar esta problemática.

El presente capítulo tiene como objetivo, presentar una primera aproximación empírica con el objetivo de establecer la relación entre innovación y desigualdad del ingreso en México en el período de 2005-2014. En el primer apartado, se describe la metodología de los modelos panel. En el siguiente apartado, se especifica el modelo econométrico propuesto para la economía mexicana; por último, se realiza el análisis de los resultados y se contrastan con otros estudios que han estudiados esta relación.

### 3.1 Metodología

Los modelos panel es una herramienta econométrica que permite combinar información de series de tiempo y *cross-section*. De acuerdo, con Cameron y Trivedi (2009), el modelo general es el siguiente.

$$y_{it} = \alpha_{it} + x'_{it}\beta_{it} + u_{it}$$

Donde  $x_{it}$  son los regresores,  $\alpha_{it}$  son los efectos aleatorios específicos de cada individuo y  $u_{it}$  es un error idiosincrásico. El subíndice  $i$ , hace referencia a los individuos, hogares, empresas, países, entre otros aspectos; de esta manera  $t$  denota al tiempo.

Los datos panel cuentan con diferentes estructuras las cuales se organizan de la siguiente manera (Grenne, 2011):

#### 3.1.1 Modelo de regresión agrupada (*pooled*)

Este tipo de regresión es el más simple del modelo, y se especifica de la siguiente forma:

$$y_i = \alpha + X'_{it} + \varepsilon_{it}, i = 1, \dots, n, t = 1, \dots, T_i,$$

$$E[\varepsilon_{it} | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT_i}] = 0,$$

$$\text{Var}[\varepsilon_{it} | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT_i}] = \sigma_\varepsilon^2,$$

$$\text{Cov}[\varepsilon_{it}, \varepsilon_{js} | x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iT_i}] = 0 \text{ if } i \neq j \text{ or } t \neq s$$

Este modelo recibe el nombre de *population average*, tiene el supuesto de que se promedia cualquier heterogeneidad latente. Al ser la forma simple, si se cumplen los supuestos restantes del modelo clásico (media condicional cero de  $\varepsilon_{it}$ , homocedasticidad, independencia entre las observaciones,  $i$ , y estricta exogeneidad de  $x_{it}$ ), por lo tanto, los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) son estimadores eficientes.

### 3.1.2 Modelo de efectos fijos

Son efectos fijos, si  $z_i$  no es observada, está correlacionado con  $x_{it}$ , entonces el estimador de mínimos cuadrados de  $\beta$  es sesgado e inconsistente, como consecuencia de una variable omitida, aunque en este caso, el modelo es:

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

$\alpha_i$  está correlacionada con  $x_{it}$ , expresa que los individuos tienen efectos en los estimadores (*within*), se busca eliminar este efecto de las características de los individuos invariantes en el tiempo. Si  $n$  es lo suficiente pequeño, entonces el modelo se estima por MCO con regresores de  $K$  en  $X$  y  $n$  columnas en  $D$ ; es decir, una regresión múltiple con parámetros de  $K+n$ . Si  $n$  tiende a infinito, el estimador de MCO de  $\beta$ .

$$b = [X'M_D X]^{-1} [X'M_D y] = b^{\text{within}}$$

La transformación *within*, consigue eliminar los efectos fijos, a partir de diferenciar las medias temporales de los individuos sobre la estimación del modelo; empero, existe una limitación debido a que los coeficientes de las variables que se mantienen

constantes en el tiempo, no se pueden identificar debido a  $x_{it} = x(x_{it} - media_x) = 0$ . El *Least square dummy variables regresion* (LSDV) se utiliza cuando N no tiende a infinito, se emplean MCO en el modelo original con N *dummies* para los impactos individuales. El modelo con una *dummy* tal que  $d_{i,jt} = 1$  de la observación i-esima si  $j=1$  y  $d_{i,jt} = 0$  en el caso contrario, se estima de la siguiente manera:

$$y_{it} = \left( \sum_{j=1}^N \alpha_j d_{j,it} \right) + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

Resumiendo, permite un cierto grado de endogeneidad, pues los regresores están relacionados con Alpha. Cuando se realiza transformación *within*, no favorece la identificación de los coeficientes que son invariantes en el tiempo. Por otra parte, el LSDV solo posibilita asociar características invariantes en el tiempo con las observaciones. El modelo mencionado permite estudiar las causas que provocan los cambios entre las unidades de observación.

### 3.1.3 Modelo de efectos aleatorios

La característica esencial de los efectos aleatorios radica en la variación específica de los individuos, es aleatorio y no está correlacionada con las variables independientes incluidas en el modelo; también, supone que  $\alpha_i$  como  $\varepsilon_{it}$  son independientes e idénticamente distribuidas (i.i.d). Por lo tanto, eficiente si los efectos específicos son exógenos. El modelo se formula como:

$$\begin{aligned} y_{it} &= x'_{it}\beta + E[z'_i \alpha] + \{z'_i \alpha - E[z'_i \alpha]\} + \varepsilon_{it} \\ &= x'_{it}\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

En este enfoque se especifica que  $u_i$  es un elemento aleatorio específico del grupo, similar a  $\varepsilon_{it}$ , excepto que, para cada grupo, ingresa a la regresión de manera idéntica en cada período. El efecto individual no observado, incorpora elementos que están correlacionados con los regresores en el modelo.

Asimismo, es posible estimar el modelo de tipo aleatorio transformado por Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG). El estimador utilizado para esta transformación de los parámetros es el siguiente:

$$(y_{it} - \hat{\theta}_i \bar{y}_i) = (1 - \hat{\theta}_i)\alpha + (x_{it} - \hat{\theta}_i \bar{x}_i)' \beta + \{(1 - \hat{\theta}_i)\alpha_i + (\varepsilon_{it} - \hat{\theta}_i \bar{\varepsilon}_i)\}$$

Donde el error compuesto  $u_{it}$  ahora es

$$\{(1 - \hat{\theta}_i)\alpha_i + (\varepsilon_{it} - \hat{\theta}_i \bar{\varepsilon}_i)\}$$

$u_{it}$  tiene una varianza  $Var(u_{it}) = \sigma_\alpha^2$  y una covarianza  $Cov(u_{it}, u_{is}) = \sigma_\alpha^2$  donde t es distinto. Esta correlación constante se le llama error intraclase e indica la proporción de la varianza se debe a la diferencia entre modelos. Aunado a estas características, la interpretación de los resultados es más compleja que los efectos fijos, debido a que los coeficientes de  $\beta$  representan tanto el efecto medido de X en Y cuando la primera cambia en el tiempo y la población.

