La Reforma Estructural en el Sector de las Telecomunicaciones y su Impacto en el Desarrollo Regional[1]

José Héctor Cortés Fregoso[a]

Resumen

En el ámbito de las subdisciplinas económicas conocidas como economía del conocimiento y economía de las telecomunicaciones, se facilita abordar el tema de la reforma estructural del sector de telecomunicaciones, llevada a cabo por el actual gobierno federal mexicano (2012-2018), y su incidencia en diversos aspectos de la economía mexicana, ya sean éstos técnicos, económicos o sociales, en general. Este trabajo privilegia el análisis de dicha reforma y sus efectos en el desarrollo económico regional, con base en los enfoques teóricos emanados de ambas subdisciplinas, así como el empleo de los instrumentos propios de los economistas para evaluar la eficiencia técnica, como son los modelos paramétricos de la econometría, como el análisis de frontera estocástica (AFE), y los no paramétricos de la programación matemática, como el análisis de datos envolvente (ADE). Asimismo, el propósito del presente ensayo pretende ofrecer una idea de cómo medir el impacto de la reforma estructural, sobre todo con base en el Programa México Conectado (PMC), en el desarrollo económico regional, al hacer uso de la teoría del capital humano en el ámbito de la economía de la educación. También se discute, brevemente, la relación entre el concepto de ciudad inteligente y el papel que desempeñan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Se trata, pues, de hacer uso de las subdisciplinas económicas del conocimiento, de las telecomunicaciones y de la educación con el propósito de indagar, un poco más a fondo, los efectos que pudiera tener la reforma estructural mencionada, en el desarrollo económico de regiones municipales, o de regiones metropolitanas, como es el caso de la recién creada zona metropolitana formada por los municipios de Autlán de Navarro, El Grullo y El Limón, del estado de Jalisco.

Palabras clave: Reformas estructurales, México, Desarrollo regional.

a. Economista, pedagogo, profesor e investigador de tiempo completo titular "C". Departamento de Economía y Departamento de Métodos Cuantitativos del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA). Universidad de Guadalajara. Versión mejorada del trabajo presentado en la segunda parte del ciclo de conferencias "Las Reformas Económicas Estructurales en México del 2015 y el Desarrollo Regional", que organiza la División de Estudios Sociales y Económicos del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR). Universidad de Guadalajara. Septiembre 18, 2015.

1 Versión mejorada del trabajo presentado en la segunda parte del ciclo de conferencias "Las Reformas Económicas Estructurales en México del 2015 y el Desarrollo Regional", que organiza la División de Estudios Sociales y Económicos del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSUR). Universidad de Guadalajara. Septiembre 18, 2015.

Abstract

Within the context of the known economics subdisciplines, knowledge economics and telecom economics, it is affordable to take up the topic of the telecom sector's structural reform carried out by the present federal administration (2012-2018), and its incidence on various aspects of the Mexican economy, whether they are, in general, technical, economic or social impacts. This paper puts an emphasis upon the analysis of such a reform and its consequences on the regional economic development, based upon the theoretical approaches brought about by both subdisciplines as well as the own tools used by economists for evaluating technical efficiency as, for example, the econometric parametric models and those referred to stochastic frontier analysis models (SFA), and the ones related to mathematical programming non parametric models (DEA). Furthermore, the present essay's objective intends to offering an idea about how meassuring the structural reform's impact, specifically based on the Mexico Connected Program (PMC), on the regional economic development, through the use of the human capital theory according to the principles of education economics. By the same token, it is briefly discussed the relationship between the smart city concept and the role performed by the information and commnunication technologies (TIC). Therefore, the main goal consists of making use of the economics's subdisciplines of knowledge, telecom, and education with the purpose of searching for, a little bit deeper, the likely effects of the above-mentioned structural reform on the economic development of municipal regions, or metropolitan regions, such as the case of the recently created metropolitan zone made up by the State of Jalisco's municipios of Autlán de Navarro, El Grullo, and El Limón.

Key words: *Structrural reforms, México, Regional dvelopment.*

1. INTRODUCCIÓN

Para comprender mejor las consecuencias de las regulaciones gubernamentales en la dinámica estructural del sistema económico mexicano, se sugiere acudir a los modelos económicos que ofrecen las subdisciplinas económicas. Cuando de reformas y regulaciones gubernamentales se trata en el ámbito de las telecomunicaciones, la economía de las telecomunicaciones tiene mucho que ofrecer, tanto teórica como instrumentalmente; de igual forma, con el objeto de examinar el impacto que pueda tener dicha intervención gubernamental en el sector de las tecnologías de la información y el conocimiento (TIC) en el desarrollo local y regional, es posible acudir a los fundamentos teóricos y empíricos de la teoría del capital humano para estudiar los rendimientos privados y sociales que proporcionan los procesos de inversión en capital humano vía la educación, sin hacer de lado la manera en que la economía regional produce, difunde y acumula conocimiento útil para el desarrollo regional.

Un aspecto de fundamental importancia que caracteriza al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2015 (PND) dado a conocer por el gobierno federal mexicano, tiene que ver con la consideración de las telecomunicaciones. La literatura especializada ha dedicado muchos esfuerzos al tratamiento del desarrollo de la infraestructura en telecomunicaciones y su impacto en el desarrollo regional. Muchas han sido las regiones consideradas en este sentido, las cuales han sido beneficiarias de mecanismos de planeación de las telecomunicaciones y su correspondiente infraestructura. La cuestión gira en torno a la forma en que las telecomunicaciones no sólo sustentan la conectividad social y regional, sino la manera en que inciden en la formación de ciudades inteligentes, con base en las características que éstas deben mostrar.

Con base en los lineamientos del PND, un elemento único que se puede observar es el que se refiere al desarrollo de "una estrategia para conectar a las instituciones de investigación, educación, salud y gobierno que así lo requieran en las zonas que cuentan con puntos de presencia del servicio de la Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha" (Computerwolrd, 2013: pág. 1). De lo antedicho, se puede observar claramente el papel que el PND asigna a las instituciones de investigación y educación para garantizar el logro de objetivos e impulsar el desarrollo económico regional. Aquí es fundamental la consideración directa de las posibles aportaciones que puede hacer el llamado "modelo de la triple hélice" al ofrecer una vinculación directa y estrecha entre las universidades, las industrias, primarias y secundarias, y el sector gubernamental.

