

REVISTA TIEMPO ECONÓMICO

UAM, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias Sociales y Humanidades.
Vol. X, No. 31, Tercer cuatrimestre de 2015

Sumario

Presentación	5
México en el TLCAN, 20 años después y el futuro de la política comercial Cristian Andrey Rangel Hernández	7
El fracking, su influencia y la respuesta de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Algunas consecuencias para la economía y la política internacional Javier Encabo González	25
El consumo de energía eléctrica en los hogares de México por nivel de ingresos, 2012 Gabriela Cruz González Mario Alejandro Durán Saldívar	43
Microdatos del Censo de Población y Vivienda 2010 con Stata Miguel Heras Villanueva Juan Francisco Islas	57

PRESENTACIÓN

5

Es de importancia para quien desee alcanzar una certeza
en su investigación, el saber dudar a tiempo.

-ARISTÓTELES

Finalmente *Tiempo Económico* cierra el año 2015 con el número 31, esperando que para el siguiente año empecemos con el pie derecho, con un mayor interés por publicar y por seguir creando conocimiento.

Así pues, me alegra presentar el contenido de este número. Comenzando con el trabajo de investigación de Cristian Andrey Rangel Hernández, alumno de la licenciatura en Economía de tiempo completo en la UAM-Azcapotzalco, quien expone “*México en el TLCAN, 20 años después y el futuro de la política comercial*”. El presente trabajo tiene dos objetivos: el primero, evaluar los resultados obtenidos, en veinte años de vigencia del TLCAN, el segundo, observar el camino que el acuerdo debe seguir en un futuro. Enseguida presentamos como segundo artículo: “*El fracking, su influencia y la respuesta de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Algunas consecuencias para la economía y la política internacional*” de Javier Encabo González, Graduado en Economía por la Universidad de Santiago de Compostela, Estudiante del Máster Interuniversitario en Historia Económica por la Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Zaragoza. Dicho trabajo, presenta un análisis descriptivo del *fracking*, nueva tecnología de producción de recursos energéticos no convencionales, así como los rápidos cambios que está suponiendo para la economía y la política mundiales. El tema principal del trabajo es el petróleo y el objetivo específico es responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles han sido las principales consecuencias directas de la implementación a gran escala de la tecnología del *fracking* en la economía global?

Como siguiente trabajo de investigación, Gabriela Cruz González, Investigadora del IPN-ESE y Mario Alejandro Durán Saldívar, Profesor-Investigador IPN-SEPI-ESE, exponen: “*El consumo de energía eléctrica en los hogares de México por nivel de ingresos, 2012*”, en el que se analiza el consumo de electricidad de los hogares en México, haciendo uso de microdatos de la *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012*. El análisis se centra en hogares con cuatro residentes debido a que es el número promedio de habitantes con que cuentan los hogares mexicanos; se presenta un análisis del consumo eléctrico a nivel de microdatos. Por último, Miguel Heras Villanueva, Profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco y Juan Francisco Islas, Consultor-investigador de la ONU FAO-MX; presentan “*Microdatos del Censo de Población y Vivienda 2010 con Stata*”, en dicho artículo se encuentran una serie de herramientas de enseñanza y aprendizaje que incluyen notas con definiciones teóricas, ejemplos y sintaxis replicable y modificable por el usuario a partir de los microdatos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI.

6

Tiempo Económico agradece a los lectores y autores la confianza que le brindan a este proyecto, que desde 2005 trabaja a favor de la divulgación del nuevo conocimiento, creado a partir del goce del saber.

Lic. Kenia Edith Ayala Ferrusca
Directora de la revista *Tiempo Económico*

MÉXICO EN EL TLCAN, 20 AÑOS DESPUÉS Y EL FUTURO DE LA POLÍTICA COMERCIAL

Cristian Andrey Rangel Hernández*

(Recibido: 15 - mayo - 2015 – Aceptado: 21 - septiembre - 2015)

7

Resumen

El recién cumplimiento del vigésimo aniversario de la entrada en vigor del acuerdo referente del comercio multilateral (Tratado de Libre Comercio de América del Norte) y pieza clave de la globalización, resulta ser pretexto suficiente para evaluar sus resultados, discutir el futuro de la apertura comercial en México y el tratado mismo. El presente trabajo tiene dos objetivos: el primero es evaluar los resultados obtenidos, en veinte años de vigencia, de acuerdo a los objetivos establecidos en tratado (documento oficial); el segundo es, a partir de la identificación tanto de los logros como desafíos que se vislumbran en el presente y futuro del acuerdo y la política comercial, proponer el camino que el acuerdo debe seguir en el futuro.

Abstract

Whit the recent twentieth anniversary of the enforcement of the agreement concerning the multi-lateral trade (North American Free Trade Agreement) and linchpin of globalization, is sufficient pretext to evaluate its results, discuss the future of the free trade in Mexico and the context of the treaty itself. This paper has two objectives: the first is to evaluate the results achieved, for twenty years, according to the NAFTA's objectives set out in the agreement (official document); and secondly, throughout identifying both achievements and challenges emerging in the present and future of the agreement and trade policy, suggest its future trail.

* Alumno de licenciatura en Economía de tiempo completo en la UAM-Azcapotzalco, agradece al Dr. Carlos Gómez Chiñas por despertar el interés y motivar a la realización del presente trabajo.

Palabras clave: TLCAN, Política Comercial, Estructura Comercial, Crecimiento Económico.

Clasificación JEL: F13, F15.

Introducción

Hace ya más de 20 años que nuestro país experimentó una transformación estructural basada en profundas reformas económicas, fundamentadas principalmente en la integración de México al GATT¹ y la integración comercial con América del Norte mediante la firma del TLCAN,² fijando así al sector externo como motor del crecimiento económico y del bienestar de la población.

8 El reciente cumplimiento del vigésimo aniversario de la entrada en vigor del TLCAN, resulta ser motivo suficiente, para analizar los efectos generados de este instrumento en la economía mexicana, tema en el cual es común identificar dos posturas totalmente diferentes, sobre los impactos que se han generado, según “el cristal con que se mira” es decir: *“al TLCAN o se le ama y se le atribuyen todo tipo de efectos virtuosos o se le odia y se le atribuyen buena parte de los males del país”* (Esquivel, 2014), siendo entonces objetivo del autor del presente trabajo, realizar un análisis sin tendencias, en el cual se plantea que dicho instrumento ha logrado transformar la estructura de la economía mexicana, así como relacionar al país con el vecino más poderoso del mundo (Estados Unidos de América).

Dicho análisis contiene dos objetivos: el primero es evaluar si se han alcanzado los objetivos que se establecen en el TLCAN; el segundo es, que a partir de la identificación tanto de los logros como desafíos que se vislumbran en el presente y futuro del acuerdo y la política comercial, proponer el camino que el acuerdo debe seguir en el futuro inmediato.

En primera instancia, se revisa de manera breve la situación previa a la apertura comercial y el proceso de apertura comercial que experimentó el país, posteriormente se mencionan los objetivos del TLCAN, continuamos con una evaluación del impacto en el comercio, la inversión extranjera directa (IED) y el crecimiento económico, revisamos los posibles retos que se presentan al tratado en el futuro y concluimos con los comentarios finales.

Revisión de literatura

En los últimos años, el TLCAN ha sido objeto de numerosos estudios con resultados diversos y polémicos.

¹ Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio

² Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

Estos intentos evaluatorios se cuentan por centenares y es común encontrar de todo, desde evaluaciones contundentemente favorables sobre el impacto en México como la siguiente: “*todos los análisis serios que he visto indican que el TLCAN ha significado para mi país más crecimiento, más empleos –y mejor pagados- de lo que habríamos tenido de otra manera*” expuesta por el ex presidente Ernesto Zedillo, hasta evaluaciones absolutamente desfavorables como la expuesta por la organización no gubernamental PublicCitizen’s Global TradeWatch la cual dice que: “*el encomiado tratado fracasó en sus promesas de creación de empleos, mejores condiciones de vida; al mismo tiempo que contribuyo a la pérdida masiva de empleos, al aumento de la desigualdad del ingreso, a la inestabilidad agrícola, a ataques corporativos sobre la salud, las salvaguardas ambientales, al desplazamiento masivo y la volatilidad en México*” (Esquivel, 2014) y aunque también es cierto que existen evaluaciones que se encuentran en medio (equilibradas) de estas dos visiones extremas, por lo general los enfoques que predominan son calificativos o descalificativos, debido al juicio previo del autor respecto al tratado, o bien a las distintas posiciones ideológicas y metodologías aplicadas.

Los expertos suelen realizar sus comentarios con base en un entendimiento comprensivo de los objetivos del alcance del tratado y juzgan sus resultados a la luz de las disposiciones que el texto contiene, mientras que la opinión menos especializada suele estar referida a una mejora en el desempeño general de la economía que, se esperaba, el tratado produciría y que no ocurrió (Serra, 2015).

Este trabajo pretende ir más allá, partiendo de lo que ha ocurrido con la intención de explorar el futuro, independientemente de cualquier prejuicio, por tal motivo el punto de partida es la perspectiva oficial de negociación y convencimiento de ser la vía adecuada hacia el desarrollo. Dicho punto inicial corre a cargo de la visión presentada por el ejecutivo³ y los objetivos declarados en el preámbulo del tratado⁴ mismo:

- Vinculación a uno de los centros de la economía mundial.
- Reafirmar los lazos especiales de amistad y cooperación entre los países socios.
- Acceso amplio y permanente de productos mexicanos a un mercado de más de 360 millones de consumidores.
- Contribuir al desarrollo armónico, la expansión del comercio mundial y a ampliar la cooperación internacional.
- El Tratado da reglas claras y certidumbre.
- Fortalecer la competitividad de las empresas en los mercados internacionales.
- Alentar la innovación y la creatividad.

³ Carlos Salinas de Gortari, Mensaje del Presidente de la Republica en *El Tratado de Libre Comercio* entre México, Canadá y Estados Unidos, octubre de 1992.

⁴ Tratado de Libre Comercio

- Beneficio para los consumidores por acceso a más mercancías de mejor calidad y menor precio.
- Atraer más inversión, más capitales.
- Mayor empleo y mejor pagado para los mexicanos y mejora en las condiciones de vida en los respectivos territorios.

Revisión teórica

En la actualidad el comercio internacional es concebido como el mecanismo adecuado para dinamizar el crecimiento económico y aumentar el bienestar nacional e internacional. Ya que se identifican dos razones básicas que contribuyen a la obtención de ganancias en el comercio y por las que los países participan en él.

10

La primera, los países comercian porque son diferentes, las naciones, como los individuos, pueden beneficiarse de sus diferencias mediante una relación en la que cada uno hace aquello que sabe hacer relativamente bien. La segunda, los países comercian para conseguir economías de escala en la producción, es decir, si cada país produce sólo una gama limitada de bienes, puede producir cada uno de esos bienes a una escala mayor y, por tanto, de manera más eficiente que si intentara producir de todo (Krugman, 2006).

Hoy en día la participación en el comercio internacional (la cual se considera como la mejor garantía para el bienestar de todos los países), consiste en la eliminación de todas las restricciones que puedan impedirlo (Unceta, 2002), es decir, en la eliminación de barreras artificiales al comercio, que puedan obstaculizar el intercambio de productos y servicios entre países, en otras palabras, consiste en la práctica del libre comercio, el cual de acuerdo con (Leycegui, 2012), permite a un país el acceso a productos, servicios, conocimientos y recursos que de otra forma no tendría debido a sus propias limitaciones; asimismo, le otorga a los productores y oferentes de bienes y servicios de un país la oportunidad de acceder a consumidores más allá de sus fronteras.

Sin embargo, dentro del libre comercio, el gobierno, gracias a la política comercial, juega un papel importante, ya que dicho instrumento permite influir en la dirección y el volumen del comercio internacional, esto con el fin de restringir el consumo y la producción, captar recursos para el erario público, y/o influir en los resultados de la balanza de pagos del país (Cavazos, 1982).

Un hecho relevante en el sistema de comercio internacional, surge a partir de la segunda mitad de la década de los noventa, con el auge de los acuerdos regionales de comercio, los cuales se caracterizaban por representar una excepción al principio de la regla de no discriminación de la Organización Mundial del Comercio,⁵ brindando así la oportunidad de facilitar

⁵ El principio de no discriminación se refiere a que si un país miembro (de la Organización Mundial de Comercio) le otorga a otro preferencias comerciales, se le deberá otorgar a los demás países miembro las mismas preferencias.

la integración de países en desarrollo a los mercados mundiales, la creación de un marco capaz de reforzar las vinculaciones en materia de comercio, inversión y capital ya existentes (UNCTAD, 2000), entre otras.

En donde los objetivos geopolíticos (reforzar las relaciones políticas con los países vecinos) son los principales impulsores de los acuerdos regionales de comercio, los cuales a su vez pueden adoptar distintas formas de integración económica,⁶ identificando para fines de este trabajo la forma específica de un Área de Libre Comercio, en la cual ubicamos a nuestro objeto de estudio, el TLCAN, ya que dicha forma institucional establece que los países miembro, no establecen de forma impositiva barreras al comercio de bienes producidos dentro de la región de América del Norte, pero sí para los procedentes del exterior al tratado, lo cual da como resultado una “nueva era del *laissez-faire*” en el sistema económico y el mercado mundial.

Antecedentes de la apertura comercial

11

En las últimas décadas del siglo XX, es posible identificar tres acontecimientos al interior del país, referentes que condujeron a la transformación estructural económica, fijando al sector externo como eje principal para detonar el crecimiento económico. El primero, se encuentra en el agotamiento del proceso de industrialización por sustitución de importaciones (1940-1982), el cual implicó un crecimiento de la industria nacional a costa de las divisas obtenidas por las exportaciones del sector agrícola (permitían adquirir bienes de capital), dicha industria era altamente protegida y orientada al mercado interno. El segundo, la llamada petrolización de la economía, lo cual implicaba que los ingresos del país dependieran altamente de una sola actividad. El tercero, se ubica en la crisis de la deuda (abultado endeudamiento externo), dichos cambios significaron pasar de una economía cerrada a una economía abierta, esta decisión integro al país en la economía mundial, al grado de que, a partir de los 90 suscribiera una gran cantidad de tratados de libre comercio que hasta hoy nos rigen.⁷

En el plano internacional, a finales de los ochenta, las relaciones económicas internacionales y la economía mundial en su conjunto también experimentaban una modificación estructural, caracterizada por una serie de acontecimientos que terminaron con el mundo bipolar producto de la guerra fría entre Estados Unidos y la Unión Soviética, dichos acontecimientos fueron: la caída del muro de Berlín (el 9 de noviembre de 1989), llevando a la unificación de Alemania y la integración de las “economías socialistas” al mercado mundial, dando como resultado el inicio de una nueva era llamada “globalización”, la cual se caracterizó por el

⁶ Véase (Balassa, 1964).

⁷ Actualmente el país cuenta con 15 tratados de libre comercio con 45 países: América del Norte, Costa Rica, Nicaragua, Chile, Unión Europea, Grupo de los Tres, Israel, Triángulo del Norte (El Salvador, Guatemala, Honduras), AELC, Uruguay, Japón, Perú, Único, Panamá, Alianza del Pacífico.

origen de nuevos mercados, consolidando a los Estados Unidos como la primer potencia económico-militar y epicentro de la economía mundial.

Proceso de apertura comercial en México

De acuerdo con (Acevedo y Zabludovsky, 2012), la reforma a la política comercial se llevó a cabo en tres etapas a partir de 1982. La primera, fue una apertura unilateral integrada en el paquete de reformas estructurales llevadas a cabo ese mismo año. La segunda, fue la incorporación de México al GATT en 1986. La tercera, fue una apertura anclada a la red de tratados de libre comercio (etapa que dio inicio en 1994).

12

Por otro lado, en línea con estos mismos autores, se identifica que la liberalización comercial unilateral se dio en cuatro fases. La primera fase va de 1982 a 1985, en la cual se comienza a eliminar la estructura de permisos previos a la importación y disminución arancelaria. La segunda, se ubica entre 1985 y 1986, en donde bajo el gobierno de Miguel de la Madrid se profundiza y acelera la apertura comercial, además de que en 1986 México se incorpora al GATT (adoptando un arancel máximo del 50%). La tercera etapa, se identifica a partir de 1987 con el “Pacto de Solidaridad Económica”, el cual, era un programa de estabilización macroeconómica, basado en controles de precios y salarios, esto con el fin de disciplinar el nivel interno de precios, en dicho programa el arancel máximo se redujo a 20% y el impulso a la liberalización comercial provenía de la necesidad de evitar un espiral inflacionario. La última etapa o fin de la apertura unilateral, surge con el inicio de sexenio del presidente Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), puesto que, en dicho gobierno, se aplicaron medidas proteccionistas, esto con el fin de eliminar la dispersión arancelaria producto del Pacto de Solidaridad Económica, estableciendo un arancel mínimo del 10% (se elevaron los aranceles que estaban en 0 y 5%). En este gobierno el objetivo de la política comercial fue el de aprovechar la integración al GATT, para expandir el mercado de exportaciones mexicanas, además de buscar un mayor acercamiento con los Estados Unidos a través de acuerdos sectoriales, acercamiento que llegó a su cúspide en una reunión efectuada en Suiza, en donde ambos gobiernos pactaron negociar un tratado de libre comercio, el cual después de cuatro años de preparación, negociación y aprobación entró en vigor el 1 de enero de 1994, siendo este hecho el punto final de la apertura unilateral.

Objetivos del TLCAN

El TLCAN, acuerdo que se ha convertido en referente del comercio multilateral y pieza clave de la globalización, trata de la liberalización, incluida la de servicios. En dicho tratado, se establecen las reglas para el comercio y la inversión entre los países signatarios.

Objetivos:

- a) Eliminar obstáculos al comercio y facilitar la circulación transfronteriza de bienes y de servicios entre los territorios de las Partes;
- b) Promover condiciones de competencia leal en la zona de libre comercio;
- c) Aumentar sustancialmente las oportunidades de inversión en los territorios de las Partes;
- d) Proteger y hacer valer, de manera adecuada y efectiva, los derechos de propiedad intelectual en territorio de cada una de las Partes;
- e) Crear procedimientos eficaces para la aplicación y cumplimiento de este Tratado, para su administración conjunta y para la solución de controversias; y
- f) Establecer lineamientos para la ulterior cooperación trilateral, regional y multilateral encaminada a ampliar y mejorar los beneficios de este Tratado.

13

Destacando las siguientes disposiciones, repartidas en ocho secciones y 22 capítulos:

- **Acceso a mercado de bienes.** A través de la eliminación arancelaria de miles de bienes que cruzan las fronteras en América del Norte.
- **Protección a la inversión extranjera.** Los países miembros se comprometían a dar trato, a los inversionistas y sus inversiones en el territorio receptor, no menos favorable que el otorgado a sus propios inversionistas.
- **Protección a la propiedad intelectual.** Implica la protección adecuada y efectiva, así como la aplicación de una amplia gama de derechos de propiedad intelectual (patentes, marcas, derechos de autor, etc.), garantizando que éstas no se convirtieran en barreras para el comercio legítimo.
- **Facilitación de acceso para visitantes de negocios.** Permitiendo el libre acceso por toda la región a personas de negocios de cientos de profesiones con el fin de facilitar la realización de asuntos de negocios.
- **Acceso a compras del sector público.** Permitiendo el acceso a oportunidades de compras del sector público a nivel federal en los 3 países miembro que integran el tratado.
- **Reglas de origen.** Tienen el objetivo de determinar si un bien cumple con los requisitos necesarios para recibir trato preferencial en virtud de las disposiciones del TLCAN.
- **Compromiso con el medio ambiente.** Los países miembro se comprometieron a adoptar ciertas medidas para preservar y proteger el medio ambiente, incluyendo la obligación de cada país de observar de manera efectiva el cumplimiento de sus leyes ambientales.
- **Compromiso en materia de cooperación laboral.** Esto mediante la firma de un acuerdo paralelo de cooperación laboral, el cual está diseñado para promover el cumplimiento

efectivo de las leyes y regulaciones laborales de cada país y facilitar la cooperación de los países socios en la materia.

Efectos del tratado

Reducción Arancelaria

Con la entrada en vigor del TLCAN comenzó la liberalización preferencial, eliminando el arancel del 67% de las exportaciones y el 48% de las importaciones del país, postergando el resto para un periodo de tiempo acordado, en el cual, se fortalecería a los sectores protegidos, con el fin de adquirir un nivel de competencia comercial en la región, dicho periodo venció entre 2004 y 2009.

14

Dentro del TLCAN, los efectos de la apertura comercial y la reducción arancelaria fueron positivos, ya que incremento la competencia de los productos y la eficiencia de factores de producción, sobre todo en las actividades manufactureras, haciendo mucho más competitivas a las empresas ya que cuentan con la posibilidad de adquirir insumos a precios bajos, llevándolos a incrementar la producción y en consecuencia sus exportaciones.

Sin embargo, debido a la rápida compensación de las ventajas que el tratado brindaba a México, por parte de los países que no cuentan con acuerdos de esta índole con EU y la situación comercial limitante entre México y estos mismos, que afecto la competitividad nacional, han generado que el acceso preferencial ya no sea considerado como ventaja exclusiva del país, llevándonos así a la urgente y profunda revisión de la política comercial, con el fin de intensificar o expandir la liberalización actual, lo cual, en línea con la integración al TPP permita al país recuperar terreno perdido en el mercado estadounidense, elevar la competitividad y eficiencia nacional.