### 3.1.4 Test de Hausman

Este test realiza un contraste entre el modelo de efectos fijos y aleatorios, a fin de conocer cuál es el adecuado para la estimación de tipo panel. La prueba parte del supuesto de que los efectos aleatorios es el más apto cuando  $\alpha_1$ , iid[0,  $\sigma_\alpha^2$ ] y el error  $\varepsilon_{it}$ , iid [0,  $\sigma_\varepsilon^2$ ], donde no están correlacionadas con los regresos y, por lo tanto, ambas no se correlacionan con los regresores y, por lo tanto,  $\beta_{RE}$  es eficiente. La comparación se realiza de la siguiente forma:

$$H = (b_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' [V_{FE} - V_{RE}]^{-1} (b_{FE} - \hat{\beta}_{RE})$$

H es el cociente del cuadrado de la diferencia entre los estimadores de efectos fijos y aleatorios y la varianza. Cuando, se rechaza la hipótesis nula, entonces  $b_{FE}$  es consistente,  $\hat{\beta}_{RE}$  no lo es. En otras palabras, este *test* permite la comparación entre dos modelos, en donde, uno considera que existe diferencias dentro unidades de corte transversal y, en otro, no existe una heterogeneidad observable.

## 3.2 Especificación del modelo

Con el fin de estimar el vínculo entre innovación y desigualdad para el caso mexicano, se utiliza el modelo presentado por Lee y Rodríguez-Pose (2013), donde estiman el

nivel de desigualdad en función de la innovación, migración, mercado de trabajo, educación de la población, la densidad, riqueza y la tasa de desempleo.

La adaptación del modelo utilizado permitirá estimar la magnitud de la desigualdad del ingreso a una escala regional en México, no solo en función de la innovación, sino que se incluyen otro grupo de variables: la tasa de desempleo, el grado de industrialización, nivel de educación y una variable *dummy*, la cual ayuda a controlar la variabilidad. La función con la finalidad de medir esta relación en la siguiente:

$$ineq_{it} = \alpha + \beta_1 innov_{it} + \beta_2 industrial_{it} + \beta_3 urate_{it} + \beta_4 HighSkill_{it} + \beta_5 dumm_{it} + \varepsilon_{it}$$

La variable dependiente ( $ineq_{it}$ ) mide el nivel de desigualdad del ingreso (coeficiente de Gini, Atkinson y Palma) para la región  $i$  en el tiempo  $t$ . La innovación ( $innov_{it}$ ) se cuantifica, a partir de las patentes solicitadas a nivel regional;  $gdp_{it}$ , representa el PIB per cápita. La tasa de desempleo  $urate_{it}$  y  $HighSkill_{it}$  es una medida de capital humano, como una proporción de la población calificada, con un nivel igual o superior a licenciatura, respecto al total de la PEA.

La estimación inicial se realizó con una regresión de tipo panel, se ejecutó el test de Hausman del cual se obtuvo un valor estadístico que permitió rechazar la hipótesis nula y el modelo eficiente sería el de efectos aleatorios; sin embargo, al aplicar la prueba de Breush-Pagan (1980), la cual se calcula a partir del multiplicador de Lagrange (LM).

$$U_{it} = \mu_i + \lambda_t + v_{it}$$

Consideran la hipótesis nula

$$H_0: \sigma_\mu^2 = \sigma_\lambda^2 = 0 \text{ ó } Corr [\eta_{it}, \eta_{is}] = 0,$$

$$H_1: \sigma_\mu^2 \neq 0$$

El estadístico LM se calcula como:  $\sum_{i=1}^n [\sum_{t=1}^T e_{it}]^2 \frac{\sum_{i=1}^n (T \bar{e}_i)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2}$

$$LM = \tilde{D}' \tilde{D}^{-1} \tilde{D}$$

$$LM = \frac{NT}{2(N-1)(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n [\sum_{t=1}^T e_{it}]^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2 = \dots$$

$$\dots = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (T \bar{e}_i)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2$$

Este indicador permitió decidir si la estimación se realizaba a través de efectos aleatorios o un *pool*. El valor obtenido permite elegir el modelo agrupado y con el fin de evitar la correlación en el tiempo en los individuos, se emplearon los errores estándar robustos.

### 3.3 Datos

El cálculo de las medidas de desigualdad, se realizaron con información de la ENIGH, la cual proporciona diferentes tipos de ingresos; total, corriente y monetario, para cada uno de ellos se obtuvo el coeficiente de Gini. Al índice de Atkinson se dieron dos valores a  $\epsilon$  de 0.5 y 1 con el fin de capturar los efectos en la parte superior de la distribución y el índice de Palma con el objetivo de estudiar la relación entre los deciles del 1 al 4 y 10 (véase tabla 11).

En general, los microdatos de cada una de las encuestas no son consistentes una con otra. Sin embargo, son la fuente primaria de información a fin de medir la desigualdad en el país. El cálculo se realizó en diversos pasos, en primer lugar, se dividió la muestra en 11 regiones, a partir, de su ubicación geográfica y de manera conjunta se utilizó el programa DASP, el cual arrojó mediciones individuales para cada región.

El cálculo de la innovación se realizó, a partir, de dos medidas de patentes<sup>23</sup>, la primera las solicitadas por millón de integrantes de la PEA y por millón de habitantes. Además, para cuantificar el número de personas involucradas en la creación y concepción de nuevos conocimientos encausados en proyectos formales de desarrollo tecnológico, se determinó, a partir, del número de investigadores por cada cien mil integrantes de la PEA.