Uno de los aspectos prácticos de los enfoques teóricos lo constituye la posibilidad de la verificación de hipótesis con base en datos, transversales, históricos o longitudinales, con la idea de medir ciertos parámetros que faciliten la interpretación de los avances en el desarrollo económico regional. En el ámbito de la ciencia económica y sus subdisciplinas, como la

economía del conocimiento, de las telecomunicaciones y de la educación, los modelos paramétricos (AFE) y los no paramétricos (ADE) son de gran utilidad. La aplicación de tales modelos favorece un panorama más acabado de los problemas que propicia la reforma estructural de las telecomunicaciones. Asimismo, el pensamiento sistémico, junto con el desarrollo de modelos con dinámica de sistemas, ofrece alternativas de investigación para comprender mejor las estructuras de sistemas complejos dinámicos, como son las ciudades, la formación de zonas metropolitanas y la consideración del concepto de ciudades inteligentes.

Además de la presente sección introductoria, en la siguiente parte del trabajo se proporcionan algunos elementos teóricos tanto de la economía del conocimiento como de las telecomunicaciones y de la educación. Como subdisciplinas de la ciencia económica, las tres muestran tanto un alto nivel de madurez teórica como instrumental. En el tercer apartado se realiza un breve recuento de la literatura cuyos autores han estudiado diversos aspectos de las industrias del conocimiento, de las telecomunicaciones y de la educación, así como el efecto de la inversión en infraestructura en el desarrollo regional y el significado del concepto de ciudad inteligente. El planteamiento de los modelos empíricos, la discusión de las bases de datos, y la estimación tanto de coeficientes como de puntuaciones de eficiencia, se analizan en la sección cuarta. En esta misma sección se lleva a cabo una breve discusión de los elementos más característicos del PMC. La quinta parte se dedica a la discusión general de los resultados obtenidos y su importancia para el desarrollo económico regional y de la ciudad inteligente. Las conclusiones generales cierran la investigación. Tanto las referencias bibliográficas como las hemerográficas y las cibergráficas se encuentran al final.

2. ALGUNOS ELEMENTOS TEÓRICOS DE LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO (EC), DE LAS TELECOMUNICACIONES (ET) Y DE LA EDUCACIÓN (EE)

Como todas las numerosas subdisciplinas de la ciencia económica conocidas hasta ahora (69), tanto la EC como la ET y la ED, además de basar sus elementos teóricos en el corpus abstracto propio de la teoría microeconómica, estas áreas subdisciplinarias han desarrollado sus propios fundamentos teóricos y empíricos que responden al objeto de estudio en particular. La producción y difusión de conocimiento, la eficiencia económica, la demanda, la oferta y la regulación, entre otros, son temas generales tratados en el contexto de las tres subdisciplinas. La escasez, concepto fundamental en el contexto de la ciencia económica, también se presenta tanto en la EC como en la ET y la ED.

Los economistas académicos mexicanos Aboites y Soria (2008) afirman que la EC tiene por objeto el "estudio de la producción, la difusión (innovación), acumulación, comercialización y desvalorización de conocimiento". Aunque dichos autores hacen referencia, de paso,

a aportaciones sobre diferentes aspectos relacionados con dicha definición, su interés se centra en la discusión sobre los efectos de la reglamentación y regulación de los derechos de propiedad intelectual (DPI) a nivel global, en el contexto de la Organización Mundial del Comercio (OMC), en la economía mexicana.

Un aspecto fundamental que discuten en el capítulo 5 de su texto gira en torno al papel desempeñado por las universidades mexicanas en relación con su influencia en la evolución de las diversas categorías que componen los DPI. La referencia directa al modelo de la triple hélice de Etzkowitz (2005) facilita la interpretación del papel que la institución universitaria desempeña en su relación con el sector industrial y con el componente gubernamental. La integración de los elementos teóricos que ofrecen diversos enfoques teórico-prácticos generan aproximaciones para entender más claramente lo que diferentes autores consideran componentes importantes de la ciudad inteligente, como son gobierno, ambiente, economía, población, movilidad y habitabilidad, como se discute más adelante.

Si se toma como estructura básica la temática del índice del libro de texto de economía de las telecomunicaciones de Goulvestre, este autor divide su texto en tres partes. La primera trata de las condiciones de base en las telecomunicaciones: un ambiente en constante evolución; la segunda está dedicada a las estructuras y el equilibrio de los mercados de las telecomunicaciones y, finalmente, la tercera parte se refiere a la internacionalización, las alianzas y la diversificación de las telecomunicaciones.

Los tres capítulos de la primera parte son la tecnología: una revolución permanente; los aspectos económico-políticos: el proceso de desregulación y, por último, la evolución de la demanda de telecomunicaciones. La parte dos, que trata de los mercados de telecomunicaciones, dedica cuatro capítulos a su desarrollo. El capítulo cuatro trata de las estructuras de los mercados de telecomunicaciones; el cinco, la demanda de los servicios de telecomunicaciones; el sexto, la oferta de servicios de telecomunicaciones y el séptimo, la tarificación de los servicios de telecomunicaciones y el equilibrio de la red. En los cuatro últimos capítulos se cubre la parte tres sobre la internacionalización, las alianzas y la diversificación. El capítulo octavo se dedica a una introducción a las telecomunicaciones estratégicas; el noveno, a las estrategias de los proveedores de telecomunicaciones; el décimo, a las estrategia de los operadores y el undécimo, a los resultados y las perspectivas. Se complementa el libro de texto con un anexo dedicado a las tecnologías y a los diferentes tipos de redes.

La ciudad inteligente dispone, así, de una base teórica que incide, a través de las TIC, en los seis componentes que los estudiosos del tema consideran como características distintivas del sistema que distingue a una ciudad inteligente. El PMC, resultante de la reforma estructural de las telecomunicaciones, se convierte, así, en un factor indispensable para el desarrollo sustentable de la zona metropolitana compuesta por las ciudades ¿inteligentes? de Autlán de Navarro, El Grullo y El Limón en el estado de Jalisco.

El contenido de la temática de economía de la educación se ha visto enriquecido de manera muy significativa a partir de su nacimiento a inicios de los sesenta del siglo XX. A partir de entonces, entre otros importantes aportaciones, se encuentra la ahora bien establecida función minceriana de ingresos personales, modelo muy comúnmente aplicado a la estimación del rendimiento en inversión en capital humano vía escolaridad y experiencia en el lugar de trabajo. Sus extensiones han sido numerosas aprovechando la naturaleza de las variables ficticias. De entre los seis factores que distinguen a una ciudad, o región, inteligente sobresale el que se refiere a la existencia de una población inteligente, a potenciar el capital humano y social de los habitantes citadinos y regionales, a elevar la calidad de vida, la salud y el bienestar de los ciudadanos.

