

## LOS EFECTOS DE LA CORRUPCIÓN EN LA INNOVACIÓN Y EL CRECIMIENTO EN MÉXICO

Moisés Alejandro Alarcón Osuna<sup>a</sup>

Fecha de recepción: 12 de mayo de 2023. Fecha de aceptación: 5 de septiembre de 2023.

<https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2024.216.70068>

**Resumen.** En la presente investigación se revisan las hipótesis *Grease the Wheels* (GTW) y *Sand the Wheels* (STW), de los efectos de la corrupción sobre la innovación y el crecimiento económico. El trabajo se llevó a cabo mediante metodologías de análisis de componentes principales, y con modelos de ecuaciones estructurales. Con el primero se concluye que ambas hipótesis podrían cumplirse, pero sólo para algunas entidades federativas del país. Mientras que, con las ecuaciones estructurales se concluye que la corrupción facilita la actividad innovadora y el crecimiento económico (GTW). Esto tiene implicaciones al demostrarse que no necesariamente mayores presupuestos en ciencia y tecnología llevan a mejores resultados en esta materia.

**Palabras clave:** corrupción; innovación; crecimiento económico; componentes principales; ecuaciones estructurales.

**Clasificación JEL:** O1; O3; O4; L2.

## THE EFFECTS OF CORRUPTION ON INNOVATION AND GROWTH IN MEXICO

**Abstract.** This research reviews the Grease the Wheels (GTW) and Sand the Wheels (STW) hypotheses and the effects of corruption on innovation and economic growth. The study used principal component analysis methodologies and structural equation modeling. Employing the former, it is concluded that both hypotheses could be fulfilled, but only for some of the country's federal states. Meanwhile, in the case of structural equations, it is concluded that corruption facilitates innovative activity and economic growth (GTW). This has implications since it is shown that higher budgets for science and technology do not necessarily lead to better results in this field.

**Key Words:** corruption; innovation; economic growth; principal components; structural equations.

<sup>a</sup> Universidad de Guadalajara, México. Correo electrónico: moises.alarcon@cucea.udg.mx

## 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se registró un aumento en estudios sobre el cambio tecnológico y la innovación. Uno de los principales exponentes en este campo fue Schumpeter, quien argumentó sobre el proceso de “destrucción creativa”. Según este autor, las empresas que generan innovaciones imponen nuevas formas de hacer las cosas, lo que puede sacar del mercado a las empresas que no lo hacen. Por lo tanto, el cambio tecnológico es la fuerza que mueve al capitalismo, como lo señala puntualmente (Schumpeter, 1939 y 1942).

Bajo esta corriente de pensamiento, se adhirieron algunas otras, como la corriente evolutiva (Lovera *et al.*, 2008), neoclásica (Solow, 1957; Mankiw *et al.*, 1992), institucionalista (North, 1990) y estructuralista (Floto, 1989). Sin embargo, el proceso innovador está sujeto a condiciones sociopolíticas y no sólo a condiciones económicas. La corrupción puede generar incertidumbre en las empresas y los proyectos de desarrollo tecnológico de largo plazo en países en desarrollo (Murphy *et al.*, 1993; Karaman y Sylwester, 2020). Este fenómeno también afecta a algunos estados de la Unión Americana y otros países desarrollados (Alt y Lassen, 2003; Glaeser y Saks, 2006; Riaz *et al.*, 2018). Es en este sentido que la corrupción puede inhibir el desarrollo regional y se constituye como un tema relevante en términos de innovación y crecimiento económico.

Existen dos hipótesis que compiten para explicar los efectos de la corrupción en la innovación. La primera sugiere que las empresas pueden beneficiarse de los entornos corruptos, ya que la corrupción ayuda a superar obstáculos burocráticos y brinda acceso a recursos valiosos, a lo que se le llama *Grease the Wheels* (GTW). La segunda, sugiere que la corrupción impide los procesos innovadores, ya que se asemeja a un impuesto que los hace más costosos, generando un sesgo hacia actividades rentistas y menos innovadoras, a esta hipótesis se le llama *Sand the Wheels* (STW) (Huang y Yuan, 2020; Ellis *et al.*, 2020; Karaman y Sylwester, 2020).

La corrupción es un problema multidimensional que va más allá de la economía y afecta aspectos fundamentales del desarrollo en una sociedad, como justicia, calidad de servicios públicos, confianza en las instituciones, inversión, seguridad y calidad de vida. Ampliar la investigación en esta dirección podría tener implicaciones cruciales para políticas anticorrupción y desarrollo sostenible.

Este estudio se propone contrastar estas hipótesis en el contexto mexicano a través de un estudio a nivel macro que emplea análisis de componentes principales y modelos de ecuaciones estructurales. Los resultados respaldan la

hipótesis GTW al demostrar un efecto positivo de la corrupción en la innovación y el crecimiento económico.

Este documento se compone de varias secciones: la primera, una revisión de la literatura sobre la relación entre corrupción, innovación y crecimiento económico; después se presenta una descripción de la metodología empleada, para continuar de inmediato con la presentación de resultados; y finalmente una discusión de las conclusiones, evaluando la capacidad de las hipótesis para determinar si alguna de ellas puede explicar los efectos de la corrupción en la innovación en México y si esto afecta el crecimiento económico.

## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### Los efectos de la corrupción en la economía

Esta sección presenta una visión variada sobre el concepto de corrupción. Algunos ejemplos incluyen la perspectiva de Leff (1964), que la describe como “una influencia extralegal (si no criminal) en la formación e implementación de políticas”, o la definición de Mauro (1995), que la relaciona con “el grado en que las transacciones de negocios incluyen pagos cuestionables”.

Estas definiciones abordan la corrupción desde diversas perspectivas, ya sea como ventas realizadas por agentes gubernamentales para su ganancia personal, como lo plantean Shleifer y Vishny (1993), o como el abuso del poder público y/o autoridad para beneficio privado, según Anokhin y Schulze (2009).

También se mencionan las dimensiones de la corrupción, que van desde grandes montos de dinero hasta pequeños sobornos, como lo señala el trabajo de Habiaryemye y Raymond (2013). Otras definiciones, como la de Cárdenas *et al.* (2018), enfatizan la toma de decisiones individual, ya sea en el ámbito público o privado, buscando un beneficio de cualquier tipo y que puede ser legalmente penalizado.

Se destaca que la corrupción se puede presentar tanto en el sector público como en el privado, como señala Tomaszewski (2018). Además, se destaca su impacto negativo en las economías, como lo enfatizan Riaz *et al.* (2018), al tiempo que se resalta su carácter perjudicial como institución, según Riaz y Canter (2020).

Por último, Transparency International (Faraz y Canter, 2020) la describe como “el abuso del poder encomendado para beneficio privado” y la clasifica en categorías de grande, pequeña y política. Merino (2022), por su parte, sugiere que la corrupción es una consecuencia de la captura del Estado en sus diversas manifestaciones.

Esta revisión de literatura destaca que la corrupción puede ocurrir tanto en el ámbito público como en el privado, y se refiere al abuso de poder para obtener beneficios privados a través de sobornos, desvío de recursos y obtención de contratos. Esto implica secrecía y acuerdo entre dos agentes y, por lo general, ocurre cuando hay una alta inelasticidad de la demanda de los privados respecto a la provisión de bienes o servicios públicos (Habiyaremye y Raymond, 2013).

De esta forma, se podría definir a la corrupción para el presente estudio como el acto de abusar del poder, a menudo de manera secreta, para obtener beneficios personales o privados a través de sobornos, desvío de recursos y obtención de contratos. Puede ocurrir tanto en el sector público como en el privado y puede involucrar transacciones ilegales o cuestionables. Por tanto, la corrupción implica la manipulación indebida de la autoridad para ganancia propia o de terceros.

Según el Foro Económico Mundial, la corrupción ha costado aproximadamente US\$2.6 trillones por año, lo que equivale al 5% del PIB mundial (Iorio y Segnana, 2022). Además, el Banco Mundial (2020) informa que las empresas y los individuos pagan más de US\$1 trillón en sobornos cada año. En México, el costo promedio de un acto de corrupción es de MXN\$2 799 por adulto víctima y de MXN\$12 243 por empresa víctima, de acuerdo con Deloitte (2021). La importancia de este tema se refleja en la inclusión de un capítulo de corrupción en el reciente Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), debido a su impacto en el comercio entre los tres países de América del Norte (Deloitte, 2021). Los efectos incluyen la pérdida de empleos, la inhibición de la competencia y la inversión, y una asignación ineficiente de recursos, todo lo cual puede afectar el crecimiento económico de las empresas y las naciones (Habiyaremye y Raymond, 2013; Griffiths y Kickul, 2008; Sena *et al.*, 2018).