---

<sup>23</sup> Si bien existen diversas críticas el utilizar las patentes como medición de la innovación, tiene la fortaleza de que es un producto y no un insumo; aunque tiene la desventaja de que existe innovación que no es patentada y no se tiene en cuenta el éxito o no (Lee y Rodríguez-Pose, 2013).

Tabla 11 Descripción de variables

Dominio	Variable	Descripción	Fuente
Desigualdad del ingreso	Gini <sub>TOT</sub>	Coeficiente de Gini del ingreso total	ENIGH/INEGI
	Gini <sub>COR</sub>	Coeficiente de Gini del ingreso corriente total	ENIGH/INEGI
	Gini <sub>MON</sub>	Coeficiente de Gini del ingreso corriente monetario	ENIGH/INEGI
	Atkin <sub>TOT05</sub>	Medida de desigualdad de Atkinson donde $\alpha=0.5$ (sensible a la parte baja de la distribución)	ENIGH/INEGI
	Atkin <sub>TOT1</sub>	Medida de desigualdad de Atkinson donde $\alpha=1$ (sensible a la parte alta de la distribución)	ENIGH/INEGI
	Palma <sub>COR</sub>	Índice de Palma del ingreso corriente total	ENIGH/INEGI
	Palma <sub>MON</sub>	Índice de Palma del ingreso corriente monetario	ENIGH/INEGI
Innovación	Pat <sub>mhab</sub>	Número de patentes por cada millón de habitantes (ln)	Informe sobre el estado de la ciencia y tecnología
	Pat <sub>mpea</sub>	Número de patentes por cada millón de integrantes la Población Económicamente Activa (ln)	Informe sobre el estado de la ciencia y tecnología
	Inves <sub>cpea</sub>	Número de investigadores por cada cien mil integrantes de la Población Económicamente Activa (ln)	Informe sobre el estado de la ciencia y tecnología
Variables independientes	HighSkill	Población Económicamente Activa con reconocida educación de nivel terciario (ln)	ENOE
	Urate	Porcentaje de la tasa de desempleo (ln)	INEGI
	Industrial	Se calcula como el cociente del aporte de la actividad industrial al PIB	INEGI
	Dumm	Variable de control regional	

Fuente: Elaboración propia

El nivel de educación e instrucción del capital humano es esencial, y es un determinante en el incremento de la desigualdad del ingreso; sin embargo, los países emergentes, no tienen la capacidad de absorber a su población calificada dada las características del mercado laboral y migra a puestos de trabajo inferiores a sus competencias, para generar esta variable se tomó en cuenta aquellos individuos que, de acuerdo con la PEA, cuentan con educación terciaria (licenciatura, maestría y doctorado). Los datos fueron obtenidos con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la cual es levantada de manera trimestral.

Otra de las variables utilizadas es el nivel de industrialización, el cual se calculó como el cociente del aporte de la actividad industrial al PIB. La importancia de esta variable recae en el papel preponderante de ciertos sectores: automotriz, aeroespacial, electrónica, entre otros, que reconfiguran la situación espacial regional y el mercado de trabajo y, por ende, en la distribución del ingreso entre las familias que acceden a los

beneficios otorgados por estos. Por último, se toma en cuenta la tasa de desempleo regional y es calculado a partir de un promedio de los estados correspondientes por cada región.

### 3.4 Resultados

La tabla 12 muestra los resultados de las variables respecto al coeficiente de Gini y el índice de Atkinson con  $\alpha=0.5$ . El R-cuadrado varía entre 0.30 y 0.44 dependiendo del Gini que se utilice y los valores del Atkinson son menores. En general, la variable de control funciona bien; de igual modo, los signos son los esperados: positivos las medidas de innovación e industrialización; y negativos en los niveles de habilidad y desempleo. Los datos obtenidos son comparables con otros estudios similares (Lee y Rodríguez-Pose 2013 y, Liu y Lin 2015). Los resultados indican una relación positiva entre innovación y desigualdad. Las patentes por millón de habitantes y por integrantes de la PEA, son positivas y significativas en la mayoría de las regresiones. No obstante,  $Inves_{cpea}$  no es significativa y el índice de Palma tiene una correlación inversa, lo que significa que mayor número de investigadores, lograría disminuir la desigualdad.

Tabla 12 Resultados de la estimación. Gini y Atkinson<sub>05</sub> 2005-2014

Variable	Gini <sub>tot</sub>			Gini <sub>cor</sub>			Gini <sub>mon</sub>			Atkinson <sub>05</sub>		
	reg1	reg2	reg3	reg4	reg5	reg6	reg7	reg8	reg9	reg10	reg11	reg12
<b>HighSkill</b>	-0.05362*	-0.05123*	-0.03718	-0.04376*	-0.04188*	-0.02792	-0.03199	-0.03152	-0.02230	-0.07256**	-0.06964**	-0.06217**
	(0.01877)	(0.01808)	(0.02422)	(0.01469)	(0.01366)	(0.02162)	(0.02124)	(0.02051)	(0.01675)	(0.02147)	(0.02064)	(0.01441)
<b>Urate</b>	-0.03443*	-0.03648*	-0.01098	-0.03008*	-0.03211*	-0.00912	-0.02420	-0.02557	-0.01378	-0.02478*	-0.02734*	-0.00196
	(0.01407)	(0.01398)	(0.00924)	(0.01153)	(0.01167)	(0.00586)	(0.01536)	(0.01561)	(0.01364)	(0.01055)	(0.01015)	(0.00977)
<b>Industria</b>	0.02258**	0.02163**	0.01712	0.02240*	0.02165*	0.01687	0.02124*	0.02104*	0.01746	0.01014	0.00899	0.00809
	(0.00696)	(0.00662)	(0.00826)	(0.00726)	(0.00691)	(0.00815)	(0.00935)	(0.00901)	(0.00988)	(0.00736)	(0.00684)	(0.00965)
<b>Dumm</b>	0.02948**	0.02952**	0.02477*	0.02978**	0.02986**	0.02600*	0.02339	0.02350	0.02220	0.02559**	0.02570***	0.01671
	(0.00832)	(0.00806)	(0.00915)	(0.00906)	(0.00877)	(0.00981)	(0.01184)	(0.01161)	(0.01079)	(0.00562)	(0.00508)	(0.00831)
<b>Patmhab</b>	0.01765*			0.01512*			0.00647			0.02190**		
	(0.00575)			(0.00624)			(0.00790)			(0.00573)		
<b>Patmpea</b>		0.01893**			0.01642*			0.00737			0.02353**	
		(0.00548)			(0.00608)			(0.00787)			(0.00533)	
<b>Invescpea</b>			0.00304			0.00119			-0.00185			0.01263
			(0.00749)			(0.00720)			(0.00766)			(0.01000)
<b>Constante</b>	0.52946***	0.51111***	0.49109***	0.49177***	0.47623***	0.46005***	0.50968***	0.50335***	0.49803***	0.36407***	0.34127***	0.31011***
	(0.05849)	(0.05499)	(0.06102)	(0.05498)	(0.05158)	(0.05487)	(0.07419)	(0.07516)	(0.07600)	(0.05931)	(0.05305)	(0.05302)
<b>N</b>	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
<b>r2</b>	0.448	0.459	0.342	0.438	0.449	0.348	0.313	0.317	0.300	0.174	0.182	0.110