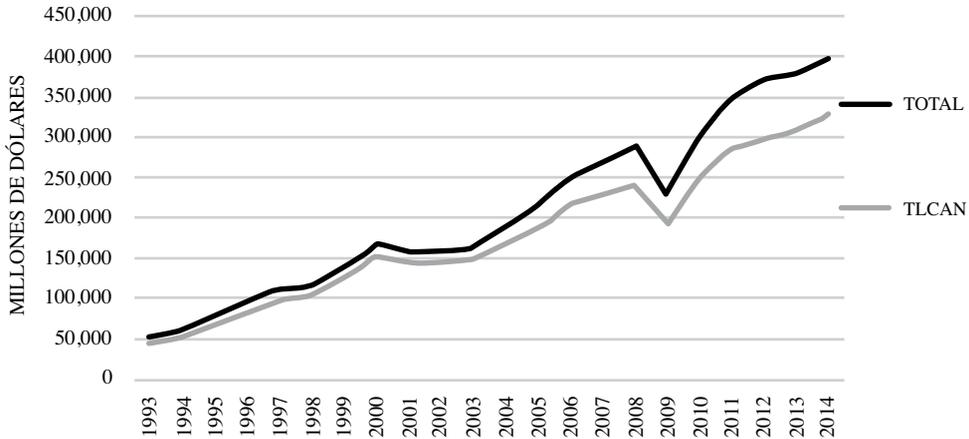
Comercio

Si bien es cierto que las relaciones entre México y Estados Unidos no nacen con el TLCAN, a través de este instrumento se formalizan y se obtiene un trato preferencial respecto a otros países.

La expansión del comercio exterior y la captación de IED de México arrojan datos que pueden ser interpretados como éxito del tratado mismo. Prueba de ello es la siguiente Gráfica 1, la cual muestra que, del total de las exportaciones mexicanas en estos 20 años, el 85% están destinadas a América del Norte.

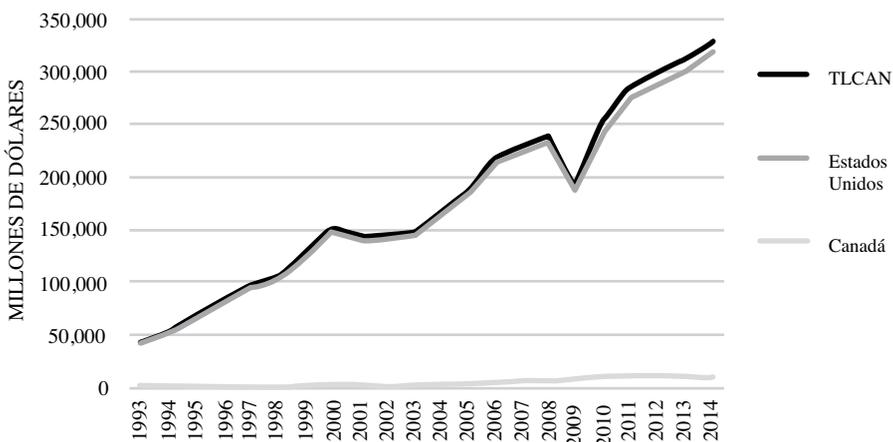
Dentro de estas exportaciones a América del Norte, la participación o destino prioritario son los Estados Unidos, como se ve a continuación (Gráfica 2)

Gráfica 1
Exportaciones Totales de México, 1993-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Gráfica 2
Exportaciones Mexicanas en el Marco del TLCAN, 1993-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

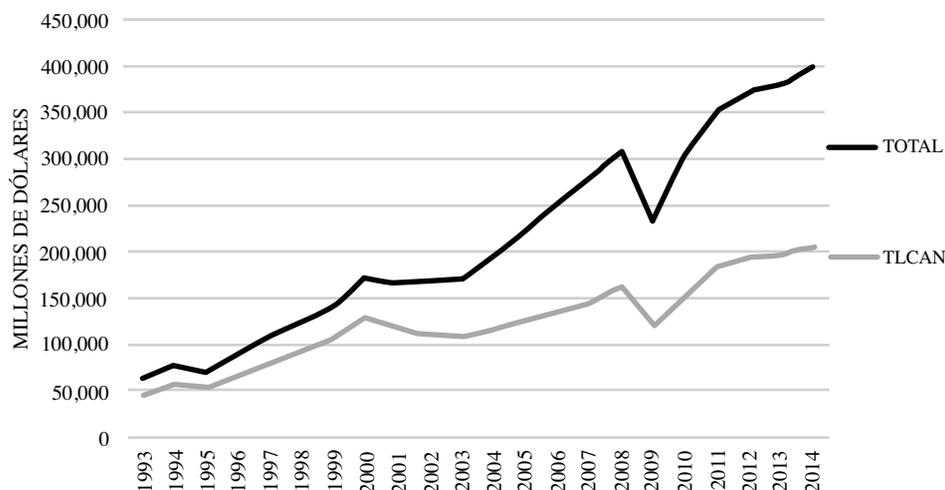
La participación de exportaciones mexicanas hacia Estados Unidos representa el 97% y solo el 3% tienen como destino Canadá. Identificando entonces que, a lo largo de dos décadas, el comercio exterior ha crecido 6 veces, prueba de esto es que las exportaciones han alcanzado los 350 mil millones de dólares. En la actualidad, dichas exportaciones en su mayoría, se componen por el sector no petrolero, especialmente manufacturas (86%) y menos del 16% por el sector petrolero.

Convirtiendo así a nuestro país, en exportador de manufacturas, reduciendo el papel de la economía petrolizada, factor que ante la actual caída del precio del petróleo (2014),⁸ ha permitido contener la intensidad de los efectos negativos que pudiese generar este evento en la economía mexicana (aunque no es posible negar que no se ha frenado el desempeño económico en el país), ya que aún representan el 35% de los ingresos del Estado, pero si ha permitido evitar una situación como la que enfrentan Brasil, Venezuela, Ecuador o Rusia, quienes han sido perjudicados de manera significativa, por su alta dependencia al petróleo.

Por otro lado, el caso de las importaciones, a lo largo de estos 20 años, indica que México adquiere poco más de la mitad (el 58%) de los insumos de exportación de sus socios miembros del tratado (ver gráfica 3).

16

Gráfica 3
Importaciones Totales de México, 1993-2014

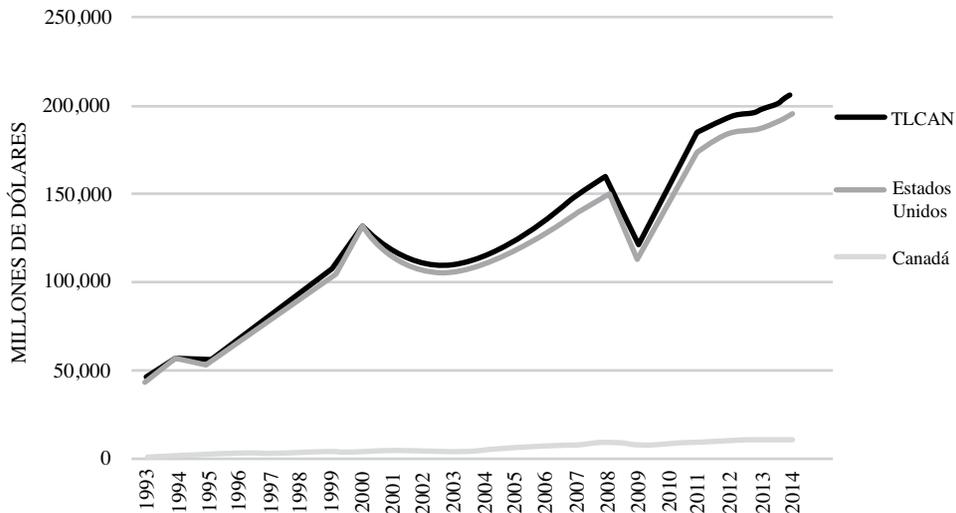


Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Dentro de estas importaciones, nuevamente los Estados Unidos tienen mayor peso, puesto que representan el 95% del total y Canadá solo el 5% (ver gráfica 4).

⁸ Desde junio del 2014, los precios internacionales del petróleo comenzaron a descender hasta llegar a una baja de más del 50%, pasando de 115 dólares por barril a niveles por debajo de los 50 dólares. Caída explicada fundamentalmente por una sobre oferta en la producción de petróleo por parte de los países dominantes del mercado.

Gráfica 4
Importaciones Mexicanas en el Marco del TLCAN, 1993-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía

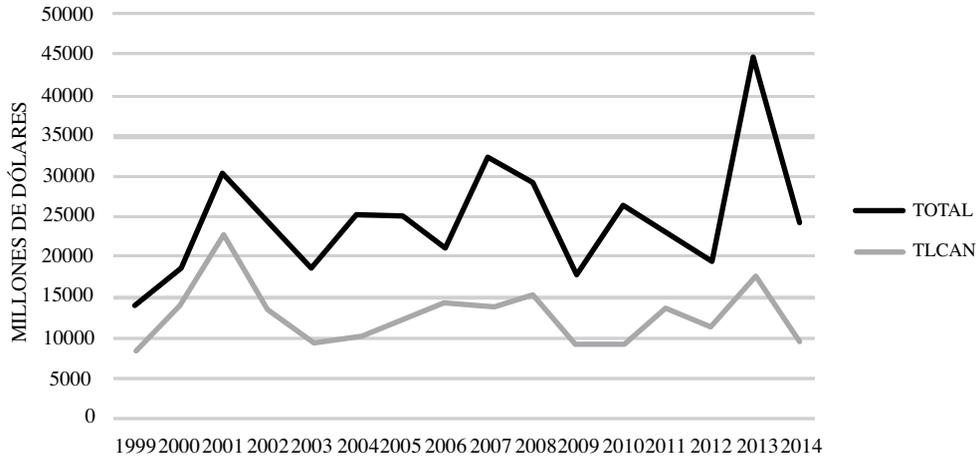
Dicha tendencia, tanto de exportaciones como importaciones, tiene relación positiva debido a que las importaciones son básicamente de insumos requeridos para la exportación, lo cual muestra que los resultados del TLCAN, en cuanto a incrementar el comercio en la región, han sido positivos.

Inversión Extranjera Directa

Por el lado de la IED, es cierto que el tratado impulsó la captación de ésta hacia México, esto como resultado del mayor grado de interdependencia a causa de la integración, principalmente con Estados Unidos, quien es el principal inversionista en el país, sin embargo, la inversión vino acompañada de gran volatilidad (ver gráfica 5).

La tendencia refleja que, en más de una ocasión ha sido a la baja, sobre todo en años recientes, lo cual se atribuye principalmente a una serie de factores como: la recesión estadounidense sufrida en el 2001, los atentados terroristas del 11 de septiembre y sobre todo la entrada de China a la OMC (lo que también explica la pérdida de competitividad comercial de México en EU).

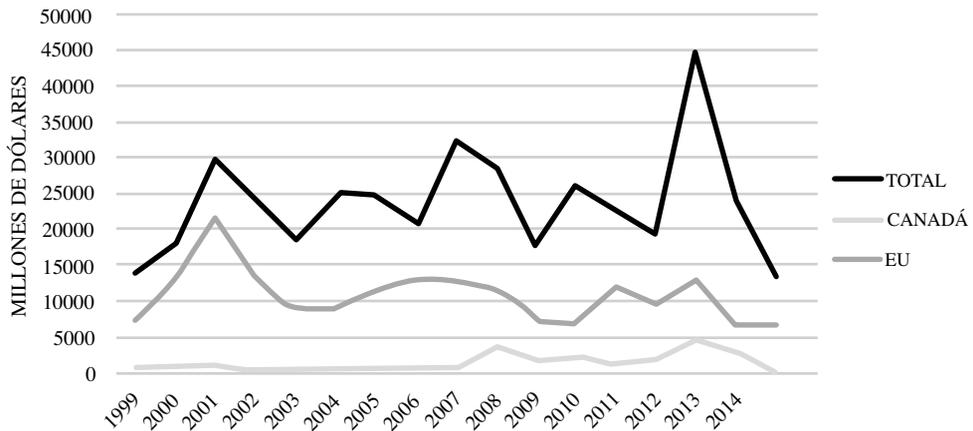
Gráfica 5
Total de Inversión Extranjera Directa en México, 1999-2014



18

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

Gráfica 6
Inversión Extranjera Directa en el Marco del TLCAN, 1999-2014



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía

Sin embargo, los flujos de IED a lo largo de los 20 años de vigencia del tratado se han multiplicado por 5 al pasar de 4,388.801 mil millones de dólares a 22,794.7 mil millones de dólares, siendo Estados Unidos la principal fuente de IED en México, alcanzando un máximo en el 2000 de 72% del total y en la actualidad cerca del 30% del total (disminución que se explica principalmente, como ya se dijo anteriormente, por el ingreso de China a la OMC, principal competidor de México en el mercado estadounidense, mientras que, por su lado, Canadá actualmente representa 11.5% (el doble del nivel inicial 5%, al tratado).

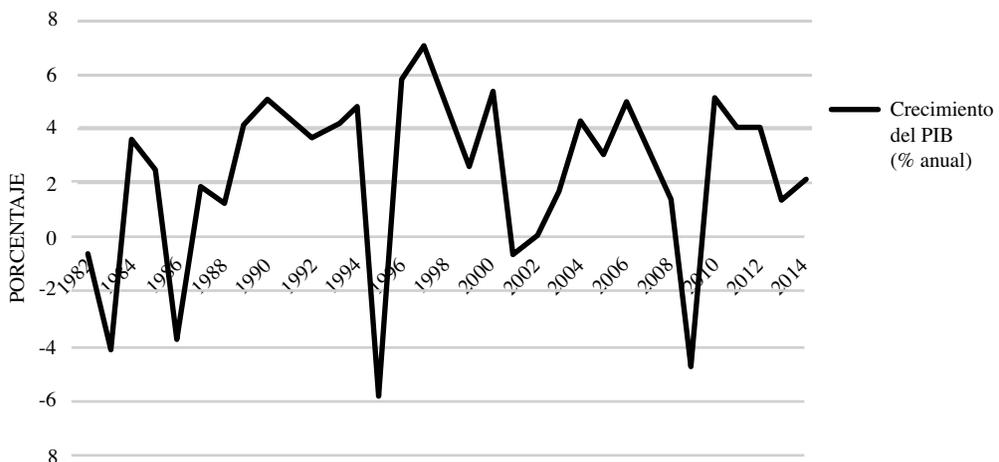
Se puede concluir que los efectos mostrados en cuanto al comercio y la IED han sido favorables, aunque, pudieron ser mejores y actualmente se encuentran en un punto de estancamiento, donde ha sido clara la pérdida de competitividad, tanto en el mercado estadounidense como en el mundial, haciendo evidente la necesidad de una revisión de la política comercial y del tratado mismo.

Impacto en el crecimiento económico

Según se había promocionado, el TLCAN consistía en promover el crecimiento económico del país, esto como justificación y solución al estancamiento económico relativo reflejado en la década de 1980, donde en propias palabras de los principales impulsores del acuerdo, se escuchaba decir que éste (en el largo plazo), generaría mayor crecimiento económico, nuevas y mejores oportunidades de empleo y mayor bienestar para la población.

A continuación, se observa el desempeño económico de México (Gráfica 7).

Gráfica 7
Crecimiento económico en México, 1982-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

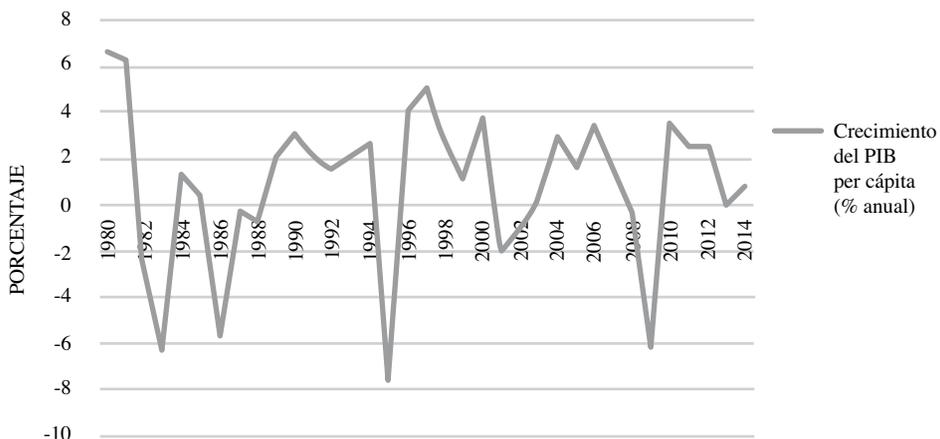
Sin lugar a dudas, el desempeño del país en el periodo del TLCAN ha dejado mucho que desear, ya que los resultados no son para nada alentadores, si bien es cierto que 1996-97 se alcanzó una tasa de crecimiento anual mayor al 6%, para los años posteriores esa cifra ha quedado lejos, incluso, no se registran tasas de crecimiento del 5% y peor aún, para los últimos años las cifras se ajustan a la baja.

Por otro lado, existe una corriente de opinión que afirma que, si bien México no ha crecido lo suficiente, es probable que hubiera crecido aún menos sin el TLCAN, argumento que para nada es sostenible gracias a los resultados de otros países que no cuentan con tratados comerciales de esta magnitud.

En el caso del PIB per cápita, migración, salarios y pobreza, los resultados no son para nada alentadores, incluso la célebre frase del ex presidente Salinas, durante la promoción del tratado, “*queremos exportar bienes, no personas*”, se cumplió a medias, puesto que los datos demuestran que sí se aumentó la exportación de bienes de manera significativa, pero otros datos indican que la migración (exportación de personas) lejos de reducirse, aumentó, al grado de que Estados Unidos, es el país con más mexicanos viviendo en su territorio (Esquivel, 2014). Indicadores que muestran que las condiciones de vida de los mexicanos, en términos generales no han sufrido mayores cambios, prácticamente las condiciones son iguales a las de antes del acuerdo, prueba de ello es el desempeño del PIB per cápita (véase gráfica 8).

20

Gráfica 8
Crecimiento del PIB per cápita en México, 1980-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Otros efectos

De acuerdo con Esquivel (2014), el TLCAN ha generado otro tipo de efectos como:

- Aumento en la variedad de consumo

Efecto que se atribuye principalmente a la apertura comercial, el cual ha generado impacto sobre los niveles de vida de buena parte de la población (Estados del Norte del país).

- Desigualdad regional

Resultado que, si bien es indeseable, es total consecuencia del TLCAN, en donde la zona mayor beneficiada del tratado, es la región norte del país, mientras que la región menos beneficiada, fue el sur del país, quienes se encuentran a una mayor distancia de los EU y carecen de mayores necesidades para desarrollarse, lo cual arroja enormes disparidades en el país.

- Sincronización con Estados Unidos

El TLCAN ha vinculado los ciclos económicos de México y Estados Unidos, lo cual hace que nuestro país sea más vulnerable a los impactos negativos que sufra la economía estadounidense, además de ser afectados con más violencia que en aquella economía, esto explica la volatilidad y el desempeño del crecimiento económico mostrado por la economía mexicana.

Retos para el futuro

Es evidente que el impulso en las exportaciones e inversiones ejercido por el TLCAN se ha esfumado, debido principalmente, al nulo incremento de las ventajas competitivas que México tenía gracias al tratado, además de una inexistencia de políticas públicas orientadas de manera correcta a compensar las desventajas existentes en cada sector y a la falta de una apertura interior, capaz de generar competencia en sectores clave como telecomunicaciones, competencia económica, sector energético y demás sectores fundamentales.

Por esta razón coincidiendo con Gazol (2004), es posible identificar una serie de posibles alternativas para el futuro del TLCAN:

- Dejar que todo siga igual
- Renegociación del tratado
- Mayor integración

El primer punto, es el menos conveniente para México, puesto que, de continuar igual, implicaría quedarse en terreno pantanoso, rezagados, perdiendo competitividad en el exterior y posiciones como proveedor al vecino más poderoso del mundo (EU).

El segundo punto, sin lugar a dudas debe suponer el pleno conocimiento de los aspectos que se está dispuesto a negociar y ceder, esperando obtener ventajas, tocando temas que anteriormente se habían dejado de lado como el sector transporte de carga, agricultura, energía, migración, etc. Sin embargo, este punto podría ser un tanto difícil de materializar, debido a la dificultad de lograr un consenso entre las partes, en dichos temas.

El tercer punto, mayor integración, implica cualquier modo de integración económica más allá de una zona de libre comercio. En este caso el siguiente paso sería la conformación de una unión aduanera, en la que se establecería una tarifa común entre todos los Estados miembros, con lo que un producto importado de un Estado no miembro estaría sujeto a la misma tarifa sin importar el puerto de entrada, y a su vez entre éstos (países socios) se eliminarían todas las revisiones fronterizas, lo cual sin duda permitirá ampliar y mejorar los beneficios del tratado, permitiendo así recuperar la competitividad mexicana en el mercado estadounidense, y consolidar su posición como plataforma de exportación en América del Norte. Por otro lado, los temas de energía y migración también deberán jugar un papel sumamente importante.

Dentro del país, independientemente de una mayor integración, la preocupación debe centrarse en implementar mecanismos eficaces (políticas públicas) enfocados en incrementar la productividad y competitividad nacional. Recientemente, con la implementación de las reformas estructurales se ha dado un primer paso hacia la apertura interior, puesto que se han abierto a la competencia sectores clave como telecomunicaciones y el sector energético, los cuales sin duda alguna deberán ser acompañados de una correcta implementación de una visión industrial estratégica de corto, mediano y largo plazo, capaz de poner a trabajar a todos los motores de la economía, aprovechando el total de capacidad instalada disponible, la cual sin duda deberá incluir una mejora salarial, programas de capacitación, condiciones tanto de infraestructura como logística y el apoyo a las pequeñas, medianas y grandes empresas.

Conclusiones

Es posible decir que TLCAN después de 20 años, ha cumplido su objetivo de ser un instrumento capaz de transformar la economía mexicana y relacionar al país con el vecino más poderoso del mundo.