Estudios clásicos como los de Rose-Ackerman (1975), Shleifer y Vishny (1993) y Mauro (1995) han modelado la corrupción como una estructura de mercado que surge de las imperfecciones institucionales y de mercado. En estos estudios se concluye que la corrupción inhibe el crecimiento económico y distorsiona los mercados de manera más significativa que un impuesto adicional. Mauro (1995) introduce análisis econométricos, demostrando que la corrupción en algunos casos puede tener efectos positivos, como la eliminación de barreras burocráticas y el trabajo más ágil de los agentes de gobierno involucrados en actividades corruptas.

La corrupción afecta los derechos de propiedad, constriñe las instituciones políticas y dificulta su combate debido a la secrecía involucrada (Hodge

*et al.*, 2011). Existen posturas diferentes sobre los efectos económicos de la corrupción, algunos estudios indican que esta práctica puede facilitar el desempeño económico *GTW* (Leff, 1964; Huntington, 1968), mientras que otros proponen el *STW* (Mauro, 1995; Tanzi, 1998). Adicionalmente, países con mayor dependencia de exportaciones, altas regulaciones y falta de control de la inflación son más propensos a sufrir de problemas de corrupción (Hodge *et al.*, 2011). Un canal de transmisión de la corrupción es la incertidumbre, ya que disminuye la inversión en capital físico y humano (Hodge *et al.*, 2011). Aghion *et al.* (2016) proponen que, elaborar el análisis de este problema, como un impuesto a empresas y consumidores no es adecuado, ya que los impuestos desincentivan a emprendedores y empresas de alta tecnología. Además, concluyen que los efectos marginales de un impuesto sobre el crecimiento en países con altos niveles de corrupción son mínimos.

Desde el 2000 aumentaron los estudios empíricos sobre los efectos de la corrupción respecto al desempeño económico, con información de Transparencia Internacional, en particular, el Índice de Percepción de Corrupción (IPC). Aunque este índice es el principal en estos estudios, también existen otros índices como el International Country Risk Guide (ICRG) Index, o el World Governance Indicators (WGI), que han sido menos utilizados en la literatura académica (Gründler y Potrafke, 2019). De hecho, México se encuentra en los niveles medio-alto en el IPC, pues registra niveles entre 65 y 73%. De acuerdo con este indicador, los países que reciben mayor inversión extranjera directa están asociados a menores niveles de corrupción en el IPC (Gründler y Potrafke, 2019).

En Latinoamérica se ha encontrado que, si bien se avanzó en la lucha contra la corrupción, ésta no muestra resultados concluyentes de mejoría en competitividad o crecimiento del PIB (Useche y Reyes, 2020). También se ha encontrado que la desigualdad y la corrupción tienen una relación inversa, por lo que las políticas aplicadas para el combate a la corrupción podrían no ser las más adecuadas (Andres y Ramlogan, 2011), pues esta relación inversa, podría deberse a la gran participación del sector informal en estas economías (Dobson y Ramlogan, 2012).

Ramírez y Sánchez (2013) realizaron un estudio en México para probar la hipótesis *STW*, pero no encontraron suficiente evidencia debido a la falta de datos disponibles. Por otro lado, Ruiz y García (2020) sugieren que la percepción de corrupción afecta el crecimiento económico de manera positiva cuando tanto la tasa de crecimiento como la percepción de corrupción son bajas, pero de manera negativa cuando ambas son altas, lo que respalda la existencia de las dos hipótesis, no obstante, en diferentes momentos.

## Los efectos de la corrupción en la innovación

Según Iorio y Segnana (2022), aunque la relación entre corrupción e innovación es bien conocida, aún no se ha establecido su naturaleza exacta. El aumento en la disponibilidad de datos permitió un aumento en los estudios que abordan este problema (Doan *et al.*, 2022). Estos estudios se pueden dividir en dos niveles de análisis: el de empresa, donde se analiza el efecto de la corrupción en la innovación en empresas, y el de nivel país o regional.

La corrupción puede tener efectos negativos sobre la innovación. Por ejemplo, empresas con altas tasas de crecimiento y márgenes de utilidad, pueden estar asociadas a mayores niveles de innovación. Además, las empresas que realizan mayores inversiones suelen requerir niveles de certidumbre institucional para llevar a cabo actividades innovadoras (Karaman y Sylwester, 2020; Ross *et al.*, 2012; Riaz y Canter, 2020; Habiyaemye y Raymond, 2013).

Estos efectos se observan tanto en MIPYMES, como a nivel de empresa grande, se tiene registro de estudios académicos de estas afectaciones en empresas como Samsung, Siemens, Wal-Mart, entre otras (Iorio y Segnana, 2022).

También existen estudios a nivel macro, y pueden referirse a un país, un conjunto de países, o un conjunto de estados dentro de un país. Han llegado a hallazgos un poco distintos de los estudios a nivel de empresa. En la tabla 2 se describen algunos de ellos.

**Tabla 1. Referencias sobre efectos de la corrupción a nivel de empresa**

<i>Referencia</i>	<i>Resumen</i>	<i>Efecto</i>
Doan <i>et al.</i> (2022)	Los sobornos sobre el pago de impuestos tienen un efecto positivo sobre todos los indicadores de innovación.	Positivo
Karaman y Sylwester (2020)	Los sobornos se relacionan de manera significativa con la innovación, especialmente en empresas con muchos competidores. La competencia impulsa la innovación y la corrupción ayuda a evitar regulaciones costosas.	Positivo
Wellalage <i>et al.</i> (2020)	Las dueñas de negocios otorgan sobornos con mayor frecuencia que los dueños, lo que apoya la hipótesis GTW.	Positivo
Karaman (2017)	La corrupción tiene un efecto positivo en la tasa de innovación, independientemente de cómo se mida la innovación y la corrupción.	Positivo

**Tabla 1. Referencias sobre efectos de la corrupción a nivel de empresa (continuación)**

<i>Referencia</i>	<i>Resumen</i>	<i>Efecto</i>
Nguyen <i>et al.</i> (2016)	Los sobornos impulsan la innovación, como mejoras en productos o propiedad intelectual, pero su impacto varía según la efectividad de las instituciones locales. Las empresas multinacionales, con prácticas corruptas, pueden frenar la innovación en el país anfitrión.	Positivo
Huang y Yuan (2020)	La corrupción afecta negativamente la innovación, especialmente en empresas con poca influencia sobre funcionarios gubernamentales. En tales casos, las prácticas corruptas reemplazan a la innovación.	Negativo
Ellis <i>et al.</i> (2020)	La corrupción tiene efectos negativos no sólo sobre la innovación, sino también sobre la calidad de la innovación medida por las citas de patentes.	Negativo
De Soto (1987)	La corrupción a menudo está relacionada con la economía informal, ya que los empresarios pueden verse obligados a pagar sobornos para evitar problemas legales o regulatorios.	Negativo
Sena <i>et al.</i> (2018)	Las mesas directivas independientes pueden aislar a una empresa del impacto perjudicial de la corrupción en su desempeño representado por la innovación.	Negativo
Iorio y Segnana (2022)	Ambas hipótesis GTW y STW pueden coexistir y no son necesariamente hipótesis que rivalicen.	Ambos
Riaz y Cantner (2020)	Los pequeños sobornos estimulan la innovación de procesos, pero perjudican las innovaciones organizacionales. Las empresas involucradas en corrupción a gran escala tienden a innovar en productos y procesos.	Ambos
Habiyaremye y Raymond (2013)	Sobre las multinacionales. Por un lado, aumentan la corrupción al utilizar sobornos para competir en países huésped, lo que inhibe la innovación del resto de empresas. Por otro lado, el mayor escrutinio público y las derramas de tecnología pueden disminuir la corrupción y fomentar la innovación.	Ambos
Mahagaonkar (2010)	La corrupción impacta de manera contradictoria en la innovación. Si bien facilita la innovación en marketing, obstaculiza la innovación en producto, proceso y organización. Se identifican cuatro mecanismos de transmisión positivos, como la agilización de trámites, la reducción de incertidumbre en innovación incremental, la capacidad de superar obstáculos políticos y la protección contra el crimen y el vandalismo.	Ambos

Nota: la columna efecto señala si los autores han encontrado un efecto de la corrupción sobre la innovación positivo, negativo o ambos.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2. Referencias sobre efectos de la corrupción a nivel macro**