Entre paréntesis, los errores estándar robustos

\* p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Resultados de la estimación Atkinson1 y Palma 2005-2014

Variable	Atkinson <sub>1</sub>			Palma <sub>cor</sub>			Palma <sub>mon</sub>		
	reg13	reg14	reg15	reg16	reg17	reg18	reg19	reg20	reg21
<b>HighSkill</b>	-0.09857** (0.02528)	-0.09489** (0.02459)	-0.08673*** (0.01838)	-0.57151* (0.22234)	-0.56019* (0.20747)	-0.38675 (0.26063)	-0.58111 (0.41506)	-0.59583 (0.40529)	-0.39607 (0.31228)
<b>Urate</b>	-0.03851 (0.01728)	-0.04157* (0.01690)	-0.01088 (0.01564)	-0.35366* (0.14430)	-0.37689* (0.14791)	-0.15356* (0.06440)	-0.32709 (0.28651)	-0.34573 (0.29257)	-0.24596 (0.22511)
<b>Industria</b>	0.00973 (0.00830)	0.00828 (0.00779)	0.00766 (0.01124)	0.27767* (0.10611)	0.27293* (0.10340)	0.20581 (0.11240)	0.35946* (0.14468)	0.36477* (0.14011)	0.26785 (0.14577)
<b>Dumm</b>	0.03698*** (0.00718)	0.03710*** (0.00657)	0.02583* (0.01023)	0.39292** (0.12229)	0.39457** (0.11975)	0.36951* (0.12753)	0.35474 (0.18981)	0.35779 (0.18670)	0.38679* (0.17237)
<b>Patmhab</b>	0.02702** (0.00655)			0.12515 (0.08509)			-0.01230 (0.14180)		
<b>Patmpea</b>		0.02896*** (0.00600)			0.14032 (0.08280)			0.00069 (0.14185)	
<b>Invescpea</b>			0.01640 (0.01066)			-0.03376 (0.07221)			-0.16162 (0.12628)
<b>Constante</b>	0.58660*** (0.06912)	0.55841*** (0.06306)	0.51941*** (0.06545)	3.10598** (0.77619)	2.98150** (0.72478)	2.87891** (0.69428)	3.65751* (1.32688)	3.68318* (1.34437)	3.81379* (1.21060)
<b>N</b>	66	66	66	66	66	66	66	66	66
<b>r2</b>	0.289	0.298	0.219	0.441	0.448	0.412	0.352	0.352	0.365

Entre paréntesis, los errores estándar robustos

\* p<0.05; \*\* p<0.01; \*\*\* p<0.001

Fuente: Elaboración propia

Si bien, se demuestra la relación positiva entre estas dos variables de interés, con el fin de realizar un mejor análisis se calcularon las elasticidades. En la tabla 12 se muestran los valores que corresponde al coeficiente de Gini; si las patentes por millón de habitantes y de la PEA tienen un aumento del 1% el  $Gini_{tot}$  se incrementan en 0.039% y 0.042% respectivamente. Mientras que el impacto que se tiene sobre el  $Gini_{mon}$  es menor que los otros dos índices; un incremento de la misma proporción en el coeficiente de Gini aumenta en 0.013% y 0.015%, respectivamente. El número de investigadores, aun cuando no son significativos, tienen un efecto mínimo en el valor de los coeficientes de Gini; a su vez, en el  $Gini_{mon}$ , si se elevan los investigadores por cada cien mil integrantes de la PEA en 1%, el coeficiente se reduce en 0.004%.

La variable *HighSkill* tiene impacto sobre los niveles de desigualdad; por ejemplo, si interactúa con  $Pat_{mhab}$  el coeficiente de Gini se reduce en 0.11%, 0.009% y 0.067% respectivamente para cada tipo de ingreso. La tasa de desempleo ejerce un efecto negativo, cuando se incrementa en un 1% la desigualdad disminuirá en 0.081%, 0.073% y 0.050%. Por su parte el nivel de industrialización impacta de manera positiva, conduciendo a un aumento de la desigualdad (Tabla 13).

Tabla 14 Elasticidades para el coeficiente de Gini 2005-2014

Variable	Ginitot			Ginicor			Ginimon		
	reg1	reg2	reg3	reg4	reg5	reg6	reg7	reg8	reg9
<b>HighSkill</b>	-0.119	-0.114	-0.083	-0.099	-0.095	-0.063	-0.067	-0.066	-0.046
<b>Urate</b>	-0.077	-0.081	-0.024	-0.068	-0.073	-0.021	-0.050	-0.053	-0.029
<b>Industria</b>	0.050	0.048	0.038	0.051	0.049	0.038	0.044	0.044	0.036
<b>Patmhab</b>	0.039	---	---	0.034	---	---	0.013	---	---
<b>Patmpea</b>	---	0.042	---	---	0.037	---	---	0.015	---
<b>Invescpea</b>	---	---	0.007	---	---	0.003	---	---	-0.004
<b>Constante</b>	1.177	1.136	1.092	1.116	1.080	1.044	1.061	1.048	1.037

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14 se muestran las elasticidades para las otras medidas de desigualdad. Haciendo una comparación entre los índices de Atkinson, los cuales tienen diferentes valores de  $\alpha$  con el fin de observar los impactos, tanto en la parte baja y alta de la distribución. Todas las variables proxy de innovación y el índice industrial tienen mayor impacto en la parte baja de la distribución (las clases medias y bajas).