Con base en el manual de Lassibille y Navarro Gómez, es posible observar once capítulos que cubren, de manera general, los temas que en la actualidad distinguen la teoría y praxis de la economía de la educación. A continuación se enlistan los once capítulos: 1. Antecedentes históricos de la economía de la educación. 2. La teoría del capital humano. 3. La función de ganancias. 4. La demanda de educación. 5. Desajuste educativo y mercado de trabajo. 6. Capital humano y tecnología de consumo. 7. Capital humano y crecimiento económico. 8. La producción de educación. 9. Gastos y costos de la educación. 10. Función de costo de la educación. 11. La planificación de los sistemas educativos. Como se puede observar, temas como financiamiento educativo y regulación e intervención de sistemas educativos, entre otros, no aparecen en este manual de economía de la educación. El capítulo 7, sobre capital humano y crecimiento económico, puede ser la temática que se pueda aprovechar para analizar el PMC en el aspecto de la educación, la regulación de las telecomunicaciones y el desarrollo regional económico.

Como se puede observar, las subdisciplinas económicas mencionadas ofrecen elementos teóricos que pueden facilitar la planeación y el desarrollo sustentable de la zona metropolitana considerada al integrar, mediante las TIC, una economía urbana y regional, una movilidad inter e intraurbanas, un gobierno municipal y metropolitano, una calidad de vida, un ambiente saludable y una población con niveles de capital social y humano potenciados.

3. APORTACIONES AL TEMA DE TELECOMUNICACIONES Y DESARROLLO

Un vistazo a las aportaciones contenidas en las referencias finales convence del interés que ha despertado el tema de la regulación de la industria de las telecomunicaciones y su impacto en el desarrollo regional. Un elemento común a las aportaciones sobre la temática se refiere específicamente a la inversión en infraestructura y sus consecuencias para impulsar el desarrollo económico de las regiones. El desarrollo de las TIC requiere de la planeación y la correspondiente inversión en un sistema de redes electrónicas que faciliten la transmisión

de información y la comunicación entre todos los seis factores que distinguen a una ciudad inteligente.

El objeto de estudio de la inversión en infraestructura y su efecto en el desarrollo económico no solamente han sido ciudades y regiones como tales, sino en ocasiones países enteros (Jucevičius, Robertas, *et al.*, 2017) y, en ocasiones, estudios sobre la relación entre las telecomunicaciones y el desarrollo económico en el sur de África. Los autores del análisis toman en consideración la tasa anual de crecimiento de producto interno bruto (PIB) y la tasa anual de crecimiento del número de teléfonos per cápita. Los países analizados son Botswana, Lesotho, Swazilandia, Malawi, Tanzania, Zimbabwe, Sudáfrica, Zambia y Mozambique. La relación formal entre la densidad telefónica y el PIB la estiman con un modelo lineal multiplicativo:

$$[1]\quad D_{i,t} = \alpha Y^{\beta_i,t}$$

el cual, al sufrir la transformación logarítmica, proporciona los correspondientes coeficientes de elasticidad para el período 1983-1989 (Alleman, *et alt*., s. f., pág. 33).

No obstante que aceptan que llegar a generalizaciones sobre la relación entre la infraestructura de telecomunicaciones y la inversión económica no es una tarea sencilla, concluyen que, al tomar en cuenta tanto los aspectos teóricos como empíricos, los datos muestran una relación positiva entre las variables incluidas en el modelo. Además, ni la inversión en infraestructura en general ni la inversión en infraestructura de telecomunicaciones son suficientes para el crecimiento económico. Sugieren que la región objeto de análisis debe poseer recursos humanos y de capital físico, junto con otras inversiones en infraestructura física, para poder lograr grandes beneficios de la inversión en infraestructura de telecomunicaciones. Señalan, también, dos importantes restricciones: los ingentes requerimientos de inversión en las comunicaciones telefónicas así como la escasez de personal capacitado en gestión de sistemas y manejo de técnicas (*Id*., pág. 6-1).

Con base en un modelo de enfoque macroeconómico como el señalado en la ecuación [1], los autores analizan el impacto de las telecomunicaciones en la economía en general. Apuntan que, desde el punto de vista de los procedimientos adecuados, éstos deben incluir el análisis de correlación, el de costos y beneficios, la modelación de las decisiones y las técnicas de modelación econométricas. Como es un estudio de corte macroeconómico, no tienen como objetivo utilizar procesos de modelación que impliquen el análisis de técnicas no paramétricas para estimar puntuaciones de eficiencia técnica y las respectivas economías y deseconomías de escala. Sin embargo, el análisis realizado constituye un ejemplo muy fundamentado de la necesidad de disponer de una infraestructura de telecomunicaciones que, además de ser producto de un capital humano de alto nivel de profesionalización, también exige una responsabilidad gubernamental que compagine ambiente, economía,

población, habitabilidad y movilidad acordes con el concepto de ciudad, región y país inteligentes.

Otro estudio que considera cuarenta regiones de Polonia también considera la densidad telefónica por 100 habitantes durante el período 1989-1998. Para todas las regiones examinadas encuentran tasas porcentuales de crecimiento positivas y altas. Esta investigación muestra características muy refinadas en términos teóricos (función de producción Cobb-Douglas) como empíricas. Los autores toman en cuenta el nivel de productos intermedios (*Y*), el factor de productividad total (B), el acervo de capital de las empresas (*K*), el nivel de empleo (*L*) y el acervo promedio de capital humano por trabajador en la región, con los correspondientes parámetros exponenciales. (Cieslik and Kaniewska, 2004: pág. 716). El modelo queda especificado de la forma siguiente:

[2] $Y_i = Bi\, K_i^a\, L_i^{1-a} H_i^b$

El modelo [2] se relaciona con el crecimiento endógeno y adecuado para estimar coeficientes de elasticidad. Lo importante para los fines del presente análisis es la consideración explícita de la variable relacionada con el capital humano. Es posible, entonces, estudiar el posible impacto que pueda tener la reforma estructural de las telecomunicaciones en el desarrollo económico regional, sobre todo considerando explícitamente el PMC en el aspecto de la educación, lo cual incide directamente con el componente de la población y de la economía de una ciudad inteligente.