<i>Referencia</i>	<i>Resumen</i>	<i>Efecto</i>
Mahagaonkar (2010)	La corrupción puede ayudar a la innovación en marketing, pero inhibe la innovación en producto, proceso y organizacional. La burocracia desalienta los proyectos innovadores que implican grandes incertidumbres, especialmente si son financiados por el gobierno.	Positivo
Tomaszewski (2018)	La corrupción es una transacción de mercado, donde los agentes corruptores se encuentran con los agentes corruptos y negocian el precio del soborno.	Positivo
Riaz <i>et al.</i> (2018)	La corrupción causa la innovación, mientras que la innovación no causa la corrupción.	Positivo
Anokhin y Schulze (2009)	Un mejor control de la corrupción está asociado con niveles crecientes de innovación y espíritu empresarial. La corrupción y la calidad de las instituciones son factores importantes en la explicación de las disparidades en las tasas de iniciativa empresarial e innovación.	Negativo
Griffiths y Kickul (2008)	La corrupción genera una mala asignación de recursos, falta de competitividad y eficiencia, menores ingresos públicos, menor productividad y tasas de innovación, y menores tasas de crecimiento y empleo.	Negativo
Habiyaremye y Raymond (2013)	Aunque las multinacionales pueden aumentar la corrupción al utilizar sobornos para competir en países huésped, también disminuyen la corrupción al ser sometidas a mayor escrutinio público y al generar derramas de tecnología que promueven la innovación.	Ambos
Wen <i>et al.</i> (2018)	La corrupción impacta más en las patentes que en las marcas. Hay un nivel de corrupción tolerable, más allá del cual no afecta la innovación. El monopolio temporal de las patentes puede incentivar prácticas corruptas para mantener la competitividad.	Ambos

Nota: la columna efecto señala si los autores han encontrado un efecto de la corrupción sobre la innovación positivo, negativo o ambos.

Fuente: elaboración propia.

### **La propiedad intelectual como variable *proxy* de innovación**

El conocimiento se compone de elementos inobservables y puede ser medido a través de enfoques tales como integrado, codificado y tácito. El primero se refiere a software y computadoras, el segundo a patentes y manuales, y el tercero al capital humano (Aboites y Soria, 2008). Las patentes han sido consideradas como factores de investigación y desarrollo en algunas funciones de producción de conocimiento (Griliches, 1990).



Las patentes han sido la medida más importante para los estudios de conocimiento codificado y la innovación (Aboites y Soria, 2008; Hall, 2007; Encaoua *et al.*, 2006; Foray, 2004; Cohen *et al.*, 2000; Granstrand, 1999; Griliches, 1990), aunque existen otras medidas como modelos de utilidad: diseños industriales, secretos industriales, circuitos integrados, derechos de autor, etcétera.

Algunas críticas al uso de indicadores cuantitativos a nivel macro, como el gasto público en I+D, es que dicen poco sobre los vínculos y los impactos observados en el desempeño. Además, sólo pueden evaluarse a largo plazo (Molas-Gallart y Davies, 2006). Los indicadores cuantitativos no revelan la calidad de la investigación. Por ejemplo, un presupuesto de investigación es un insumo, más que una medida de desempeño (Donovan, 2007). También se ha sugerido que las medidas típicas del desempeño de ciencia y tecnología, como patentes, publicaciones, citas, son indicadores finales, que no dan cuenta precisa de los avances en la investigación (Mote *et al.*, 2007).

### 3. BASES DE DATOS Y MÉTODO DE APROXIMACIÓN

Existe consenso en utilizar las bases de datos proporcionadas por instituciones como el Banco Mundial o el Fondo Monetario Internacional para variables económicas y de innovación y, por otro lado, se toman las bases de datos de Transparencia Internacional, para estudiar la variable sobre percepción de la corrupción (Wen *et al.*, 2018; Riaz *et al.*, 2018; Griffiths y Kickul, 2008). Generalmente se utilizan los análisis de regresión de datos en panel (Wen *et al.*, 2018; Riaz *et al.*, 2018) o el análisis multivariado (Griffiths y Kickul, 2008).

El estudio se enfoca en el nivel de entidades federativas en México debido a la disponibilidad de información. Al aplicar un enfoque macro sobre las diferentes entidades federativas, se realiza un análisis de tipo multivariado. Para ello se utilizaron dos de sus técnicas más populares, por un lado, el análisis de componentes principales para reducir variables y, por otro lado, el análisis de ecuaciones estructurales (SEM), con el que se analiza el camino que siguen las hipótesis *STW* y *GTW*. Como se mostró en la revisión de la literatura, ningún estudio antes lo ha aplicado para el entendimiento de estos fenómenos.

## VARIABLES Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Las variables se agruparon por entidad federativa y se analizaron sólo las correspondientes a 2015, 2017 y 2019 debido a la disponibilidad de datos. A continuación, se describen las variables y sus fuentes.

- *Variables de innovación.* Dentro de estas variables se tienen el número de miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI); solicitudes y otorgamientos de patentes, modelos de utilidad y registro de marcas; variables de presupuestos, gasto dedicado a ciencia y tecnología. También está el monto dedicado a la Secretaría de Educación Pública (SEP) por cada estado, como gasto de educación.
- *Variables de corrupción.* Dentro de estas se utilizan variables de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG). Se tienen 21 variables de percepción de corrupción. Estas percepciones van de 0 a 100 donde cero es lo menos corrupto y 100 es lo más corrupto.
- *Variables de apoyo.* Se retoman otras variables que ayudan en el presente análisis, como población, Inversión Extranjera Directa (IED), crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) de los estados, y finalmente, la variable de gasto total por entidad federativa.

Todas estas variables y sus fuentes de información se resumen en la tabla A1 del Anexo.

## ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (ACP)

Este análisis descompone la varianza total para evaluar la pérdida de información al eliminar componentes. Se aplica la técnica de ACP para reducir el número de variables asociadas a la innovación, y otro número de componentes asociados a la corrupción. En la tabla A1 se tienen 21 variables asociadas a la corrupción, y en cuanto a la innovación son nueve, mismas que se pueden reducir mediante esta técnica de ACP.

En el diagnóstico del ACP, el estadístico KMO (Kaiser Meyer) indica la idoneidad de la matriz para el análisis. Se descartan KMO menores a 0.5, ya que las variables tienen un aporte limitado. Además, se consideran valores propios mayores a 1 o una contribución a la varianza superior al 70% para determinar el número necesario de componentes principales.

Con los componentes principales de variables relacionadas con la innovación y la corrupción, se generan tablas descriptivas con los cuartiles de cada componente principal, que describan las relaciones entre corrupción e innovación.

### Análisis de Modelos de Ecuaciones Estructurales

Los modelos SEM combinan la perspectiva econométrica, enfocada en la predicción, con el enfoque psicométrico, que modela variables latentes inferidas indirectamente de múltiples medidas observadas.

Se propone un modelo que incluye dos ecuaciones para los factores Corrupción e Innovación. El factor de Innovación se compone de variables con altas cargas factoriales no repetidas, como miembros SNI por millón de habitantes, solicitudes de patentes y modelos de utilidad por millón de habitantes, IED por millón de habitantes y el factor de corrupción. Las ecuaciones

$$vl.Corrupcion = GobEst + GobFed + GobMun + Empresarios \quad (1)$$

$$vl.Innovacion = SNI + SPatentes + SModelosUt + Corrupcion \quad (2)$$

$$Gasto = Gasto\ total\ de\ los\ estados \quad (3)$$

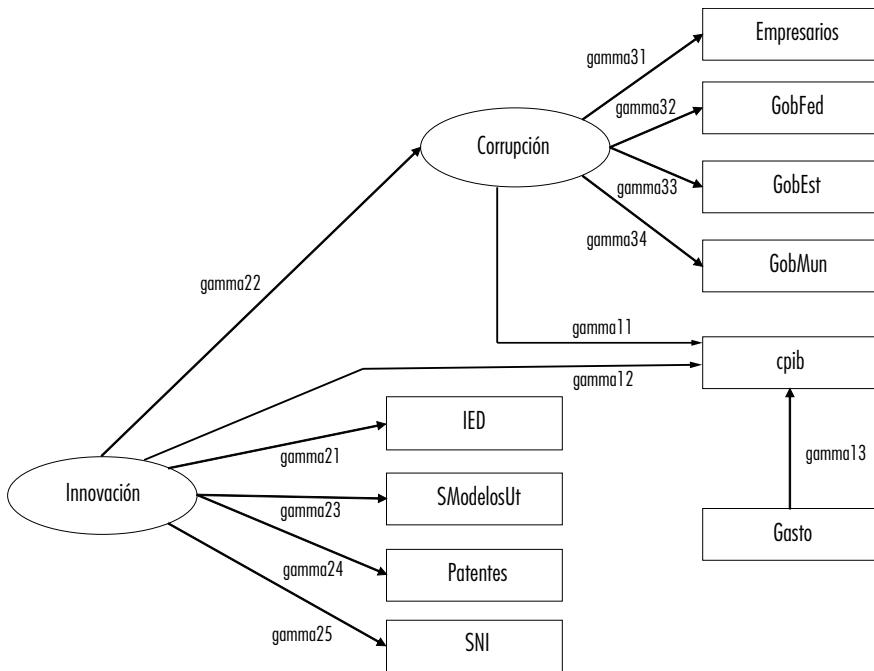
Donde *vl.Corrupcion* y *vl.Innovacion* son variables latentes que determinan a las variables del lado derecho. Una vez estimados estos factores, se calculan los parámetros del modelo de regresión siguiente:

$$CPIB = Gasto + Innovacion + Corrupcion \quad (4)$$

Donde el *CPIB* se refiere al crecimiento del PIB. Con las ecuaciones 1-4 se prueban las hipótesis, donde la corrupción puede tener efectos sobre la capacidad innovadora de los estados, ya sea positiva o negativa. El modelo de ecuaciones estructurales viene dado en la figura 1.