Tabla 15 Elasticidades para el índice de Atkinson y Palma 2005-2014

Variable	Atkinson05			Atkinson1			Palmacor			Palmamon		
	reg10	reg11	reg12	reg13	reg14	reg15	reg16	reg17	reg18	reg19	reg20	reg21
<b>HighSkill</b>	0.353	0.339	0.302	0.284	0.273	0.250	0.245	0.240	0.166	0.196	-0.201	0.133
<b>Urate</b>	0.121	0.133	0.010	0.111	0.120	0.031	0.152	0.162	0.066	0.110	-0.116	0.083
<b>Industria</b>	0.049	0.044	0.039	0.028	0.024	0.022	0.119	0.117	0.088	0.121	0.123	0.090
<b>Patmhab</b>	0.107	---	---	0.078	---	---	0.054	---	---	0.004	---	---
<b>Patmpea</b>	---	0.114	---	---	0.083	---	---	0.060	---	---	0.0002	---
<b>Invescpea</b>	---	---	0.061	---	---	0.047	---	---	0.014	---	---	0.054
<b>Constante</b>	1.771	1.660	1.509	1.688	1.607	1.495	1.331	1.278	1.234	1.232	1.241	1.285

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, si la tasa de desempleo y la educación terciaria tienen diferentes comportamientos, dependiendo de la variable *proxy* de innovación con la que se esté trabajando; si *Urate* se incrementa en 1% el índice de Atkinson 0.5-1 se reducen en 0.133% y 0.120%, respectivamente, *HighSkill* alcanza sus valores máximos en las regresiones 10 y 13. El indicador que contempla a los investigadores, tiene incrementos y decrementos marginales en los niveles de desigualdad del ingreso medido por este índice (Tabla 15).

El índice de Palma presenta diferencias dependiendo del tipo de ingreso: corriente y monetario. *Pat<sub>mhab</sub>* e *Invesc<sub>pea</sub>* tienen diferencias en el signo en *Palma<sub>mon</sub>*, estas disminuyen los niveles de desigualdad; sin embargo, son menores a los presentados por el *Palma<sub>cor</sub>* (véase tabla 15). Asimismo, los signos de las otras

variables cuentan con el signo esperado, y las elasticidades del índice de Palma son inferiores a las de Atkinson.

Los resultados obtenidos en este capítulo permiten comprobar el vínculo entre la innovación y la desigualdad del ingreso a nivel regional en México, lo anterior no permite observar cambios en educación y salud, ya que son dos esferas con características particulares que se tendrían que analizar de manera particular, con el objetivo de observar los efectos de la innovación en ellas. No obstante, los resultados son sensibles las medias de innovación y desigualdad, por lo anterior cualquier evaluación debe ser llevada con cautela.

Los datos obtenidos del ejercicio econométrico concuerdan con los resultados obtenidos por Lee, 2011; Lee y Rodríguez-Pose, 2013 y Liu y Lin, 2015. Se tiene diferencia con el texto de Lee y Rodríguez-Pose (2013), donde los resultados de este trabajo son similares a los obtenidos por las regiones europeas, donde la tasa de desempleo tiene la misma relación y difiere de la estadounidense. El nivel de educación tiene la misma correspondencia en los niveles de desigualdad.

Este capítulo proporciona un primer acercamiento de la relación entre innovación y desigualdad del ingreso, el cual contribuye al debate acerca de los determinantes de la desigualdad del ingreso en México y donde, la innovación/cambio tecnológico/tecnología, no se presenta como variable relevante para el país y AL. Se considera un tema importante a monitorear, debido los niveles de innovación, provocan aumentos de la desigualdad, el desarrollo de actividades innovadoras e incidir de manera importante en la concentración del ingreso. Lo anterior, remarca que no solo se tiene que atacar la desigualdad desde los programas sociales, sino que se necesitan políticas fiscales necesarias y aunadas a las de ciencia y tecnología deben de ser relevantes incrementar su importancia en materia económica, política y social, con el fin de generar crecimiento y desarrollo del país.

## Conclusiones generales

La importancia del estudio de la innovación y la distribución del ingreso, son dos indicadores que muestran el nivel de desarrollo de una economía. La generación de capacidades y dinámicas innovadoras permitir a los países alcanzar tasas de crecimiento y por ende un mejor bienestar. La existencia de desigualdad y polarización del ingreso generan atributos diferentes, la primera intensifica la brecha entre las clases sociales y la polarización intensifica las tensiones sociales, políticas y económicas. El objetivo principal de este trabajo fue realizar una medición de la relación entre innovación y desigualdad del ingreso a nivel regional en México de 2005-2014.

Para ello fue necesario revisar las medidas de innovación y desigualdad de manera previa. En esta parte, se destaca que la cuantificación de la desigualdad no solo indica el nivel de concentración del ingreso, sino también muestran el grado de polarización de la comunidad, los cambios en los extremos de la muestra definen el grado de polarización que se encuentra o no una sociedad.

Lo anterior permite inferir que, en el caso de México, los niveles de polarización han disminuido, por la caída de los ingresos del decil más rico y no por el mejoramiento de las personas de bajos ingresos. Por el contrario, el segmento de población ubicada en los deciles medios se acerca a los segmentos más empobrecidos.

Por otro lado, las medidas de innovación revelan una información parcial del desarrollo de capacidades tecnológicas y científicas del país, las cuales confirman el atraso y la dependencia que tiene México de innovaciones provenientes del extranjero. Aunado a que los apoyos gubernamentales en ciencia y tecnología son los más bajos de la OCDE, no se han desarrollado las capacidades suficientes para aprovechar la transferencia para su transformación en aprendizaje y de manera posterior generar conocimiento nacional. Esto también se refleja en las condiciones que prevalecen en todo el territorio nacional, donde existen algunas regiones que cuentan con capital humano calificado, apoyo estatal y la ubicación geográfica, con el objetivo de realizar mejoras a nivel local o regional.