Una de las principales conclusiones a la que llegan los autores del trabajo sobre las regiones polacas, hace énfasis en que "los resultados empíricos presentados aquí apoyan la relación causal positiva y estadísticamente significativa entre la infraestructura de telecomunicaciones y el nivel de ingreso de las regiones polacas" (Cieslik and Kaniewska, 2004: pág. 721). Es factible suponer que un aumento en los montos de inversión en telecomunicaciones repercute directamente en un aumento del nivel del desarrollo económico a través de un proceso de maduración de gestiones gubernamentales digitales, entre otros elementos importantes para el desarrollo sustentable de una ciudad inteligente.

Para el caso de China, Ding y Haynes analizan empíricamente los vínculos entre la infraestructura de las telecomunicaciones y el crecimiento económico regional del país. Con una base de datos de panel para el período 1986-2002 y tomando en cuenta 29 regiones con base en la metodología propia de los datos disponibles, llegan a la conclusión de que "las dotaciones de infraestructura en telecomunicaciones son un factor clave para explicar el crecimiento económico regional de China" (Ding y Haynes, 2004: pág. 281).

Es interesante observar cómo, no obstante haber logrado el resultado anterior, la ecuación que toman como base para verificar sus supuestos no incluye directamente la variable relativa al capital humano, a la educación; sí considera la tasa de crecimiento de

la población, lo cual para China es importante, pero no se refieren explícitamente al capital humano acumulado vía la educación. El modelo final lo especifican de la manera siguiente:

$$[3] \quad GRTH_{it} = \alpha_0+\alpha_i+\eta_i+\beta_1 GRTH_{i,t-1}+\beta_2 Ln(GDP)_{i,t-1}+\beta_3 INV_{it}+\beta_4 FDI+\beta_5 POP_{it}+\beta_6 EMP_{it} +\beta_7 TEL_{it}+\mu_{it,}$$

en donde *GRTH* es la tasa de crecimiento del *PIB* real per cápita (%), $GRTH_{t-1}$ es el crecimiento real del *PIB* per cápita rezagado un período (%), GDP_{t-1} se refiere al *PIB* per cápita real rezagado un período, *POP* capta la tasa de crecimiento de la población (%)*, EMP* representa la participación del empleo en la población total (%), *INV* es la participación de la inversión fija en el *PIB* (%), *FDI* se refiere a la participación de la *IED* en la inversión fija (%) y *TEL* es el número de teléfonos por 100 habitantes.

Con base en la especificación del modelo anterior, fundamentado teóricamente de forma sólida, los autores afirman que la ecuación "facilita la verificación de la relación funcional entre el crecimiento económico regional y la condición inicial económica, la inversión fija, el empleo, el crecimiento de la población, la inversión extranjera directa así como la infraestructura en telecomunicaciones en tanto que toma en consideración las diferencias regionales específicas en las funciones de producción específicas" (Ding y Haynes, 2004: pág. 299). Un resultado que se muestra de interés se refiere a que "la inversión en telecomunicaciones está sujeta a rendimientos decrecientes, lo cual implica que el efecto positivo de las telecomunicaciones sobre el crecimiento del PIB es mayor en las regiones en donde la inversión en infraestructura de telecomunicaciones en más baja" (*Id*., pág. 299).

No es muy difícil darse cuenta, con base en la ecuación [3], cómo se pueden especificar modelos econométricos que, con base en la teoría económica de las subdisciplinas consideradas, facilitan con mayor puntualidad la adopción de políticas públicas que se sustenten en factores que diferencias a las ciudades o regiones inteligentes, ya que la infraestructura en telecomunicaciones implica el desarrollo de las TIC.

Al tomar como muestra 21 países de la OCDE, Röller y Waverman llevan a cabo una investigación sobre los efectos de la infraestructura en telecomunicaciones en el crecimiento económico durante un período de 20 años. En términos metodológicos, los autores llevan a cabo la estimación "de un modelo estructural que endogeniza la inversión en telecomunicaciones al especificar un micromodelo de oferta y demanda de inversiones en telecomunicaciones. El micromodelo se estima en seguida con la ecuación de macrocrecimiento. Una vez que se controla por los efectos fijos específicos por país, se encuentra evidencia de un vínculo causal positivo, con la condición de que se encuentra una masa crítica de infraestructura en telecomunicaciones" (Röller y Waverman, 1996: pág. 1).

Este estudio desarrolla cuatro relaciones funcionales que permiten estimar los coeficientes

requeridos. La primera ecuación se relaciona con el crecimiento:

$$[4]\ GDP_{it} = f(K_{it}, HK_{it}, TELECOM_{it,}\ t),$$

en donde *GDP* es la actividad económica agregada nacional, *K* en el acervo de capital, KH es el acervo de capital humano, *TELECOM* es el acervo de infraestructura en telecomunicaciones y t es la tendencia temporal exógena. Especifican después tres relaciones funcionales más con el propósito de endogenizar la demanda y oferta de infraestructura en telecomunicaciones y sus inversiones. La segunda ecuación especifica la demanda de infraestructura en telecomunicaciones:

$$[5]\ TELECOM_{it} = h(GDP_{it}, TELP_{it}),$$

en donde *TELP* es el precio del servicio telefónico. La siguiente especificación se refiere a la oferta de inversión en telecomunicaciones:

$$[6]\ TTI_{it} = g(TELP_{it}, Z_{it}),$$

en donde *Z* se refiere a cierto número de variables exógenas que afectan la oferta.

Finalmente, la cuarta ecuación especifica una función de producción de infraestructura de telecomunicaciones:

$$[7]\ TELECOM_{it} - TELECOM_{i,t-1} = z(TTI_{it}, R_{it}),$$

ecuación que proporciona la relación entre la inversión en infraestructura de telecomunicaciones y el cambio en el acervo de la infraestructura de telecomunicaciones (Röller y Waverman, 1996: págs.. 8-9).

Una vez que los autores detallan los aspectos teóricos y empíricos implicados por los modelos [4], [5], [6] y [7], los cuales son especificados posteriormente de forma explícita, así como los detalles metodológicos pertinentes, Röller y Waverman llegan a concluir que "el impacto entre la infraestructura en telecomunicaciones y la producción agregada es mucho más reducida y estadísticamente no significativa. Tal hallazgo empírico es consistente con resultados anteriores sobre el efecto de la infraestructura pública en la producción" (*Id.*, pág. 13).