En la figura 1 se observan las hipótesis a contrastar. Las flechas indican la causalidad de una variable a otra, mientras que los coeficientes gamma indican el número de parámetros estimados. Este modelo SEM se aplica en los años 2019, 2017 y 2015. Como pruebas de ajuste del modelo se retoman los estadísticos Chi-cuadrado y SRMR.

Figura 1. Modelo SEM para las hipótesis STW y GTW



Nota: las variables latentes están encerradas en círculos, las variables observables en rectángulos.

Fuente: elaboración propia con Rstudio y paquete DiagRamer.

#### 4. RESULTADOS DE LOS MODELOS

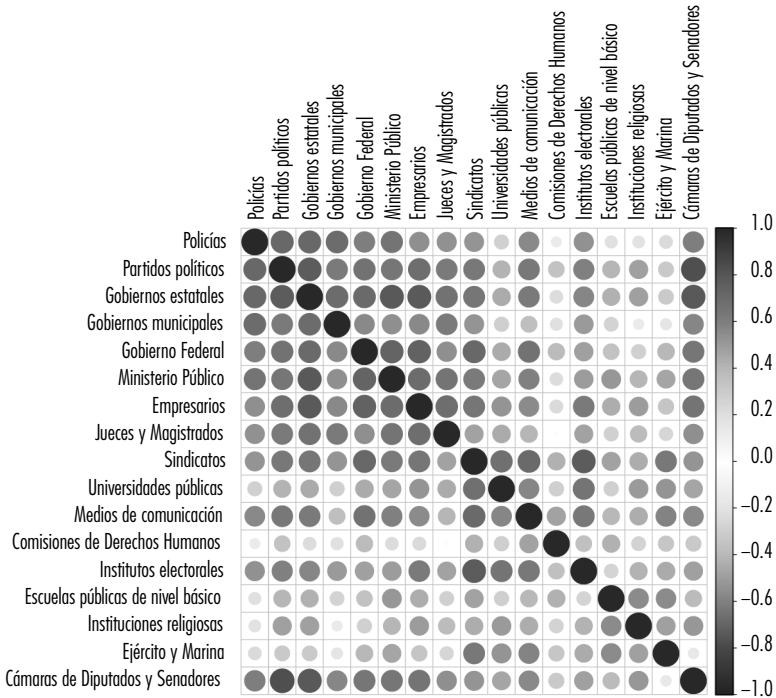
##### Análisis de los componentes principales

Vale la pena señalar que las figuras se muestran sólo para 2019 por cuestiones de practicidad, ya que las estadísticas para 2015 y 2017 son parecidas.<sup>1</sup>

En la figura 2, las correlaciones entre las variables son positivas, lo que sugiere una mayor percepción de corrupción en dimensiones altamente correlacionadas. Se calcularon los coeficientes KMO para evaluar la significancia de las correlaciones y realizar un análisis de componentes principales.

<sup>1</sup> Disponible a solicitud.

Figura 2. Coeficientes de correlación para las variables de corrupción en 2019



Fuente: elaboración propia con datos del ENCIG-INEGI (2019).

Tabla 3. Coeficientes KMO de indicadores de corrupción para 2019

Variable	KMO
MSA global	0.83
MSA para cada variable	
Policias	0.86
Partidos políticos	0.85
Gobiernos estatales	0.89
Gobiernos municipales	0.79
Gobierno Federal	0.80
Ministerio Público	0.84
Empresarios	0.85

Continúa

**Tabla 3. Coeficientes KMO de indicadores de corrupción para 2019 (continuación)**

<i>Variable</i>	<i>KMO</i>
Jueces y Magistrados	0.82
Sindicatos	0.86
Universidades públicas	0.82
Medios de comunicación	0.88
Comisiones de Derechos Humanos	0.74
Institutos electorales	0.83
Escuelas públicas	0.73
Instituciones religiosas	0.81
Ejército y Marina	0.74
Cámara de Diputados y Senadores	0.79

Fuente: elaboración propia con datos del ENCIG-INEGI (2019).

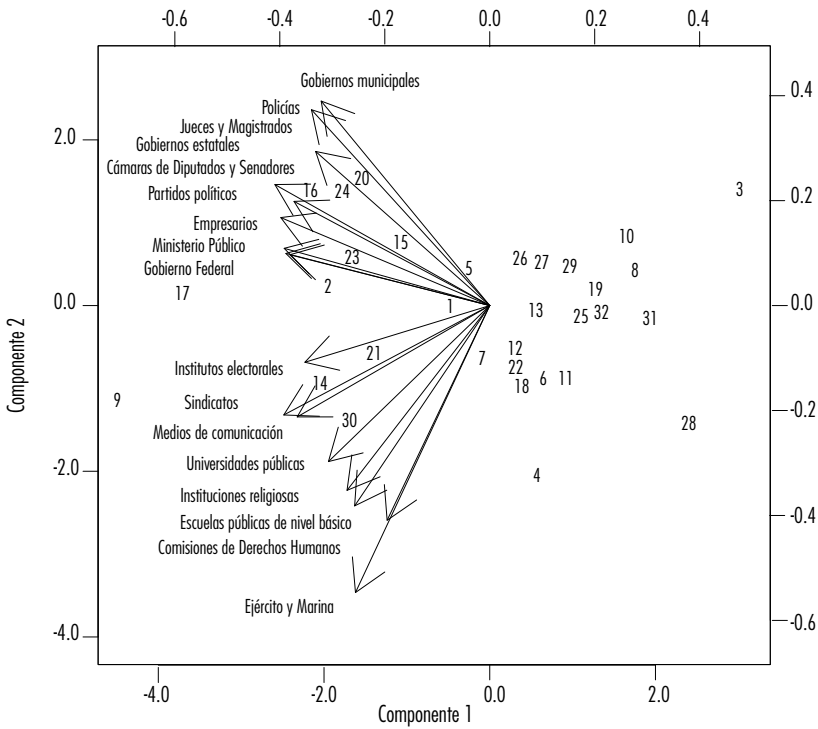
Según la figura 3, los estados siguen dos estrategias en relación con los indicadores de corrupción. En una dirección se encuentran indicadores “sociales”, que incluyen institutos electorales, escuelas públicas, comisiones de Derechos Humanos, instituciones religiosas y sindicatos. En la otra dirección, se hallan variables “gubernamentales”, como gobiernos estatales, federales y municipales, partidos políticos, cámaras de Diputados y Senadores, empresarios y ministerios públicos.

En la tabla 4 se muestran las cargas factoriales del ACP, que se refieren a las correlaciones entre la puntuación de cada componente principal con las variables originales.

El primer componente, con las cargas factoriales más fuertes, contribuye al 54% de la varianza total. Se aplicó el mismo procedimiento a los indicadores de innovación, presentando una figura de coeficientes de correlación.

En la figura 4, la variable de gastos estatales de la SEP es la única que muestra una relación negativa con otros indicadores de innovación y correlaciones más débiles. Antes de aplicar el ACP a los indicadores de innovación como reducción de variables, se calcularon los coeficientes KMO para verificar su viabilidad.

Figura 3. Componentes 1 y 2 del ACP para indicadores de corrupción en 2019



Nota: los números indican entidades federativas ordenadas alfabéticamente; el texto señala puntuaciones de indicadores en componentes principales.

Fuente: elaboración propia en Rstudio.