Por otra parte, el estudio de la relación entre la innovación y desigualdad, se ha realizado para países desarrollados, ya que cuentan con sectores tecnológicamente avanzados; por ejemplo, en el caso de Estados Unidos que tiene áreas geográficas innovadoras como *Silicon Valley*, o regiones europeas y en China que ha tenido un crecimiento trascendental en el sector industrial y aumentado su participación en los índices de innovación; pero que también en estas zonas conviven con altos niveles de desigualdad.

Los trabajos empíricos son escasos y tienen un enfoque espacial a nivel regional; sobresalen, los trabajos de Lee, 2001; Lee y Rodríguez-Pose, 2013; Liu y Lin, 2015, entre otros. Estos han confirmado, a partir, de ejercicios econométricos los efectos positivos de la innovación sobre la desigualdad. No obstante, las conclusiones no son generales, debido a características particulares de las regiones de estudios. Por ejemplo, Lee y Rodríguez-Pose encuentran disparidades entre Estados Unidos y las regiones europeas, debido a la estructura de los mercados laborales.

El modelo econométrico estimado para México tiene diferencias metodológicas con los trabajos aplicados ya mencionados, debido que fueron estimados mediante modelos de efectos panel de efectos fijos y para el país se hizo mediante un *pool*. Los signos de los coeficientes discrepan en la habilidad de los trabajadores, Lee y Rodríguez-Pose (2013) encuentran diferencia en Estados Unidos (positivos) y regiones europeas (negativos), estos concuerdan con los resultados obtenidos. o.

De acuerdo con la regionalización propuesta, se obtuvieron los resultados esperados. En 2014, la región centro y noreste, tuvieron los mayores niveles de innovación y las más desiguales; el sureste del país (Oaxaca, Guerrero y Chiapas) históricamente tiene una alta desigualdad y limitadas capacidades en ciencia y tecnología. En ciertas regiones, se cumple la relación positiva entre innovación y desigualdad del ingreso; de esta manera se calculó una medida de correlación con un valor de 0.148, que es bajo pero positivo, pero, no implica que sea significativo.

De manera adicional, el modelo estimado se obtuvieron valores interesantes, la innovación medida por patentes por millón de habitantes e integrantes de la PEA fueron significativas, para la mayoría de las medidas de desigualdad, la variable de

investigadores no resultó significativa en todos los casos, pero en el índice de Palma, este contribuía a la reducción de la polarización.

En contra parte, las habilidades de los trabajadores medido por el porcentaje de la PEA con educación terciaria reduce la desigualdad. La tasa de desempleo contribuye en una menor medida, esto podría ser extraño, se esperaría que, si aumenta la distribución del ingreso se hace más desigual, pero dadas las características de la economía mexicana, las personas tienen mayor probabilidad de perder su empleo es la clase media, lo cual disminuye la brecha entre estos y los más pobres.

En conclusión, se considera esencial el estudio de la desigualdad e innovación de manera conjunta, ya que son dos temas relevantes a nivel social, político y que tienen injerencia en el crecimiento y desarrollo de una economía. Aunque, la falta de fuentes oficiales y actuales en la medición de la innovación dificulta y acota los periodos de estudios.

El trabajo deja abiertas varias líneas de investigación futura sobre esta relación; por ejemplo, incluir el factor espacial medido a partir de los índices de Moran y la econometría espacial robustecerían el análisis, debido que se pueden obtener el área de influencia de una región con otra, y observar el comportamiento intra e interregional. Una próxima línea de estudio es realizar mediciones contemplando elementos de género, con el objetivo de observar los efectos diferenciales de género en niveles de ingreso, salud y educación en relación con los cambios tecnológicos. Para finalizar, se debe continuar estudiando los posibles impactos y consecuencia de la innovación en los niveles de ingreso y bienestar de una sociedad, con el fin de diseñar mejores políticas públicas específicas con el fin de mejorar las condiciones de la sociedad y potenciar la innovación de manera homogénea a nivel regional.

## Bibliografía

Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). *The skill content of recent technological change: An empirical exploration. The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333.

Aboites, J. (1994). Evolución reciente de la política científica y tecnológica de México. *Comercio exterior*, 44(9), 780-789.

Acemoglu, D. (2003). Technology and inequality. *Technology and Inequality*.

Aghion, P., Akcigit, U., Bergeaud, A., Blundell, R., y Hémous, D. (2016). Innovación y máxima desigualdad de ingresos. *The Review of Economic Studies*, 86 (1), 1-45.

Altzinger, Wilfried & Corneo, Giacomo & Kügler, Agnes. (2015). Special Issue: The Economics of Inequality. *Empirica*. 42. 205-209. 10.1007/s10663-015-9297-z.

Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., & Zucman, G. (2018, May). The elephant curve of global inequality and growth. In *AEA Papers and Proceedings* (Vol. 108, pp. 103-08).

Antonelli, C., & Gehringer, A. (2017). Technological change rent and income inequalities: A Schumpeterian approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 85-98.

Arocena Linn, R., & Sutz, J. (2003). *Subdesarrollo e innovación: navegando contra el viento* (No. 50.003 ARO).

Asuad N. (2001) *Economía regional y urbana: Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Bolio, E., Remes, J., Lajous, T., Manyika, J., Rossé, M., & Ramírez, E. (2014). *A tale of two Mexicos: Growth and prosperity in a two-speed economy*. McKinsey Global Institute.

Bolton, K., & Breau, S. (2012). Growing unequal? Changes in the distribution of earnings across Canadian cities. *Urban Studies*, 49(6), 1377-1396.

Bosh, J. R. (2013). *Algunas tesis equivocadas sobre el estancamiento económico de México*. El Colegio de Mexico AC.

Botta, A. (2017, July). The Complex Inequality–Innovation–Public Investment Nexus: What We (Don't) Know, What We Should Know and What We Have to Do. In *Forum for Social Economics* (Vol. 46, No. 3, pp. 275-298). Routledge.