Resulta importante enfatizar una característica que los autores de esta investigación resaltan como propia de las TIC, que no se encuentra en otros tipos de infraestructura: las externalidades de redes, las que implican que el impacto de la infraestructura de las

telecomunicaciones en el crecimiento puede ser no lineal. Esta observación se torna de fundamental importancia y vale la pena tomarla en consideración para futuras investigaciones sobre el tema y, además, en relación con el concepto amplio de ciudad o región inteligente.

Aunque no relacionado directamente con los trabajos hasta aquí recensionados sobre el impacto de la inversión en infraestructura de telecomunicaciones en el desarrollo económico regional, el análisis de Resende y Tupper tiene que ver con otro aspecto de suma importancia para el desarrollo de las TIC. Efectivamente, el interés de estos autores gira en torno de la evaluación de la calidad del servicio de la telefonía móvil en Brasil, empleando para ello el ADE. Este tema se antoja innovador en el ámbito de las telecomunicaciones y el desarrollo regional. Este método no paramétrico se apoya más en la programación matemática, específicamente en la programación lineal, para construir una frontera de producción empírica, y así poder evaluar la eficiencia técnica relativa de unidades decisoras homogéneas que utilizan insumos y productos iguales. Dada la naturaleza censurada de los indicadores de eficiencia ($0 \leq \theta \geq 1$), es común utilizar dichos indicadores como variables dependientes de modelos tipo tobit, el cual los autores emplean para controlar factores adicionales que puedan afectar la calidad de las puntuaciones de eficiencia.

El modelo que utilizan Resende y Tupper es el clásico envolvente con orientación a los insumos. Consideran cuatro insumos y cuatro productos; los insumos son *COMP*, tasa de quejas (%); *COV*, la cobertura/congestión por 1,000 líneas; *COMPB*, las quejas sobre los recibos por 1,000 recibos emitidos y *CINT*, las interrupciones de llamadas (%). Por su parte, los cuatro productos son los siguientes: *CONT*, los contactos manejados dentro de 5 días (%); *CUSTS*, los clientes atendidos en 10 minutos; *CCALL*, las llamadas completas (%) y *CEST*, establecimiento de llamadas (%).

El modelo [8] empleado para este estudio queda especificado como orientado a los insumos con rendimientos constantes a escala. Las cuatro ecuaciones corresponden a la función objetivo, el conjunto de restricciones y los valores no negativos de los coeficientes de intensidad. El planteamiento toma en consideración datos mensuales de febrero del 2000 a mayo del 2003.

$$[8] \qquad \begin{aligned} &\text{Min } \theta \\ &\text{sujeta a} \quad \theta X_{0t} \geq \sum j \, X_{jt} \, \lambda_{jt} \\ &Y_{0t} \leq \sum j \, Yjt \, \lambda jt \\ &\lambda \geq 0 \end{aligned}$$

La ampliación de las características metodológicas de ADE se desarrollan de manera amplia a lo largo del estudio. Hacen ver en comentarios finales que la intención del trabajo es construir puntuaciones de eficiencia en la calidad del servicio de la telefonía móvil de Brasil. Al combinar los métodos del ADE, con base en el modelo [8], con la estimación econométrica (tobit) con el fin de controlar heterogeneidades relacionada con

la frecuencia de banda y la tecnología bajo las cuales funcionan las diferentes compañías. Como consecuencia, se observa una mejora general en la calidad del servicio durante el período muestral. Finalmente, concluyen afirmando que "este tipo de ejercicio podría tener relevancia práctica en el sentido de que el regulador potencialmente podría diseñar un esquema de referencia que reconozca las unidades que muestren un mejor desempeño en la calidad" (Resende y Tupper, 2004: págs. 13 – 14).

El desarrollo urbano y el regional son problemáticas multifactoriales; así lo muestran los modelos cuantitativos discutidos. Existen, como puede observarse, alternativas flexibles para analizar no sólo lo referente a las telecomunicaciones y el desarrollo de su infraestructura, con todo lo que ello significa, sino que también es posible abordar el estudio de las ciudades inteligentes con base en análisis empíricos que tomen en consideración los seis componentes que ya se han dado a conocer.

4. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO MÉXICO CONECTADO

Con el propósito de comprender mejor el significado del PMC y ubicar de mejor manera la fundamentación de los modelos aplicados, se antoja pertinente describir en esta parte el contenido del programa México Conectado (PMC). Cabe aclarar que la reforma estructural de las telecomunicaciones realizada por el gobierno federal mexicano no sólo considera al PMC; los otros componentes de dicha reforma, la red troncal y la red compartida de telecomunicaciones, no son objeto de análisis en el presente trabajo, ya que son de naturaleza más técnica. Es obvio, sin embargo, que tanto el PMC como la red troncal y la red compartida son factores de suma importancia para madurar las TIC, lo cual sirve para impulsar y consolidar el medio ambiente, la movilidad, el gobierno, la economía, la población y la habitabilidad características de la ciudad inteligente.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), dependencia del gobierno federal mexicano, hizo público los lineamientos del Proyecto México Conectado; tales lineamientos se encuentran explicados en diez partes, que son las siguientes: 1. Glosario. 2. Objetivo y características generales del proyecto. 3. Instancias, mesas y comités participantes. 4. Sitios a conectar. 5. Modelos de participación. 6. Modelo de conectividad. 7. Modelo de contratación. 8. Indicadores del proyecto. 9. Transparencia y acceso a la información, y 10. Listado de programas federales relacionados con los sitios a conectar. El documento se cierra con un diagrama de instancias participantes. Por un lado, se menciona el ámbito "Coordinación México Conectado"; por el otro, el ámbito "Mesas de Coordinación Estatales".

4.1 Objetivo y características generales del Proyecto. El objetivo del Proyecto es Establecer las políticas, mecanismos y acciones necesarios para brindar acceso a la banda ancha en todos los sitios públicos del país, en el contexto de una red troncal y una red compartida de telecomunicaciones, a través de un esfuerzo coordinado por el gobierno federal, con la participación de los poderes legislativo y judicial de la Unión, los poderes de los estados de la federación, los municipios, los órganos de gobierno de la Ciudad de México (CDMX), órganos públicos autónomos, dependencias y entidades públicas de los tres órdenes de gobierno, instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil y los demás entes que, por razones de interés general, determina la SCT.