Tabla 4. Cargas factoriales para indicadores de corrupción en 2019

	CP1	CP2	CP3
Policías	-0.73	0.43	-0.19
Partidos políticos	-0.85	0.19	0.05
Gobiernos estatales	-0.88	0.26	0.14
Gobiernos municipales	-0.69	0.44	-0.13
Gobierno Federal	-0.82	0.11	-0.16
Ministerio Público	-0.83	0.11	0.15
Empresarios	-0.84	0.12	0.14

Continúa

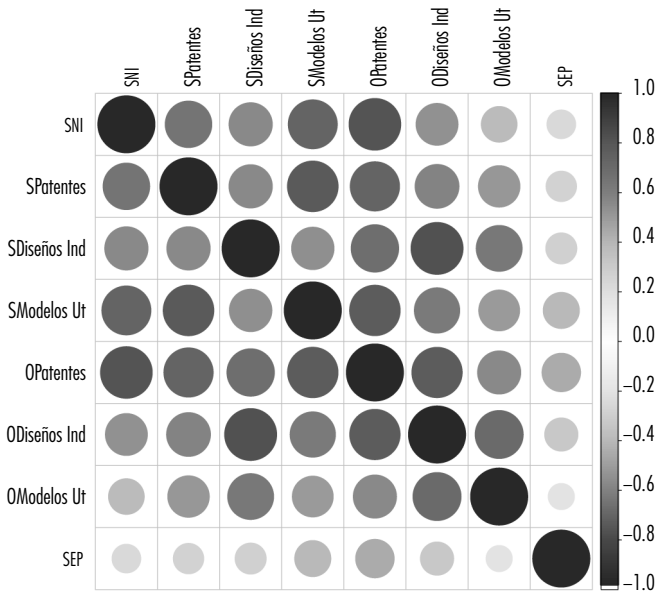
**Tabla 4. Cargas factoriales para indicadores de corrupción en 2019 (continuación)**

	CP1	CP2	CP3
Jueces y Magistrados	-0.71	0.34	0.22
Sindicatos	<b>-0.84</b>	-0.24	-0.26
Universidades públicas	<b>-0.66</b>	-0.34	-0.12
Medios de comunicación	<b>-0.79</b>	-0.24	-0.25
Comisiones de Derechos Humanos	-0.42	<b>-0.47</b>	-0.29
Institutos electorales	<b>-0.76</b>	-0.12	-0.33
Escuelas públicas	-0.55	-0.44	<b>0.44</b>
Instituciones religiosas	-0.58	-0.40	<b>0.53</b>
Ejército y Marina	-0.55	<b>-0.62</b>	-0.04
Cámara de Diputados y Senadores	<b>-0.80</b>	0.23	0.18

Nota: las cifras en negritas muestran cargas factoriales mas significativas.

Fuente: elaboración propia.

**Figura 4. Coeficientes de correlación para las variables de innovación en 2019**



Fuente: elaboración propia con datos del CONACYT (2019), SEP (2019) e IMPI (2019).



La tabla 5 muestra que todas las variables tienen una relación estrecha y deben incluirse juntas (MSA global). Se realizó un ACP con los indicadores de innovación de 2019, donde dos componentes principales significativos explican el 74% de la variación total de los datos (véase tabla 6).

Algunos estados priorizan mayores gastos en SEP, otorgamiento de modelos y solicitudes de diseños industriales (figura 5, parte inferior), mientras que otros enfatizan miembros SNI, patentes y modelos de utilidad (figura 6, parte superior).

**Tabla 5. Coeficientes KMO de indicadores de innovación para 2019**

<i>Variable</i>	<i>KMO</i>
MSA global	0.81
<i>MSA para cada variable</i>	
SNI	0.74
Solicitud de patentes	0.86
Solicitud de diseño industrial	0.82
Solicitud de modelos de utilidad	0.85
Otorgamiento de patentes	0.79
Otorgamiento de diseño industrial	0.76
Otorgamiento de modelos de utilidad	0.93
SEP	0.67

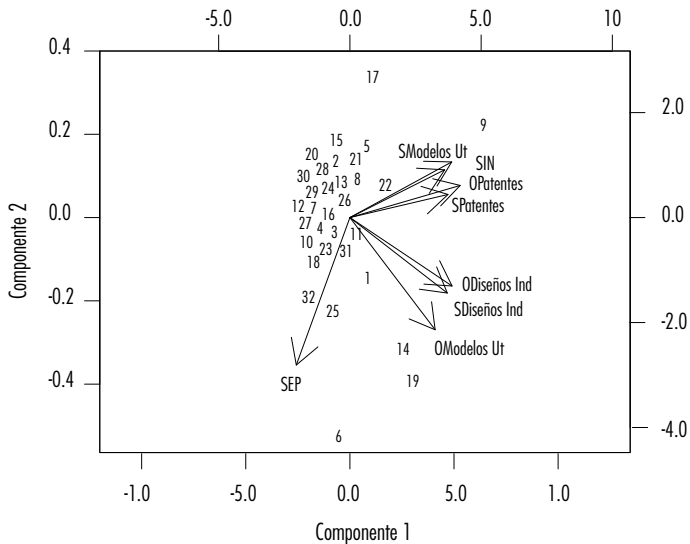
Fuente: elaboración propia con datos de CONACYT (2019), SEP (2019) e IMPI (2019).

**Tabla 6. Resumen del ACP para indicadores de innovación en 2019**

	<i>PC1</i>	<i>PC2</i>
Desviación estándar	2.247	0.9569
Proporción de la varianza	0.631	0.1145
Proporción acumulada	0.631	0.7455

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Componentes 1 y 2 del ACP para indicadores de innovación en 2019



Nota: los números indican entidades federativas ordenadas alfabéticamente; el texto señala puntuaciones de indicadores en componentes principales.

Fuente: elaboración propia en Rstudio.

Además de este análisis gráfico, se obtuvieron las cargas factoriales de los componentes de innovación, mismos que se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Cargas factoriales para indicadores de innovación en 2019

	<i>CP1</i>	<i>CP2</i>
SNI	<b>0.80</b>	0.20
Solicitud de patentes	<b>0.83</b>	0.10
Solicitud de diseño industrial	<b>0.82</b>	-0.32
Solicitud de modelos de utilidad	<b>0.86</b>	0.23
Otorgamiento de patentes	<b>0.93</b>	0.14
Otorgamiento de diseño industrial	<b>0.86</b>	-0.29
Otorgamiento de modelos de utilidad	<b>0.72</b>	-0.47
SEP	-0.45	<b>-0.62</b>

Notas: las cifras en negritas muestran cargas factoriales más significativas.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 8. Clasificación de entidades de acuerdo con el primer componente de cada ACP y sus cuartiles**

		<i>Primer componente de corrupción</i>			
		<i>Q1</i>	<i>Q1</i>	<i>Q3</i>	<i>Q4</i>
Primer componente de innovación	Q4	Ciudad de México, Jalisco, Morelos	Aguascalientes, Coahuila, Querétaro	Guanajuato	Nuevo León
	Q3		México, Puebla	Colima, Hidalgo, Sonora	Chihuahua, Sinaloa, Yucatán
	Q2	Baja California, Michoacán, Quintana Roo, San Luis Potosí, Veracruz		Campeche	Baja California Sur, Tamaulipas
	Q1		Chiapas, Guerrero, Oaxaca	Nayarit, Tabasco, Tlaxcala	Durango, Zacatecas

Fuente: elaboración propia a partir de resultados de ACP.

En la tabla 7, el primer componente captura la mayoría de las cargas factoriales, representando el 63% de la varianza total. El segundo componente se destaca por sus cargas en gastos de la SEP y explica las estrategias de desarrollo de indicadores de innovación en algunos estados.

Se elaboró una tabla cruzando el primer componente principal de indicadores de corrupción con el primero de indicadores de innovación, que abarca el 54 y 63% de sus respectivas varianzas. Esta es una herramienta de clasificación basada en el desempeño de las entidades en estas variables.

La tabla 8 muestra la clasificación de entidades según sus componentes principales. Algunas están en el cuartil superior de innovación, pero en el inferior de percepción de corrupción, como Ciudad de México, Jalisco y Morelos. Otras, como Nuevo León, tienen altos niveles de percepción de corrupción a pesar de estar en el cuartil superior de innovación. Esto sugiere que las hipótesis GTW y STW pueden cumplirse en diferentes estados.

### **Análisis de ecuaciones estructurales**

A continuación se muestran los resultados del SEM, los cuales están divididos en tablas (9, 10, 11 y 12), esto debido a que el SEM genera mucha información en el proceso de estimación de parámetros. Los resultados se muestran para los tres años de análisis, así como para datos combinados.

