

# La innovación pública en México desde sus subsistemas de generación de conocimiento

## *Public innovation in Mexico from its knowledge generation subsystems*

Jorge Benjamín Tello Medina<sup>a</sup> y Lucio Flores Payans<sup>b</sup>

### Resumen / Abstract

Los grandes avances tecnológicos han modificado los procesos internos en las administraciones públicas. En este sentido, la tendencia de innovación pública abierta se ha vuelto una necesidad para transformar los servicios que ofrecen los gobiernos. En México, los gobiernos estatales se han sumado a estos esfuerzos, implementando programas y proyectos innovadores cuyo propósito es abatir problemas colectivos. En el complejo proceso de innovar, el conocimiento se vuelve la materia prima fundamental y un factor territorialmente localizado, ya que no se mueve fácilmente y se materializa en capital humano. Bajo este contexto, mediante un análisis estadístico de componentes principales, el trabajo expone que los factores que mejor se correlacionan con implementar programas de carácter innovador son las instituciones de educación superior y los egresados de nivel licenciatura y posgrado. Con estos elementos, se pudo medir el nivel potencial de innovación pública con el que cuentan las entidades federativas, a través de un índice integrado, dando como resultado una importante polarización entre entidades, debido a grandes concentraciones de los factores en algunas de ellas.

**Palabras clave:** innovación; conocimiento; capital humano; innovación pública abierta.

---

a. Es Maestro en Gestión y Políticas de la Educación Superior, estudiante del programa doctoral en Políticas Públicas y Desarrollo de la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Entre sus publicaciones la más reciente es la titulada “La política pública de innovación en México. El caso del programa de estímulos a la innovación” en Ciencia, Innovación y Educación Superior editado por la Academia Jalisciense de Ciencias.

b. Es doctor en Ciencias Económico Administrativas por la Universidad de Guadalajara, profesor investigador del Centro Universitario de la Ciénega, desarrolla líneas de investigación orientadas al análisis y evaluación de política pública, así como la aplicación de metodologías alternativas para el análisis en ciencias sociales. Entre sus publicaciones se encuentra la más actual titulada “Multidimensional analysis of health in Mexico: implementation of fuzzy sets”, BMC Public Health.

*The great technological advances have modified the internal processes in public administrations. In this sense, the trend of open public innovation has become a necessity to transform the services offered by governments. In Mexico, state governments have joined these efforts, implementing innovative programs and projects whose purpose is to abate collective problems. In the complex process of innovation, knowledge becomes the fundamental raw material and a territorially localized factor, since it does not move easily and is materialized in human capital. Under this context, through a statistical analysis of main components, the work shows that the factors that best correlate with implementing innovative programs are higher education institutions and graduates of undergraduate and postgraduate levels. With these elements, it was possible to measure the potential level of public innovation that the states have, through an integrated index, resulting in significant polarization between states, due to large concentrations of factors in some of them.*

**Keywords:** *innovation; knowledge; human capital; open public innovation.*

## INTRODUCCIÓN

A principios de la década anterior, las administraciones públicas (AP) pasaron por un proceso de cambio gracias a la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) también llamadas tecnologías sociales (Criado, 2016). Esta tendencia se asocia principalmente a: los avances tecnológicos e incremento de la conectividad de los ciudadanos; presiones de estos últimos en reclamo de una mayor transparencia y rendición de cuentas; y la consolidación de gobiernos relacionales y de gobernanza colaborativa (Cruz-Rubio, 2015).

Bajo este esquema de medios de comunicación tecnológicamente más sofisticados y el incremento de exigencias por parte de los ciudadanos, las AP se decantaron hacia la apertura de sus espacios, en términos digitales, para así poner a disposición información y servicios, utilizando como mecanismo de entrada el internet. Es decir, hubo un cambio hacia un nuevo enfoque llamado Gobierno Abierto (GA) con énfasis en la apertura, disponibilidad y accesibilidad de datos públicos, así como al fomento de la participación ciudadana a través del uso de redes sociales y demás formas de colaboración masiva.

En México, los gobiernos locales se han sumado a estos esfuerzos por abrir la información y datos a la ciudadanía, como estrategia para dar soluciones de manera colaborativa a problemas comunes. Lo han hecho mediante dinámicas tecnológicas que posibilitan el co-diseño y la co-producción de políticas públicas entre los ciudadanos y los gobiernos para generar iniciativas hacia el abordaje de problemas colectivos.

Estos elementos, la apertura, el co-diseño y la co-producción, conforman el impulso y el fortalecimiento de la innovación pública (Barros, 2012). Un concepto que denota la búsqueda de propuestas e ideas nuevas mediante el uso de las TIC, para resolver desafíos que plantean las demandas de la población y ofrecer mejores servicios públicos alineados a los cambios tecnológicos, también llamados servicios 2.0. Es así que, generar procesos de innovación y sus potencialidades en la esfera de los asuntos de gobierno y particularmente en las AP, se ha convertido tanto en una tendencia como en una imperiosa necesidad.

Existen ejemplos en el país que promueven una cultura de innovación en las ciudades y que han llamado la atención. En 2013, Puebla, la primera entidad en crear una Oficina de Gobierno Abierto, puso en operación *Open Data Puebla*, la primera iniciativa de datos abiertos en la ciudad (García, 2015). También está el caso en la Zona Metropolitana de Guadalajara, *Zapopan Lab*, un laboratorio de innovación cívica que permitió generar comunidades de innovación y crear tecnología que resuelva o mitigue problemas (Ibíd.).

Recientemente, encontramos la conformación de la Agencia Digital de Innovación Pública, en donde se diseña e implementan políticas de gestión de datos, gobierno abierto,

gobierno digital, gobernanza tecnológica y de gobernanza de la infraestructura tecnológica en la Ciudad de México.<sup>1</sup>

El común de las ciudades mencionadas es que sus AP cohabitan con ecosistemas innovadores. De esto da cuenta el Centro de Análisis para la Investigación en Innovación, A.C. (CAIINNO), el cual elaboró el Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018 (INCTI), agrupando 75 indicadores divididos en 12 dimensiones como: infraestructura material e intelectual; inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación (CTI); producción científica; propiedad industrial; educación superior; empresas innovadoras; emprendimiento y negocios; etc. Recopilaron información de dichos indicadores para las 32 entidades del país. En sus resultados aparecen las entidades mencionadas en las primeras posiciones del índice, sobretodo en la dimensión de educación superior.

Lo anterior tiene sentido, ya que cualquier proceso de innovación, aún dentro del sector público, es un proceso sistémico que se logra por el conocimiento y aprendizaje interactivo entre agentes interesados, en otras palabras, es un proceso abierto. Por lo tanto, el vínculo que se realice conlleva la existencia de una base de conocimiento que se produce localmente. Es decir, los procesos de innovación se perciben como procesos de aprendizaje interactivo integrado social y territorialmente (Asheim, 1996).