4.2 Instancias, mesas y comités participantes

a) Instancia responsable del Proyecto. La Coordinación de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (CSIC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

b) Comité consultivo.

c) Instancia coordinadora nacional.

d) Instancias operadoras estatales.

e) Mesas de coordinación.

f) Comités técnicos de conectividad.

g) Comité de uso y aprovechamiento de la conectividad social.

h) Grupos de trabajo.

i) Comités técnicos de coordinación sectorial.

4.3 Sitios a conectar. Los sitios podrán recibir conectividad siempre que ello resulte necesario o útil para la operación de alguno de los programas federales enunciados en el apartado 10 de estos lineamientos y en los manuales de operación del Proyecto, y reúnan las condiciones mínimas establecidas por la CSIC para tales efectos.

4.4 Modelos de participación. El Proyecto iniciará operaciones en cada entidad federativa una vez que la SCT y el gobierno de la entidad federativa celebren el convenio específico de coordinación que corresponda.

4.5 Modelos de conectividad. Los servicios de conectividad se prestarán a través de redes de telecomunicaciones tecnológicamente híbridas, neutrales y abiertas que garanticen la mejor relación costo-eficiencia, atendiendo a lo dispuesto en las disposiciones constitucionales y legales aplicables.

4.6 Modelos de contratación. Los procesos de contratación de los servicios de conectividad del Proyecto serán llevados a cabo en todos los casos por la CSIC y se sujetarán a lo establecido en la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y demás disposiciones aplicables, y se realizarán preferentemente mediante licitación pública, siempre y cuando no exista alguna circunstancia por la que se deben realizar alguno de los demás procesos de contratación establecidos en Ley.

4.7 Indicadores del Proyecto. La instancia coordinadora nacional (ICN) generará

reportes del desempeño del Proyecto con base en los siguientes indicadores: 1) Número de sitios públicos conectados a través de redes contratadas por la SCT. (La línea base 2013 tenía conectados 36,687 sitios. Meta para 2018: 247,589 sitios). 2) Uso y aprovechamiento promedio de la capacidad instalada. (Línea base 2013: Se determinará en la primera medición. Meta 2018: 65% de uso de la capacidad instalada).

4.8 Transparencia y acceso a la información. La CSIC será responsable de publicar en la página de internet www.mexicoconectado.gob.mx y mantener actualizada la información solicitada.

4.9 Listado de programas federales relacionados con los sitios a conectar. Se podrán incorporar al Proyecto México Conectado a todos aquellos inmuebles o espacios públicos en los que la conectividad resulte necesaria o útil para la operación de al menos uno de los programas federales enlistados a continuación, así como los que los sustituyan y los demás que se incorporen al Presupuesto de Egresos de la Federación.

4.9 Se enuncian a continuación enlistados del sector educativo, del sector salud, de programas sociales, de programas de fortalecimiento de los sectores productivos y otros programas gubernamentales. El propósito de este ensayo gira en torno del sector educativo, por lo que se enlistan en seguida los 20 programas federales de dicho sector.

> 1. Inclusión y Alfabetización digital (suministro de equipos de cómputo a alumnos de 5º y 6º de primaria). 2. Escuela de Tiempo Completo. 3. Escuela Siempre Abierta. 4. Tu maestro en Línea. 5. Evaluación Internacional de Estudiantes. 6. Salud Alimentaria. 7. Atención a la Demanda de Educación para Adultos. 8. Modelo de Educación para la Vida y el Trabajo. 9. Fortalecimiento del Servicio de Educación Telesecundaria. 10. Programa Nacional de Lectura. 11. Escuelas de Calidad. 12. Escuela Segura. 13. Becas de apoyo a la Educación Básica de Madres Jóvenes y Jóvenes Embarazadas. 14. Educación Básica para Niños y Niñas de Familias Jornaleras Agrícolas Migrantes. 15. Mejor Infraestructura, Mejores Escuelas. 16. Acciones Compensatorias para Abatir el Rezago Educativo en Educación Inicial y Básica. 17. Educación Inicial y Básica para la Población Rural Indígena. 18. Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias. 19. Apoyo a la Infraestructura Cultural de los Estados. 20. Programa Integral de fortalecimiento institucional.

Todos los programas enlistados son objeto de estudio de la economía de la educación, por lo que se justifica la posibilidad de aplicar tanto modelos no paramétricos, como el ADE, como modelos mincerianos para estimar las tasas de rendimiento de inversión en capital humano vía escolaridad. Se ha dicho que mediante el PMC cada vez más estudiantes y maestros tendrán acceso a la banda ancha en su escuela o universidad, lo cual se espera que incida en un mayor nivel de capital humano que redunde en procesos de desarrollo económico regional más dinámicos. Es un hecho que la reforma estructural de las telecomunicaciones, por la síntesis aquí presentada, aporta elementos suficientes para incidir directamente en el desarrollo de regiones y ciudades inteligentes. Podría afirmarse que la “mesa está puesta”.

5. MODELOS ECONOMÉTRICOS (PARAMÉTRICOS) Y MODELOS NO PARAMÉTRICOS (ADE)

Esta sección tiene el objetivo de especificar los modelos empíricos que permitirán conocer las diferentes relaciones entre las variables consideradas, algunas de las cuales han sido ya sugeridas por el recuento de los estudios recensionados de la parte III. No se pretende, de ninguna manera, afirmar que tales modelos serán aplicados de forma integral. Tanto la especificación de las ecuaciones econométricas como el planteamiento del modelo ADE orientado a los insumos, o a los productos, requieren, para su aplicación, de bases de datos que faciliten la estimación de parámetros estructurales y de puntuaciones de eficiencia técnica relativa.

Como se dejó entrever anteriormente, el modelo minceriano puede ser la base para estimar la tasa de rendimiento privada y social de la inversión en capital humano vía escolaridad y capacitación en el lugar de trabajo. Además, el modelo es capaz de considerar variables ficticias que ayudan a estimar coeficientes que facilitan una interpretación adecuada sobre aspectos cualitativos, como tipo de región, tipo de institución, etc. De manera general, el modelo simple implica una relación funcional entre el ingreso personal y el nivel de escolaridad, en otras palabras:

[9] $Y = f(ESC) + \varepsilon,$

en donde ε representa al término de error.