**Tabla 9. Estructuras de variables latentes o factores**

	2019				2017				2015				Combinado			
	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	
Variable latente: Corrupción																
Gobierno estatal	0.899			0.801			0.863			0.911						
Gobierno municipal	0.7	4.649	0	0.877	5.837	0	0.907	7.208	0	0.92	15.143	0				
Gobierno Federal	0.817	5.96	0	0.904	6.093	0	0.806	5.792	0	0.697	8.488	0				
Empresarios	0.871	6.618	0	0.925	6.287	0	0.937	7.638	0	0.954	16.634	0				
Variable latente: Innovación																
Miembros SNI	0.815			0.742			0.775			0.773						
Solicitud de patentes	0.83	5.373	0	0.991	4.56	0	1.013	6.197	0	0.923	8.877	0				
Solicitud de modelos de utilidad	0.92	5.986	0	0.618	3.597	0	0.794	5.121	0	0.791	8.065	0				
IED	0.67	4.052	0	0.3	1.696	0.09	0.503	3.019	0.003	0.514	4.976	0				
Corrupción	0.37	1.944	0.052	0.367	1.954	0.051	0.409	2.283	0.022	0.182	1.656	0.098				

Nota: carga factorial de 1 en miembros SNI para la innovación y en percepción de corrupción en gobiernos estatales para la corrupción.

Fuente: elaboración propia con Rstudio.

De la tabla 9, la variable latente Corrupción determina de manera positiva a las variables de percepción de corrupción de los niveles de Gobierno Federal, estatal y municipal, así como también determina a la percepción de corrupción en los empresarios. Respecto de la variable latente de Innovación, ésta influye de manera positiva en la cantidad de miembros SNI, solicitud de patentes y modelos de utilidad, IED, así como también influye de manera positiva en la variable latente de corrupción. Este último resultado, es particularmente importante, ya que significa que existe una relación endógena de la innovación sobre la corrupción, esto es, que no sólo la corrupción tiene un efecto sobre la innovación, sino que la innovación tiene efectos sobre la corrupción, esto se ha señalado por diversos autores en las tablas 1 y 2, particularmente se indica que empresas multinacionales que son innovadoras, corrompen a las autoridades locales para impedir la innovación de empresas locales (Habiya-remye y Raymond; 2013; Nguyen *et al.*, 2016), también se señala este tipo de relaciones en mercados donde las empresas innovadoras quieren impedir la innovación de competidores (Karaman y Sylwester, 2020; Riaz *et al.*, 2018; Wen *et al.*, 2018).

Un aspecto para destacar es que todas las variables resultan significativas a nivel individual. En este sentido, en la siguiente tabla se muestran los estadísticos Chi-cuadrado y SRMR.

En la tabla 10, las matrices de varianzas y covarianzas muestrales son iguales a las teóricas sólo en 2015. En otros periodos y en datos combinados, se rechaza esta hipótesis, pero el estadístico SRMR indica un buen ajuste global, especialmente en los datos combinados.

**Tabla 10. Estadísticos de ajuste del modelo de ecuaciones estructurales**

	2019	2017	2015	Combinado
Observaciones	32	32	32	96
Parámetros estimados	21	21	21	21
Grados de libertad	33	33	33	33
Estadístico de prueba	55.658	50.375	35.013	55.937
Chi-cuadrado	0.008	0.027	0.373	0.008
SRMR	0.120	0.123	0.096	0.067

Nota: se utilizan estadísticos Chi-cuadrado y SRMR para evaluar la igualdad entre matrices de varianzas y covarianzas y la significancia global.

Fuente: elaboración propia con Rstudio.

**Tabla 11. Estimadores para las varianzas de las variables latentes**

	2015				2017				2019				Combinado			
	Estimador	z-value	P(> z )	Estimador	z-value	P(> z )	Estimador	z-value	P(> z )	Estimador	z-value	P(> z )	Estimador	z-value	P(> z )	
.GovEst	0.255	3.266	0.001	0.359	3.530	0.000	0.191	2.260	0.024	0.169	5.176	0.000	0.169	5.176	0.000	
.GovMun	0.177	2.774	0.006	0.231	3.100	0.002	0.510	3.624	0.000	0.153	4.910	0.000	0.153	4.910	0.000	
.GovFed	0.350	3.545	0.000	0.183	2.770	0.006	0.333	3.188	0.001	0.514	6.621	0.000	0.514	6.621	0.000	
.Empresarios	0.122	2.171	0.030	0.144	2.384	0.017	0.241	2.675	0.007	0.089	3.387	0.001	0.089	3.387	0.001	
.SIN	0.399	3.667	0.000	0.449	3.215	0.001	0.336	3.160	0.002	0.402	5.538	0.000	0.402	5.538	0.000	
.SPatentes	-0.026	-0.332	0.740	0.017	0.115	0.908	0.312	3.043	0.002	0.147	2.358	0.018	0.147	2.358	0.018	
.SModelosIt	0.370	3.580	0.000	0.618	3.740	0.000	0.154	1.794	0.073	0.375	5.324	0.000	0.375	5.324	0.000	
.IEDIrtal	0.747	4.007	0.000	0.910	3.987	0.000	0.552	3.680	0.000	0.735	6.647	0.000	0.735	6.647	0.000	
.cpib	0.880	3.999	0.000	0.813	3.977	0.000	0.974	3.997	0.000	0.826	6.879	0.000	0.826	6.879	0.000	
.Corrupcion	0.832	3.013	0.003	0.865	2.672	0.008	0.863	3.101	0.002	0.967	5.750	0.000	0.967	5.750	0.000	
Innovacion	1.000	2.575	0.010	1.000	2.313	0.021	1.000	2.716	0.007	1.000	4.297	0.000	1.000	4.297	0.000	

Fuente: elaboración propia con Rstudio.

**Tabla 12. Análisis de regresión del modelo de ecuaciones estructurales**

Variables	Variable dependiente: crecimiento del PIB													
	2019				2017				2015				Combinado	
	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	Estimador	Valor Z	$P(> z )$	Estimador	Valor Z	$P(> z )$		
Innovación	0.043	0.215	0.830	0.314	1.73	0.084	0.306	1.65	0.099	0.185	1.835	0.066		
Corrupción	0.075	0.377	0.706	0.131	0.729	0.466	-0.189	-0.998	0.318	0.216	2.211	0.027		
Gasto total	-0.128	-0.736	0.462	-0.203	-1.269	0.205	-0.195	-1.179	0.238	-0.281	-3.016	0.003		

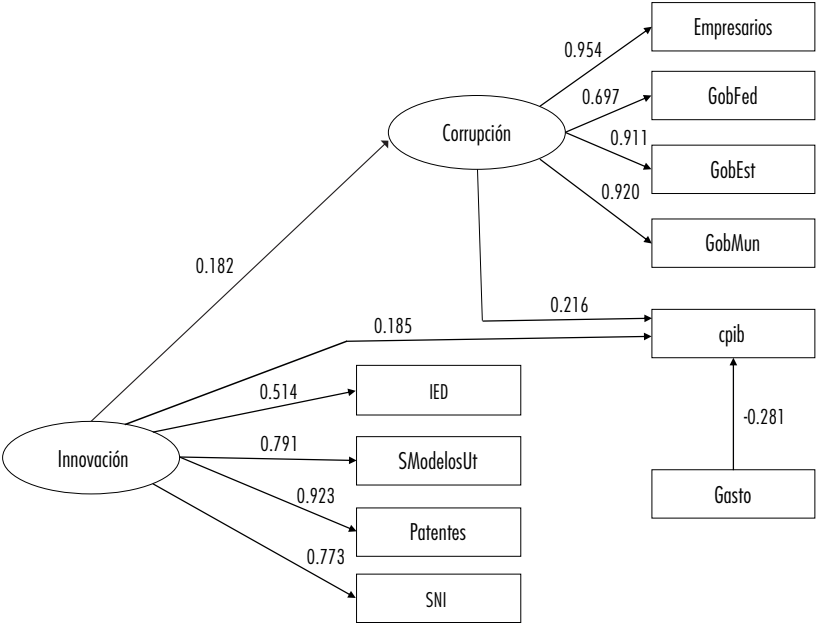
Fuente: elaboración propia con Rstudio.

De la tabla 11, en 2015 la variable latente Corrupción determina en 0.832 a la variable latente de Innovación. Esta variable latente de Corrupción tiene coeficientes positivos para todos los años e incluso en el análisis de años combinados. Esto significa que el impacto de la corrupción sobre la varianza de la innovación es positivo, lo que demuestra los efectos GTW.

Se observa que la variable de Corrupción tiene un valor negativo para el 2015, pero positivo para 2019, 2017 y años combinados. Esto, por un lado, refleja la inconsistencia del impacto de la corrupción sobre el crecimiento económico; por otro lado, cuando se analizan los datos en conjunto para tres años, se refuerza la hipótesis GTW, ya que la percepción de corrupción muestra efectos positivos y significativos sobre el crecimiento económico.