Al respecto, en la literatura especializada sobre el tema, se logra mencionar que uno de los factores impulsores de la innovación pública que ha ido adquiriendo un peso cada vez mayor es el del capital humano (competencias), así como el de contar con una cultura innovadora, en términos de relaciones y valores (Sánchez, Lasagna y Marcet, 2013). De forma concreta, la innovación pública en cualquier nivel de gobierno está ligada a sus sistemas de generación de conocimiento y de formación de capital humano.

Sin embargo, este fenómeno puede verse limitado por la heterogeneidad de los sistemas en cada una de entidades federativas, y como consecuencia, se pueden existir diferencias en cuanto al avance de innovación pública local, ya que algunas entidades cuentan con mayores y mejores condiciones para desarrollar conocimiento y formar capital humano (en especial a nivel superior) capaz de interactuar con los gobiernos estatales para generar innovación.

Es por ello que, la presente investigación pretende conocer cuál es el nivel potencial de innovación pública en los gobiernos estatales de México en función de sus entornos de generación de conocimiento y de formación de capital humano. Por lo tanto, el trabajo analiza la relación existente entre dichos sistemas con el nivel potencial que se puede llegar a tener en innovación pública a escala estatal. Todo esto, mediante la consulta a diversa literatura en torno a los temas de innovación e innovación pública, y bajo el uso de un análisis estadístico de correlación entre variables, que permitió a su vez, construir un índice con los factores más relevantes para hacer tal medición.

---

1 Extraído de: <https://adip.cdmx.gob.mx/>

Además de esta parte introductoria, el documento se divide en cuatro secciones. En la primera se hace referencia a la revisión de la literatura y el marco teórico sobre innovación, innovación pública y su relación con el conocimiento y el capital humano. En una segunda, se describe el proceso metodológico y analítico de la investigación, usando métodos estadísticos como el de Análisis de Componentes Principales (ACP) y la construcción de un índice integrado de variables. En la siguiente sección se presentan los resultados derivados del uso de las herramientas estadísticas utilizadas. Por último, la cuarta sección se reserva para las conclusiones.

## 1. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y MARCO TEÓRICO

El tema de innovación pública ha ganado cierta presencia y ha estimulado el desarrollo de una considerable literatura. Pero antes de abordar su significado, se vuelve pertinente iniciar con qué es innovación. Esta noción no es menor, ya que ha sido llevada hasta un punto donde se considera que el desarrollo económico de una nación o una región debe realizarse bajo una dinámica de ventajas construidas en el conocimiento e innovación, así como en la capacidad de explotarlas (Cooke y Leydesdorff, 2006). De hecho, para Castells (2009) el factor clave para el crecimiento de la productividad en la economía basada en el conocimiento es la innovación, ya que incide en la capacidad para recombinar factores de producción de una forma más eficiente y así obtener valor añadido del proceso o del producto.

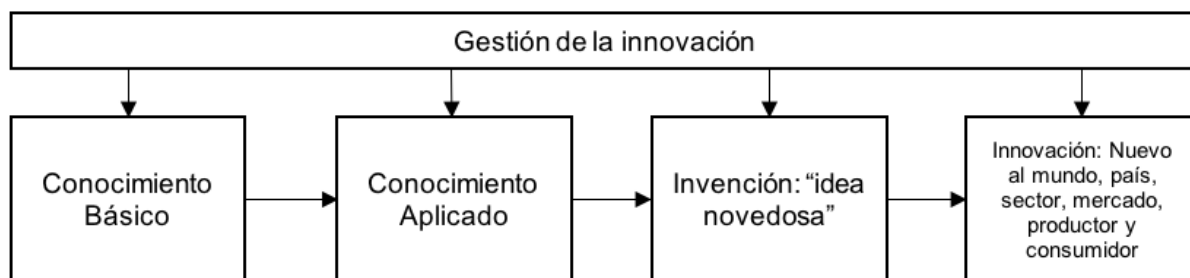
El Manual de Oslo de la OCDE (2005, p.56) define a la innovación como: “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización u organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas”. Esta definición ha sido diseñada exclusivamente para el sector privado, ya que coloca a las empresas como receptoras y usuarias de conocimiento para que por medio de la innovación se generen transformaciones y mejoras en las mismas.<sup>2</sup>

De manera concreta, la innovación se puede considerar simplemente como incorporar ideas útiles en el mercado (Fitzgerald y Wankerl, 2011). Puede ser de tipo incremental o radical. No obstante, es un proceso sistémico complejo, incierto y riesgoso en términos financieros. Pero también es un proceso cada vez más abierto, es decir, la llamada innovación abierta, término introducido por Chesbrough (2003) significa que las empresas deben aprovechar el conocimiento y la experiencia tanto dentro como fuera de sus paredes, porque hacer uso de las ideas que se generen en ambos espacios produce valor, y por lo tanto, atrae beneficios. La figura 1 muestra el ciclo de la innovación.

---

2 Esto tiene relación con que tradicionalmente el modelo de innovación era lineal, es decir un solo oferente de conocimiento (el sector académico) y un solo demandante (el sector privado).

Figura 1.- Ciclo de la innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de Kaplinsky (2011).

Después de un refinamiento al conocimiento básico, pasa a ser aplicado, estas dos etapas del conocimiento es lo que se conoce como investigación y desarrollo (I+D). Si estas dos etapas son exitosas dan como resultado invenciones (nuevas aplicaciones de conocimiento) y cuando tales invenciones son aplicadas a generar bienes y servicios, esto da como resultado innovaciones. Con respecto a su gestión, se volvió un elemento crucial porque permite abordar sistemáticamente la investigación y así asegurar que las innovaciones logren resultados prácticos en los mercados finales a un bajo costo (Kaplinsky, 2011).

En la vasta literatura sobre innovación como un proceso sistemático, existe un consenso en cuanto a que el conocimiento localizado, incluido el conocimiento científico formal, es vital en el tipo de desarrollo de productos que se lleven a cabo, así como el informal como complemento del anterior, porque el conocimiento es “pegajoso” (Asheim e Isaksen, 2002). Por lo tanto, el subsistema de generación de conocimiento domestico es fundamental. Éste lo integra instituciones públicas de investigación, organizaciones de mediación tecnológica (oficinas de licencias de tecnología, centros de innovación, etc.) así como instituciones educativas (universidades, politécnicos, instituciones de formación profesional, etc.) y organizaciones de mediación laboral (Tödtling y Trippl, 2005).

En resumen, la innovación es un proceso de aprendizaje colaborativo (Cooke y Morgan, 1998) con conocimiento contextual específico del lugar (Asheim e Isaksen, 2002) entre organizaciones que están geográficamente cercanas (Boschma, 2005). Cabe subrayar que los agentes que interactúan requieren la construcción de capacidades para absorber y adaptar el conocimiento, a menudo influenciado por la proximidad física y cognitiva (Schot y Steinmueller, 2018).

Por otra parte, el desarrollo de innovación depende del capital humano. Davenport y Prusak (2000) precisan que el conocimiento es una composición fluida de experiencia, valores, información contextual y visión experta, que a su vez, proporciona un marco para evaluar e incorporar nueva información y experiencias. Tales autores reconocen que el conocimiento se deriva de la información en medida que ésta última se deriva de datos.