Breau, S. (2007). Income inequality across Canadian provinces in an era of globalization: explaining recent trends. *The Canadian Geographer/Le Geographe canadien*, 51(1), 72-90.

—Kogler, D. F., & Bolton, K. C. (2014). On the relationship between innovation and wage inequality: new evidence from Canadian cities. *Economic Geography*, 90(4), 351-373.

— (2015) Rising inequality in Canada: A regional perspective. *Applied Geography*, 61, 58-69.

Brid, M., Carlos, J., Dutrenit, G., & Puchet Anyul, M. (2013). Crecimiento económico, innovación y desigualdad en América Latina: Avances, retrocesos y pendientes Post-Consenso de Washington.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2016). *La segunda era de las máquinas: trabajo, progreso y prosperidad en una época de brillantes tecnologías*. Temas.

Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2009). *Microeconometrics using Stata* (Vol. 5, p. 706). College Station, TX: Stata press.

Campa, J. I. (2018). Patentes y desenvolvimiento tecnológico en México: un estudio comparativo entre la época de industrialización proteccionista y el régimen de apertura. *América Latina en la historia económica*, 25(3), 223-257.

Carrillo-Huerta, M. M., & Vázquez Mateos, H. V. (2005). Desigualdad y polarización en la distribución del ingreso salarial en México. *Problemas del desarrollo*, 36(141), 109-130.

Cavanaugh, A., & Breau, S. (2018). Locating geographies of inequality: publication trends across OECD countries. *Regional Studies*, 52(9), 1225-1236.

CEPAL, N. (2018). La ineficiencia de la desigualdad.

Chien, C.V. (2018) *Inequality, Innovation, and Patents*. Santa Clara University Legal Studies Research Paper, (2018-03).

Chu, A. C. (2010). Effects of patent policy on income and consumption inequality in a R&D growth model. *Southern Economic Journal*, 77(2), 336-350.

— & Cozzi, G. (2018). Effects of patents versus R&D subsidies on income inequality. *Review of economic dynamics*, 29, 68-84.

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152.

Cilleruelo, E. (2007). Compendio de definiciones del concepto «Innovación» realizadas por autores relevantes: diseño híbrido actualizado del concepto. *Dirección y Organización*, (34), 91-98.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2013). Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Cornell University, INSEAD & WIPO (2012). *The Global Innovation Index 2012 Stronger Innovation Linkages for Global Growth*

— 2016. *The Global Innovation Index 2016. Winning with global innovation.*

— 2019. *The Global Innovation Index 2019 Creating healthy lives - The future of medical innovation.*

Corona Treviño, L. (2002). *Teorías económicas de la innovación tecnológica* (No. 338.064 C6.).

—(2014). La tecnología, siglos XVI al XX. Universidad Nacional Autónoma de México.

Cortés, F. (2003). El ingreso y la desigualdad en su distribución. México: 1997-2000. *Papeles de población*, 9(35), 137-152.

—. (2012). Desigualdad económica en México: enfoques conceptuales y tendencias empíricas. *Estudios Sociológicos*, 157-189.

—. (2013). Medio siglo de desigualdad en el ingreso en México. *Economía unam*, 10(29), 12-34.

Cowen, T. (2011) Innovation is doing little for incomes. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2011/01/30/business/30view.html?searchResultPosition=1>

—. (2008). Innovation and inequality.

Cozzens, S. E., Kaplinsky, R., Lundvall, B., Joseph, K., Chaminade, C., & Vang, J. (2009). Innovation, poverty, and inequality. Cause, coincidence, or co-evolution. *Handbook of innovation systems and developing countries: Building domestic capabilities in a global setting*, 57-82.

Crespi, G. y Dutrenit, G. (2013). Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. La experiencia latinoamericana. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., México

Damián, A. (2007). Los problemas de comparabilidad de las ENIGH y su efecto en la medición de la pobreza. *Papeles de población*, 13(51), 111-146.

Dávila, T., Epstein, M. J., & Menezco García, D. (2015). *La paradoja de la innovación: por qué las buenas empresas mueren de éxito y qué hacer al respecto* (No. 658.4092 D2897p Ej. 1 024709). Activa.

de Oslo, M. guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. (2006). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Oficina de Estadísticas para las Comunidades Europeas (Eurostat). doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264065659-es>.

Edsall, T. (2014). Just Right Inequality. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2014/03/05/opinion/edsall-just-right-inequality.html?searchResultPosition=8>

El Colegio de México (2018). Desigualdades en México 2018. primera edición, Ciudad de México, México.

Esquivel, G. (1999). Convergencia regional en México, 1940-1995. El trimestre económico, 725-761.

Feldman, M. P., & Kogler, D. F. (2010). Stylized facts in the geography of innovation. In Handbook of the Economics of Innovation (Vol. 1, pp. 381-410). North-Holland.

Fuentes, R. y Barrón, I. (2018) Desigualdad en México. Seminario CONEVAL, OXFAM México

García Andrés, A., Fuentes, N. A., & Montes García, O. (2012). Desigualdad y polarización del ingreso en México: 1980-2008. Política y cultura, (37), 285-310.

Georgescu, P. (2015). Capitalists arise: We Need to Deal with Income Inequality. The New York Times. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2015/08/09/opinion/sunday/capitalists-arise-we-need-to-deal-with-income-inequality.html?searchResultPosition=38>

Germán-Soto, V., Flores, L. G., & Montiel, S. H. T. (2009). Factores y relevancia geográfica del proceso de innovación regional en México, 1994-2006. *Estudios Económicos*, 225-248.

Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis* 7th Edition International edition.

Gutiérrez Flores, L. (2008). La distribución del ingreso en México: un análisis regional, 1990-2004. *Problemas del desarrollo*, 39(152), 139-163.

Gutiérrez, G. A. (2013). ¿Está desapareciendo la clase media en México? Análisis de la polarización del ingreso. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 19(1), 57-69.

Hernández Laos, E. (2000). Crecimiento económico, distribución del ingreso y pobreza en México. *Comercio exterior*, 50(10), 863-873.

Hiltunen, J. (2017). The Relationship between Economic Inequality and Innovation. Helsinki Metropolia *University of Applied Sciences*

Hubert, A. (2010). Empowering people, driving change: Social innovation in the European Union.