El dominio de la función se amplía para incluir otras variables, como las enunciadas anteriormente. La idea básica es relacionar la calidad de la educación, a cualquier nivel, con la respuesta encontrada en el mercado laboral a través del ingreso personal. Un modelo más completo se especifica de la siguiente forma:

[10] $Y = f(ESC, EXP, EXP^2, OTRAS) + \varepsilon.$

La especificación del modelo que más se ha empleado para estudios empíricos aplicados tanto a nivel urbano, metropolitano, regional y nacional considera el logaritmo natural de Y, por lo cual la ecuación se muestra como

[11] $lnY = f(ESC, OTRAS) + \varepsilon.$

Por parte de los modelos no paramétricos, el modelo refleja las características del trabajo de Resende y Tupper, aunque adecuado a los fines y propósitos del impacto de la reforma

estructural de las telecomunicaciones en el desarrollo económico regional, y su relación con el objetivo de estudio de este trabajo.

6. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERISTICAS DE UNA CIUDAD INTELIGENTE?

Es indudable que las TIC son el factor indispensable para poder tener una noción convincente del concepto de ciudad inteligente. Los autores que tratan y han estudiado el tema coinciden en que las TIC son el fundamento de las iniciativas de desarrollo sustentable que decidan los diversos niveles de gobierno. En particular, al considerar la zona metropolitana formada por los núcleos urbanos de Autlán de Navarro, El Grullo y El Limón, ubicados en la parte sur del estado de Jalisco, la pregunta tiende a plantear no sólo los beneficios generados por el PMC, sino también las responsabilidades que contraen los gobiernos municipales para ser abiertos y transparentes apoyados por las TIC con el propósito de lograr la eficiencia en la provisión de los servicios públicos municipales. Asimismo, se genera una oportunidad única para echar a andar procesos de planeación estratégica municipal, con base en sistemas geográficos de información (SIG) pertinentes.

El proceso generado por la infraestructura electrónica con base en las TIC acerca más a los ciudadanos a las decisiones que toman los gobiernos municipales al disponer de servicios públicos más accesibles mediante la gestión de los mismos en línea, lo cual incrementa también la confiabilidad y transparencia del ejercicio público municipal, logrando niveles de eficiencia en la asignación de recursos municipales mucho más altos, lo cual da lugar, en general, ha llamado gobierno inteligente.

Un aspecto innegable en el contexto de conglomerados humanos inteligentes tiene que ver con las relaciones que surgen del subsistema económico. En efecto, la economía urbana o metropolitana pasa a ser otro de los componentes indispensables al momento de considerar qué tipo de perfil debe mostrar la ciudad o región inteligente. Con base, nuevamente, en el PMC y el desarrollo de las TIC, las autoridades municipales deben privilegiar un desarrollo económico sustentable, fundamentado en la innovación y la competitividad, con el fin de influir directamente las actividades económicas generadoras de riqueza. De esta forma, el consumo urbano, los planes para impulsar los micro, pequeños y medianos negocios, aún los nacientes con base en procesos urbanos de emprendimiento, la consideración seria de los negocios y empresas digitales, el constante apoyo a la formación de un ecosistema de invención e innovación, darán como resultado la promoción sólida del sistema económico urbano a través de indicadores, entre otros, de índices elevados de inversión y creación de empleos.

Los aspectos relacionados con el sistema económico urbano tiene una muy estrecha relación con los aspectos demográficos pertinentes. De esta forma, para que haya ciudades inteligentes, se requiere que exista una población inteligente, es decir, se deben instrumentar políticas públicas municipales que tiendan a potenciar el capital humano y social de los habitantes de la ciudad y de la región, lo cual implica un mayor compromiso con la comunidad y una mayor inclusión electrónica o digital.

Los tres componentes de ciudad o región inteligentes mencionados, es decir, el factor gobierno, el sistema económico y el capital humano, también necesitan de una infraestructura de transporte y movilidad inteligente, al hacer accesible cada rincón citadino o regional, para propiciar un fortalecimiento del mercado urbano capaz de detonar una mejor distribución de la riqueza producida. Modos alternativos de transporte urbano, obra física complementaria, como calles en buen estado, estacionamientos, sistemas semaforizados eficientes, etc., son requisito indispensable para una movilidad inteligente. En este caso, como en los anteriores, las TIC están llamadas a desempeñar una función de primera línea.

La noción de ciudad inteligente no deja fuera el factor ambiental, en donde se engloban tanto las responsabilidades de gestión eficiente y sustentable del medio ambiente urbano y regional, como el manejo responsable de la provisión de recursos hídricos, de todo tipo de energía y de los voluminosos y cotidianos residuos. Realmente la consideración de la "variable" ambiental en el seno de la visión inteligente de centros urbanos constituye una visión sistémica del concepto de ciudad inteligente.

Los cinco componentes anteriores considerados por la mayoría de los estudiosos del tema de ciudad inteligente buscan ofrecer condiciones óptimas para la habitabilidad con calidad de los centros urbanos de tamaños diversos. En general, todo lo relacionado con el equipamiento urbano cae dentro de la presente categoría, así como los subsistemas de salud, educación, diversión, promoción de la cultura, el aspecto de la seguridad pública y todo lo referente a políticas sustentables para el desarrollo de vivienda. Este aspecto, producto de la visión de ciudad inteligente, engloba los anteriores ya que constituye precisamente el objetivo ideal de las políticas públicas encaminadas al desarrollo urbano con base en el uso inteligente de las TIC. Se antoja oportuno incorporar el PMC al proceso de desarrollo urbano.

7. CONCLUSIONES

Los resultados y conclusiones se refieren a la verificación de las hipótesis que se incorporan en la especificación de los modelos, sean éstos de naturaleza paramétrica, como el minceriano, o no paramétrica, como el ADE. Los diversos autores consultados ofrecen alternativas importantes para sustentar, con mejores condiciones, el desarrollo urbano con la visión de ciudad inteligente.

Tanto las subdisciplinas económicas implicadas como las aportaciones empíricas derivadas de la aplicación de diversos instrumentos para modelar la dinámica de los centros urbanos, se antojan alternativas propicias para comprender y profundizar en el papel que debe desempeñar el avance tecnológico contemporáneo. En especial, y a raíz de la reforma estructural de la telecomunicaciones en nuestro país, el PMC puede servir para que el gobierno municipal, la economía urbana, la dinámica de la movilidad de la ciudad, los habitantes de la ciudad, el medio ambiente urbano y la mejor calidad de vida, tienen que ser tomados en cuenta para digitalizar todas sus manifestaciones con base en el uso apropiado de las TIC.