En cuanto a las características del conocimiento, siguiendo a Foray (2004), son tres elementos principales los que hay que distinguir. El primero es la *incontrolabilidad*, lo que significa que el conocimiento no está disponible para un solo propósito, es decir, los usos futuros del conocimiento generalmente no se pueden anticipar, en cambio, diferentes usuarios pueden emplear un conocimiento de diferentes maneras. Segundo, el conocimiento es acumulativo, ya que se basa en la recombinação de ideas y / o la crítica de ideas pasadas para generar nuevo conocimiento. Tercero, el conocimiento es un bien *no rival*, ya que el consumo de una persona no resta nada de su consumo por parte de otras personas adicionales.

En la teoría del capital humano, no sólo invertir en educación es necesario para que los individuos mejoren la producción de bienes y servicios, lo es también para producir conocimiento (Teixeira y Fortuna, 2004). Esto ya lo planteaban Nelson y Phelps (1966) al señalar que existe una relación directa entre capital humano y la difusión y adopción tecnológica, así como la capacidad de innovar. Para tales autores, la educación enriquece la capacidad de recibir, decodificar e interpretar información, es decir, un individuo educado tiene la capacidad de entender y evaluar la información sobre nuevos productos y procesos, siendo ésta muy útil para funciones innovadoras que exige el cambio tecnológico. Por lo tanto, los individuos educados son buenos innovadores, así que la educación acelera el proceso de difusión tecnológica y aumenta la capacidad de una economía para desarrollar y adoptar nuevas tecnologías.

Es así que, en un matiz teórico, el conocimiento se termina materializando en los individuos como “capital humano” por eso la importancia de invertir en él, así como en investigación y desarrollo (I+D), ya que se consideran piezas fundamentales para el crecimiento económico (OCDE, 1997). Autoras como Teixeira y Fortuna (2004) consideran que bajo este enfoque, una mayor acumulación de capital humano tiende a estimular la capacidad de innovación de una economía. Una razón a este argumento, es que las nuevas tecnologías aumentan la demanda de habilidades superiores (Goldin, 2014).

El concepto de innovación se ha asociado únicamente con los beneficios que conlleva para el sector productivo, por considerar al sector de servicios improductivo y tecnológicamente retrasado. Sin embargo, es una influencia añeja y que ha cambiado, incrementándose así la exploración de la innovación en el gobierno y en las administraciones públicas (Ramírez-Alujas, 2012). Nooteboom y Stam (2008) señalaban en este sentido que:

La innovación denota tanto una actividad como su resultado. En su resultado, es una función novedosa o una forma novedosa de realizar una función existente. Esto es más amplio que los nuevos bienes, servicios y procesos en los sectores del mercado, ya que incluye la innovación en el sector público (p.18).

Recientemente la innovación se ha convertido en un elemento central en las estrategias de trabajo y en los procesos de modernización dentro de las organizaciones públicas, ya que como señalaron Bloch, et al. (2009) la innovación puede generar y mejorar las formas de actuar en el sector público a fin de mejorar la calidad de los servicios públicos para la ciudadanía, así como en la reducción de costos y mejora de la efectividad de las organizaciones públicas. También contribuiría a una cultura de la innovación, y a la generación de entidades y servidores públicos empoderados, con capacidades para identificar riesgos dentro de sus organizaciones y buscar soluciones (Veeduría Distrital, 2019).

Existen múltiples definiciones académicas sobre el concepto de innovación pública, algunas de ellas se presentan en la siguiente tabla 1.

Tabla 1.- Definiciones sobre el concepto de innovación pública

Autor(es)	Definición
Mulgan, G. (2007)	El proceso de generación de nuevas ideas, y su implementación para crear valor para la sociedad, o como algo nuevo que funcione.
Bason, C. (2010); citado en Ramírez-Alujas (2012)	El proceso de creación de nuevas ideas y su transformación en valor para la sociedad.
Sánchez, Lasagna y Marcet (2013)	La creación y aplicación de nuevos modelos de gestión, procesos, productos y servicios y métodos de puesta al alcance del usuario, los que dan lugar a importantes mejoras en la eficiencia, eficacia y en la calidad de los resultados.
García y Rodríguez (2013); citado en RED/novagob (2018).	El proceso de introducción de cambios significativos o novedades que transformen los servicios públicos con objeto de lograr mayor eficiencia, incrementar la aportación de valor al entorno y satisfacer las necesidades de la ciudadanía, la organización y la sociedad en general.
FEMP/RED/novagob (2019)	Un giro en las prácticas rutinarias previamente existentes en una institución con vistas a proyectar y hacer realidad ideas nuevas que producen un impacto en la sociedad (generando valor público) al tiempo que transforman la propia organización.

Fuente: Elaboración propia.



Además de considerar a la innovación pública como un proceso, el común de las definiciones en la tabla 1 es la novedad. No obstante, un elemento recurrente es que la innovación pública tiene por propósito la generación de valor público. Este último, es un concepto complejo, pero que en términos generales hace referencia al bienestar que obtienen los ciudadanos a partir del servicio prestado por las entidades públicas (Moore, 1998; citado en Aguilar, 2018).

Tradicionalmente los procesos de innovación en el sector público se desarrollaban de manera exclusiva con los recursos de la propia organización. Es decir, dicho proceso se enfocaba en el conocimiento experto de la organización (innovación cerrada) por tal motivo, se tomó el concepto de Chesbrough (2003) de innovación abierta, cuya lógica hace referencia a la ampliación del uso de recursos de conocimiento externos en el entorno de la organización (FEMP, RED y novagob, 2019). Esto se vuelve un factor primordial, ya que como argumentó Ruvalcaba-Gómez (2019) la innovación pública tiene que ver con el flujo de conocimiento para acelerarla y así expandir sus alcances en nuevos productos útiles para la sociedad.

Implementar la innovación pública abierta es adoptar un modelo colaborativo entre la propia organización y de ésta con su entorno. Además, conduce a hablar de “inteligencia colectiva” (FEMP, RED y novagob, 2019, p.36), y de cómo ésta se incorpora a la gestión pública a través de procesos de co-creación en los que se involucra a diversos actores de un “ecosistema de innovación” (sector público, sector privado, sector académico y la ciudadanía).

En la amplia literatura que se ha construido con respecto al tema de innovación pública, no solo destaca la urgencia por diseñar modelos de gestión del conocimiento al interior de las AP, sino que, como señala Ramírez-Alujas (2012) al citar a varios autores, continúa la búsqueda para desarrollar marcos conceptuales y analíticos que sirvan de base para entender el fenómeno, identificando sus variables y componentes principales (bajo la lógica de observarlo como un proceso de carácter sistémico), a fin de ir configurando y adaptándolos a un modelo de aplicación bajo los intereses y particularidades del sector público.