Si bien no ha sido la panacea que erróneamente se creía, tampoco ha sido el desastre que sus críticos afirmaban, ya que sus resultados, en cuanto lo que le compete al instrumento (capacidad de exportación y atraer capital extranjero), reflejan el éxito obtenido, puesto que el comercio ha alcanzado los 350 mil millones de dólares al año, lo que significa mil millones de dólares diarios y en cuanto a la IED, ésta logro multiplicarse 10 veces en el mismo periodo, permitiendo pasar de captar alrededor de 3 mil millones de dólares a 20 mil millones al año

en promedio. De igual modo permitió una mayor convergencia macroeconómica, relación y sincronización con los ciclos económicos industriales de Estados Unidos.

Por otro lado, los pobres resultados en cuanto a crecimiento económico, han sido culpa del discurso político y la ausencia de un programa integral de gobierno que actué con eficacia y eficiencia, capaz de diseñar e implementar tanto políticas públicas como económicas acordes a las necesidades del país y de su planta productiva, y no culpa del TLCAN y la política comercial, puesto que el tratado solamente es un instrumento que coadyuva al crecimiento económico, mas no el garante de dicho objetivo

Sin embargo, los mismos datos reflejan que no es posible negar que dicho tratado pareciese se encontrara en un estado de estancamiento, generando una pérdida de dinamismo y competitividad tanto en el mercado estadounidense como mundial, debido a que muchos países han sabido compensar las desventajas que el tratado les generaba y a la falta de implementación de medidas internas enfocadas a elevar la competitividad y productividad, prueba de ello son las reformas de hoy, que sin duda alguna debieron acompañar al TLCAN hace 20 años, puesto que las convergencias de una apertura al exterior con una apertura interna hubiesen impulsado, potencialmente, la productividad y competitividad de la economía mexicana en el contexto de América de Norte y el resto del mundo.

Significando así una llamada de atención para el país, puesto que ha llegado el momento indicado para reflexionar sobre el siguiente paso que deberá darse dentro de la integración, planteándose avanzar tanto en el ámbito bilateral como trilateral para elevar el nivel de ambición en América del Norte, teniendo como primicia incrementar la competitividad en materia de certidumbre de acceso, productividad laboral, costo de producción y logística en la región.

Bibliografía

- BANCO MUNDIAL: <http://databank.bancomundial.org/data/home.aspx> revisado el 03/04/15.
- Calderón Villareal, Cuauhtémoc y Cuevas Ahumada, Víctor M. (2011). “Integración de México en el TLCAN”. Miguel Ángel Porrúa. México DF.
- Cavazos Lerma, Manuel (1982). “Evolución del proteccionismo en México” en *El Comercio Exterior de México*, Siglo XXI. México DF.
- Esquivel, Gerardo. “El TLCAN: 20 años de claroscuros”, *Foreign Affairs Latinoamerica*, Vol. 14, num.2, abril-junio 2014.
- Gazol Sanchez, Antonio (2004). “Diez años del TLCAN: una visión al futuro”, *ECONOMIAUNAM* vol. 1 núm. 3.
- Gómez Chiñas, Carlos (2009). “Integración económica, comercio y desarrollo en el continente americano. La teoría y los hechos”. Sección de Producción y Distribución Editoriales. México. DF.
- Krugman R, Paul (2006). “Economía Internacional Teoría y política”, Pearson Educación, S.A. Madrid (España).

Leycegui Gardoqui, Beatriz (Coordinadora) 2012. “Reflexiones sobre la política comercial internacional de México 2006-2012”. Miguel Ángel Porrúa. México DF.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA: <http://www.economia.gob.mx/> revisado el 03/04/15

Serra Puche, Jaime (2015). “El TLC y la formación de una región”. Fondo de Cultura Económica. México. DF.

Tratado de Libre Comercio, Secofi, Tomo I.

Unceta Satrustegui, Koldo (2002), “Teoría y práctica del comercio Internacional: mitos y realidades”, Boletín Económico Mundial de ICE, numero 2730.

UNCTAD (2000). “La Integración Regional y la Economía Mundial”, Documento TD/B/47/6, UNCTAD, Ginebra.

EL FRACKING, SU INFLUENCIA Y LA RESPUESTA DE LA ORGANIZACIÓN DE PAÍSES EXPORTADORES DE PETRÓLEO (OPEP). ALGUNAS CONSECUENCIAS PARA LA ECONOMÍA Y LA POLÍTICA INTERNACIONAL

Javier Encabo González*

25

(Recibido: 18 - mayo - 2015 – Aceptado: 21 - septiembre - 2015)

Resumen

Este es un trabajo descriptivo acerca del *fracking*, nueva tecnología de producción de recursos energéticos no convencionales, así como los rápidos cambios que está suponiendo para la economía y la política mundiales. El tema principal del trabajo es el petróleo y el objetivo específico es responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles han sido las principales consecuencias directas de la implementación a gran escala de la tecnología del *fracking* en la economía global?

Abstract

This is a descriptive work about fracking, the new productive technology of non-conventional oil resources and about those rapid changes brought on world economy and policy. This work main issue is petrol and the objective is answer the following question: What main direct consequences have been from the appliancefracking technology for global economy?

Palabras clave: *fracking*, OPEP, precio del petróleo, petróleo como arma, intereses geoestratégicos.

Clasificación JEL: H77, H68, Q31, Q34, Q38, Q42.

Introducción

El siguiente es un trabajo descriptivo acerca del *fracking*, nueva tecnología de producción de recursos energéticos no convencionales, así como los rápidos cambios que está suponiendo para la economía y la política mundiales. El interés del mismo radica en tratarse de un tema

* Graduado en Economía por la Universidad de Santiago de Compostela, Estudiante del Máster Interuniversitario en Historia Económica por la Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Zaragoza. Correo: javier.encabo@hotmail.com

clásicamente abordado por la ciencia económica y desde su perspectiva cuantitativa. Las decisiones políticas son también claves para entender su desarrollo y es un tema que implica necesariamente relaciones internacionales.

El trabajo se estructura alrededor del tema del petróleo y con el objetivo específico de responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles han sido las principales consecuencias directas de la implementación a gran escala de la tecnología del fracking en la economía global?

Tras un breve apartado que introducirá el marco teórico sobre los recursos (petróleo), el crecimiento y las instituciones, se tratará de describir el proceso del *fracking*, y su repercusión en la teoría económica sobre el impacto de los recursos en el crecimiento económico. También se conocerá la respuesta de la OPEP al *fracking*. Seguido a ello, se verá una respuesta a la cuestión principal de este trabajo. Finalmente, se encuentra la conclusión, donde se plantean algunas lecciones de los efectos del *fracking* para la economía y política. En la misma, además, se enlazaré el marco teórico con el uso del *petróleo como arma*.

Los recursos y el desempeño económico

¿Una cuestión de instituciones?

Recursos naturales son un componente más al servicio del crecimiento económico y el desarrollo. Son un factor importante, aunque tradicionalmente minusvalorado. Para que la gestión de los mismos sea la adecuada y contribuya a un proceso de crecimiento económico sostenido en el largo plazo, las instituciones que lo controlan han de serlo también (Willebald, Badia-Miró et Pinilla, 2015; Acemoglu, Johnson et Robinson, 2002). Para dichos autores, la importancia será que dichas instituciones permitan que el uso de los recursos contribuya al cambio estructural de la economía. Sino, la simple especialización primaria llevará a una situación de maldición de los recursos naturales (Sachs et Warner, 2001). En este trabajo, por lo tanto, se hablará de instituciones públicas: la OPEP o de distintos gobiernos. El fracking obligará a cambiar las estrategias de muchos Estados, cambiará las reglas. Esto tendrá repercusiones claras sobre el crecimiento económico. En la conclusión se analizará cómo la irrupción del fracking implicará el fin del uso del petróleo como arma. Aquellas instituciones que hayan desviado sus esfuerzos en dicha tarea puede que no hayan hecho un esfuerzo suficiente hacia un cambio estructural. Por lo tanto, el fracking ha mostrado cuales han sido, o no, las instituciones capaces de evitar dicha maldición de los recursos naturales.

El fenómeno del fracking, sus orígenes

¿Qué es el fracking?

El fracking es una técnica de obtención de hidrocarburos empleada por la industria extractora probado por primera vez en el año 1949. La función principal de este método es provocar

grietas en rocas porosas, donde se localiza gas natural y petróleo ligero, a través de la inyección de agua a presión. Las zonas donde se localiza el petróleo y gas resultante (o bien *tightoil* o bien *shale gas* respectivamente) suelen ser capas pizarrosas a más de 4.000 metros. Este sistema ya ha sido utilizado en el pasado para funciones de exploración, pero la innovación actual ha sido el empleo de perforación horizontal para incrementar el potencial extractivo de un pozo.

El procedimiento empleado es el siguiente:

1. Se localizan zonas con capas de pizarra a través de pruebas sísmicas.
2. Se perfora y coloca una tubería horizontal hasta la capa pizarrosa.
3. Una vez llegado, se hace una perforación horizontal de hasta tres kilómetros de longitud.
4. Una vez sellado adecuadamente con capas de cemento para aislar la tubería comienza la inyección de un compuesto de agua y arena (un 99,51%) y componentes químicos (0,049%).¹
5. La inyección de agua provoca grietas milimétricas a través de las cuales fluyen los componentes a través del agua.
6. La arena empleada mantiene abiertas dichas grietas.
7. Se produce el reflujó, el agua vuelve a la superficie con los componentes de gas y petróleo ligero.
8. Se separan los hidrocarburos que interesan y se almacena el agua para su tratamiento, reciclaje o reutilización.
9. Este último paso es uno de los más polémicos, pues el tratamiento de los desechos del proceso es el eslabón medioambiental más peligroso y si se produce una catástrofe medioambiental tendrá que ver con el tratamiento de las aguas en superficie, no en acuíferos.

La revolución del fracking en los EEUU

El uso del fracking para la producción comercial no habría sido posible sin la iniciativa del empresario norteamericano George Mitchell que:

[...] vio el potencial [de la fracturación] en horizontal, pensando en lo que podía recuperarse de pozos ya explotados fracturando el lecho rocoso para que los hidrocarburos pudieran fluir libremente a través de las grietas creadas en la roca. (El País, 4-08-2013)

Junto con el Departamento de Energía y el Instituto de Investigación del Gas, sacó adelante un procedimiento experimental de fracturación hidráulica en Barnett, Texas. Esta tecnología, inicialmente pensada para la extracción de gas natural, también fue empleada para el

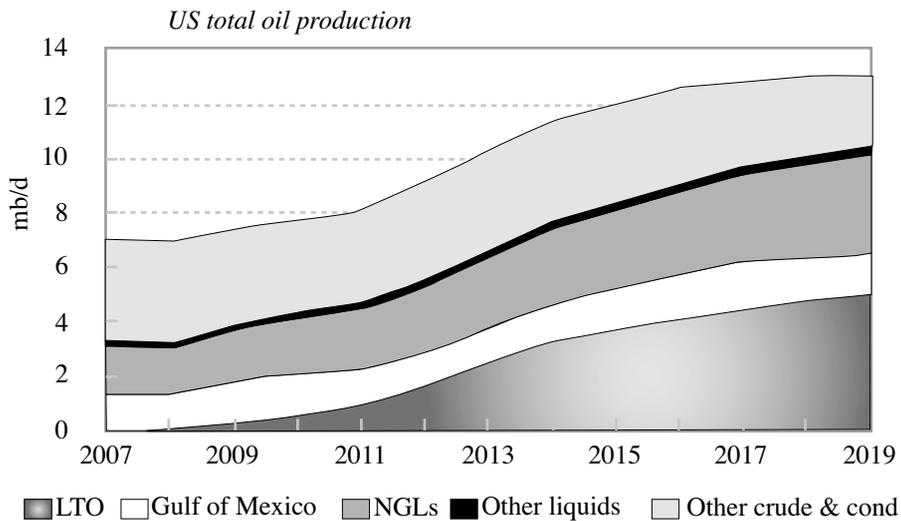
¹ Fuente y más información en: www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/cmass.html

petróleo. En 1998 fue viable por primera vez la explotación comercial de este método en el propio yacimiento de Barnett.

Ya a partir del 2008, con los elevados precios del petróleo y el gas natural a nivel mundial, es cuando se abren nuevos focos de explotación de recursos no convencionales en los EEUU, en la cuenca *Eagle Ford Shale*, también en Texas, *Marcellus*, *Haynesville*, *Barnett*, *Utica* y otros más. Es fundamentalmente en Texas y Dakota del Norte donde la producción de petróleo ligero obtiene más resultados, por las características de las cuencas subterráneas, el resto de explotaciones han supuesto un gran incremento en la extracción de gas natural.

Gráfica 1
Estructura de la producción de petróleo en EEUU. 2007-2019.
Millones de barriles diarios. (Las siglas LTO corresponden a *Light TightOil*, el petróleo procedente del *fracking*).

28



Fuente: IEA, OilMarketReport 2010-2019.

En la gráfica anterior se muestran los diferentes tipos de petróleo por su origen, el que nos interesa en este caso es el LTO, tipo de petróleo procedente de la fractura hidráulica. En términos generales, podemos observar un incremento sustancial de la producción nacional de petróleo entre el año 2007 y la actualidad. Desde una producción de 7 millones de barriles diarios a una producción de 12 millones hasta el año 2015. Las previsiones de la AIE es que la producción se incremente en un millón más en el futuro.

Los protagonistas de este cambio serán dos: el NGLs y el LTO. Los primeros son todos aquellos líquidos procedentes de la actividad del sector gasístico y que tendrán gran importancia a la hora de conformar un mercado marítimo de exportación de gas desde los EEUU al

resto del mundo. En cuanto a las previsiones del LTO en la producción nacional de los EEUU, estas apuntan a un salto a una producción de 4 millones de barriles diarios en 2019 para un producto que hasta el año 2007 no existía. Una irrupción así en solo 12 años en el mayor productor y consumidor de hidrocarburos, sin lugar a dudas, puede ser considerada como una revolución energética a nivel mundial.

Los resultados económicos en los EEUU de la implementación de esta tecnología no se han hecho esperar:

Using the EIA numbers, President Barack Obama, in his state-of-the-union speech in January, said that America now has nearly 100 years of gas supplies at current consumption rates. (The Economist, 14-07-2012).

Las reservas de gas natural y petróleo de los EEUU se han multiplicado con esta nueva técnica. El precio de gas se ha desplomado a alrededor de 4 dólares por cada millón de British Thermal Units (Btu), datos del 2013, generando oportunidades para la creación de plantas de licuefacción de GNL que exportan los excedentes norteamericanos a todo el mundo. Contando con las diferencias de precio gigantes en los mercados asiático de gas natural licuado (15 dólares por millón de Btu) y europeo (8 dólares por millón de Btu), EEUU se ha convertido en potencial actor de la exportación de gas natural al mundo (Lacalle y Parrilla, 2014).

Al mismo tiempo, el uso de carbón para la generación eléctrica se ha visto muy mermado por los bajos precios del gas natural; la producción de electricidad en centrales térmicas ha caído en favor del ciclo combinado contribuyendo a los objetivos de reducción de emisión de CO₂ a la atmósfera.

Over the past five years America has recorded a decline in greenhouse-gas emissions of 450m tonnes, the biggest anywhere in the world. Ironically, given its far greater effort to tackle climate change, the European Union has seen its emissions rise, partly because it higher gas prices (linked to oil) have led to an increase in coal-fired power generation. (The Economist, 14-09-2012).

El *fracking* ha contribuido a la protección medioambiental en Norteamérica, en cierta medida, gracias a su efecto en los precios relativos de las energías. Este efecto desplazamiento del carbón americano a Europa es defendido por otros autores:

El gran desarrollo del fracking en Estados Unidos, que permite liberar petróleo ligero en formaciones compactas y gas de esquisto, [...], ha supuesto la liberación de exportaciones de carbón a Europa y cierto desplazamiento del gas. (Antonio Hernández García, 30-05-2013).

La correlación entre el gas barato en los EEUU y el auge del carbón americano en Europa (por ser un producto desplazable) es evidente. Los EEUU, están además acelerando hacia la autosuficiencia energética gracias al fracking (José Luis López de Silanes, 27-06-2013; Antonio Hernández García, 30-05-2013; El País, 26-10-2014). El número de empleos creados supera los dos millones hasta el año 2015 (PietHoltrop, 28-11-2013) y es un sector de gran empuje

para el crecimiento económico de las regiones de explotación del mismo; en Dakota del Norte se está produciendo un auténtico boom petrolero que atrae a miles de inmigrantes a esta inhóspita región del Oeste Americano. (El País, 26-10-2014). No solo en empleos directos, pues el acceso a bajos precios de hidrocarburos ha permitido a ciertos sectores revitalizarse en la primera economía del mundo, como el petroquímico (Energía, N°17, 30-01-2014).

Aun cuando el gas natural sea el protagonista del cambio energético en los EEUU, el fracking también cambiará la estructura de producción petrolífera en el país.

La respuesta de la OPEP y su papel en la caída de precios.

La gran caída de los precios de 2014.

30

El seguimiento del comportamiento de los precios, aunque no indica de forma explícita los cambios en niveles de producción de un bien, la productividad de un sector, la evolución de los empleos en el mismo... sí resulta adecuado como síntesis de todos los movimientos que se producen a su alrededor.

Gráfica 2
Evolución del precio del Brent (dólares). Años 2014 y 2015.



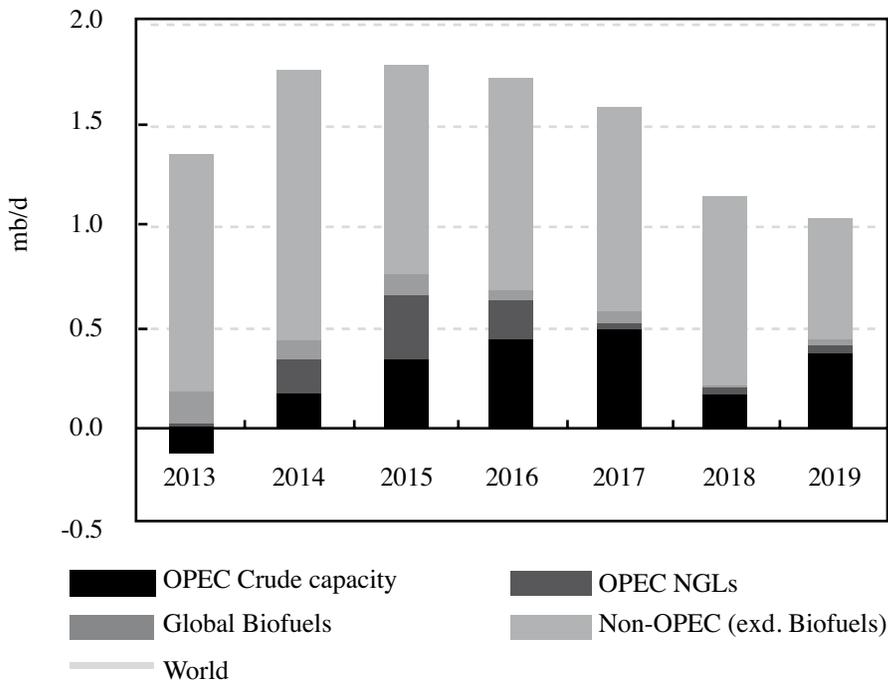
Fuente: Elaboración propia con datos de la EIA.

La variación del precio del petróleo comenzó en verano de 2014, cuando el precio rondaba los 110 dólares el barril, cifra constante durante todo el año anterior. El petróleo encontró suelo el 18 de enero de 2015, cuando el Brent se situó en 49,94 dólares (media diaria) y a

partir de esa cifra siguió una senda alcista, aunque interrumpida, en el camino de los 70 dólares. Hasta aquí el efecto de la sobreoferta es palpable. Pero una vez que la economía china empezó a mostrar debilidad y la demanda empezó a mermar, el Brent volvió a bajar hasta ininterrumpidamente hasta el nivel de los 30 dólares.

Detrás de esta caída de precios, sin duda alguna, se encuentra un aumento de la oferta y de las perspectivas por parte de los agentes económicos de que esta situación no se va a corregir en el medio plazo. En el siguiente cuadro, se muestran las perspectivas de crecimiento de la producción de petróleo en el mundo y su origen, esta gráfica muestra las proyecciones de la AIE durante el próximo lustro.

Gráfica 3
Crecimiento de la capacidad de producción de petróleo en el mundo.
Desde el año 2013 al 2019. En millones de barriles diarios.



Fuente: Tomado de AIE

La Gráfica 3 revela dos dinámicas distintas en lo respectivo a la oferta de petróleo: La primera, un incremento continuo de la capacidad productiva en todo el mundo y la segunda, el crecimiento no está protagonizado por los miembros de la OPEP. Las mejoras de la capacidad varían entre 1 millón de barriles diarios y 2 millones. Si durante 2013, la capacidad

mundial rondaba los 90 millones de barriles diarios, en 2019 la producción podría superar con facilidad los 100 millones (AIE).