En la figura 6, la percepción de corrupción sobre empresarios tiene un mayor peso en la variable latente de corrupción que la percepción sobre autoridades gubernamentales. A nivel municipal, la corrupción contribuye significativamente a esta variable latente (después de excluir a los empresarios). Para la variable latente de Innovación, el número de solicitudes de patentes y modelos de utilidad es destacado por su peso explicativo.

Figura 6. Causalidades y coeficientes del modelo de ecuaciones estructurales con datos combinados



Nota: las variables latentes están encerradas en círculos, las variables observables en rectángulos.

Fuente: elaboración propia con Rstudio.



En relación con los efectos de la innovación en el crecimiento, se observan impactos positivos en los años analizados, lo que indica una dirección coherente en este efecto. Respecto del gasto, también muestra consistencia en signos y significancia, especialmente en los datos combinados de los tres años.

## 5. CONCLUSIONES

Se comprueba un efecto positivo de la corrupción sobre la actividad innovadora y sobre el crecimiento económico. Del ACP, se aprecia la heterogeneidad entre regiones, pues si bien Ciudad de México, Jalisco y Morelos tienen bajos niveles de percepción de corrupción y, Nuevo León tiene un nivel alto, ambos grupos de estados se encuentran en el nivel más altos de innovación. Lo que es una señal de que las hipótesis GTW y STW podrían cumplirse sólo para algunos estados.

Mediante el SEM, se puede corroborar que existe un efecto positivo de la corrupción sobre la variable latente de innovación y el crecimiento económico, lo que apunta a la hipótesis GTW. Esto podría deberse a diversas causas, como evitar barreras burocráticas en la obtención de patentes y permisos, la necesidad de recursos especializados o permisos que a veces sólo se pueden obtener mediante corrupción, la desincentivación de la innovación a través de sobornos competitivos y la búsqueda de protección o certeza al corromper a autoridades locales, lo que brinda confianza para proyectos innovadores a largo plazo, entre otros factores.

Del modelo de ecuaciones estructurales, se encuentra evidencia a favor de la hipótesis GTW en innovación y crecimiento económico. Esto tiene implicaciones en políticas públicas, ya que, para fomentar la innovación, es necesario abordar vicios como pagos ilegales y sobornos, que generan pérdidas financieras y distorsionan los mercados, erosionando la confianza y la reputación de las partes involucradas. La corrupción tiene costos legales, efectos sociales negativos, como desigualdad y debilidad institucional, y desvía recursos de proyectos legítimos. Este combate llevaría a menores costos de transacción, y posiblemente a mayores niveles de innovación, sin necesariamente incurrir en actividades de corrupción, lo que podría convertirse en una política alternativa de ciencia y tecnología desde una perspectiva más ética, para impulsar este rubro, donde se destaque la importancia de encontrar un equilibrio entre la necesidad de reducir los costos de transacción para fomentar la innovación y el imperativo de abordar la corrupción de manera efectiva para garantizar un entorno empresarial ético y equitativo.

Se debe reflexionar sobre por qué algunas personas sacrifican la moral pública por obtener ganancias personales, incluso en busca de innovación y competitividad. Además, se debe considerar las consecuencias a largo plazo de la corrupción, que van más allá de los costos económicos e incluyen la erosión de la confianza en las instituciones y la desigualdad. La corrupción no es sólo un precio a pagar por la moral pública; es un costo significativo que la sociedad soporta cuando no defiende sus valores éticos fundamentales.

En futuras investigaciones, es necesario analizar a detalle los mecanismos que permiten que la corrupción tenga un impacto positivo en la innovación, ya que este estudio sólo ofrece una visión general a nivel de entidades federativas. Sin embargo, la escasez de encuestas a nivel empresarial y la falta de estudios en México representan desafíos significativos para construir un estado del arte sólido en torno a estas hipótesis.

## ANEXO

**Tabla A1. Variables y fuentes de información**

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>	<i>Medida</i>
Entidad	Entidad Federativa		
Policías	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en policías	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Partidos políticos	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Partidos políticos	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Gobiernos estatales	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Gobiernos estatales	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Gobierno Federal	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Gobierno Federal	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Diputados y Senadores	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Diputados y Senadores	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Ministerio Público	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Ministerio Público	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Gobiernos municipales	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Gobiernos municipales	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Empresarios	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Empresarios	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Medios de comunicación	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Medios de comunicación	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Institutos electorales	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Institutos electorales	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Jueces y Magistrados	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Jueces y Magistrados	ENCIG-INEGI	Porcentaje

Tabla A1. Variables y fuentes de información (continuación)

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>	<i>Medida</i>
Sindicatos	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Sindicatos	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Hospitales públicos	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Hospitales públicos	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Universidades públicas	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Universidades públicas	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Escuelas públicas	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Escuelas públicas	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Instituciones religiosas	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Instituciones religiosas	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Comisiones de Derechos Humanos	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Comisiones de Derechos Humanos	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Ejército y Marina	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Ejército y Marina	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Compañeros del trabajo	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Compañeros del trabajo	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Vecinos	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Vecinos	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Familiares	Percepción de la corrupción "Muy frecuente" en Familiares	ENCIG-INEGI	Porcentaje
Gasto total	Gasto total de los estados	Cuenta pública y diarios oficiales estatales	Gasto por cada 100 mil habitantes
CTI	Gastos en Ciencia y Tecnología de los estados	Cuenta pública y diarios oficiales estatales	Gasto por cada 100 mil habitantes
IED	Inversión Extranjera Directa	Secretaría de Economía	IED por cada 100 mil habitantes
PIB	Crecimiento del Producto Interno Bruto anual	INEGI	Porcentaje
Poblacion	Población total a mitad del año	CONAPO	Nivel
Spatentes	Solicitudes de patentes	IMPI	Registro por millón de habitantes
Opatentes	Patentes otorgadas	IMPI	Registro por millón de habitantes
Sdiseños	Solicitudes de diseños industriales	IMPI	Registro por millón de habitantes
Odiseños	Diseños industriales otorgados	IMPI	Registro por millón de habitantes

Continúa

**Tabla A1. Variables y fuentes de información (continuación)**

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>	<i>Medida</i>
Smodelout	Solicitud de modelos de utilidad	IMPI	Registro por millón de habitantes
Omodelout	Modelos de utilidad otorgados	IMPI	Registro por millón de habitantes
SEP	Gasto de la SEP por entidad federativa	Cuenta pública federal	Gasto por cada 100 mil habitantes

Fuente: elaboración propia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aboites, J. y Soria, M. (2008). *Economía del conocimiento y la propiedad intelectual: lecciones para la economía mexicana*. Siglo XXI Editores.
- Aghion, P., Akcigit, U., Cagé, J. y Kerr, W. (2016). Taxation, corruption, and growth. *European Economic Review*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2016.01.012>
- Alt, J. y Lassen, D. (2003). The political economy of institutions and corruption in American States. *Journal of Theoretical Politics*, 15(3). <https://doi.org/10.1177/0951692803015003006>
- Andres, A. y Ramlogan, C. (2011). Is corruption really bad for inequality? Evidence from Latin America. *The Journal of Development Studies*, 47(7). <https://doi.org/10.1080/00220388.2010.509784>
- Anokhin, S. y Schulze, W. S. (2009). Entrepreneurship, innovation, and corruption. *Journal of Business Venturing*, 24(5). <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.06.001>
- Banco Mundial (2020). Early detection of fraud and corruption in public procurement through technology. <https://www.worldbank.org/en/events/2020/10/06/early-detection-of-fraud-and-corruption-in-public-procurement-through-technology>
- Cárdenas, G., García, S. y Salas, A. (2018). A synthetic indicator of corruption for Latin America: a global vision. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 28(2). <https://doi.org/10.1108/CR-09-2017-0061>
- Cohen, W., Nelson, R. y Walsh, J. (2000). Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why U.S. Manufacturing firms patent (or not). NBER Working Paper. <https://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/7552.html>