Bajo esta premisa de indagar en cuáles son los factores que potencializan la innovación en el sector público, se puede generar un amplio debate al respecto entre quienes se dedican a profundizar en el tema. Por ejemplo, en el enfoque de “Bloques de construcción para la innovación en el sector público” de Borins (2006; citado en Ramírez-Alujas, 2012) se hacen mención de los siguientes factores: 1) Uso del enfoque de sistemas; 2) Uso de las nuevas tecnologías de información; 3) Mejora de procesos; 4) Participación del sector privado y/o voluntariado; 5) Empoderamiento de las comunidades, usuarios/ciudadanos o funcionarios públicos.

Por otro lado, para Sánchez, Lasagna y Marcet (2013, p.129) de manera muy concreta mencionan que:

“[...] la innovación no consiste solo en llevar adelante una serie de proyectos novedosos de forma aislada, sino que debe ser un proceso de negocio,

directamente ligado a la estrategia de la organización y a su creación de valor en donde la tecnología, la cultura emprendedora y el capital humano son las piezas clave en las que esta se sustenta”.

En esta misma línea de pensamiento, en el trabajo publicado por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), la Red de Entidades locales por la Transparencia y Participación Ciudadana (RED) y novagob.lab (2019), se señala que se han tratado de identificar los factores claves que deben tenerse en cuenta para poner en marcha un ecosistema de innovación pública y parece haber consenso en señalar la relevancia del factor humano. Tales asociaciones coinciden en que, para el desarrollo de innovación pública es necesario contar con el talento humano interno y el del entorno de las AP.

En otro análisis, Flores (2015) argumenta que la innovación en las organizaciones públicas no solo debe asociarse a la innovación proveniente de la actividad científica y tecnológica, ya que no existe correlación absoluta entre la capacidad de innovación y el presupuesto asignado para ello. La autora concluye que en este proceso se necesitan organizaciones flexibles y conscientes de que son parte de otros sistemas con los que deben cooperar para innovar, con actitud abierta a explorar nuevas experiencias para incrementar el talento innovador de la gente en todos los niveles de la organización, es decir, promover una cultura de innovación sustentada en procesos humanos.

Estos trabajos muestran que la innovación pública se encuentra más allá del espacio gubernamental. Reafirman la idea de que es necesaria la interacción entre diversos agentes para desarrollarla y fomentarla. Por lo tanto, para llevar a cabo un proceso de esta naturaleza se necesita tener en cuenta los entornos en los que se desempeñan los gobiernos estatales, en especial sus subsistemas de generación de conocimiento y de formación y fortalecimiento de capital humano.

Un aspecto relacionado a la innovación pública abierta es poder medirla. En este caso, a partir de las condiciones con las que cuentan los gobiernos locales en términos de generación de conocimiento y de formación y fortalecimiento de capital humano, es posible tener un acercamiento al nivel potencial de innovación que puedan tener. Una de las principales formas de medirla es a través de la construcción de índices. El uso de este método de análisis ha sido utilizado en diversos estudios. La tabla 2 rescata algunos de ellos.

Tabla 2.- Estudios dirigidos al uso de índices como herramienta de medición de la innovación pública

Autor(es)	Contenido
Government Innovation Index (GII): Concept, Development and Application (Yoon, 2006)	Mide los cambios organizacionales, analizando el proceso de innovación dentro de las entidades públicas y haciendo énfasis en temas como las estrategias de generación de innovación, mecanismos para la generación de conocimiento, el aprendizaje de la innovación, así como la implementación.
Innovation in Government Organizations, Public Sector Agencies and Public Service NGO's. Nesta Innovation Index Working Paper (London School of Economics LSE, 2008)	Propone una serie de indicadores para medir la innovación relacionados especialmente con actividades de Investigación y Desarrollo (I + D): consultoría y alianzas estratégicas, activos intangibles, infraestructura tecnológica, recursos humanos, desempeño institucional, gobierno electrónico, origen de la innovación, resultados, impactos y alcance de la innovación.
Innovation in the Public and Third Sectors. NESTA Innovation Index Working Paper (Clark, Good y Simmonds, 2008)	Proponen aplicar indicadores de innovación empleado en el sector privado, al sector público. Señalan la importancia del uso de encuestas para medir la innovación en el sector público.
Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación (Lugones, 2009).	Destaca la importancia de la medición de los procesos de innovación, la cual reside en que los indicadores en este campo son instrumentos para la toma de decisiones de políticas, tanto en la esfera privada como en la gubernamental.
Metodología: Aplicación del Índice de Innovación Pública.(Veeduría Distrital, 2019)	Identificación de buenas prácticas en materia de innovación, la generación de una sana competencia entre las entidades y el acompañamiento y fortalecimiento de las capacidades para la innovación.

Fuente: Elaboración propia.

Los estudios presentados en la tabla 2, muestran que se puede medir tanto la innovación al interior del sector público como los efectos que se producen fuera de éste. Con base en

ello, la construcción de este tipo de instrumento no excluye la intención de observar lo que pasa de forma inversa. Es decir, medir el posible potencial de los procesos de innovación al interior del sector público derivados de lo que se produce en su contexto de generación de conocimiento y capital humano.

## 2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada se adscribe al paradigma cuantitativo. Se pone en práctica la lógica deductiva para proponer enunciados que permitan contrastar empíricamente la hipótesis planteada. Para llevar a cabo tal análisis, se seleccionaron diversas variables en términos de que fuesen susceptibles de ser observadas y medidas entre ellas.

En este sentido, para cuantificar su interacción es necesario hacer uso de un par de herramientas estadísticas (descritas más adelante). Por lo tanto, los métodos utilizados son de tipo no experimental. Cabe subrayar que el presente análisis es semejante al de un estudio de caso explicativo, es decir, mediante la selección y correlación de variables se busca algún tipo de causalidad.

La selección de las variables gira básicamente entorno a dos ejes: los subsistemas de generación de conocimiento, formación y fortalecimiento del capital humano altamente calificado, y la cantidad de programas innovadores impulsados en los gobiernos locales. Estos últimos, tienen como fuente el Premio de Gobierno y Gestión Local que otorga el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE). Tienen una clasificación y diversas categorías. Si bien, para efectos del análisis son utilizados el total, la siguiente tabla 3 muestra dicha clasificación.

Tabla 3.- Clasificación de innovación y sus respectivas categorías

Tipo de programa innovador	Categoría de premiación
Servicios	Conservación ecológica; Servicios públicos; Infraestructura municipal e imagen; política social; Educación, cultura y deporte; Salud; Seguridad y protección civil; Desarrollo económico con criterio de sustentabilidad.
Estructural	Modernización administrativa y financiera; Fortalecimiento municipal.
Relacional	Participación ciudadana; Transparencia y rendición de cuentas.
Normativa	Planeación urbana; Desarrollo Municipal

Fuente: López-Santos (2016).

Teniendo en cuenta los ejes temáticos para el análisis, la siguiente tabla 4, expone las variables que son consideradas, así como sus respectivas fuentes de obtención de los datos.