Por parte de la demanda, en sentido global, las expectativas de incremento de la demanda son de un 1,3 % a nivel mundial, sobre todo en Asia y África, con un crecimiento exiguo en América y caídas en Europa. Durante el verano de 2014 las proyecciones internacionales advertían de los posibles malos datos macroeconómicos, tanto en Europa (elEconomista.es)² como en China, en esta última debido a la desaceleración económica que vive el país (Banco Mundial).³ Posteriormente, los mejores datos de crecimiento económico de la Unión Europea aclararon un poco más el escenario. En todo caso, según un artículo del Wall Street Journal, la sobrecapacidad productiva en los Estados Unidos se hace patente cada vez con más fuerza:

U.S. crude-oil stockpiles last week rose by 5.3 million barrels to 489 million barrels, the highest in weekly data going back to 1982, the U.S. Energy Information Administration said Wednesday. [...] The amount of domestic crude oil in storage has increased for 15 straight weeks.⁴

32

La confluencia de dos efectos: una producción de petróleo en alza y unas expectativas de demandas a corto plazo estables dadas las proyecciones macro de tanto de China como de Europa, provocaron una abundancia en los mercados de petróleo. La caída del precio del crudo es un hecho, y los productores de petróleo de esquisto norteamericanos no fueron los únicos responsables, otro actor importante en el mundo del petróleo mantuvo una postura favorable a este cambio, fue Arabia Saudí.⁵

Fecha clave, 27 de noviembre de 2014

[...] Here, it pleases me to talk about the healthy dialogue that exists between Russia and OPEC. Our talks over the years have been wide-ranging, focusing on such issues as the state of the world energy market, its long-term prospects and associated challenges, the global refining situation, and tight oil and shale gas developments. [...] (Abdalla S. El-Badri).

El discurso anterior fue pronunciado por el Secretario General de la OPEP a comienzos del verano del 2014, él mismo, parte de una ponencia acerca de: Las perspectivas de la industria petrolífera rusa. Las palabras pronunciadas en este tipo de acontecimientos no son baladías, y en este caso Abdalla El-Badri lo sabía: la calificación del desarrollo del petróleo y gas de

² www.eleconomista.es/economia/noticias/6473549/02/15/El-PIB-de-la-zona-euro-crecio-el-03-en-el-cuarto-trimestre-de-2014-.html#.Kku8r1vTq6oR16E

³ www.worldbank.org/en/country/china/publication/china-economic-update-june-2014

⁴ www.wsj.com/articles/oil-prices-fall-as-middle-east-tensions-ease-1429694078

⁵ www.eleconomista.es/materias-primas/noticias/6557988/03/15/Esta-Arabia-Saudi-eliminando-a-la-competencia-Mientras-el-petroleo-sigue-en-caida-libre.html#.Kku8qvtOS34Zm0G

esquisto como un desafío. Aun no habiendo especificado qué supone tal reto y para quién, lo que está claro es que la irrupción de la tecnología del fracking preocupa, sin duda alguna al oligopolio de productores de petróleo.

En el contexto de unos precios precipitándose a niveles no vistos desde el 2010, los países productores se reúnen en Viena el 27 de noviembre del 2014, en la CLXVI Conferencia de la OPEP en Viena. El mundo entero estaba pendiente de las decisiones que el Oligopolio tomaría para contentar los intereses de los Estados miembros. Se anticipaban previamente dos posturas diferenciadas, por una parte, los países a favor de un recorte de la producción para hacer frente a la sobreoferta y la consiguiente disminución de precios; por otro lado, los países con menos urgencias financieras, que abogaban por un mantenimiento de la producción de la OPEP, para evitar perder cuota de mercado en el mundo. Reuniones previas como la del canciller de Venezuela con los ministros de energía mexicano y ruso, anticipaban un frente común para forzar un recorte de la producción.⁶ Para explicar esta postura, hay que remitirse al *break-even*⁷ de los precios del petróleo para los países productores.

Los países con una alta dependencia del petróleo en sus ingresos estatales, han visto como, atípicamente, sus ingresos aumentaban con los altos precios del barril de la última década. Al mismo tiempo, el monto de sus gastos crecía, elevando el tamaño de sus presupuestos en forma de gasto militar, gasto social y subsidios a los combustibles; todo esto sin incrementos significativos en los ingresos tributarios.

Un estudio de la Corporación para la Inversión del Petróleo Árabe (API, por sus siglas en inglés) concluye que el *break-even* de la OPEP [...] ha aumentado desde los 77 dólares por barril en 2010 hasta los 100 dólares por barril en 2013. (Lacalle y Parrilla, 2014, pág. 123).

The Wall Street Journal calcula unos precios necesarios de 130 dólares para Irán, 122 dólares para Venezuela, 106 dólares para Arabia Saudí y 98 dólares para Rusia durante el año 2015.⁸ En este contexto llegaron los países productores a la reunión del 27 de noviembre, con dos bloques con posturas diferentes y objetivos contrapuestos. Finalmente, Arabia Saudí ganó la partida, la producción petrolífera de la OPEP se mantuvo estable, con un objetivo global de 30 millones de barriles diarios. En contra del criterio de otros miembros, como México, Venezuela, Irán o Argelia, se priorizó el mantenimiento de cuota de mercado por parte del Oligopolio, proveedor del 30% del petróleo mundial, al intento de volver a empujar los precios al alza restringiendo la oferta. Ese mismo día, el precio del Brent pasó de los 77,40 dólares a

⁶ www.marcostradenews.com/noticias/reunion-de-la-opec-genera-expectativas-en-el-mercado-petrolero-30162

⁷ *Break-even*, punto muerto, en este caso, entendido como el precio del petróleo que equilibra el presupuesto nacional de un país productor.

⁸ <http://graphics.wsj.com/oil-producers-break-even-prices/>

los 72,58 dólares, una caída de un 6,23%. Las sucesivas reuniones efectuadas por la OPEP no han variado prácticamente dicha estrategia.

Un debate inagotable: la viabilidad económica del fracking

¿Cuáles fueron oficialmente los motivos que impulsaron al Cártel a mantener la producción? El auge del fracking. Los países árabes sabían que unos precios tan altos continuarían impulsando inversiones en la exploración y extracción de petróleo. Al mismo, unos precios tan elevados por fuerza no podrían mantenerse por mucho más tiempo. La situación era muy parecida a la de los años ochenta, cuando tecnologías novedosas, pero más costosas, aparecieron en el escenario mundial. La prolongación de un escenario de precios altos no haría más que permitir que el fracking y las extracciones de hidrocarburos no convencionales se desarrollasen. El contexto, similar al vivido por el sector energético en 1986, donde el bombeo de petróleo por parte de Arabia Saudí provocó un desplome de los precios que barrió a los productores americanos, con unos mayores costos de producción.

A priori, los productores de la OPEP mantienen una ventaja con la que ya contaban hace 30 años, una estructura de costos mucho más reducida, tanto por la facilidad de extracción del crudo on-shore como por una posición financiera generalmente más sólida frente al fracking. El mismo Oligopolio es consciente de ello:

El-Badri (Secretario General de la OPEP) explica que el bajo precio del petróleo probablemente afecte con dureza al petróleo poco convencional –el procedente del fracking–, lo que sugiere que la OPEP prevé que la debilidad del crudo termine suavizando el crecimiento del suministro. “A este precio (87 dólares), el 50% del petróleo poco convencional estará fuera del mercado”, apuntó. (Expansion.com, 29-10-2014).

Tabla 1
Precios a los que es rentable extraer el petróleo de esquisto

<i>Franja de precios (en \$ el barril)</i>	<i>Fuentes</i>	<i>Fechas de publicación</i>
90-100	OPPER	29/10/2014
85	Goldman Sachs	Julio de 2014
60-80	AIE	13/10/2014
70-75	Javier Santa Cruz Universidad de Essex	5/12/2014
50-70	Real Instituto Elcano	29/10/2014
60	Daniel Lacalle	2014
60	FMI	22/12/2014
50	ABC	11/12/2014
50	Harold Hamm Continental Resources	Noviembre de 2014
30-50	Chesapeake	2014
34	Global Shale Conference	2013

Fuente: Varias Elaboración propia.

¿Es cierta tal afirmación? ¿Cuál es el coste marginal de la producción de *shaleoil*? En la tabla se ofrece una recopilación de los precios que ciertos expertos en el sector consideran los necesarios para rentabilizar una perforación de LTO y, por lo tanto, acometer nuevas inversiones.

La disparidad de criterios a la hora de hablar de un punto muerto en el que el fracking no es rentable no permite llegar a una conclusión clara para saber si la OPEP conseguirá cumplir sus objetivos de expulsar del mercado a los nuevos productores de petróleo de esquisto. Lo que sí podemos dar por seguro es de la heterogeneidad en la rentabilidad de los pozos de extracción de *light tightoil*, en la actualidad, algunos de los yacimientos de Bakken se encuentran entre los más rentables. Al mismo tiempo, otras cuencas con mayor dificultad para ser perforadas y reflujos menos productivos, tienen una probabilidad menor de ser explotadas con unos precios por debajo de los 70 dólares el barril.

Las causas económicas pueden no ser las únicas que muevan a Arabia Saudí en esta jugada. Al mismo tiempo, las consecuencias que se han producido por la actuación de la OPEP son muy diversas, tanto para los productores de petróleo de esquisto como para la economía global. Todo esto será analizado en el siguiente capítulo.

Consecuencias macroeconómicas y políticas de la caída de los precios de petróleo

La caída del precio del crudo que se ha producido a lo largo de estos últimos meses a priori resulta un impulso para la economía mundial, al tratarse de un input esencial en las necesidades energéticas globales. Según simulaciones del Fondo Monetario Internacional (FMI) el impacto en el crecimiento medio mundial del PIB es de entre un 0,3 y un 0,8 por ciento anual para los años 2015 y 2016. Pero los efectos se distribuyen entre los importadores netos de petróleo y los exportadores. Los primeros se benefician de unos precios bajos que disminuyen los costos operativos de su producción manufacturera.

Análogamente, los suministradores de petróleo ven como sus beneficios caen durante el ajuste de los precios, provocando desequilibrios en las finanzas públicas de muchos de esos países. Un ejemplo de ello han sido los recortes presupuestarios del Gobierno Federal de México, que se ha visto obligado a efectuar en los últimos años debido a la evolución menos favorable de los precios según lo presupuestado.⁹

Consecuencias macro para los países importadores

Las economías importadoras netas de hidrocarburos han sido las grandes beneficiadas del ajuste en los precios de crudo. La magnitud en el producto de las economías dependientes

⁹ www.economiahoy.mx/mercados-eAm-mexico/noticias/7303200/01/16/El-gobierno-debera-realizar-recortes-al-gasto-ante-desplome-petrolero-alerta-Moodys.html

del crudo varía según el nivel de desarrollo. Las economías en vías de desarrollo, en los que la participación de la energía en el PIB es mayor, por tanto, más intensivas en recursos energéticos, disfrutan de unas mejores condiciones para que la caída de precios se traduzca en una mayor producción nacional. Por otro lado, las economías con una mayor eficiencia energética, verán incrementado su PIB en menor medida.

En los EEUU, los efectos son ambiguos, si bien la inflación se ha suavizado, los consumidores han visto reforzada su capacidad de consumo, los efectos negativos en el empleo en el sector del petróleo también son palpables. En cualquier caso:

For the United States, GDP increases 0.2-0.5 percent above the baseline in 2015, by 0.3-0.6 percent in 2016.” (Blanchard y Arezki, 2014).

36

Para la Unión Europea el impacto de unos bajos precios de petróleo puede resultar más positivos que en los EEUU. Para un escenario de precios de petróleo alrededor de 70 dólares el barril:

[...] en la Unión Europea el impacto será, de media, de cuatro décimas y ligeramente inferior en EEUU. (elEconomista.es, 30-03-2015).

La situación de los hidrocarburos en muchas economías en desarrollo es distinta: los precios nacionales de gasolina son fijos. Cuando los precios internacionales del petróleo son bajos, el precio favorece al Estado, que recauda con este mecanismo, en la situación contraria, es el estado el que subvenciona los combustibles. Este tipo de gravámenes han resultado muy perjudiciales, pues han provocado en los consumidores una insensibilidad a la evolución de los precios: aunque el petróleo sea caro, esto no se traducirá en menor consumo y mayor apoyo de la eficiencia energética. Otro de los riesgos que conlleva es que en la práctica los precios se mantengan siempre bajos y el impuesto se convierta en un subsidio permanente. Las propuestas del Fondo van en ese sentido:

Low prices provide a great opportunity to remove subsidies at less political cost. For example, India was able to decrease diesel subsidies recently, and there were no protests because the price did not rise. (Blanchard y Arezki, 2014).

Consecuencias macro para los países exportadores

La caída de los precios de petróleo [...] está estimulando el crecimiento a nivel mundial y en muchos importadores de petróleo, pero frenará la actividad de los países exportadores de petróleo (FMI. Perspectivas de la economía Mundial, abril de 2015. Resumen Ejecutivo p. XV).

Estas dificultades son consecuencia de dos motivos fundamentales: la mayor exposición de la producción nacional al sector energético en los exportadores y la mayor dependencia de las arcas públicas de este tipo de ingresos.

En los países exportadores de petróleo, se ha vuelto prioritario enfrentar las vulnerabilidades externas y fiscales que se han agudizado, aunque el grado de urgencia varía considerablemente entre los distintos países (FMI. Perspectivas de la economía Mundial, abril de 2015. Capítulo 1: Evolución y perspectivas p. 29).

En primer lugar, la elevada dependencia externa a la que están expuestas estas economías hace que, ante semejante caída de los precios, hayan surgido desequilibrios en la balanza comercial de dichos países que presionan sus mercados de divisas. Ante esa situación de tensiones externas, los países dependientes cuentan con un menor colchón protector para aplicar políticas que les lleven hacia un cambio estructural en sus economías, por lo tanto, una menor dependencia de los recursos naturales.

En segundo lugar, los problemas fiscales se han dejado notar en todos los países en mayor o menor medida. He aquí donde podemos dividir a los exportadores de petróleo en dos tipos: aquellos con mejores condiciones para soportar las presiones económicas del bajo precio de petróleo y los que, por el contrario, van a sufrir mucho más el shock de precios. La mayor parte de los países exportadores de petróleo, durante los años de altos precios en las materias primas, han conseguido acumular amplios colchones fiscales resultado de los altos ingresos por las exportaciones de petróleo; el mismo Fondo Soberano del Reino Saudí de Arabia está valorado en 722.000 millones de dólares a precios de mercado del 2015.¹⁰ Pero, aquellos países que no han llevado a cabo este tipo de políticas, serán aquellos más perjudicados; en palabras del Director del Departamento de Estudios del FMI las soluciones pasan por una reducción de los déficits y una depreciación real de la relación de intercambio (Blanchard y Arezki, 2014).

Aunque se combinan fuerzas negativas de distinta procedencia, son esas mismas debilidades las que han supuesto un desafío realmente difícil para las economías de Rusia, Venezuela, Irán y Nigeria. Estas son las que más se han visto perjudicadas y en peor situación han tenido que afrontar el shock de precios del petróleo que impuso Arabia Saudí al resto de miembros de la OPEP. Aunque Rusia no forme parte del Cártel, sí puede llegar a contar con cierta influencia, y fueron precisamente estos cuatro países los que más trabas pusieron en la reunión del 27 de noviembre del 2014.

Consecuencias en la geopolítica mundial

La corporación Nomura en un informe ya emitido a principios de noviembre de 2014 advertía de las posibles motivaciones políticas que podrían llevar a Arabia Saudí a mantener la producción de petróleo en los mismos niveles: en un primer lugar un ataque contra Rusia

¹⁰ www.eleconomista.es/materias-primas/noticias/6471772/02/15/Arabia-Saudi-puede-eternizar-la-guerra-contra-el-fracking-sin-despeinarse.html#.Kku8PUDRGS1ja0t

orquestado junto a los EEUU para debilitar su economía, en segundo lugar, un ataque contra los productores norteamericanos de *shaleoil*, o finalmente un ataque unilateral para desestabilizar Irán (Roa, 5-11-2014). El primero de los casos era considerado poco probable por parte del informe; para dañar el fracking de forma seria, a la compañía le parecía una medida por sí misma insuficiente; finalmente, el tercer supuesto parecía el más factible, pero no como fin en sí mismo, sino supeditado a otro tipo de intereses.

Rusia y el embargo internacional

La economía rusa, que entre el 2010 y el 2012 crecía a tasas de entre el 3,4 y el 4,5 por ciento del PIB; ha empeorado a medida que los precios de las materias primas han sido más bajos y sobre todo por las consecuencias de su agresiva política exterior. Rusia se enfrentó a una crisis cambiaria muy importante en el año 2014 y según previsiones del Banco Mundial, su economía va a sufrir dos años de recesión, en 2015 de hasta un 4 por ciento, según el comportamiento de los hidrocarburos. El objetivo de las naciones occidentales de mermar la economía rusa mediante sanciones económicas en respuesta a la anexión de Crimea ha sido apuntalado por la decisión saudí de disminuir los precios de petróleo.

Venezuela y su lucha contra el imperialismo americano

Desde que el fallecido presidente venezolano Hugo Chávez llegó al poder en Venezuela ya han pasado casi 20 años, pero durante este tiempo ha estado desafiando a los Estados Unidos con una tensa política diplomática. Económicamente, esta ideología profundizaba en objetivos de desarrollo en países deprimidos de América Latina como Bolivia, Venezuela y Ecuador, a través de amplios programas de políticas sociales. Estos programas consiguieron con más o menos éxito sacar a amplias capas de la población de los umbrales de la pobreza a través de subsidios públicos provenientes de los ingresos de las riquezas petrolíferas de dichos países. Hoy en día en Venezuela, paradigma de este modelo político, la situación se ha vuelto compleja. Con una desafortunada política monetaria y cambiaria, las presiones para devaluar un bolívar apreciado en exceso, han acabado por provocar devaluaciones incontroladas, inflación, controles de precios, racionamiento de productos y finalmente, la aparición de una economía informal muy importante. El país se encuentra muy expuesto a las variaciones del precio del petróleo, que son el 94 por ciento de sus exportaciones. Como el país cuenta con un sistema centralizado de asignación de divisas, los importadores dependen de los dólares que les proporciona el gobierno para ejercer su actividad. Con la caída del precio del crudo a más de la mitad, no solo se han puesto en apuros los ingresos públicos, sino que también, la escasez de divisas se ha hecho patente. Venezuela, miembro de la OPEP, no se encontraba en condiciones de enfrentarse a una sobreproducción mundial de petróleo, con su consiguiente

caída de precios; ellos lo sabían, he ahí su resistencia a la decisión tomada por el Oligopolio en noviembre. Arabia Saudí, al mismo tiempo que argumentaba la necesidad de luchar contra la producción de hidrocarburos no convencionales, ha perjudicado el frágil equilibrio en el que se encontraban los regímenes latinoamericanos contrarios a los EEUU.

Las tensiones en Oriente Medio y las facciones internas del islam

Actualmente una alianza de todos los países islámicos está combatiendo en Oriente Medio para detener al DAESH; la colaboración de países chiíes y suníes proporciona una falsa sensación de unidad. A más de 3000 kilómetros de distancia, en Yemen, una alianza, esta vez conformada solamente por países suníes, interviene para evitar la victoria de las milicias rebeldes chiíes en el país, después de que logran derrocar al gobierno yemení. Este conflicto, en un país con poca producción petrolífera y poca relevancia política es actual ejemplo de dos dinámicas importantes en el lugar. Primero, la inestabilidad política y social de la zona tras las Primaveras Árabes. En segundo lugar, la guerra interna a la que vive el mundo islámico por el enfrentamiento entre las dos facciones dominantes, la suní, representada por Arabia Saudí, y la chií, con Irán como máximo exponente.

En dicho contexto, el movimiento de Arabia Saudí de rebajar los precios de petróleo “podría castigar a sus rivales geopolíticos” (29-10-2014, Expansión.com). En un artículo del New York Times, el columnista Thomas Friedman, denominado: *A PumpWar?*, pone en relación el conflicto sirio, donde los EEUU y Arabia Saudí son aliados frente a Irán y Rusia con la caída de precios actual:

The net result has been to make life difficult for Russia and Iran, at a time when Saudi Arabia and America are confronting both of them in a proxy war in Syria.¹¹

Finalmente, insiste en la relación entre la Guerra de Petróleo de 1986 y la posterior caída de la URSS, recalando que la situación vivida en la actualidad muestra similitudes con la vista en la década de los ochenta.

Neither Moscow nor Tehran will collapse tomorrow. And if oil prices fall below \$70 you will see a drop in U.S. production, as some exploration won't be cost effective, and prices could firm up. But have no doubt, this price falloff serves U.S. and Saudi strategic interests and it harms Russia and Iran.¹²

Bien es cierto que no se puede atribuir la toma de decisión de Arabia Saudí en su totalidad al debilitamiento de sus rivales políticos, sí es cierto que se ha producido una situación donde han convergido los intereses económicos de la potencia árabe, de recortar la producción de

¹¹ www.nytimes.com/2014/10/15/opinion/thomas-friedman-a-pump-war.html?rref=collection%2Fundefined%2Fundefined&_r=1

¹² Ídem

petróleo no convencional en los EEUU, con los intereses políticos de la misma, de debilitar a la República Islámica de Irán.

Conclusiones

En el anterior apartado, se ha tratado de dar una respuesta a la pregunta fundamental planteada en la introducción, con la descripción de las consecuencias directas a nivel global que ha supuesto la implementación del *fracking*. Merece la pena proceder a una conclusión que sintetice algunas lecciones que se pueden extraer del impacto del fracking en la política global y en la economía.

En primer lugar, destacar la gran relevancia que tienen los hechos históricos y decisiones ajenas al ámbito económico que mueven los niveles de precios del petróleo.

40

En segundo lugar, recalcar el hecho de que la tecnología, en la actualidad, avanza a un ritmo superior a la demanda. Véase el caso del fracking, descrito en el apartado 2.1 como exponente de este hecho, aunque se requieran unos niveles de precios relativamente elevados durante un tiempo para forzar dicho cambio tecnológico. Por lo que respecta al futuro, la caída de precios ha producido el efecto deseado de disminuir el número de inversiones en el sector. Esto no tiene por qué ser negativo: las entidades financieramente más saneadas y con mejores rentabilidades y tecnología perdurarán, el resto no.