En el corto, mediano y largo plazos resta incidir en las decisiones públicas y privadas con la idea puesta en el significado de ciudad inteligente; no sólo se refiere a que estemos todos "conectados", sino que realmente las tecnologías disponibles faciliten la superación de la visión tradicional del concepto de ciudad. Ha llegado el tiempo de disponer de mejores niveles de vida, de disfrutar de una calidad de vida que se apoye en procesos de decisión "inteligentes" en el sentido manifestado en esta aportación.

REFERENCIAS BIBLIOHEMROCIBERGRÁFICAS

Aboites, Jaime y Manuel Soria (2008). *Economía del conocimiento y propiedad intelectual. Lecciones para la economía Mexicana. México*: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco en coedición con Siglo XXI Editores, S. A. de C. V.

Alleman, James, Carl Hunt, Donald Michaels, Milton Mueller, Paul Rappoport and Lester Taylor (s. f.). "Telecommunications and Economic Development: Empirical Evidence from Southern Africa". International Telecommunications Society, Sydney. Interdisciplinary Telecommunications Program, University of Colorado.

Auci, Sabrina and Luigi Mundula (2012). "Smart Cities and a Stochastic Frontier Analysis: A comparison among European cities". Preliminary version.

Bamberry, Geoff and Peter Dale. *Telecommunications and Regional Development*. Australasian Journal of Regional Studies, Vol. 15, No. 2, 2009, pp. 135-152.

Cieslik, Andrzej & Magdalena Kanlewska. *Telecommunications infrastructure and Regional Economic Development: The Case of Poland.* Regional Studies, 2004, 38:6, pp. 713-725.

Corona Treviño, Leonel. México: *El reto de crear ambientes regionales de innovación.* México: CIDE-FCE, 2005.

Ding, Lei and Kingsley Haynes. *The Role of Telecommunications Infrastructure in Regional Economic Growth in China.* Australasian Journal of Regional studies, Vol. 12, No. 3, 2006, pp. 281-302.

Etzkowitz, H. (2005), *Triple Helix: A New Model of Innovation.* Estocolomo: SNS Press.
Foray, Dominique 2006). *The Economics of Knowledge.* Cambridge: The MIT Press.
Goulvestre, Jean-Paul. Economie des télécoms. Paris: Editions Hermès, 1997.
Las telecomunicaciones en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Computerworld. Mayo 22, 2013.
Jucevičius, Robertas, Vita Juknevičienė, Jurgita Mikolaitytė and Diana Šaparnienė (2017). "Assessing the Regional Innovation System's Absorptive Capacity: The Approach of a Smart Region in a Small Country". *Systems, 5,* 27; doi: 10.3390/systems5020027, 19 pages.
Lassibille, Gérard y María Lucía Navarro Gómez. *Manual de economía de la educación. Teoría y casos prácticos.* Madrid: Edicicones Pirámide (Grupo Anaya, S. A.), 2004. Especialmente el capítulo 7: Capital humano y crecimiento económico, págs.. 145-180.
Loomis, David G. and Lester D. Taylos, editors. The Future of the Telecommunications Industry: Forecasting and Demand Analysis. Second Printing. Boston: Cluwer Academic Publishers, 2002.
Nicholson, Walter y Christopher Snyder. Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones. 11ª. edición. México: Cengage Learning Editores, S. A. de C. V., 2015.
Röller,Lars-Hendrik and Leonard Waverman. Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. WZB, Discussion Papers, FS IV 96 – 16, July 1996, 20 pages.
Las telecomunicaciones en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Computerworld. Mayo 22, 2013.
Resende, Marcelo and Henrique Cesar Tupper. "Service Quality in Brazilian Mobile Telephony: an Efficiency-Frontier Analysis". TD. 013/2004. Descargado: 6/11/ 2008. URL<http://www.ie.ufrj.br/pulicacoes/discussao/service_quality_in_brazilian_mobile_telephoony_an_efficiency_frontier.pdf>.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *México Conectado. Lineamientos del Proyecto México Conectado.* Descargado: Septiembre 9, 2015. URL<159.16.237.138/mexicoconectado/2013.09.27_Lineamientos_Mexico_Conectado.pdf>.
Secretaría de Relaciones Exteriores. *México Conectado*. Dirección General de Comunicación Social, Notisem, s.f.
Spulber, Daniel F. and Christopher S. Yoo. "Networks in Telecommunications Economics and Law". Descargado: Marzo 20, 2009. URL<http://www.law.northwestern.edu/searlcenter/papers/networks/Networks000Introduction.pdf>.
Stiller, Burkhard (Ed.) (2004). "Telecommunication Economics. Summary on the Dagstuhl Perspectives Seminar". No. 08043. Perspectives Workshop: Telecommunications Economics, 2004.

Tsolakis, Naoum and Leonidas Anthopoulos (2015). "Eco-cities: An integrated system dynamics framework and a concise research taxonomy". *Sustainable Cities and Society 17*, 1-14.

Vinod Kumar, T.M. and Bharat Dahiya (2017). "Smart Economy in Smart Cities", en Vinod Kumar, T.M. (Ed.) (2017). *Smart Economy in Smart Cities.* Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd.

JOSÉ HÉCTOR CORTÉS FREGOSO. Profesor e investigador titular de tiempo completo en los Departamentos de Economía y Métodos Cuantitativos del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara. Entre algunas de sus publicaciones se encuentran Características de los mercados profesionales de trabajo urbanos. El enfoque del capital humano. Expresión Económica. Revista de Análisis. Septiembre-Diciembre de 1998, Núm. 1, págs. 5-18. Inversión en capital humano y segregación laboral por sexo en Guadalajara. Carta Económica Regional, Abril-Junio de 2002, año 14, núm. 80, págs. 35-42. Crecimiento y desarrollo económicos según la escuela clásica, en Martínez Escamilla, Ramón (coordinador). Teoría económica. Un abordamiento de las escuelas fisiocrática, mercantilista y clásica. México: Centro de Estudios para el Desarrollo Nacional, S. C.; CUCEA, Universidad de Guadalajara; Academia Mexicana de Ciencias Económicas, A. C.; ININEE, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; e Instituto Politécnico Nacional, 2004, págs. 287-319. La productividad de las empresas deportivas: el caso de la enseñanza de arte marcial en Jalisco. Expresión Económica. Revista de Análisis, ISSN: 1870-5960, No. 15, Julio-Diciembre 2005, págs. 55-65. La demanda internacional de turismo: el caso del mercado mexicano (1980-2000). Expresión Económica. Revista de Análisis, ISSN: 1870-5960, No. 16, Enero-Junio 2006, págs. 29-42.