Tabla 4.- Variables utilizadas para el análisis

Eje temático	Variabes susceptibles de medición	Fuentes y año
Subsistema de generación de conocimiento y de formación y fortalecimiento de capital humano (nivel superior)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas.</li> <li>• Total de egresados de licenciatura y posgrado (incluye, especialidad, maestría y doctorado).</li> <li>• Investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI),</li> <li>• Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)</li> <li>• Becas Nacionales</li> <li>• Cátedras CONACYT</li> <li>• Centros de Investigación y Centros Públicos de Investigación CONACYT (Sedes y subsedes)</li> <li>• Laboratorios Nacionales</li> <li>• Organizaciones en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT)</li> <li>• Presupuesto destinado a Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)</li> <li>• Solicitudes de patentes</li> </ul>	<p>Anuarios Estadísticos de Educación Superior de la ANUIES. Año 2017.</p> <p>Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Año 2017 y 2018 para el SNI.</p> <p>Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Año 2018.</p>
Innovación pública en las entidades federativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de programas de innovación pública impulsados por los gobiernos locales</li> </ul>	<p>Sánchez (2013). Premio Gobierno y Gestión Local (Acumulado años 2001 al 2012)</p>

Fuente: Elaboración propia.

## 2.1. Método de análisis estadístico: Análisis de Componentes Principales

El Análisis de Componentes Principales (ACP), el cual pertenece al grupo de técnicas

estadísticas multivariantes, es usado indistintamente al Análisis Factorial (AF) ya que se obtienen resultados similares al reducir información (Estévez, 2002).

Al igual que el AF, este modelo sirve para explicar la varianza total de un conjunto de variables con el menor número de factores posibles, para ello, transforma mediante combinaciones lineales un conjunto de variables que se correlacionan en uno de variables que no lo hacen, llamadas componentes principales (Schuschny y Soto, 2009).

De manera general, lo que hace el ACP es buscar aquellos factores o componentes que expliquen la mayor parte de la varianza común entre las variables, y para que esto tenga sentido, deben cumplirse dos principios: la parsimonia (los fenómenos deben explicarse con el menor número de elementos posibles) y la interpretabilidad, es decir, una buena solución factorial debe ser sencilla e interpretable (Schuschny y Soto, 2009). En otras palabras, el propósito consiste en buscar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos (De la Fuente, 2011).

Cabe enfatizar que la estadística señala de forma imprescindible, contar con variables válidas y confiables. Puede haber validez sin fiabilidad, pero nunca fiabilidad sin validez. El análisis tiene esta característica, no solo reduce las dimensiones para quedarse con las variables que expliquen mejor la información contenida en los datos, sino que, dichas variables terminan siendo válidas.

La prueba encargada de la validez es la denominada Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación de muestreo. Esta prueba contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlación observada es en realidad una matriz identidad. Asume que los datos provienen de una distribución normal multivariante (se distribuye según el modelo de probabilidad *chi-cuadrado*). A partir de 0.5 a 1 en el resultado de esta prueba se considera la existencia de validez en el conjunto de variables.

Además, un cálculo necesario para reforzar la validez es el de Comunalidades. Consiste en observar la varianza compartida eliminando los números uno de la matriz de correlaciones y poner en su lugar la proporción de varianza que cada variable tiene en común con todas las demás (De la Fuente, 2011, pág. 3). Al promediar estos resultados se obtiene el porcentaje de varianza o diferencias comunes que tienen entre si las variables, aceptando el análisis a partir del 50 % de varianza, ya que asume, que si una variable está muy relacionada con las restantes, tenderá a compartir su información en un factor común.

Posteriormente, se ejecuta la matriz de correlaciones. Contiene las correlaciones que es posible reproducir utilizando la información contenida en la solución del modelo de ACP. Todo este análisis se puede realizar en el programa estadístico SPSS, seleccionando en la barra de herramientas “Analizar” y después en “Reducción de dimensiones”.

## **2.2. Construcción de un índice integrado de componentes.**

A partir de la extracción de componentes que arroje el ACP, se construye un índice que

los integre. Para generarlo, se toman valoraciones que están en función de intervalos según la media y la desviación estándar de dichos componentes. Estas valoraciones siguen la propuesta metodológica de ponderación que presenta el documento de la Veeduría Distrital (2019) para medir la innovación pública mediante un índice. La siguiente tabla 5 presenta los intervalos y las valoraciones.

Tabla 5.- Valoración a partir de intervalos

Intervalo	Valoración
Igual a 0	0* valor
Entre 0 y la media (-) la desviación estándar	0.25* valor
Entre la media (-) la desviación estándar y la media	0.50* valor
Entre la media y media (+) la desviación estándar	0.75* valor
Mayor o igual a la media (+) la desviación estándar	Valor

Fuente: Elaboración propia a partir de Veeduría Distrital (2019).

Bajo estos criterios, mediante el uso de una función condicionante de tipo “si entonces” cada valor de los componentes (para las 32 entidades federativas) se multiplica por su factor que aparece en la tabla 5. La suma total de los resultados generados mediante la función aplicada a los componentes, es el índice integrado. Sin embargo, los resultados finales quedan en extensión numérica muy diversa. Para normalizar esto, y que quede en un rango de 0 a 100, se hace uso de la siguiente conversión para obtener el valor final del índice:

$$\text{Valor final del índice integrado} = (\text{valor del índice} * 100) / \text{promedio del índice}$$

En resumen, posterior a la recopilación de información de las variables de la tabla 4, con base en los datos e indicadores de las fuentes señaladas (principalmente de informes y estudios accesibles en internet) para el espacio temporal mencionado, la estrategia de su procesamiento es mediante la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP) para la reducción de factores y de análisis de correlación entre variables. Con los componentes resultantes, y que se relacionan de manera directa con la cantidad de programas de innovación pública, se construye un índice integrado que muestre la posición que ocupan las entidades federativas en torno a su potencial de ser innovadores en la escala local, haciendo la interpretación correspondiente bajo un esquema de objetividad y claridad.

### 3. RESULTADOS

La tabla con los datos de las variables utilizados para el ACP se encuentran en el Anexo 1 del presente documento. De igual manera, la media y la desviación estándar de las variables utilizadas se presentan en el Anexo 2.

Para observar la varianza total compartida en términos porcentuales, la tabla 5 muestra el resultado de la prueba KMO y de esfericidad de Bartlett para las variables utilizadas. El dato de .873 significa que el modelo puede explicar el 87.3% de la varianza común de los datos, lo que significa una cierta estructura de correlación entre variables, y por ende, un alto nivel de validez en el conjunto de los datos utilizados. Cabe mencionar que si el nivel crítico (Sig.) es mayor que 0.05 no se puede rechazar la hipótesis nula de esfericidad, por tal motivo, no se puede asegurar que el modelo de ACP sea adecuado para explicar los datos.

Tabla 6.- Prueba de KMO y Bartlett

<b>Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo</b>		.873
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	899.115
	gl	66
	Sig.	.000

Fuente: Elaboración en SPSS.

Para reforzar este resultado, el Anexo 3 presenta la prueba de Comunalidades, es decir la proporción de varianza de las variables utilizadas que pueden ser explicadas por el ACP. El resultado fue que todas pueden ser explicadas por arriba del 80 % de su variabilidad original.