En tercer lugar, se ha producido una unión muy fuerte entre los intereses económicos de Arabia Saudí, como poner en dificultades a los productores de *shaleoil*, y los políticos, como perjudicar la economía de Irán. Al mismo tiempo, los intereses geoestratégicos de la potencia árabe han convergido con los de los EEUU, al permitir una caída de los precios del crudo y un debilitamiento de los rivales políticos de la principal potencia del mundo.

En cuarto lugar, a medio plazo, el uso del petróleo como *arma* se ha acabado. De hecho, se ha vuelto en contra de los que hicieron uso de ella para adquirir relevancia en el ámbito internacional, como es el caso de Rusia y Venezuela.

En quinto lugar, no solo los países citados anteriormente, sino todos los países que han usado el petróleo con intereses políticos se han visto económicamente perjudicados por la abrupta caída de los precios. Hay que preguntarse lo siguiente: ¿Han contribuido esas políticas al cambio estructural en sus economías? o ¿El uso de petróleo con fines políticos ha perpetuado la dependencia de esos países con el mismo? Queda planteada la cuestión que puede resultar de interés para futuros trabajos.

Bibliografía

Acemoglu, D., Johnson, S. et Robinson, J. A. (2002): "Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution." *The Quarterly Journal of Economics*, 117(4), 1231–1294.

- Arezki, R. et Blanchard, O. (22-12-2014): “Seven Questions about The Recent Oil Price Slump” iMFDirect <<http://blog-imfdirect.imf.org/2014/12/22/seven-questions-about-the-recent-oil-price-slump/>>
- Bassets, M. (26-10-2014): “Surfeando sobre petróleo”, Edición especial: Elecciones EEUU 2014, El País.
- Cruz, J. (5-1-2015): “La encrucijada de los países productores de crudo”, Estrategias de inversión.com <<http://www.estrategiasdeinversion.com/invertir-corto/analisis/encrucijada-paises-productores-crudo-258809>>
- ECONOMÍAHOY.MX (23-04-2015): “Las desigualdades en el crecimiento económico persisten en América Latina”, Economiahoy.mx <<http://www.economiahoy.mx/economia-eAm-mexico/noticias/6655304/04/15/Las-desigualdades-en-el-crecimiento-economico-persisten-entre-las-economias-de-America-Latina.html#.Kku8csfXZ5HoVuI>>
- EIA (10-06-2013): “Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries outside the United States”
- EFE (24-03-2015): “La estrategia de Arabia Saudí ya merma la producción de petróleo en México”, Eleconomista.es <<http://www.eleconomista.es/materias-primas/noticias/6581024/03/15/La-estrategia-de-Arabia-Saudi-ya-merma-la-produccion-de-petroleo-en-Mexico.html#.Kku88Trx5cornxF>>
- ELECONOMISTA.ES (27-11-2014): “¿Caerá el barril un 67%? La guerra del petróleo barato se parece a la de 1986”, elEconomista.es <<http://www.eleconomista.es/materias-primas/noticias/6280557/11/14/La-guerra-del-petroleo-barato-se-parece-a-la-de-1986-caera-el-barril-un-67.html#.Kku8SLPqVKaruNM>>
- ELECONOMISTA.ES (3-12-2014): “El órdago de Arabia Saudí a EEUU con el petróleo puede chocar contra tres muros”, elEconomista.es <<http://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/6297245/12/14/El-ordago-de-Arabia-Saudi-con-el-crudo-puede-chocar-contra-tres-muros.html#.Kku8vom8fsrAoD7>>
- ELECONOMISTA.ES (27-03-2015): “¿Por qué importa el ataque de Arabia Saudí en Yemen? Petróleo e Irán, claves”, elEconomista.es <<http://www.eleconomista.es/materias-primas/noticias/6587651/03/15/Que-esconde-la-intervencion-de-Arabia-Saudi-en-Yemen-La-guerra-interna-en-la-OPEP-continua.html#.Kku8nT8IV7HeFy1>>
- ENERGÍA. Suplemento de periodicidad mensual de El Economista. Tomos varios.
- ESTUDIOS DE POLÍTICA EXTERIOR (29-10-2014): “Petróleo barato: ¿Conspiración, coincidencia?”, políticaexterior.com <<http://www.politicaexterior.com/actualidad/petroleo-barato-conspiracion-coincidencia/>>
- EUROPA PRESS (26-03-2015): “Hay petróleo para rato: El barril no subirá de los 60 dólares durante los próximos años”, elEconomista.es <<http://www.eleconomista.es/materias-primas/noticias/6587279/03/15/Hay-petroleo-para-rato-El-barril-no-subira-de-los-60-dolares-durante-los-proximos-anos.html#.Kku8BYC9v6KQT48>>
- EXPANSIÓN.COM (29-10-2014): “Petróleo, por qué la OPEP no hará nada por subir los precios”, Expansión.com <<http://www.expansion.com/2014/10/29/empresas/energia/1414597893.html>>
- Fajardo, L. (14-01-2015): “¿Por qué si cae el precio del petróleo en muchos países no baja el de la gasolina?”, BBC Mundo <http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2015/01/150112_economia_combustible_precios_distintos_america_latina_1f>
- FMI. (2015) Perspectivas de la economía Mundial, abril de 2015. Resumen Ejecutivo p. XV.
- Gloger, K., Gronwald, S., Höfler, N. et Wiechmann, C. (25-01-2015): “La guerra sucia del petróleo”, XL Semanal <<http://www.finanzas.com/xl-semanal/magazine/20150125/guerra-sucia-petroleo-8073.html>>
- Half, A. et Bosoni, T. (18-06-2014): “Oil Medium-Term Market Report 2014”, Oslo, 2014, IEA
- IEA (2014): “2014, Key World Energy Statistics”

- Jorrín, J. G. et Blanco, V. (22-04-2015): “Los meses del petróleo en 40 dólares se han acabado tras rebotar un 33%”, *Eleconomista.es* <<http://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/6649507/04/15/Los-meses-del-petroleo-en-40-dolares-se-han-acabado-tras-rebotar-un-33.html#.Kku8NoOct2yMcgS>>
- Lacalle, D. (2013): “Nosotros los mercados”, DEUSTO, Madrid.
- Lacalle, D. et Parrilla, D. (2014): “La Madre de Todas las Batallas”, DEUSTO; Madrid.
- Marzo, M. (19-12-2014): “Los jeques, en pie de guerra”, *Opinión, El País*.
- Meraviglia, A. et Crivelli, R. (07-01-2015): “Evolución histórica del precio del crudo”, *Infografías, Cinco Días*. <http://cincodias.com/cincodias/2014/12/16/graficos/1418753470_135679.html>
- Millán, N. (1-12-2014): “El bajo precio del petróleo: contra la rentabilidad del ‘fracking’ y su expansión”, *Economía, arndigital.com* <<http://www.arndigital.com/economia/noticias/11775/el-bajo-precio-del-petroleo-contra-la-rentabilidad-del-fracking-y-su-expansion/>>
- OPEP (16-06-2014): Speech by OPEC Secretary General to the 21st World Petroleum Congress http://www.opec.org/opec_web/en/press_room/2848.htm
- OPEP (27-11-2014): OPEC 166th Meeting concludes <http://www.opec.org/opec_web/en/press_room/2938.htm>
- Page, D. (29-10-2014): “El petróleo barato pone en peligro la revolución mundial del fracking”, *Expansión.com* <<http://www.expansion.com/2014/10/29/empresas/energia/1414604272.html>>
- Pérez, C. (05-12-2014): “El juego del precio del petróleo, una complicada partida que gana Arabia Saudí”, *Rtve.es* <<http://www.rtve.es/noticias/20141205/juego-del-precio-del-petroleo-complicada-partida-gana-arabia-saudi/1059003.shtml>>
- Pozzo, S. (04-08-2013): “George Mitchell, padre de la técnica del ‘fracking’”, *Obituario, El País*.
- REUTERS / ELECONOMISTA.ES (13-10-2014): “La estrategia de Arabia Saudí para acabar con el ‘fracking’ de EEUU: hacer caer el precio del petróleo”, *elEconomista.es* <<http://www.eleconomista.es/energia/noticias/6152682/10/14/La-estrategia-de-Arabia-Saudi-para-acabar-con-el-fracking-de-EEUU-hacer-caer-el-precio-del-petroleo.html#.Kku8PNMKr9xwxcG>>
- Roa, A. (5-11-2014): “Dos causas y cuatro consecuencias de la caída del precio de petróleo”, *Cinco Días* <http://cincodias.com/cincodias/2014/11/05/mercados/1415197621_385727.html>
- Roa, A. (27-11-2014): “La OPEP no adopta cambios y se desploma el petróleo”, *Cinco Días* <http://cincodias.com/cincodias/2014/11/26/mercados/1417028079_525862.html>
- Roa, A. (21-01-2015): “Irán prevé un desplome del petróleo hasta 25 dólares”, *Cinco Días* <http://cincodias.com/cincodias/2015/01/20/mercados/1421768939_893893.html>
- Sachs, J. D. et Warner, A. M. (2001): “The curse of natural resources”. *European Economic Review*, 45(4-6), 827–838.
- Sierra, G. (20-04-2014): “¿Seguiremos el modelo de Noruega o el de Nigeria?”, *Clarín.com* <http://www.clarin.com/edicion-impresa/Seguiremos-modelo-Noruega-Nigeria_0_1123687701.html>
- S.I. (11-12-2014): “¿Por qué Arabia Saudí gana con el desplome del precio del petróleo?”, *Internacional, Diario ABC*
- The Economist (14-7-2012): “America’s bounty: gas Works”, *The Economist*.
- WILLEBALD, H., BADÍA-MIRÓ, M. et PINILLA, V. (2015): “Introduction: Natural resources and economic development. What can we learn from history?” In *Badía-Miró, M., Pinilla, V. and Willebald, H. (eds.): Natural resources and economic growth: learning from history*. Routledge; London.
- YPF (2013): *Sustentabilidad en recursos no convencionales*. <<http://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/cmass.html>>.

EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LOS HOGARES DE MÉXICO POR NIVEL DE INGRESOS, 2012

Gabriela Cruz González*
Mario Alejandro Durán Saldívar**

43

(Recibido: 15 - agosto - 2015 – Aceptado: 23 - octubre - 2015)

Resumen

El objetivo principal de este trabajo es analizar el consumo de electricidad de los hogares en México, haciendo uso de microdatos de la *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012*. El análisis se centra en hogares con cuatro residentes debido a que es el número promedio de habitantes con que cuentan los hogares mexicanos; se presenta un análisis del consumo eléctrico a nivel de microdatos. El resultado principal es que la demanda de electricidad para los hogares de bajos ingresos es inelástica respecto al ingreso. Este resultado es importante en el diseño de políticas energéticas, y en el diseño de políticas de comercialización por parte de los productores de energía eléctrica.

Abstract

The main objective of this paper is to analyze the electrical consumption of the households in Mexico in the period 2012, using microdata of the National Survey of Household's Income and Expenditure of México 2012. The analysis focuses on households with four residents because it is the average number of people with that feature Mexican households, an analysis of electricity consumption level microdata is presented. The main result is that the demand for electricity for

* Investigador IPN-ESE. Correo electrónico: cruzgonzalezg@hotmail.com

** Profesor-Investigador IPN-SEPI-ESE. Correo electrónico: duranmario@hotmail.com

low-income households is inelastic about income. This result is important in the design of energy policies and the design of marketing policies by power producers.

Palabras clave: Consumo energético, Comportamiento de los hogares

Clasificación JEL: Q43, D12

1. Introducción

44

El objetivo de este trabajo es presentar un análisis sobre el consumo energético de los hogares mexicanos a través de un estudio a nivel de microdatos de la *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012*. La atención se centra en dos aspectos sobre el consumo energético de los hogares; por un lado, la relación entre el consumo de focos y el nivel de ingreso; y por otra parte, el consumo de enfriamiento y calefacción y su respectiva relación con el nivel de ingresos. El ingreso de los hogares es medido en salarios mínimos y para este trabajo se agrupó en seis categorías. Así mismo, el trabajo se centra en los hogares con cuatro residentes, debido a que es el promedio a nivel nacional del número de habitantes en los hogares del país.

Para cuantificar la relación del gasto en electricidad y el ingreso de los hogares en México, se utiliza por una parte, los microdatos de la ENIGH, construyendo una matriz de datos de 50,543 filas por 20 variables que por factor de expansión va a representar a los 6,757,344 hogares con cuatro residentes; y por otra parte se hace una regresión lineal para medir la relación que hay entre el gasto electricidad y los niveles de ingreso. Uno de los estudios internacionales sobre el tema es el de Medina y Vicéns (2011), cuyo modelo plantea cuáles son los factores determinantes de la demanda eléctrica de los hogares en España, llegando a la conclusión de que “la electricidad es un bien de primera necesidad, con una elasticidad ingreso próxima a cero, y donde cualquier política de ahorro energético que implique variación en el ingreso tendrá un impacto muy limitado en los hábitos de consumo eléctrico”. Por su parte Sánchez Peña (2012), encuentra en su análisis sobre los hogares y el consumo energético en México: “que el consumo energético per cápita de los hogares aumentó entre 1992 y 2008”; también observa que existen importantes diferencias por tipo de localidad: “los hogares urbanos consumen poco más del doble que los hogares rurales en 2008”; este último dato coincide con lo encontrado en este análisis respecto al tamaño de la localidad.

El trabajo se desarrolla de la siguiente forma, en el segundo apartado se muestra un análisis del consumo energético en los hogares desde el acceso a la electricidad hasta el uso de aparatos electrodomésticos. El apartado tres, muestra el análisis de los hogares con cuatro residentes y por nivel de ingreso. El cuarto apartado muestra el análisis de los factores de-

terminantes de la demanda eléctrica de los hogares con cuatro residentes. Finalmente, en el apartado cinco se presentan las conclusiones.

2. Consumo energético en los hogares

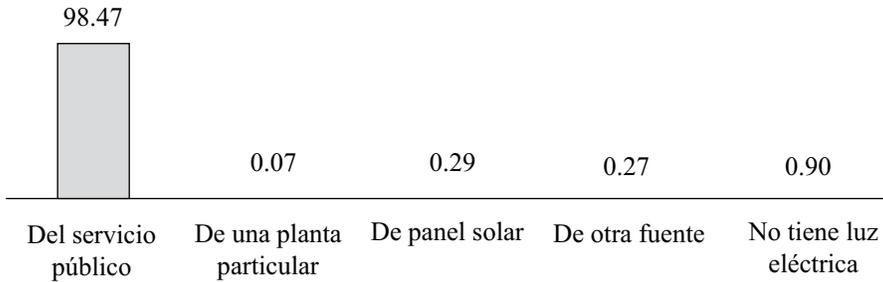
De acuerdo a la Secretaría de Energía, el consumo de energía en el sector residencial se integra por aquellas actividades de uso final realizadas en todas las viviendas del país, que requieren del consumo de un energético para su realización. Los principales usos finales de energía son calentamiento de agua, cocción de alimentos, calefacción y enfriamiento de espacio, iluminación, refrigeración y uso de equipos electrodomésticos. El consumo de combustibles para la transportación de los integrantes del hogar no se considera en esta definición, debido a que no constituye un uso final de energía dentro de las viviendas, además de que se contabiliza en el sector transporte.

En un artículo presentado por Maqueda y Sánchez (2008), “la distribución de energía eléctrica en México se divide principalmente en los sectores: industrial, comercial doméstico y de servicios. Dentro de estos sectores, el que más consumo de energía eléctrica tiene es el industrial con un 59% del total, el sector comercial consume el 7.91%, el residencial consume el 24.91%, y por último, el sector público consume el 8.10%”. Así mismo, señalan que: “los programas de ahorro de energía del sector energético en México se encuentran enfocados principalmente al sector doméstico, debido a que tiene el mayor número de usuarios con un 87.90% y tienen un consumo del 24.91%, casi la cuarta parte del consumo nacional”. Razón por la cual es importante hacer un análisis del consumo eléctrico de los hogares en México.

El acceso a la electricidad en los hogares fue de 99.10%, a través del servicio público, de una planta particular, de panel solar o de otra fuente; la Gráfica 2.1 muestra el porcentaje de disponibilidad y la fuente de donde se obtiene la energía eléctrica en la vivienda. Se observa que 98.5% por ciento de los hogares obtiene la luz eléctrica del servicio público y casi 1% no tiene luz eléctrica, lo cual indica que hay una cobertura amplia del suministro de electricidad. Respecto a la disponibilidad de medidor de luz en los hogares, la Gráfica 2.2 muestra que el 90.98% sí dispone de medidor de luz.

En 2012, la canasta de energéticos consumidos en los hogares estuvo compuesta por leña, carbón, gas de tanque, gas natural o de tubería, electricidad y otro tipo de combustible. La Gráfica 2.3 muestra el tipo de combustible más utilizado para preparar o calentar alimentos en la vivienda, se observa que el 73.68% de los hogares utiliza gas de tanque para cocinar, y sólo 0.39% de los hogares utiliza carbón.

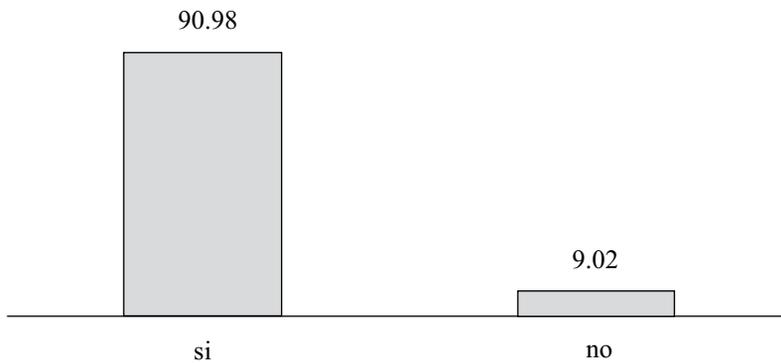
Gráfica 2.1
Disponibilidad eléctrica



Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

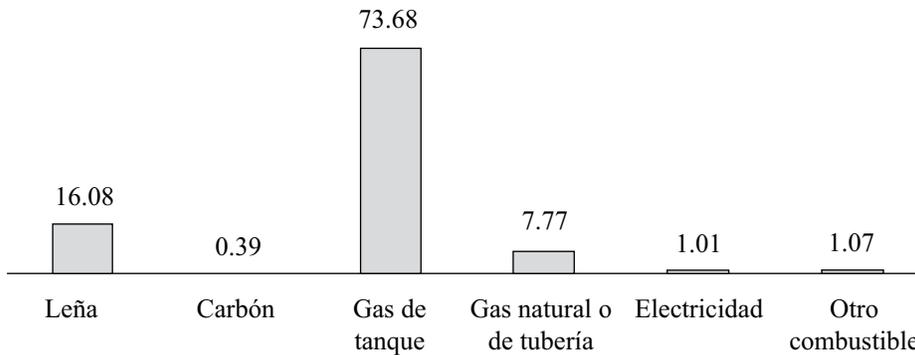
46

Gráfica 2.2
Disponibilidad de medidor de luz



Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

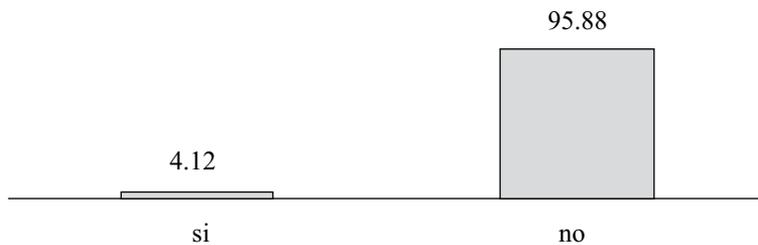
Gráfica 2.3
Tipo de combustible consumido en los hogares



Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

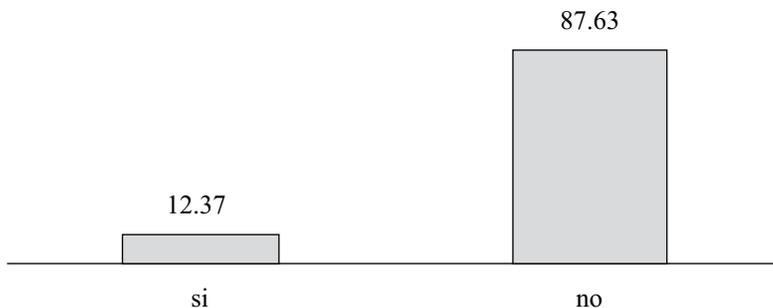
Respecto a la calefacción y enfriamiento del espacio en los hogares, las Gráficas 2.4 y 2.5 muestran los porcentajes de estos que disponen de calefacción y la disponibilidad de aire acondicionado, respectivamente, en los que se observa que cerca de 96% de los hogares no dispone de calefacción, y 87.63% no dispone de aire acondicionado.

Gráfica 2.4
Disponibilidad de calefacción



Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

Gráfica 2.5
Disponibilidad de aire acondicionado

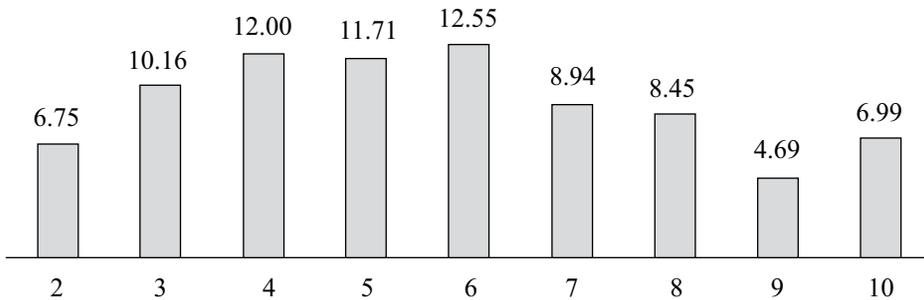


Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

Respecto a la iluminación en los hogares, se utilizan con mayor frecuencia de 2 a 10 focos por hogar, la Gráfica 2.6 muestra el porcentaje del número de focos que se usan para iluminar en el hogar, tanto interior como exterior. Se observa que 12.55% de los hogares utiliza seis focos, cerca del 5% utiliza nueve focos; los hogares que utilizan más de 10 focos van desde 3% a 0.0%, motivo por el cual no se incluyen en la Gráfica 2.6.