Insulza, J. M. (2011). Desigualdad, democracia e inclusión social. *Desigualdad e inclusión social en las Américas*, 14.

Kogler, D. F., Essletzbichler, J., & Rigby, D. L. (2017). The evolution of specialization in the EU15 knowledge space. *Journal of Economic Geography*, 17(2), 345-373.

Kogler, D. F., Heimeriks, G., & Leydesdorff, L. (2018). Patent portfolio analysis of cities: Statistics and maps of technological inventiveness. *European Planning Studies*, 26(11), 2256-2278.

Lakner, Christoph and Milanovic, Branko, La Distribución Global Del Ingreso. De La Caída Del Muro De Berlín a La Gran Recesión (Global Income Distribution from the Fall of the Berlin Wall to the Great Recession) (2015). *Revista de Economía Institucional* Vol. 17, No. 32, primer semestre de 2015. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2625285>

Lazonick, W., & Mazzucato, M. (2013). The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: who takes the risks? Who gets the rewards? *Industrial and Corporate Change*, 22(4), 1093-1128.

Lee, N. (2011). Are innovative regions more unequal? Evidence from Europe. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 29(1), 2-23.

Lee, N., y Rodríguez-Pose, A. (2013). Innovación y desigualdad espacial en Europa y Estados Unidos. *Revista de geografía económica*, 13 (1), 1-2

Leonhardt, D, (2015). Inequality Has Actually Not Risen Since the Financial Crisis. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2015/02/17/upshot/inequality-has-actually-not-risen-since-the-financial-crisis.html?searchResultPosition=22>

Liu, Q., & Lawell, C. Y. C. L. (2015). The effects of innovation on income inequality in China. Shandong Province Educational Department.

Lyubimov, I. (2017). Income inequality revisited 60 years later: Piketty vs Kuznets. *Russian Journal of Economics*, 3(1), 42-53

Malerba, F. (1992). Learning by firms and incremental technical change. *The economic journal*, 102(413), 845-859.

Manual, F. (2015). Guidelines for collecting and reporting data on Research and Experimental. Development. URL: <http://www.uisunesco.org/ScienceTechnology/Documents/oeecd-frascati-manual.pdf>.

Medina, H. (2001). Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso. Cepal.

Milanovic, B. (2012). Global income inequality by the numbers: in history and now-an overview. The World Bank.

— (2017). Desigualdad mundial: Un nuevo enfoque para la era de la globalización. Fondo de Cultura Económica.

Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2002). Evolutionary theorizing in economics. *Journal of economic perspectives*, 16(2), 23-46.

Niembro, A. (2015). Innovación y desigualdades regionales de desarrollo: hacia una (re) visión integradora.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2018). Datos y cifras de la OMPI sobre Propiedad Intelectual 2018. Ginebra, Suiza.

Piketty, T. (2014). El capital en el siglo XXI. Fondo de cultura económica.

Piketty, T., & Saez, E. (2006). The evolution of top incomes: a historical and international perspective. *American economic review*, 96(2), 200-205.

Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, Gobierno de la República (México)

— 2007-2012, Gobierno de la República (México)

— 2003-2018, Gobierno de la República (México)

— 2019-2024, Gobierno de la República (México)

Porter, E. (2014). Tech Leaps, Job Losses and Rising Inequality. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2014/04/16/business/economy/tech-leaps-job-losses-and-rising-inequality.html?searchResultPosition=50>

Pui-Wing, T. (2015). Daily Report: Where to See the Inequality, Gap Wrought by the Tech Boom. The New York Times. Recuperado de <https://bits.blogs.nytimes.com/2015/08/17/daily-report-where-to-see-the-inequality-gap-wrought-by-the-tech-boom/?searchResultPosition=24>

Ratanawaraha, A. (2002). Does income distribution affect innovation? (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Ruiz, C. (2008). México: geografía económica de la innovación. *Comercio Exterior*, 58(11), 756-768.

Sánchez Almanza, A. (2006). Crecimiento económico, desigualdad y pobreza: una reflexión a partir de Kuznets. *Problemas del desarrollo*, 37(145), 11-30.

Schwab, K. (2016). La cuarta revolución industrial. Debate.

Sen, A. K. (1992). Inequality reexamined. Oxford University Press.

— (2016). La desigualdad económica. fondo de Cultura Económica

Stiglitz, J. E. (2012). El precio de la desigualdad: el 1% de población tiene lo que el 99% necesita. Taurus.

— How Intellectual Property Reinforces Inequality. The New York Times. Recuperado de <https://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/07/14/how-intellectual-property-reinforces-inequality/?searchResultPosition=5>

Swanson, B. (2011). Tyler Cowen's Techno Slump. Forbes. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/bretswanson/2011/01/27/tylers-techno-slump/#7a00732a339a>

Treviño, L. C. (2004). La tecnología, siglos XVI al XX. Universidad Nacional Autónoma de México.

Trotta, T. (27 de julio de 2017). La desigualdad deriva de la innovación. El país. Recuperado de [https://elpais.com/elpais/2017/07/19/planeta\\_futuro/1500475025\\_052040.html](https://elpais.com/elpais/2017/07/19/planeta_futuro/1500475025_052040.html)

Tselios, V. (2011). Is inequality good for innovation? *International Regional Science Review*, 34(1), 75-101.

Vargas, G., & Rodríguez, C. M. (2013). Un análisis microeconómico de los efectos de la innovación en el desarrollo y el bienestar social. *Economía Informa*, 383, 64-76.

Vazquéz, D. y Dovalí, M. (2016) Analisis de la desigualdad con los nuevos datos de la ENIGH 2016. Oxfam México

Vazquéz, D; Dovalí, M. y Jaramillo, M. (2018) México justo: Propuestas de políticas públicas para combatir la desigualdad. Oxfam México

Violante, G. L. (2008). Skill-biased technical change. *The new Palgrave dictionary of economics*, 2

Wheatley, A. (2011). Asian Economies Recalibrate to Address Inequality. *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2011/05/10/business/global/10inside.html?searchResultPosition=21>