Ambos resultados permiten dar cuenta de que las variables utilizadas son válidas y fiables. La siguiente matriz muestra los autovalores de cada variable y que expresan la cantidad de varianza total que está explicada por cada componente o factor. El porcentaje de varianza se calcula dividiendo el autovalor de cada componente entre el total de los autovalores, o lo que es lo mismo entre el número de componentes (12) por cien. En este caso, hay dos componentes con autovalores mayores a 1, y que explican el 92.6% de la varianza, lo que permite adelantar la cantidad de factores que pueden desestimarse, ya que solo aportan el otro 7.8%. Es decir, si se quisiera explicar la variabilidad contenida de los datos con un mínimo de 95 % sería necesario extraer 3 componentes.



Tabla 7.- Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	9.654	80.451	80.451	9.654	80.451	80.451
2	1.457	12.138	92.589	1.457	12.138	92.589
3	.394	3.281	95.870			
4	.207	1.725	97.595			
5	.126	1.048	98.642			
6	.066	.552	99.194			
7	.052	.437	99.631			
8	.026	.216	99.847			
9	.010	.084	99.932			
10	.006	.047	99.978			
11	.002	.013	99.991			
12	.001	.009	100.000			

Fuente: Elaboración en SPSS. Método de extracción: análisis de componentes principales.

Como paso final a esta parte de análisis estadístico, la tabla 8 ofrece la matriz de correlaciones, también conocida como coeficientes de correlación de Pearson entre cada par de variables. Esta matriz es central en el ACP, porque es donde se descomponen los autovalores y autovectores para alcanzar la solución factorial. El análisis es fructífero si la matriz contiene grupos de variables que se correlacionan fuertemente entre sí, siendo éste el caso. También, en la matriz se puede observar el nivel crítico unilateral (*Sig. unilateral*) asociado a cada coeficiente, esta parte es útil para observar el grado de relación que existe entre las variables, ya que un nivel crítico menor de 0.05 indica que la correlación entre el correspondiente par de variables puede ser considerada significativamente distinta de cero.

En términos de lo que busca este análisis, los componentes que se correlacionan por arriba del 50% con la variable de los programas de innovación impulsados por los gobiernos estatales en México son dos: la cantidad de IES existentes tanto públicas como privadas y los egresados de licenciatura y posgrado. La correlación indica la relación que existe entre la innovación pública y la infraestructura y el *stock* de capital humano con el que se cuenta a nivel estatal. Es interesante que variables sobre el fortaleciendo del capital humano (becas, cátedras, programas del PNPC) no sean significativas, así como de generación de conocimiento directo como lo hacen los miembros del SNI, o ya materializado en la solicitud de patentes. Tampoco lo fueron otro tipo de variables de infraestructura, como los

laboratorios o los centros de investigación.

Estos resultados hablan de la importancia de contar, de forma mínima, con estos componentes en la escala estatal, para llevar a cabo procesos de innovación pública. Una aproximación para conocer cómo se encuentran las entidades federativas entorno a los programas implementados de carácter innovador y sus subsectores de conocimiento (en los dos componentes correlacionados), es mediante un índice integrado. La tabla 9 muestra el resultado de dicho índice de forma normalizada. En ella se ofrece de manera descendente las posiciones que ocupan las entidades federativas con respecto a su nivel potencial de innovación pública.

Los resultados indican una polarización importante. La Ciudad de México y el Estado de México son las entidades mejor posicionadas, ya que cuentan con una mayor cantidad de infraestructura educativa y capital humano a nivel superior, por lo que su potencial de innovación pública es alto, de acuerdo con estos factores.

Tabla 8.- Matriz de correlaciones

	Número de programas innovadores	Cantidad de IES públicas y privadas	Centros de investigación y centros Públicos Conacyt	Total de becas nacionales (posgrado)	Programas inscritos en el PNPIC	Miembros del SNI	Cátedras CONACYT	Organización es inscritas en el RENEICYT	Número de Laboratorios Nacionales	Solicitud de Patentes	Egresados licenciatura y posgrado	Presupuesto destinado a CTI (millones de pesos)	
Correlación	Número de programas innovadores	1.000	.572	.265	.244	.367	.207	.081	.364	.093	.338	.504	.143
	Cantidad de IES públicas y privadas	.572	1.000	.646	.640	.684	.600	.430	.727	.484	.708	.907	.550
	Centros de investigación y centros Públicos Conacyt	.265	.646	1.000	.988	.966	.988	.855	.970	.841	.916	.846	.980
	Total de becas nacionales (posgrado)	.244	.640	.988	1.000	.975	.997	.866	.957	.934	.916	.833	.989
	Programas inscritos en el PNPIC	.367	.684	.966	.975	1.000	.963	.827	.967	.894	.946	.856	.943
	Miembros del SNI	.207	.600	.988	.997	.963	1.000	.671	.950	.938	.904	.808	.996
	Cátedras CONACYT	.081	.430	.855	.866	.827	.871	1.000	.798	.898	.740	.602	.872
	Organizaciones inscritas en el RENEICYT	.364	.727	.970	.957	.967	.950	.799	1.000	.873	.949	.904	.927
	Número de Laboratorios Nacionales	.093	.484	.941	.934	.894	.938	.898	.873	1.000	.819	.695	.943
	Solicitud de Patentes	.338	.708	.916	.916	.946	.904	.740	.949	.819	1.000	.831	.877
	Egresados licenciatura y posgrado	.504	.907	.846	.833	.856	.808	.602	.904	.695	.831	1.000	.772
	Presupuesto destinado a CTI (millones de pesos)	.143	.550	.980	.989	.943	.996	.872	.927	.843	.877	.772	1.000
Sig. (unilateral)	Número de programas innovadores		.000	.071	.089	.019	.128	.329	.020	.306	.029	.002	.218
	Cantidad de IES públicas y privadas	.000		.000	.000	.000	.000	.007	.000	.003	.000	.000	.001
	Centros de investigación y centros Públicos Conacyt	.071	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Total de becas nacionales (posgrado)	.089	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Programas inscritos en el PNPIC	.019	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Miembros del SNI	.128	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	Cátedras CONACYT	.329	.007	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	Organizaciones inscritas en el RENEICYT	.020	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	Número de Laboratorios Nacionales	.306	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	Solicitud de Patentes	.029	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	Egresados licenciatura y posgrado	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	Presupuesto destinado a CTI (millones de pesos)	.218	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.- Índice integrado (normalizado)

Entidad federativa	Índice integrado	Entidad federativa	Índice integrado
Ciudad de México	13.70	Yucatán	2.15
Estado de México	10.85	Querétaro	2.15
Jalisco	6.23	Guerrero	2.04

Puebla	5.86	Oaxaca	2.01
Veracruz	5.73	Tabasco	1.91
Nuevo León	4.85	San Luis Potosí	1.71
Guanajuato	3.84	Morelos	1.59
Chiapas	3.83	Aguascalientes	1.44
Sinaloa	3.34	Durango	1.27
Tamaulipas	3.09	Nayarit	1.26
Chihuahua	2.96	Campeche	1.06
Michoacán	2.89	Zacatecas	1.02
Baja California	2.77	Quintana Roo	1.00
Hidalgo	2.67	Tlaxcala	0.86
Coahuila	2.40	Colima	0.77
Sonora	2.28	Baja California Sur	0.45

Fuente: Elaboración propia.