Por su parte, la Gráfica 2.7 muestra la porción del consumo de focos por tamaño del hogar, donde los datos mostrados sugieren que el consumo energético per cápita se reduce significativamente conforme el número de residentes aumenta.

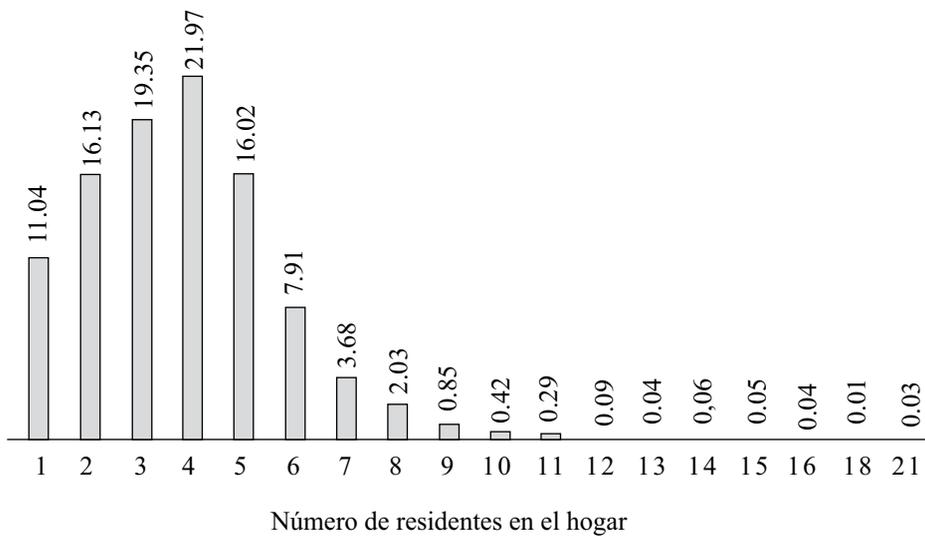
Gráfica 2.6
Consumo de focos en los hogares



Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

48

Gráfica 2.7
Consumo de focos en los hogares por total de residentes



Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

La gráfica muestra que el consumo per cápita de focos se concentra en hogares de 2 a 6 integrantes (81.4% de los hogares) en el eje horizontal, que es donde se concentra la mayor parte de la población. Y la mayor concentración es en hogares con cuatro integrantes.

En el análisis presentado por Sánchez Peña (2012), señala que el consumo energético per cápita se reduce significativamente conforme aumenta el tamaño del hogar, resultado que se pudo comprobar en este análisis con la Gráfica 2.7, en donde efectivamente se observa que a mayor número de residentes, el consumo (en este caso de focos) disminuye.

Otros de los principales usos finales de energía lo constituye el uso de equipos domésticos. El Cuadro 2.1 muestra 18 equipos electrodomésticos con los que se cuenta comúnmente en los hogares. Se observa respecto a la refrigeración, la cual es uno de los principales usos finales de energía, que 80.46% de los hogares tiene al menos un refrigerador en su hogar. En lo que se refiere a la cocción de alimentos, 87.30% de los hogares cuenta por lo menos con una estufa. En lo que corresponde al enfriamiento del ambiente, 53.01% de los hogares no cuenta con ventiladores en su hogar. Respecto de la disponibilidad de otros aparatos electrodomésticos, excepto los televisores, licuadoras, lavadoras y planchas; los hogares en su mayoría no disponen de por lo menos un equipo en su hogar.

Cuadro 2.1
Número de equipos electrodomésticos con los que cuenta el hogar

<i>Equipos domésticos</i>	0	1	2	3
Televisores	7.66	54.01	25.1	9.25
Estufas	11.88	87.3	0.78	0
Licuadoras	15.69	81.7	2.43	0.16
Refrigeradores	18.17	80.46	1.29	0.03
Planchas	20.22	76.32	3.03	0.29
Lavadoras	36.19	62.58	1.21	0.02
Dvds	51.24	42.25	5.02	1.07
Ventiladores	53.01	27.48	11.96	4.93
Estéreos en el hogar	54.44	43.19	2.06	0.25
Horno de microondas	56.77	42.69	0.49	0.01
Computadoras	69.89	24.48	3.42	1.58
Radiograbadoras	76.6	22.49	0.71	0.18
Radios	82.14	16.66	0.17	0.04
Tostadores	85.45	14.43	0.11	0.01
Impresoras	85.8	13.29	0.8	0.1
Videojuegos	89.39	9.02	1.11	0.45
Videocasetas	91.17	8.4	0.3	0.13
Aspiradoras	92.23	7.55	0.17	0.03

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

El Cuadro 2.2 muestra la potencia promedio en watts de algunos de los aparatos electrodomésticos de mayor uso en el hogar y su equivalente en consumo de focos durante una hora, por ejemplo, tener el televisor prendido durante una hora consume 150 watts equivalente a tener dos focos de 100 watts prendidos por una hora.

Cuadro 2.2
Consumo promedio en watts-focos de electrodomésticos con los que cuenta el hogar

<i>Equipos domésticos</i>	<i>Consumo de watts por hora</i>	<i>Equivalente a tener encendidos el siguiente número de focos (100 watts) durante una hora</i>
Estéreos en el hogar	75	1
Bomba para agua	400	4
Radios	15	1
Calefactor	1 300	13
Televisores	150	2
DVD	25	1
Licuadoras	350	4
Tostadores	900	9
Horno de microondas	1 200	12
Refrigeradores	575	6
Aire acondicionado	2 950	30
Lavadoras	375	4
Planchas	1 200	12
Ventiladores	100	1
Aspiradoras	1 200	12
Computadoras	150	2
Secadora de cabello	825	9
Parrilla eléctrica	850	9

Fuente: Secretaría de Energía, Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía, 2009

Por su parte, Maqueda y Sánchez (2011), señalan que el consumo energético tiene una relación con el nivel socioeconómico de los usuarios, pues los autores señalan que: “al incrementarse el ingreso per cápita de los usuarios, se incrementa la compra de productos electrodomésticos cuya operación incrementa directamente el consumo y demanda de energía eléctrica”.

3. Análisis del consumo energético en los hogares con cuatro residentes por nivel de ingreso

La estructura de distribución del ingreso en los hogares con cuatro residentes es similar a la del total de la población. El Cuadro 3.1 muestra la disponibilidad eléctrica en los hogares de 4 residentes por nivel de ingreso (medido en número de salarios mínimos general promedio);

se observa que el 98.8% de los hogares con cuatro residentes disponen del servicio eléctrico público, el 47.7% de esos hogares obtiene un ingreso de cero a un salario mínimo. Solo el 3% de los hogares con cuatro residentes que disponen de servicio eléctrico público obtienen más de 10 salarios mínimos.

Cuadro 3.1
Disponibilidad eléctrica por nivel de ingreso en los hogares con 4 residentes

<i>Salario Mínimo General Promedio</i>	<i>Disponibilidad Eléctrica</i>					<i>Total</i>
	<i>Del servicio público</i>	<i>De una planta particular</i>	<i>De panel solar</i>	<i>De otra fuente</i>	<i>No tiene luz eléctrica</i>	
0 a 1 Salario Mínimo	47.65		0.28	0.22	0.46	48.61
Más de 1 y hasta 2 Salarios Mínimos	19.82		0.04	0.06	0.04	19.96
Más de 2 y hasta 3 Salarios Mínimos	12.03	0.01		0.03		12.07
Más de 3 y hasta 5 Salarios Mínimos	10.73	0.01	0.04	0.02		10.80
Más de 5 y hasta 10 Salarios Mínimos	5.61					5.61
Más de 10 Salarios Mínimos	2.95					2.95
Total	98.79	0.02	0.36	0.33	0.50	100.00

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI y de la Conasamil-2012.

Respecto a la canasta de energéticos consumidos en los hogares, el Cuadro 3.2 muestra el tipo de combustible más utilizado para preparar o calentar alimentos en la vivienda; se observa que 76.7% usa gas de tanque de los cuales 35.3% obtiene de 0 a 1 salario mínimo por hogar de cuatro residentes.

Cuadro 3.2
Tipo de combustible usado para cocinar o preparar alimentos por nivel de ingreso en los hogares con cuatro residentes

<i>Salario mínimo general promedio</i>	<i>Tipo de combustible</i>						<i>Total</i>
	<i>Leña</i>	<i>Carbón</i>	<i>Gas de tanque</i>	<i>Gas natural o de tubería</i>	<i>Electricidad</i>	<i>Otro combustible</i>	
0 a 1	10.07	0.08	35.27	2.74	0.33	0.12	48.61
Más de 1 y hasta 2	2.47	0.05	15.89	1.41	0.14		19.96
Más de 2 y hasta 3	0.56	0.20	10.06	1.05	0.21		12.08
Más de 3 y hasta 5	0.34		9.05	1.15	0.25		10.79
Más de 5 y hasta 10	0.08	0.04	4.69	0.81			5.62
Más de 10			1.77	1.11	0.06		2.94
Total	13.52	0.37	76.73	8.27	0.99	0.12	100.00

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI y de la Conasami-2012

Respecto al número de focos que se usan para iluminar la vivienda, tanto el interior como el exterior, el Cuadro 3.3 muestra que son los hogares con un ingreso de 0 a 1 salario mínimo los que más consumo de focos tienen en su hogar.

Nótese que en ingresos de cero a un salario mínimo el mayor porcentaje de hogares usa cuatro focos; si el rango es de más de uno y hasta 2 salarios mínimos el número de focos alcanza su mayor porcentaje en seis focos; si es más de 2 y hasta 3 salarios mínimos el punto más alto también está en seis focos. Esto indica que existe inelasticidad ingreso de la demanda de energía eléctrica para bajos niveles de ingreso.

En el rango siguiente, de más de 3 y hasta 5 salarios mínimos, el punto más alto está en siete focos. Apenas se registra un aumento de un foco si el ingreso promedio se duplica (del rango de dos salarios mínimos se pasa al rango de cuatro salarios mínimos en promedio). Esto indica que la elasticidad ingreso de la demanda apenas si registra aumento en este rango de ingresos.¹

¹ Sobre el análisis de elasticidades de demanda se sugiere considerar lo siguiente: E. J. Working. *What do statistical demand curves show?*. Se incluye en Harry Townsend. *Price Theory*. Penguin Modern Economic Readings. England, 1971, pp. 170 y ss. John R. Hicks. *Valor y Capital*. Fondo de Cultura Económica. México, 1876, p. 24 y 25.

Cuadro 3.3
Consumo de focos por nivel de ingreso en los hogares con cuatro residentes

<i>Salario mínimo general promedio</i>	<i>Número de focos</i>								
	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
0 a 1 Salario Mínimo	3.31	5.07	6.84	6.07	4.97	4.56	4.22	2.26	3.30
Más de 1 y hasta 2 Salarios Mínimos	1.69	2.39	2.29	2.49	2.72	1.10	1.42	0.72	1.76
Más de 2 y hasta 3 Salarios Mínimos	1.33	0.55	1.06	1.22	2.21	1.36	1.07	0.59	0.69
Más de 3 y hasta 5 Salarios Mínimos	0.14	1.13	0.42	1.49	1.05	1.78	1.32	0.86	0.46
Más de 5 y hasta 10 Salarios Mínimos	0.01	0.22	0.06	0.21	0.61	0.67	0.28	0.17	0.85
Más de 10 Salarios Mínimos	0.00	0.00	0.13	0.01	0.00	0.43	0.24	0.17	0.18

Fuente: Elaboración y cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI y de la Conasami-2012.

En el rango de más de 5 y hasta 10 salarios mínimos el punto más alto de consumo está en diez focos. Esto indica la existencia de una elasticidad ingreso menor a la unitaria de la demanda de focos. En sentido estricto, se pasa de un ingreso promedio de cuatro salarios mínimos a un ingreso promedio de 7.5 salarios mínimos, es decir, hay un aumento de ingresos superior a 75%, en tanto que el consumo de focos pasa de siete a diez (en su punto más alto), lo que indica un aumento menor al 50%.

Para ingresos mayores a diez salarios mínimos, la información presenta varios puntos altos, lo que con un alto grado de certidumbre refleja la pertenencia a diferentes subpoblaciones o estratos de ingreso. La existencia de estos puntos altos indica crecimiento en el consumo de energía eléctrica.

Esto quiere decir que si se registra un aumento en el costo de la energía eléctrica, se deterioraría en forma directa e inmediata el nivel de bienestar (o pobreza), en los hogares que tienen bajos niveles salariales, como en los casos considerados en el análisis previo, reflejado por el número de focos utilizados en los hogares como una primera aproximación al respecto.

Por su parte, los resultados del análisis de Medina y Vicéns (2011), les permite “definir a la electricidad como un bien de primera necesidad, con una elasticidad próxima a cero y donde sus cambios en el ingreso no producen modificaciones significativas en los hábitos de consumo eléctrico del hogar. Es decir, una reducción del 10% en el nivel de ingreso del hogar, que supondría una caída aproximada de 200 euros mensuales, generaría un ahorro en la factura eléctrica de tan solo 0,6 euros al mes, cifra que resulta insignificante”.

54

4. Factores determinantes de la demanda eléctrica de los hogares en México

En este apartado vamos a identificar los factores determinantes del consumo eléctrico de los hogares con cuatro residentes. Para esto, hacemos uso nuevamente de los microdatos de la ENIGH-2012. Siguiendo la metodología empleada por Medina y Vicéns (2011), para explicar los distintos patrones de comportamiento que registra el gasto eléctrico de los hogares, se utilizan factores socioeconómicos de los miembros del hogar: número de residentes del hogar y los ingresos mensuales del hogar y características de la vivienda; antigüedad de la vivienda, tipo de vivienda, tamaño de la localidad (urbana o rural). Para incorporar estos efectos en el modelo se utilizan variables dummy para el tipo de localidad (1 si es urbano, 0 si es rural); calefacción (1 si dispone de calefacción, 0 si no dispone de calefacción); y aire acondicionado (1 si dispone de aire acondicionado, 0 si no dispone de aire acondicionado).

La ecuación que los autores proponen es la siguiente:

$$\log(gto_ele)_i = b_0 + b_1 \log(ing)_i + b_2 \log(ant)_i + b_3 \log(tam_loc)_i + b_4 \log(tip_viv)_i + \quad (1)$$

$$b_5 \log(calefacc)_i + b_6 \log(air_acon)_i + b_7 \log(foc)_i + c_i$$

Donde:

gto_ele: gasto en electricidad

ing: ingreso

ant: antigüedad de la vivienda (tiempo que tiene la vivienda de haber sido construida)

tam_loc: tamaño de la localidad (urbana o rural)
 tip_viv: tipo de vivienda (casa independiente, departamento en edificio, vivienda en vecindad, vivienda en cuarto de azotea, local no construido para habitación)
 calefacc: calefacción (dispone de calefacción)
 air_acond: aire acondicionado (dispone de aire acondicionado)
 foc: focos (número de focos)

De los resultados de la estimación, para el caso de los hogares con un nivel de ingreso de 0 a 1 salario mínimo general promedio (SMGP), se observan tres resultados: el primero, es que gastan 53% más en energía viviendo en una zona urbana que viviendo en una zona rural; el segundo, es que gastan 30% más en energía por concepto de calefacción que si no utilizaran ese servicio; y tercero, es que gastan 64.% más en energía por concepto de enfriamiento de espacio. Para el caso de los hogares con un nivel de ingreso de más de 10 salarios mínimos, gastan 40.2% más en energía viviendo en una zona urbana que si vivieran en una zona rural; así como su gasto en energía por concepto de calefacción y enfriamiento del hogar es de 62.9% y 4% mayor, respectivamente, que si no utilizaran esos servicios en sus viviendas.

Cuadro 4.1
Resultados de la estimación²

<i>Variable</i>	<i>0 a 1 SMGP</i>	<i>Más de 1 y hasta 2 SMGP</i>	<i>Más de 2 y hasta 3 SMGP</i>	<i>Más de 3 y hasta 5 SMGP</i>	<i>Más de 5 y hasta 10 SMGP</i>	<i>Más de 10 SMGP</i>
tam_loc	52.96	31.23	18.48	77.88	-6.27	40.19
cal	29.88	11.65	-3.09	-2.26	-9.53	62.89
air_acon	64.36	40.48	56.83	40.46	145.07	3.95

Fuente: Cálculos propios con base en microdatos de la ENIGH-2012, INEGI.

Se observa que son los hogares con un ingreso de más de cinco y hasta diez salarios mínimos, los que gastan más en energía por concepto de enfriamiento del espacio. Por concepto de calefacción, son los hogares con ingresos de más de 10 salarios mínimos los que más gastan en energía por este concepto.

² Los resultados presentados en cuadro 4.1 se obtienen de las regresiones realizadas a los hogares con cuatro residentes, por grupos de ingreso en Salario Mínimo General Promedio.

5. Conclusiones

La información empírica revela una baja elasticidad ingreso de la demanda de energía eléctrica para bajos niveles de ingreso. También registra una elasticidad ingreso de la demanda de energía eléctrica mayor a la unidad para altos niveles de ingreso.

Si se establece una política de “racionalización” del consumo de energía eléctrica, no sería posible conseguirla vía aumento de precios para el caso de estratos de bajo nivel de ingreso.

El efecto previsible de un aumento de precios en la electricidad para consumo doméstico, ante un nivel de consumo constante, sería el deterioro directo en su situación de pobreza (por ejemplo, para mantener constante el consumo de energía eléctrica ante aumentos de precios sería necesaria la reducción en gastos de alimentación).

En el caso de altos niveles de consumo, el comportamiento de la demanda en la forma que aquí se presenta, revela la posibilidad de poder inducir pautas de consumo más racional. El análisis previo muestra que sería a partir del entorno de 12-15 focos de consumo.

Finalmente, el análisis precedente permite establecer estimaciones, en el caso de implementar un proceso de industrialización, sobre el consumo previsible de energía eléctrica como bien de consumo final en los hogares, considerando tanto el tamaño de hogar como el estrato de rango de ingreso de la población, en términos de salarios mínimos.

Bibliografía

- Caballero, K. y Galindo, L., (2007), El consumo de energía en México y sus efectos en el producto y los precios, *Problemas del Desarrollo*, vol. 38, núm. 148, enero-marzo, pp. 127-151.
- Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, (2012), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, 2013.
- E. J. (1971). *What do statistical demand curves show?* en Harry Townsend. *Price Theory*. Penguin Modern Economic Readings. Inglaterra, pp. 170 y ss.
- Gómez-López y Puch, L., (2011). Uso, precio y gasto de energía en la economía mexicana. Vol. 9, núm. 2, pp. 123-139.
- Hicks, J. (1976). *Valor y Capital*. Fondo de Cultura Económica. México, p. 24 y 25.
- Maqueda, M. y Sánchez, L., (2011), Curvas de demanda de energía eléctrica en el sector doméstico de dos regiones de México, artículo presentado en la *Smart Metering West Coast*, Seattle, Washington, Estados Unidos.
- Medina E, y Vicéns J, (2011). Factores determinantes de la demanda eléctrica de los hogares en España: una aproximación mediante regresión cuantílica, *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 29, núm. 2, pp. 515-538, España.
- Ramos L. y Montenegro M., (2012). La generación de energía eléctrica en México, *Tecnología y Ciencias del Agua*, vol. III, núm. 4, octubre-diciembre de 2012, pp. 197-211.
- Rodríguez, V., (2016). Industria eléctrica en México: tensión entre el estado y el mercado, *Problemas del desarrollo*, vol. 47, núm. 185, abril-junio, pp. 35-57.
- Sánchez Peña, (2012), Hogares y consumo energético en México, *Revista Digital Universitaria*, vol. 13, núm. 10, pp. 1-8, México.
- Secretaría de Energía (2009), Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía.

MICRODATOS DEL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010 CON STATA

Miguel Heras Villanueva*
Juan Francisco Islas**

(Recibido: 15 - mayo - 2015 – Aceptado: 21 - septiembre - 2015)

57

Resumen

Hoy en día el manejo de bancos de datos es una exigencia de los estudiantes y egresados de la carrera de economía. Atendiendo a dicha necesidad, se presenta una serie de herramientas de enseñanza y aprendizaje que incluye notas con definiciones teóricas, ejemplos y sintaxis replicable y modificable por el usuario a partir de los microdatos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI.

La pretensión es fortalecer las habilidades en el análisis de datos bajo un esquema de crucigrama temático, así como el diseño, estimación e inferencia sobre modelos de aplicación en las ciencias sociales, aprovechando las facilidades que brinda Stata en el manejo estadístico de los datos y la integración de cajas de herramientas con algoritmos de uso relevante en la práctica.

Abstract

Modern world demands Economics students and graduated a good knowledge of database handle. That is why we show a series of teaching and learning tools which includes theoretical definitions, examples as well as modifiable and replicable syntax for users through Stata. On one hand, the goal is to strengthen the abilities of data analysis by a scheme of thematic crossword, the design, estimation, inference and models applied to social sciences. On the other hand, to provide the user with some tools to make data statistical analysis and the elaboration of tool boxes with algorithms of relevant practical usage. Microdata are taken by the 2010 National Census of Population and Housing of INEGI.

* Profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, <mikyheras@yahoo.com.mx>

** Consultor-investigador de la ONU FAO-MX, <juanfrancisco.islas@fao.org>

Los autores agradecen las observaciones y sugerencias realizadas por dos dictaminadores anónimos.

Palabras clave: microdatos, bases de datos, Stata, estadística descriptiva

Clasificación JEL: C10, C80, C87

Introducción

El análisis económico conlleva una mirada a datos de todo tipo: población, tipos de población, edad de los habitantes, nivel educativo, número de hogares, ingreso de los hogares, entre muchos otros. De esta manera, dicho estudio rebasa en muchos casos consideraciones meramente económicas para abarcar temas propios de la sociología, psicología, ciencias políticas, urbanismo y demás. Por ello, la manipulación de información estadística es hoy en día una herramienta indispensable del científico social.

58

Stata¹ es un paquete estadístico diseñado precisamente para cubrir las necesidades del manejo de grandes bancos de datos. Permite trabajarlos de una forma versátil, de tal manera que el usuario puede seguir rutinas ya establecidas previamente por otros investigadores o bien, puede llegar a elaborar otras propias. Sin embargo, es preciso como tarea previa al análisis conocer los fundamentos de Stata, para que a partir de ello, el trabajo estadístico y matemático-estadístico sea lo más ameno y sencillo posible. Precisamente ese es el objetivo del presente documento, afianzar la práctica básica del Paquete por medio de los microdatos del Censo de Población y Vivienda 2010, levantado por el INEGI.²

Estructurar una base de datos

Para estructurar una base de datos recurriremos a los microdatos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, ingresamos al siguiente vínculo que forma parte del sitio del instituto:

<<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/cpv2010/default.aspx>>

Nos dirigimos a la parte inferior de dicho sitio para dar clic al vínculo *Tabulados básicos-cuestionario básico*.³ Posteriormente elegimos el tema de *Población* y el formato asociado correspondiente al ícono de Excel, además de dar clic en *Continuar*.

¹ Stata® es una marca registrada de StataCorp LP.

² Se anticipa que el avance de este documento pretende servir de soporte didáctico para el trabajo con la información de la Encuesta Intercensal 2015, levantada por el organismo mencionado y cuya difusión de microdatos se espera para el año 2016. Véase <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/ei2015/presentacion.aspx>

³ En letras cursivas se identifican vínculos, temas, tabulados y archivos para la conformación de las bases de datos.

Descargamos el tabulado titulado *Población total, edad mediana, relación hombres-mujeres e índice de envejecimiento por entidad federativa según sexo*, que es facilitado por el INEGI en formato Excel bajo el nombre *01_04B_ESTATAL.XLS*, el cual lo guardamos en nuestra computadora para después importarlo desde Stata.⁴

Comandos para importar o exportar una base de datos

Stata permite importar y exportar bases de datos en diferentes formatos. Para realizar tales procedimientos es posible trabajar desde la barra de menú seleccionando *File>Import/Export*.⁵ Con el fin de ejemplificar dicha tarea seleccionemos *File>Import>Excel spreadsheet (*.xls;*.xlsx)*. En seguida aparecerá una ventana a partir de la cual debemos rastrear la ubicación del archivo que deseamos importar, el nombre de la hoja en el archivo, así como el rango de las celdas donde se encuentran los datos. Líneas arriba se mencionó el nombre del archivo con el cual el Instituto proporciona los datos de interés, y dentro de éste se localiza la hoja *01.04B ESTATAL FILTROS*. Debido a que dicha hoja contiene filtros, hacemos explícito que el rango de los datos a importar se localiza a partir de la celda *A11*. Posteriormente, el comando aparecerá en la ventana de resultados.

```
. importexcelusing "C:\Documents\01_04B_ESTATAL.xlsx", sheet ("01.04B
ESTATAL FILTROS") cellrange(A11) clear
```

Comandos *drop*, *keep*, *rename* y *edit*

Con el fin de eliminar variables se utiliza el comando *drop*. En el caso de que a partir de una lista de variables solamente se desee mantener algunas de ellas, el comando *keep* entra en acción. La sintaxis para el uso de los comandos mencionados es la siguiente:

```
. drop lista de variables
. keep lista de variables
```

Para eliminar o mantener solamente ciertas observaciones se hace uso de la condición *if* seguida de las instrucciones que den cabida a dicha condición. Por otro lado, si lo que deseamos es que el paquete elimine o mantenga ciertos datos en un rango determinado, utilizamos la preposición *in* seguida del rango en cuestión.

⁴ Los ejercicios considerados en el documento pueden ser replicados a partir de la versión 12 del Paquete Stata.

⁵ Con fuente *Courier New* tamaños 8 y 12 se plasmarán tanto los resultados que arroja el Paquete en la ventana de resultados del mismo, así como los comandos explicados y nombres de variables. Los comandos y nombres de variables dentro del texto estarán además subrayados para una mejor identificación de ellos por parte del lector, con excepción de la variable *_merge* y las expresiones *_n* y *_N*, pues contienen guiones bajos.

```
. drop if
. drop in rango
. keep if
. keep in rango
```

A fin de renombrar una variable utilice el siguiente comando:

```
. renamevariable_ anteriorvariable_nueva
```

Los comandos anteriores serán útiles para comenzar a modificar nuestra base de datos. Primeramente, eliminemos los renglones 33, 34 y 35, renombramos las variables respetando los nombres originales del Instituto y observemos algunos tabulados.

60

```
. drop in 33/35
(3 observations deleted)
. rename A entidad
. rename B pob
. rename C pob_masc
. rename D pob_fem
. rename E edadmed
. rename F edadmed_masc
. rename G edadmed_fem
. rename H rel_hom_muj
. rename I indenvej
. rename J indenvej_masc
. rename K indenvej_fem
```

Con el uso del comando `edit` es posible visualizar los datos a partir del editor de los mismos. En primera instancia se notará que la columna de la variable entidad es muy ancha, lo cual impide visualizar los datos de las restantes variables. Para disminuir el ancho de dicha columna, debemos asignar un formato a la misma de tipo `%25s`. El signo de porcentaje es utilizado por el paquete para asignar el formato de la presentación de los datos, `25` se refiere a los dígitos o caracteres que deben caber en la columna, mientras que la letra `s` delimita a la variable como tipo `string`, es decir, que posee una llave la cual impide manipularla.

```
. format %25s entidad
. edit
```

Comando `table`

El comando `table` nos permite elaborar tablas de datos a partir de atributos, los cuales permiten al usuario presentarlas en función de una mejor comprensión de las mismas, de visualizarlas más fácilmente o de cierto interés para el usuario. La tabla que se presenta a continuación se elabora a partir de la variable “entidad”, conformada por una matriz cuyos

encabezados son el total de la población y por género, con un formato fijo de 9 dígitos de amplitud. La última palabra se refiere a la suma total por columnas, la cual se observa en la parte inferior.⁶

```
. table entidad, c(sum pob sum pob_masc sum pob_fem) f(%9.0f) row
```

entidad	sum(pob)	sum(pob_masc)	sum(pob_fem)
01 Aguascalientes	1184996	576638	608358
02 Baja California	3155070	1591610	1563460
03 Baja California Sur	637026	325433	311593
04 Campeche	822441	407721	414720
...
31 Yucatán	1955577	963333	992244
32 Zacatecas	1490668	726897	763771
Total	112336538	54855231	57481307

El comando `table` también permite elaborar tablas de estadísticos descriptivos seleccionados, como la media.

```
. table entidad, c(mean edadmed mean edadmed_masc mean edadmed_fem) f(%9.0f) row
```

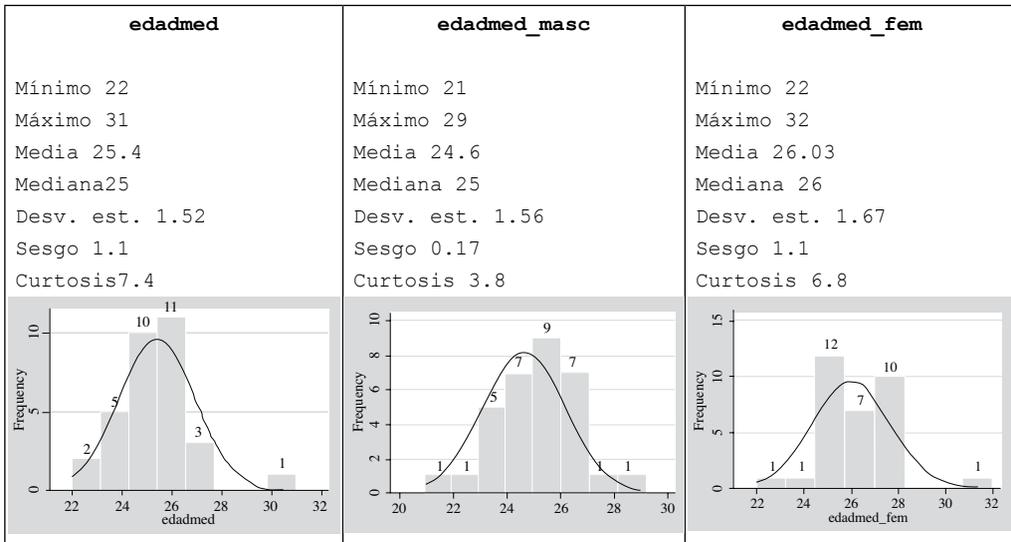
entidad	mean(edadmed)	mean(edadme~c)	mean(edadme~m)
01 Aguascalientes	24	23	25
02 Baja California	26	26	26
03 Baja California Sur	26	26	26
04 Campeche	25	25	26
...
31 Yucatán	26	26	27
32 Zacatecas	25	24	25
Total	25	25	26

Con los comandos `histogram` y `summarize` es posible observar que, para la distribución general y para la población masculina, el promedio de la edad mediana es de 25 años y de 26 para la población femenina. Es importante recalcar que el segundo comando va precedido de una coma para incorporar el atributo `detail`, el cual es utilizado para obtener la estadística descriptiva a detalle de las variables en cuestión.

⁶ Por razones de espacio las tablas se recortan.

```
summarize edadmed, detail
histogram edadmed, bin(8) freqadddlabels normal
summarize edadmed_masc, detail
histogram edadmed_masc, bin(8) freqadddlabels normal
summarize edadmed_fem
histogram edadmed_fem, bin(8) freqadddlabels normal
```

62



Se desprenden dos conclusiones sobre la tendencia central de la distribución de la edad mediana en las entidades:

- i) La población femenina es al menos un año mayor que la población masculina, tanto en promedio como en mediana.
- ii) Estadísticamente, no hay diferencia entre la media y la mediana de estas tres distribuciones, lo que significa que se trata de distribuciones simétricas.

La simetría de las distribuciones se puede validar mediante una prueba de normalidad, como la de Shapiro-Wilk a partir del comando `swilkedadmed*`. El asterisco al final de `edadmed` obliga al paquete a elaborar la prueba sobre todas las variable que comiencen nombradas de esa forma.

```
. swilkedadmed*
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
edadmed	32	0.91383	2.874	2.192	0.01419
edadmed_masc	32	0.98986	0.338	-2.250	0.98777
edadmed_fem	32	0.93220	2.262	1.694	0.04512

Al 99 por ciento de confianza, no se rechaza la hipótesis de normalidad de las tres distribuciones de la edad mediana. De esta forma, se justifica estadísticamente por qué coinciden la media aritmética y la mediana de la edad mediana. Asimismo, se confirma lo establecido por el teorema del límite central: el promedio o valor esperado de cualquier parámetro poblacional coincide con la media aritmética del estadístico correspondiente, bajo normalidad. En este caso la mediana poblacional coincide con el promedio de las medianas muestrales, dado que estas últimas pertenecen a una distribución normal. Ahora bien, debido a que solamente nos interesa contar con las variables `pob` y `edadmed`, utilizamos el comando `keep` para mantenerlas y eliminamos las demás.

```
. keep entidad pob edadmed
```

Comando **save**

Para guardar una base de datos es posible hacer uso de la barra de menús seleccionando *File>Save* o bien, *File>Save As*. La primera opción guarda los cambios realizados a una base de datos previamente abierta, por lo que no será posible restaurar los datos originales. En caso de no querer hacer cambios a la base original y guardar aquellos hechos sobre dicha base, se debe hacer uso de la segunda opción, registrando una segunda base con un nombre diferente en la ubicación de la computadora elegida por el usuario. Si el usuario hace uso de la barra de herramientas, debe asegurarse de dar clic en el ícono *Save*, el cual grabará los cambios realizados a la base de datos original.

```
. save "C:\Documents\censo_a.dta"
```

Estructurar otra base de datos

Ahora descargamos el tabulado titulado *Localidades y su población por entidad federativa según tamaño de localidad*, también facilitado por el INEGI en formato Excel pero ahora bajo el nombre *01_01B_ESTATAL.XLS*, el cual lo guardamos en nuestra computadora para importarlo posteriormente desde Stata.

```
. import excel using "C:\Documents\01_01B_ESTATAL.xlsx", sheet("01_01B_ESTATAL") cellrange(A12) clear
```

Como se puede visualizar, estamos usando la hoja con nombre *01_01B_ESTATAL*, y el rango a partir de la celda A12. A continuación eliminamos las últimas observaciones y renombramos a las variables con excepción de aquellas que poseen valores para los tamaños de

localidad. Sin embargo, para recordar qué valores tienen, podemos etiquetar a tales variables haciendo uso del comando `label` que se verá con mayor detalle más adelante.

```
. drop in 65/69
. rename A entidad
. rename B desglose
. rename C total
. label variable D "1-249"
. label variable E "250-499"
. label variable F "500-999"
. label variable G "1000-2499"
. label variable H "2500-4999"
. label variable I "5000-9999"
. label variable J "10000-14999"
. label variable K "15000-29999"
. label variable L "30000-49999"
. label variable M "50000-99999"
. label variable N "100000-249999"
. label variable O "250000-499999"
. label variable P "500000-999999"
. label variable Q ">1000000"
```

64

Se aprecia en que forma quedan etiquetadas las variables que hacen referencia a los tamaños de población por habitantes en la ventana de resultados. Con la finalidad de eliminar todos los renglones que poseen datos de `Localidades`, retomamos el comando `drop` ampliando la sintaxis del mismo por medio de la imposición de la condición `if`. Así mismo, generamos una nueva variable por medio del comando `gen` (el cual también será visto con mayor detalle más adelante). De acuerdo con el INEGI, una población urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas, es decir, debemos agregar las cifras de las columnas H a la Q en concordancia con las etiquetas que asignamos a las variables importadas.

```
. drop if total<30000
. gen poburb=H+I+J+K+L+M+N+O+P+Q
```

Con la finalidad de visualizar los valores numéricos de la nueva variable `poburb` sin el formato científico (ampliando el ancho de su columna a 10 caracteres), así como para observar los nombres de las entidades con un ancho de 25 caracteres, se siguen los siguientes pasos.

```
. format %25s entidad
. format %10.0g poburb
. edit entidad poburb
```

En este punto es importante mencionar que para distinguir y utilizar los distintos formatos que el paquete posee, usamos el comando `help` seguido del comando del cual requerimos ayuda, en este caso `format`.

```
. helpformat
```

A partir del trabajo realizado con esta segunda base, solamente requerimos los datos de las variables `entidad` y `poburb`. Para eliminar las variables restantes ahora tomamos ventaja del comando `keep` y guardamos la base resultante.

```
. keep entidad poburb
. save "C:\Users\Samuel Caso\Documents\KINGSTON\trabajos_constancias\censo_b.dta"
```

El comando `merge`

El comando `merge` une observaciones de una base de datos en memoria (denominada base master) con aquellas de un archivo `.dta` (base en uso), lo cual permite vincular una o más variables. La unión de bases puede ser del tipo `one-to-one`, `one-to-many`, `many-to-one` y `many-to-many`. A partir del comando se crea una nueva variable llamada `_merge`, la cual contiene códigos numéricos del origen y características de las observaciones de la base resultante. Para llevar a cabo la unión de dos bases de datos a partir de la barra de menús seleccionamos `Data>Combine datasets>Mergetwodatasets`.

Hasta este momento hemos elaborado dos bases de datos denominadas `censo_a.dta` y `censo_b.dta`, las cuales poseen una variable en común: `entidad`. Para unir dichas bases de datos debemos tener en uso la primera base y llamar a la segunda, aunque previamente hacemos uso del comando `clear` con el fin de eliminar cualquier información en uso por parte del paquete. El tipo que utilizaremos será `one-to-one`, ya que la pretensión es unir cada uno de los datos de las bases por nombre de entidad federativa para con ello, obtener dos bases en una.

```
. clear
. use "C:\Documents\censo_a.dta", clear
. merge 1:1 _n using "C:\Documents\censo_b.dta"
entidad was str144 now str192
```

```
Result                # of obs.
-----
not matched           0
matched               32 (_merge==3)
-----
. format %25s entidad
. edit
```

Por la tabla desplegada en la ventana de resultados es posible visualizar que 32 observaciones se vincularon con la base en uso, es decir, aquéllas de la segunda base a partir de la variable `poburb`. Obsérvese cómo nuevamente se dio formato a la columna de la variable `entidad` para que todas las demás puedan verse en el editor de datos. La nueva base contiene las variables `entidad`, `pob`, `edadmed`, `poburb` y `_merge`.

Tipos de variables

Stata permite el trabajo con diversos tipos de variables y definir las como numéricas enteras (byte, integer, long) y reales (real y float), además de tipo cadena (string). A continuación se lleva a cabo una clasificación de las mismas:

- **Integers:**
 - **Byte:** comprende datos de una variable de uno a dos dígitos.
 - **Int:** datos con valor entero de hasta $\pm 32,740$.
 - **Long:** datos de una variable con valor entero hasta ± 2.14 miles de millones.
- **Real:**
 - **Float:** Los datos de estas variables poseen precisión sencilla de siete dígitos. Por omisión, las variables numéricas reales se registran de este modo, a menos que se especifique de otra forma.
 - **Double:** Tales datos, denominados de doble precisión, cuentan con un mínimo de 15 dígitos de precisión.
- **String:** Las variables de este tipo conllevan una longitud específica que va desde str1 (un carácter) hasta str244 (244 caracteres). A partir de la versión 13 de Stata, se admite una longitud de hasta 1,204 caracteres.

66

El comando describe y etiquetas de valor

Por medio del comando describe Stata muestra los contenidos de la base de datos, incluyendo los tipos de datos de cada variable.

```
- describe
Contains data from C:\Documents\censo_a.dta
obs:                32
vars:                5                14 Aug 2014 19:24
size:                6,464

-----
variable   name      storage  display  value
          name    type     format   label    variable label
-----
entidad    entidad  str192   %25s
pob        pob      long     %10.0gc
edadmed    edadmed  byte     %10.0g
poburb     poburb   float    %10.0g   "poburb"
_merge     _merge   byte     %23.0g   _merge
-----
```

La tabla indica que la base de datos contiene 5 variables y 32 observaciones. La variable `entidad` es tipo `string`, lo cual quiere decir que ningún nombre de las entidades excede los 192 caracteres. Cabe mencionar que el valor de la cadena más larga no necesariamente ocupará los 192 caracteres, por lo que se tiene la posibilidad de optimizar espacio en memoria que ocupa este tipo de variables usando el comando `compress` o bien, redefiniendo el tamaño de la variable específica, en este caso mediante `format%25sentidad`.

Por lo que se refiere a las variables numéricas, `pob`, `edadmed` y `poburb` están registradas como variables tipo `long`, `byte` y `float` respectivamente. Finalmente, la variable `_merge` es tipo `byte` debido al número de caracteres que contiene, sólo un dígito.

Etiquetas de valor

Antes de registrar nuestra última base de datos a partir de la unión de las que elaboramos con anterioridad, agreguemos una nueva variable denominada `region`. La regionalización que tomaremos para el país será aquella elaborada por el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) según consta en el sitio:

`<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/index.html>`

El primer paso consiste en generar tal variable por medio del comando `generate`, y después asignar valores numéricos a cada una de las entidades del país de la siguiente manera: 1 para las entidades del centro (`Centro`), 2 para los de la costa del Pacífico (`C Pacif`), 3 para el Distrito Federal (`DF`), 4 para las del Golfo y sur (`Golfo y Sur`) y 5 para aquéllas del norte (`Norte`).

```
. generate region = .
. replace region = 1 in 1
. replace region = 1 in 29
. replace region = 1 in 13
. replace region = 1 in 22
. replace region = 1 in 24
. replace region = 1 in 17
. replace region = 1 in 21
. replace region = 1 in 15
. replace region = 1 in 11
. replace region = 2 in 12
. replace region = 2 in 18
. replace region = 2 in 20
. replace region = 2 in 6
. replace region = 2 in 25
. replace region = 2 in 16
. replace region = 2 in 14
. replace region = 3 in 9
. replace region = 4 in 27
```

68

```

. replace region = 4 in 31
. replace region = 4 in 4
. replace region = 4 in 30
. replace region = 4 in 23
. replace region = 4 in 7
. replace region = 5 in 2
. replace region = 5 in 3
. replace region = 5 in 5
. replace region = 5 in 8
. replace region = 5 in 10
. replace region = 5 in 19
. replace region = 5 in 26
. replace region = 5 in 28
. replace region = 5 in 32
. label variable region "INAFED"
. label define region 1 "Centro" 2 "C Pacif" 3 "DF" 4 "Golfo y Sur"
5 "Norte", replace
. labelvaluesregionregion

```

Los últimos tres comandos se refieren a etiquetar la variable `region` con el nombre de INAFED, asignar las etiquetas de las regiones a los valores numéricos y definir la etiqueta de valor. Los datos se visualizan en el editor con el comando `edit`.

Con la nueva descripción de la base de datos conformada hasta este momento, se percibe que la variable `region` es tipo `float`, pero claramente se nota que posee dos etiquetas, una que describe a la variable y otra a sus valores, mientras que la variable `_merge` posee una etiqueta de valor que delimita a los valores que toma.