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (2019). Sistema Nacional de Investigadores: Padrón de Investigadores beneficiarios 2019. <https://conahcyt.mx/sistema-nacional-de-investigadores/padron-de-beneficiarios/>
- De Soto, H. (1987). *El otro sendero*. Editorial Diana.
- Deloitte (2021). Así se mide la corrupción en México. <https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articulos/asi-se-mide-corrupcion-mexico.html>
- Doan, H., Vu, N., Tran-Nam, B. y Nguyen, N. (2022). Effects of tax administration corruption on innovation inputs and outputs: evidence from small and medium sized enterprises in Vietnam. *Empirical Economics*, 62. <https://doi.org/10.1007/s00181-021-02072-w>
- Dobson, S. y Ramlogan, C. (2012). Why is corruption less harmful to income inequality in Latin America? *World Development*, 40(8). <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.04.015>
- Donovan, C. (2007). The qualitative future of research evaluation. *Science and Public Policy*, 34(8). <https://doi.org/10.3152/030234207X256538>
- Ellis, J., Smith, J. y White, R. (2020). Corruption and corporate innovation. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 55(7). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2862128>
- Encaoua, D., Guellec, D. y Martinez, C. (2006). Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis. *Research Policy*, 35(9). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.07.004>
- Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental-Instituto Nacional de Estadística y Geografía (ENCIG-INEGI) (2019). Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Faraz, M. y Canter, U. (2020). Revisiting the relationship between corruption and innovation in developing and emerging economies. *Crime, Law and Social Change*, 73. <https://doi.org/10.1007/s10611-019-09867-0>
- Floto, E. (1989). El sistema centro-periferia y el intercambio desigual. *Revista de la CEPAL*, 39.
- Foray, D. (2004). *Economics of knowledge*. MIT Press.
- Glaeser, E. y Saks, R. (2006). Corruption in America. *Journal of Public Economics*, 90(2006). <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2005.08.007>
- Granstrand, O. (1999). *The economics and management of intellectual property*. Edward Elgar Publishers.
- Griffiths, M. y Kickul, J. (2008). The socioeconomic determinants of innovation an empirical examination. *Entrepreneurship and Innovation*, 9(2), <https://doi.org/10.5367/000000008786208722>

- Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *National Bureau of Economic Research (NBER). Working paper, 3301*. <https://doi.org/10.3386/w3301>
- Gründler, K. y Potrafke, N. (2019). Corruption and economic growth: New empirical evidence. *European Journal of Political Economy, 60*. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2019.08.001>.
- Habiyaremye, A. y Raymond, W. (2013). Transnational corruption and innovation in transition economies. *United Nations University Working Paper Series*. <https://econpapers.repec.org/paper/unmunumer/2013050.htm>
- Hall, B. (2007). Patent and patent policy. *Oxford Review of Economic Policy, 23(4)*. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grm037>
- Hodge, A., Shankar, S., Rao, P. y Duhs, A. (2011). Exploring the links between corruption and growth. *Review of Development Economics, 15(3)*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2011.00621.x>
- Huang, Q. y Yuan, T. (2020). Does political corruption impede firm innovation? Evidence from the United States. *Journal of Financial and Quantitative Analysis, 56(1)*. <https://doi.org/10.1017/S0022109019000966>
- Huntington, S. (1968). *Political order in changing societies*. Yale University Press.
- Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI) (2019). Datos abiertos sobre información estadística de invenciones, signos distintivos y protección a la propiedad intelectual 2019. <https://www.gob.mx/imp>
- Iorio, R. y Segnana, M. (2022). Is paying bribes worthwhile? Corruption and innovation in middle-income countries. *Eurasian Business Review, 112*. <https://doi.org/10.1007/s40821-022-00205-4>
- Karaman, F. (2017). Corruption and innovation: The case of ECA countries. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, 6(2)*. <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/274450/>
- Karaman, F. y Sylwester, K. (2020). Corruption and innovation: the importance of competition. *International Journal of Emerging Markets, 17(3)*. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-08-2019-0658>
- Leff, N. (1964). Economic development through bureaucratic corruption. *American Behavioral Scientist, 8(3)*. <https://doi.org/10.1177/000276426400800303>
- Lovera, M., Castro, E., Smith, H., Mujica, M. y Marin, F. (2008). Evolucionismo económico desde la perspectiva de Nelson y Winter. *Multiciencias, 8 (diciembre)*. <https://www.redalyc.org/pdf/904/90411691007.pdf>
- Mahagaonkar, P. (2010). Chapter 5 Corruption and innovation. En *Money and ideas: four studies on finance, innovation and the business life cycle*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1228-2>

- Mankiw, G., Romer, D. y Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2). <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Mauro, P. (1995). Corruption and growth. *Quarterly Journal of Economics*, 110(3). <https://doi.org/10.2307/2946696>
- Merino, M. (2022). *Sobre el combate a la corrupción en México. Informe País, 2020*. Universidad de Guadalajara. [https://combatealacorrupcion.mx/wp-content/uploads/Sobre-el-combate-a-la-corrupcion-en-Mexico-2020\\_Reporte-completo-1.pdf](https://combatealacorrupcion.mx/wp-content/uploads/Sobre-el-combate-a-la-corrupcion-en-Mexico-2020_Reporte-completo-1.pdf)
- Molas-Gallart, J. y Davies, A. (2006). Toward theory-led evaluation the experience of European science, technology, and innovation policies. *American Journal of Evaluation*, 27(1). <https://doi.org/10.1177/1098214005281701>
- Mote, J., Jordan, G. y Hage, J. (2007). Measuring radical innovation in real time. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 7(4). <https://doi.org/10.1504/IJTPM.2007.015170>
- Murphy, K., Shleifer, A. y Vishny, R. (1993). Why is rent-seeking so costly to growth? *American Economic Review*, 83. <https://scholar.harvard.edu/shleifer/publications/why-rent-seeking-so-costly-growth>
- Nguyen, N., Doan, Q., Nguyen, N. y Tran-Nam, B. (2016). The impact of petty corruption on firm innovation in Vietnam. *Crime, Law and Social Change*, 65 (4-5). <https://doi.org/10.1007/s10611-016-9610-1>
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- Ramírez, L. y Sánchez, I. L. (2013). Crecimiento económico, corrupción e instituciones en México. *Nósis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 22(43-1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85927874005>
- Rose-Ackerman, S. (1975). The economics of corruption. *Journal of Public Policy*, 4(2). [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(75\)90017-1](https://doi.org/10.1016/0047-2727(75)90017-1)
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2012). *Finanzas corporativas*. McGraw-Hill.
- Riaz, M. y Cantner, U. (2020). Revisiting the relationship between corruption and innovation in developing and emerging economies. *Crime, Law and Social Change*, 73. <https://doi.org/10.1007/s10611-019-09867-0>
- \_\_\_\_\_, Cherkas, N. y Leitão, J. (2018). Corruption and innovation: Mixed evidences on bidirectional causality. *Journal of Applied Economic Sciences*, XIII(2). [https://www.researchgate.net/profile/Joao-Carlos-Leitao/publication/323606604\\_Corruption\\_and\\_Innovation\\_Mixed\\_Evidences\\_on\\_bidirectional\\_Causality/links/5e75fb8b4585157b9a4e15f0/Corruption-and-Innovation-Mixed-Evidences-on-bidirectional-Causality.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joao-Carlos-Leitao/publication/323606604_Corruption_and_Innovation_Mixed_Evidences_on_bidirectional_Causality/links/5e75fb8b4585157b9a4e15f0/Corruption-and-Innovation-Mixed-Evidences-on-bidirectional-Causality.pdf)

- Ruiz, A. y García, N. (2020). Gobernanza y desarrollo económico: ¿importan las instituciones en América Latina? En A. Ruiz e I. Salas (coord.). *Temas contemporáneos de investigación en economía y políticas públicas*. Universidad de Guadalajara.
- Schumpeter, J. (1939). *A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalism process*. McGraw-Hill.
- \_\_\_\_\_. (1942). *Capitalismo, socialismo y democracia*, Routledge, Taylor and Francis Group.
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2019). Poder Ejecutivo. Cuenta pública federal: gasto descentralizado de la SEP por entidad federativa.
- Sena, V., Duygun, M., Lubrano, G., Marra, M. y Shaban, M. (2018). Board independence, corruption and innovation. Some evidence on UK subsidiaries. *Journal of Corporate Finance*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2017.12.028>
- Shleifer, A. y Vishny, R. (1993). Corruption. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3). <https://doi.org/10.2307/2118402>
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3). <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Tanzi, V. (1998). Corruption around the world: Causes, consequences, scope, and cures. *International Monetary Fund Staff Papers*, 45. <https://link.springer.com/article/10.2307/3867585>
- Tomaszewski, M. (2018). Corruption-A dark side of entrepreneurship. Corruption and innovations. *Prague Economic Papers*, 27(3). <https://doi.org/10.18267/j.pep.647>
- Useche, A. y Reyes, G. (2020). Corruption, competitiveness and economic growth: evidence from Latin American and Caribbean countries 2004-2017. *Globalization, Competitiveness y Governability*, 14(1). <https://doi.org/10.3232/GCG.2020.V14.N1.05>
- Wellalage, N., Fernández, V. y Thrikawala, S. (2020). Corruption and innovation in private firms: Does gender matter? *International review of financial analysis*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101500>
- Wen, J., Zheng, M., Feng, G., Chen, S. y Chang, C. (2018). Corruption and innovation: Linear and non-linear investigations of OCDE countries. *The Singapore Economic Review*, 65(1). <https://doi.org/10.1142/S0217590818500273>