Seguido de estas entidades se encuentra un grupo conformado por Jalisco, Puebla, Veracruz y Nuevo León, con una diferencia importante, por más del doble de puntos. Se podría decir que se encuentran posicionadas en un nivel con buen potencial, ya que cuentan no solo con altos números de los factores señalados, sino porque son entidades reconocidas por la calidad de los mismos. Las 14 entidades siguientes, podrían entrar en una categoría de medio-bajo potencial para innovar en el sector público. Se pueden agrupar en esa categoría, no solo por las diferencias con respecto a las entidades mejor posicionadas, sino porque existen debilidades en alguno de los componentes analizados.

Un grupo ya en un nivel bajo de potencial sería el que se conforma por Tabasco, S.L.P., Morelos, Aguascalientes, Durango, Nayarit, Campeche y Zacatecas, donde hay carencias importantes en todos los componentes. Por último, en un nivel muy bajo, Quintana Roo, Tlaxcala, Colima y Baja California Sur, no solo pone de manifiesto la falta de infraestructura y capital humano, sino que complica el avance en la capacidad de los gobiernos estatales para generar un entorno propicio para la innovación pública abierta.

### 3. CONCLUSIONES

Los acelerados cambios tecnológicos han obligado a las organizaciones públicas a modernizar constantemente sus sistemas con el propósito de mejorar sus servicios o productos. Es decir, se han visto en la necesidad de innovar. Un concepto que no es exclusivo del sector privado, y que tiene que ver con aplicar un nuevo enfoque que produzca cambios

significativos en la capacidad de las AP para satisfacer con sus proyectos, programas y servicios las demandas sociales.

En este contexto, parece inevitable el desarrollo de innovación pública. Por tal motivo, y al igual que el sector privado, en el sector público hay una creciente demanda de conocimiento, nuevas capacidades, competencias y actitudes para generar innovación.

Estas necesidades se encuentran fuera del espacio gubernamental, es decir, el proceso innovador exige pensar bajo un enfoque de “sistema” donde debe vincularse con otros agentes, porque si no, se corre el riesgo de auto-limitarse en sus iniciativas para mejorar los servicios que demanda la ciudadanía. Es así que la innovación difícilmente puede desarrollarse de forma cerrada.

La innovación pública abierta promueve este acercamiento con otros agentes, para que en conjunto se puedan co-crear soluciones. En esta interacción, ay flujos de conocimiento, el cual se convierte en el insumo principal de la innovación, y en un factor que se encuentra localizado. Porque, como señaló Boschma (2005) el conocimiento se extiende entre las organizaciones pero no tiende a viajar largas distancias geográficas.

Existe un consenso en cuanto a que el proceso de innovación se presenta como un aprendizaje continuo y acumulativo, pero que se ha tornado cada vez más complejo por integrar múltiples competencias y por necesitar de una base de conocimiento cada vez más amplia.

En este sentido, los subsectores de conocimiento, conformados por universidades, politécnicos, instituciones de formación profesional, centros de investigación, laboratorios, etc., son una pieza clave en el enfoque de sistema y agentes indispensables en los llamados ecosistemas de innovación.

Para conocer la relación que existe entre la innovación pública y sus subsectores de conocimiento, para el caso mexicano a nivel estatal, fue elegido un análisis estadístico de correlación de variables. El análisis de componentes principales (ACP), tiene la ventaja de generar una matriz de correlación, pero antes efectúa diversas pruebas a los datos que se utilizan para conocer su validez y fiabilidad.

La información utilizada pasó estas pruebas. Los resultados del análisis estadístico de correlación de variables indican que en México, efectivamente el subsistema de generación de conocimiento está asociado con la innovación pública que se pudiese implementar en la escala estatal, por lo menos en lo que respecta a contar con infraestructura y capital humano a nivel superior, y no tanto en formas más especializadas como las de fortalecimiento. Esto significa que los gobiernos estatales con una mayor producción de innovación pública, es porque cuentan con una cantidad importante de ambos factores, lo que implica a su vez, que saben de la importancia de la innovación abierta en términos de los beneficios que se atrae al vincularse con otros agentes dentro de un ecosistema de innovación.

Los resultados de los componentes correlacionados, demuestran que el conocimiento guarda aún relación con la teoría neoclásica del capital humano, porque se materializa a través de él, y lo perfila en gran medida a su uso para fines en los procesos de innovación. Un enfoque en el cual Romer (1990) argumentaba que un subsidio directo a la acumulación de capital físico puede ser un sustituto muy pobre para emprender investigación, por eso, la mejor opción es subsidiar la acumulación de capital humano.

Los resultados del índice muestran grandes diferencias entre entidades federativas en cuanto al potencial que puedan tener a través de los componentes analizados. Esto comprueba la hipótesis planteada, en el sentido de que las entidades que han puesto en marcha proyectos de innovación pública, y que han sido reconocidos a nivel nacional, es porque tienen un grueso importante de infraestructura en educación y un stock de capital humano importante.

## REFERENCIAS

- Aguilar, Christopher (2018) “Desafíos de la innovación pública en municipalidades” *InterNaciones*, Número 13, pp. 43-59. doi: <https://doi.org/10.32870/in.v5i13.7065>
- Asheim, Bjorn (1996) “Industrial districts as ‘learning regions’: a condition for prosperity” *European Planning Studies*, 4(4), 379–400. doi: <https://doi.org/10.1080/09654319608720354>
- Asheim, Bjorn y Isaksen, Arne (2002) “Regional Innovation Systems: The Integration of Local ‘Sticky’ and Global ‘Ubiquitous’ Knowledge” *Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-86.
- Barros, Alejandro (2012) “Datos Abiertos: ¿qué son y cuál es su utilidad?” en: Hofmann, Ramírez-Alujas y Bojórquez, (coords.). *La promesa del Gobierno Abierto*. México/Chile: itaip/infodf.
- Boschma, Ron (2005) “Proximity and Innovation: A Critical Assessment” *Regional Studies*, 39 (1), pp. 61-75. doi: <https://doi.org/10.1080/0034340052000320887>
- Castells, Manuel (2009). *Comunicación y Poder*. Madrid: Alianza Editorial.
- Chesbrough, Henry (2003) “The Era of Open Innovation” *MIT Sloan Management Review*, Vol.44, No.3, pp. 35-41.
- Clark, J, Good, B. y Simmonds P, (2008). *Innovation in the Public and Third Sectors*. NESTA Innovation Index Working Paper. London: NESTA.
- Cooke, Philip y Morgan Kevin (1998) *The associational economy. Firms, regions and innovations*. Oxford: Oxford University Press.