```

. describe
Contains data from C:\Documents\censo_a.dta
obs:                32
vars:                6                               15 Aug 2014 12:11
size:               6,592
-----
variable  name      storage  display      value
         type      format      label  variable label
-----
entidad   str192      %25s
pob       long       %10.0gc
edadmed   byte       %10.0g
poburb    float      %10.0g
_merge    byte       %23.0g      _merge
region    float      %11.0g      region  INAFED
-----

```

Finalmente, registremos la tercera base en nuestra computadora con la cual trabajaremos posteriormente, no sin antes eliminar la variable `_merge` que no tendrá utilidad para los ejercicios posteriores.

```

. drop _merge
. save "C:\Documents\censo2010.dta"

```

El comando use

Para abrir un archivo de datos en formato Stata, es decir, con extensión de nombre de archivo *.dta, se puede recurrir a diversos procedimientos. Como primera instancia a través del comando use como se muestra a continuación:

```
. use "C:\Documents\censo2010.dta", clear
```

Cabe hacer notar que debe plasmarse la ruta completa de la ubicación del archivo, la cual debe ir delimitada por comillas, seguida de una coma y el comando clear, a través del cual el paquete borra cualquier información previa para que el mismo comience a trabajar con datos nuevos. También es posible abrir un archivo nuevo por medio de la barra de menús seleccionando File>Open, hasta encontrar el archivo que previamente se hubo guardado en la computadora. Un tercer procedimiento se lleva a cabo por medio de la barra de herramientas, para lo cual solamente es necesario dar clic en el ícono Open y buscar el archivo en cuestión.

A través del comando edit el investigador puede echar una mirada a los datos del archivo. Para listar los contenidos del archivo en la ventana de resultados, el requisito es utilizar el comando list.

```
. list
```

	entidad	pob	edadmed	poburb
1.	01 Aguascalientes	1184996	24	957589
	region			
	Centro			
2.	02 Baja California	3155070	26	2911874
	region			
	Norte			
3.	03 Baja California Sur	637,026	26	548718
	region			
	Norte			

```
. edit
```

El contenido del archivo es mostrado en forma de matriz o marco de datos (*data frame*). Las observaciones están ubicadas en las filas de la matriz, mientras que las variables en las columnas. La tabla contiene 32 filas que corresponden a las entidades del país y 5 columnas o variables: entidad, region, pob, poburb, edadmed. Los nombres de las variables no deben contener guiones (-) o caracteres no numéricos o no alfabéticos. Puesto que el paquete es sensitivo, ENTIDAD, Entidad y entidad fungen como tres variables. La recomendación es utilizar letras minúsculas para nombrar a las variables.

Puede haber la posibilidad de que la base de datos a utilizar se encuentre en un formato delimitado por comas. Ante dicha situación, el comando insheet debe ser usado para importar los datos correspondientes.

```
. insheetusing "ruta de la base de datos", clear
```

70

Comandos generate y replace

Los comandos básicos para generar y transformar datos en Stata se denominan generate y replace. El primer comando es útil para crear una nueva variable, mientras que el segundo para modificar una ya existente. A estas alturas vale la pena mencionar que la mayoría de los comandos en Stata pueden abreviarse, por ejemplo, el comando generate puede abreviarse como gen, pero el comando replace no es sujeto de abreviaciones.

A continuación vamos a crear una nueva variable intitulada porcurb, la cual reflejará la proporción de la población urbana en cada una de las entidades de la República Mexicana. Para lograrlo, solo basta ser cuidadosos en plasmar de manera adecuada la razón entre población urbana (popurb) y población total (pop), y después pedimos al paquete que despliegue la estadística descriptiva de la nueva variable para obtener la proporción a nivel nacional. Si queremos observar los datos por entidad, basta con aplicar el comando list o edit.

```
. genporcurb = poburb/pop
. summarizeporcurb
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
porcurb	32	.7545359	.1411445	.4732307	.9954032

Lo cual nos indica que en promedio, el 75% de la población del país está asentada en zonas urbanas, con un rango que va del 47% a prácticamente el 100%. En caso de que la variable porcurb ya hubiera existido, pero deseamos interpretarla como porcentaje en lugar de términos decimales, utilizamos el comando replace.

```
. replaceporcurb = porcurb * 100
(32 real changes made)
. sumporcurb
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
porcurb	32	75.45359	14.11445	47.32307	99.54031

Nótese que el comando `replace` reporta el cambio realizado sobre las 32 observaciones, además de que el comando `summarize` se puede abreviar como `sum`.

Comandos `sort` y `gsort`

El comando `sort` ordena una variable tipo numérica o `string` en orden ascendente. De indicar una lista de dos o más variables, el comando ordena las observaciones en función de la primera variable, mientras que para aquéllas con valores iguales lo hace en función de la segunda variable. Después de aplicar el comando, la base de datos quedará ordenada a partir de las variables asignadas, por lo que debería salvarse en caso de querer guardar los cambios.

La ventaja del comando `gsort` sobre `sort` es que ordena datos de forma ascendente o descendente. Para ordenar en forma descendente se requiere utilizar el signo (-) antes de cierta variable y el signo (+) para llevar a cabo el procedimiento contrario. Para ejemplificar, ordenemos a las entidades por región y dentro de cada región, por tamaño de población en forma descendente. Antes de realizar el procedimiento citado, agreguemos un nuevo formato a las variables `pob` y `poburb`, de tal manera que sus cifras estén separadas por comas en cuanto a cientos se refiere.

```
. format %12.0gc pob
. format %10.0gc poburb
. gsort region -pob
. list region entidad pob, sepby(region)
```

```

+-----+
|          region          entidad          pob |
+-----+-----+-----+
1. | Centro          15 México    15,175,862 |
2. | Centro          21 Puebla     5,779,829 |
3. | Centro          11 Guanajuato  5,486,372 |
4. | Centro          13 Hidalgo   2,665,018 |
5. | Centro          24 San Luis Potosí 2,585,518 |
6. | Centro          22 Querétaro   1,827,937 |
7. | Centro          17 Morelos    1,777,227 |
8. | Centro          01 Aguascalientes 1,184,996 |
9. | Centro          29 Tlaxcala   1,169,936 |
+-----+-----+-----+
10. | C Pacif          14 Jalisco    7,350,682 |
11. | C Pacif          16 Michoacán de Ocampo 4,351,037 |

```

Para listar a las cuatro entidades con el menor y mayor número de habitantes es necesario asignar un rango a través de la palabra `in`. En tal sentido, el rango 1/4 se referirá a las primeras cuatro observaciones en términos de número de habitantes y el rango -4/32 a las

últimas cuatro. Recordando que el comando `sort` ordena de forma ascendente, debemos sustituirlo por `gsort` para que realice el procedimiento de forma decreciente respecto a las entidades con la mayor población.

```
. sort pob
. list entidad region pob in 1/4
```

```
+-----+
|          entidad          region      pob      |
+-----+-----+-----+
1. | 03 Baja California Sur      Norte      637,026 |
2. |          06 Colima          C Pacif      650,555 |
3. |          04 Campeche      Golfo y Sur      822,441 |
4. |          18 Nayarit          C Pacif      1,084,979 |
+-----+-----+-----+
```

72

```
. listentidad region pob in -4/32
```

```
+-----+
|          entidad          region      pob      |
+-----+-----+-----+
29. |          14 Jalisco          C Pacif      7,350,682 |
30. | 30 Veracruz de Ignacio de la Llave      Golfo y Sur      7,643,194 |
31. |          09 Distrito Federal          DF      8,851,080 |
32. |          15 México          Centro      15,175,862 |
+-----+-----+-----+
```

```
. gsort -pob
. listentidad region pob in 1/4
```

```
+-----+
|          entidadregionpob      |
+-----+-----+-----+
1. |          15 México          Centro      15,175,862 |
2. |          09 Distrito Federal          DF      8,851,080 |
3. | 30 Veracruz de Ignacio de la Llave      Golfo y Sur      7,643,194 |
4. |          14 Jalisco          C Pacif      7,350,682 |
+-----+-----+-----+
```

Vimos que para restringir el uso de comandos a ciertas condiciones se hace uso de la palabra `if`. Para ejemplificarlo, generemos una nueva variable a partir de aquella denominada `edadmed`, definida como `edadmed1` para las entidades con una población mayor a los 4 millones de habitantes. Cabe señalar que las observaciones que no cumplan con la condición serán reportadas como no existentes por medio de un punto (.).

```
. generate edadmed1 = edadmed if pob > 4000000
(23 missing values generated)
. sort entidad
. list entidad region pob edadmed1
```

```

+-----+
|          entidad          region    pob    edadmed1 |
+-----+-----+-----+-----+
1. |          01 Aguascalientes    Centro  1,184,996    . |
2. |          02 Baja California    Norte   3,155,070    . |
3. |          03 Baja California Sur  Norte    637,026    . |
4. |          04 Campeche           Golfo y Sur  822,441    . |
5. |          05 Coahuila de Zaragoza Norte    2,748,391    . |
+-----+-----+-----+-----+
6. |          06 Colima             C Pacif    650,555    . |
7. |          07 Chiapas            Golfo y Sur  4,796,580   22 |
8. |          08 Chihuahua          Norte    3,406,465    . |
9. |          09 Distrito Federal    DF      8,851,080   31 |
10. |          10 Durango            Norte    1,632,934    . |
+-----+-----+-----+-----+

```

Variables categóricas (*dummy o booleano*)

Las variables categóricas, también conocidas como *dummy booleanas*, son aquellas que toman dos valores para indicar que una condición particular se cumple. Generalmente se expresan como {0,1}, frente a lo cual la condición booleana establece que 1 es verdadero y 0 falso. Para ejemplificar lo anterior, generemos dos variables para las entidades con menor (*pobpeq*) y mayor (*pobgde*) número de habitantes, por lo cual es necesario el uso de los comandos *generate* y *replace* para definir los valores que cumplirán con las condiciones verdadera y falsa.

```

. generate pobpeq = 0
. replace pobpeq = 1 if pob<= 4000000
(23 real changes made)
. generate pobgde = 0
. replace pobgde = 1 if pob> 4000000
(9 real changes made)
. list entidad pob pobpeq pobgde

```

```

+-----+-----+-----+-----+
|          entidad          pob      pob peq  pob gde |
+-----+-----+-----+-----+
1. |          01 Aguascalientes    1,184,996    1    0 |
2. |          02 Baja California    3,155,070    1    0 |
3. |          03 Baja California Sur    637,026    1    0 |
4. |          04 Campeche           822,441    1    0 |
5. |          05 Coahuila de Zaragoza  2,748,391    1    0 |
+-----+-----+-----+-----+
6. |          06 Colima             650,555    1    0 |
7. |          07 Chiapas            4,796,580    0    1 |
8. |          08 Chihuahua          3,406,465    1    0 |
9. |          09 Distrito Federal    8,851,080    0    1 |
10. |          10 Durango            1,632,934    1    0 |
+-----+-----+-----+-----+
11. |          11 Guanajuato         5,486,372    0    1 |
12. |          12 Guerrero           3,388,768    1    0 |
+-----+-----+-----+-----+

```

Estadística descriptiva con if, by variables (s) y by ()

Para realizar análisis de estadística descriptiva acerca de un subconjunto de datos es requisito indispensable utilizar la palabra if. El siguiente ejemplo es a partir de las regiones uno (Centro) y dos (Costa del Pacífico) con el fin de visualizar lo anterior.

```
. summarize edadmed pob if region==1
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
edadmed	9	24.88889	.781736	24	26
pob	9	4183633	4463022	1169936	1.52e+07

74

```
. summarize edadmed pob if region==2
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
edadmed	7	25	1.154701	23	26
pob	7	3342249	2234920	650555	7350682

Puesto que los datos del Censo son discretos, es posible hacer uso del prefijo by seguido de una o más variables. Sin embargo, cabe señalar que el prefijo solo admite la ejecución de un comando sobre un subconjunto de datos.

```
. by region, sort: summarize edadmed pob
```

```
-----
```

```
->region = Centro
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
edadmed	9	24.88889	.781736	24	26
pob	9	4183633	4463022	1169936	1.52e+07

```
-----
```

```
->region = C Pacif
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
edadmed	7	25	1.154701	23	26
pob	7	3342249	2234920	650555	7350682

```
-----
```

```
->region = DF
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
edadmed	1	31	.	31	31
pob	1	8851080	.	8851080	8851080

```
-----
```

```
->region = Golfo y Sur
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
edadmed	6	25	1.67332	22	27
pob	6	3130329	2603883	822441	7643194

```
-----
->region = Norte
Variable |      Obs      Mean    Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
edadmed |         9    25.88889    .9279607         24         27
pob     |         9    2628338    1207267    637026    4653458
-----
```

Es muy importante no confundir el prefijo `by` seguido de una o más variables, con la opción `by()` para algunos comandos de Stata. Con el fin de precisar la distinción, realicemos el análisis de estadística descriptiva para `edadmed` utilizando el comando `tabstat`, el cual genera la estadística para todas las regiones.

```
. tabstatedadmed, by(region) statistics(N mean sd min max)
Summary for variables: edadmed
by categories of: region (INAFED)
```

region	N	mean	sd	min	max
Centro	9	24.88889	.781736	24	26
C Pacif	7	25	1.154701	23	26
DF	1	31	.	31	31
Golfo y Sur	6	25	1.67332	22	27
Norte	9	25.88889	.9279607	24	27
Total	32	25.40625	1.521022	22	31

Por medio de la opción `by()` se modifica el comando `tabstat`, a partir de lo cual Stata despliega las estadísticas descriptivas por región. Por su parte, el prefijo `by` repite el comando `summarize` para cada región. Cabe resaltar que el prefijo `by` puede incluir más de una variable, cada una de las cuales es evaluada o ejecutada según el comando utilizado. Para dar un ejemplo, combinemos `pobpeq` y `pobgde` en una variable categórica, `tampob`, con un valor de 1 para las entidades pequeñas y de 2 para las grandes en términos de número de habitantes, para después computar la estadística descriptiva para cada subconjunto de entidad en cada región.

```
. generatetampob = pobpeq + 2*pobgde
. by region tampob, sort: summarize edadmedpob
```

```
-----
->region = Centro, tampob = 1
Variable |      Obs      Mean    Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
edadmed |         6         25    .6324555         24         26
pob     |         6    1868439    650184.8    1169936    2665018
-----
```

```
-----
->region = Centro, tampob = 2
Variable |      Obs      Mean    Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
edadmed |         3    24.66667    1.154701         24         26
pob     |         3    8814021    5511469    5486372    1.52e+07
-----
```

```

-----
->region = C Pacif, tampob = 1
  Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
  edadmed |         5         25   1.414214         23         26
  pob      |         5   2338805   1400850   650555   3801962
-----
->region = C Pacif, tampob = 2
  Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
  edadmed |         2         25         0         25         25
  pob      |         2   5850860   2121069   4351037   7350682
-----
->region = DF, tampob = 2
  Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
  edadmed |         1         31         .         31         31
  pob      |         1   8851080         .   8851080   8851080
-----
->region = Golfo y Sur, tampob = 1
  Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
  edadmed |         4     25.25         .5         25         26
  pob      |         4   1585550   635955.7   822441   2238603
-----
->region = Golfo y Sur, tampob = 2
  Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
  edadmed |         2     24.5   3.535534         22         27
  pob      |         2   6219887   2012860   4796580   7643194
-----
->region = Norte, tampob = 1
  Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
  edadmed |         8     25.75   .8864053         24         27
  pob      |         8   2375199   1003294   637026   3406465
-----
->region = Norte, tampob = 2
  Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.      Min      Max
-----+-----
  edadmed |         1         27         .         27         27
  pob      |         1   4653458         .   4653458   4653458
-----

```

76

Obsérvese como la población más joven se localiza en la región Golfo y Sur, y aquella con mayor edad en la del Distrito Federal.

Convertir variables tipo string a numéricas y viceversa

Con anterioridad se mencionó que Stata identifica dos tipos de variables: numéricas y tipo string. Al momento de importar datos, el paquete puede malinterpretar una variable numérica como tipo string, por lo que es necesario realizar los ajustes necesarios para

trabajar adecuadamente con el primer tipo de variable. Como ejemplo vamos a generar una nueva variable denominada `region2` con los datos de la variable `region` y convertirla en tipo `string`.

```
. generate region2=region
. tostring region2, replace
region2 was float now str1
```

```
. describe region2
storage display      value
variable name  type   format      label      variable label
-----
region2        str1   %9s
```

```
. summarize region2
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
region2	0				

77

Como es posible observar, una variable tipo `string` impide al paquete realizar cálculos estadísticos sobre la misma, por lo que se torna necesario realizar los procedimientos necesarios para transformarla en numérica. El proceso consiste en utilizar el comando `destring` seguido del nombre de la variable, además de agregar el atributo `replace` después de una coma. Obsérvese como el proceso para transformar una variable en tipo `string` el comando requerido fue `tostring`, seguido igualmente del atributo `replace` precedido de una coma.

```
. destring region2, replace
region2 has all characters numeric; replaced as byte
```

```
. describe region2
```

```
storage display      value
variable name  type   format      label      variable label
-----
region2        byte   %10.0g
```

```
. summarize region2
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
region2	32	2.96875	1.655575	1	5

Cálculos por grupos

Una de las virtudes del paquete Stata es que permite transformar variables o generar estadísticas por grupos de datos de variables. Para visualizar lo anterior cambiaremos datos

por grupos con los comandos `generate`, `replace` y `egen`. Para cierto grupo, `_n` y `_N` poseen diferentes usos y significados, ya que `_n` se refiere a la observación en cuestión, mientras que `_N` a la última del grupo. Para comenzar vamos a ordenar los datos de población por región en orden descendente con el comando `gsort`, para después generar la función `sum()` por región,

```
. gsort region -pob
. by region: generate totpob = sum(pob)

. format %12.0gc totpob
. list region entidadpobtotpob, sepby(region)
```

78

```
+-----+
1. |      region |                entidad |      pob |
   |      Centro |             15 México | 15,175,862 |
   +-----+
   |                totpob |
   |             15,175,862 |
   +-----+

+-----+
2. |      region |                entidad |      pob |
   |      Centro |             21 Puebla |  5,779,829 |
   +-----+
   |                totpob |
   |             20,955,692 |
   +-----+

+-----+
3. |      region |                entidad |      pob |
   |      Centro |             11 Guanajuato |  5,486,372 |
+-----+
|                totpob |
|             26,442,064 |
+-----+
+-----+
```

En este punto podemos visualizar de manera independiente el uso de `_n` y `_N`, aunque ambos emitirán los mismos valores para la última observación.

```
. by region: list region totpob if _n == _N
```

```
-----
->region = Centro
+-----+
| region      totpob |
+-----+
9. | Centro    37,652,696 |
+-----+

-----
->region = C Pacif
+-----+
```

MICRODATOS DEL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010 CON STATA

```
| region          tot pob |
|-----|
7. | C Pacif  23,395,744 |
|-----|
```

->region = DF

```
+-----+
| regiontotpob |
|-----|
1. |      DF  8,851,080 |
|-----|
```

->region = Golfo y Sur

```
+-----+
|      region          tot pob |
|-----|
6. | Golfo y Sur  18,781,972 |
|-----|
```

->region = Norte

```
+-----+
| region          tot pob |
|-----|
9. | Norte  23,655,046 |
|-----|
```

Ahora procedamos a obtener el promedio de población de las entidades por región.

```
. by region: egen media pob = mean(pob)
. format %12.0gc media pob
. list region entidad pob media pob, sepby(region)
```

```
+-----+
1. |      region |          entidad |      pob |
|      Centro |      15 México | 15,175,862 |
|-----|
|                                totpob |
|                                15,175,862 |
|-----|
```

```
+-----+
2. |      region |          entidad |      pob |
|      Centro |      21 Puebla |  5,779,829 |
|-----|
|                                totpob |
|                                20,955,692 |
|-----|
```

```
+-----+
3. |      region |          entidad |      pob |
|      Centro |      11 Guanajuato |  5,486,372 |
|-----|
|                                totpob |
|                                26,442,064 |
|-----|
```

4.	region	entidad	pob
	Centro	13 Hidalgo	2,665,018
	totpob		
	29,107,080		
5.	region	entidad	pob
	Centro	24 San Luis Potosí	2,585,518
	totpob		
	31,692,600		

80

Conclusiones

El trabajo sienta las bases para que, a partir de la réplica, los usuarios posean los fundamentos para construir rutinas más elaboradas a partir de la generación de bases de datos. Por otro lado, muestra rutinas básicas en términos de estadística descriptiva de una variable. De la misma manera, describe cómo elaborar tablas de variables, que bien pueden entenderse como tablas de frecuencia o con atributos de ciertas mediciones estadísticas (media aritmética, rango, entre otras).

De llevar a cabo las rutinas presentadas en el documento, el usuario puede ser capaz de adentrarse en el uso de otros paquetes estadísticos, en el entendido de que los algoritmos, aunque diferentes por razones de patentes y derechos de autor, son completamente iguales en términos teóricos. Sin embargo, una presentación en paquetes alternos, ya sean de mercado o libres, es tarea de otro documento, es decir, lo proyectamos como una investigación futura.

Bibliografía

- Adkins, Lee and Carter Hill (2008), *Using Stata for principles of econometrics*, USA, Stata Press.
- Baum, Christopher (2006), *An introduction to modern econometrics using Stata*, USA, Stata Press.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015), “Censo de Población y Vivienda 2010” en <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/cpv2010/default.aspx>>, consultada en septiembre de 2015.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2015), “Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México” en <<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/index.html>>, consultada en septiembre de 2015.
- Spiegel, Murray and Larry Stephens (2009), *Estadística*, México, Mc Graw Hill.