- Cooke, Philip y Leydesdorff, Loet (2006) “Regional Development in the Knowledge-Based Economy: The Construction of Advantage” *Journal of Technology Transfer*, 31: 5–15, 2006. Netherlands.
- Criado, Ignacio (2016) “Las administraciones públicas en la era del gobierno abierto. Gobernanza inteligente para un cambio de paradigma en la gestión pública” *Revista de Estudios Políticos*, 173, pp. 245-275. doi: <https://doi.org/10.18042/cepc/rep.173.07>
- Cruz, Cruz (2015) “¿Qué es (y que no es) gobierno abierto? Una discusión conceptual” *Eunomía: Revista en Cultura de la Legalidad*, Nº 8, pp. 37-53.
- Davenport, Thomas y Prusak, Laurence (2000) “Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know” *ACM: Ubiquity Magazine*. pp. 1-15.
- De la Fuente, Santiago (2011) “*Análisis Factorial*” Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Díaz, Everardo; Castro, Carlos y C., y Santamaría, Esteban (2018) “Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018, #INCTI”. México: CAIINNO.
- Estévez, Jesús (2002) “La Construcción de un Índice Cuantitativo sobre Educación Superior utilizando la Técnica de Análisis de Componentes Principales” *Revista de Educación Superior*, 121, pp.137-153.
- FEMP, RED y novagob (2019). *Innovación Pública en el Ámbito Local: Una aproximación a las metodologías y experiencias*. España: FEMP/RED/novagob.
- Flores, Matilde (2015) “La innovación como cultura organizacional sustentada en procesos humanos” *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 20, núm. 70, pp. 355-371.
- Fitzgerald, Eugene y Wankerl, Andreas (2011). *Inside Real Innovation, How the Right Approach Can Move Ideas from R&D to Market And Get the Economy Moving*. USA: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Foray, Dominique (2004) “Knowledge as a public good”. En D., Foray, *Economics of Knowledge*. Chapter 6, pp.113-129. USA: MIT Press
- García, Geraldine (2015) “Cómo los datos abiertos fomentan la innovación pública” BID Mejorado vidas. En línea: <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/como-los-datos-abiertos-fomentan-la-innovacion-publica/>
- Goldin, Claudia (2014) Human Capital. En Diebolt, C. y Hauptert, M. (eds.). *Handbook of Cliometrics*, pp.1-40. USA: Springer-Verlag.
- Kaplinsky, Raphael (2011) “Schumacher meets Schumpeter : Appropriate technology below the radar” *Research Policy*, 40(2), pp. 193–203.
- London School of Economics Public (2008). *Innovation in Government Organisations, Public Sector Agencies and Public Service NGOs*. NESTA Innovation Index Working Paper. London: NESTA.
- López, Jonathan(2016) “Innovación y creación de valor público en gobiernos locales

- mexicanos” *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, Vol. 5, Núm. 9.
- Lugones, Gustavo (2009) “Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación” *Indicadores de Innovación*, Working Paper 8. Washington: BID.
- Mulgan, Geoff (2007) *Ready or not? Taking innovation in the public sector seriously*. Londres, Reino Unido: Nesta.
- Navarro, Freddy (2016) “Innovación Pública en América Latina: conceptos, experiencias exitosas, desafíos y obstáculos” *Revista de Gestión Pública*, 8 (1), pp 5-18.
- Nelson, Richard y Phelps, Edmund (1966) “Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth” *The American Economic Review*, Vol. 56, No. 1/2. pp. 69-75.
- Nooteboom, Bart y Stam, Erik (2008) *Micro-foundations for Innovation Policy*. Scientific Council for Government Policy. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- OCDE (1997). *National Innovation Systems*. Paris: OECD Publishing
- OCDE (2005). *Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación*. 3ª Edición. Paris: OCDE y Eurostat.
- Ramírez, Alvaro (2012) “Innovación en las organizaciones y servicios públicos: ¿El eslabón perdido? Bases para la transición hacia un modelo de innovación abierta y colaborativa” *Estado, Gobierno, Gestión Pública*, *Revista Chilena de Administración Pública*, N°19, pp. 5-50.
- RED y novagob (2018). *Innovación Pública Abierta: Ideas, herramientas y valores para participar en la mejora de la administración*. Documento colaborativo. España: Diputació de Castello.
- Romer, Paul (1990) “Endogenous technological change” *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5, pt. 2. S71–S101.
- Ruvalcaba-Gómez, Edgar (2019) “Laboratorios de innovación como políticas públicas en la era del Gobierno Abierto” en: Aguilar, L.F. (Ed.). *Hacia el Gobierno Digital en México: Conceptos y experiencias*. Guadalajara, Jalisco: Prometeo Editores S.A. de C.V.
- Sánchez, José (2013) “Premio Gobierno y Gestión Local” Edición 2012. *Gobierno y Gestión Local*. México: CIDE
- Sánchez, Carmina; Lasagna, Marcelo y Marcet, Xavier (2013) *Innovación Pública: un modelo de aportación de valor*. Santiago de Chile: RIL Editores.
- Schot, Johan y Steinmueller, Edward (2018) “Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change” *Research Policy* 47, pp. 1554–1567.
- Soto, Humberto y Schuschny, Andrés (2009) *Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. CEPAL. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Castro, Aurora y Fortuna, Netércia (2004) “Human capital, innovation capability and economic growth in Portugal” *Portuguese Economic Journal* 3, pp. 1960–2001.

- Tödting, Franz y Trippel, Micheala (2005) “One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach” *Research Policy*, 34(8), pp. 1203-1219.
- Veeduría Distrital (2019). *Metodología: Aplicación del Índice de Innovación Pública*. Serie de Metodologías para el Control Preventivo (14). Bogotá: Veeduría Distrital.
- Yoon, Jong (2006) “Government Innovation Index (GII): Concept, Development and Application” Korea. Extraído de: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan023428.pdf>.

#### **Fuentes de los datos extraídos de internet (Tabla 4)**

Revista Ciencia y Desarrollo 2019, consultada en: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=397> ; Portal del CONACYT, consultado en: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-cientifico/programa-de-laboratorios-nacionales/directorio-ln>; <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/datos-abiertos-pnpc.php>; <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/padron-de-beneficiarios>; <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores/archivo-historico>; <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-cientifico/programa-de-laboratorios-nacionales/directorio-ln>; Portal de la ANUIES: [www.anui.es.mx](http://www.anui.es.mx)

**JORGE BENJAMÍN TELLO MEDINA.** Es Maestro en Gestión y Políticas de la Educación Superior, estudiante del programa doctoral en Políticas Públicas y Desarrollo de la Universidad de Guadalajara en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas. Entre sus publicaciones la mas reciente es la titulada “La política pública de innovación en México. El caso del programa de estímulos a la innovación” en Ciencia, Innovación y Educación Superior editado por la Academia Jalisciense de Ciencias.

**LUCIO FLORES PAYANS.** Es doctor en Ciencias Económico Administrativas por la Universidad de Guadalajara, profesor investigador del Centro Universitario de la Ciénega, desarrolla líneas de investigación orientadas al análisis y evaluación de política pública, así como la aplicación de metodologías alternativas para el análisis en ciencias sociales. Entre sus publicaciones se encuentra la más actual titulada “Multidimensional analysis of health in Mexico: implementation of fuzzy sets”, BMC Public Health.