

Lavado de dinero en México. Estimación de su magnitud y análisis de su combate a través de la inteligencia financiera

Ernesto C. Leyva Pedrosa

Crime against the private sector in Latin America: existing data and future orientations to analyse the victimization of businesses

Giulia Mugellini

A look at capital measurements in the US and Mexican Economic Censuses

Carlos Guerrero de Lizardi

Enfoque bayesiano en la estimación de área pequeña

Luis Enrique Nieto Barajas

Red Nacional de Metadatos. Herramienta para el uso informado de los datos

Marco Antonio Gutiérrez Romero

Modernising the Production of Official Statistics

Thérèse Lalor and Steven Vale



Contenido

Lavado de dinero en México. Estimación de su magnitud y análisis de su combate a través de la inteligencia financiera Ernesto C. Leyva Pedrosa	6
Crime against the private sector in Latin America: existing data and future orientations to analyse the victimization of businesses Giulia Mugellini	18
A look at capital measurements in the US and Mexican Economic Censuses Carlos Guerrero de Lizardi	40
Enfoque bayesiano en la estimación de área pequeña Luis Enrique Nieto Barajas	52
Red Nacional de Metadatos. Herramienta para el uso informado de los datos Marco Antonio Gutiérrez Romero	64
Modernising the Production of Official Statistics Thérèse Lalor and Steven Vale	72
Colaboran en este número	80



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Presidente del Instituto

Eduardo Sojo Garza-Aldape

Vicepresidentes

Enrique de Alba Guerra

Mario Palma Rojo

Rolando Ocampo Alcántar

Félix Vélez Fernández Varela

Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas

Miguel Juan Cervera Flores

Dirección General de Estadísticas de Gobierno, Seguridad Pública y Justicia

Adrián Franco Barrios

Dirección General de Estadísticas Económicas

José Arturo Blancas Espejo

Dirección General de Geografía y Medio Ambiente

Carlos Agustín Guerrero Elemen

Dirección General de Integración, Análisis e Investigación

Enrique Jesús Ordaz López

Dirección General de Coordinación del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica

Norberto de Jesús Roque Díaz de León

Dirección General de Vinculación y Servicio Público de Información

Alberto Manuel Ortega y Venzor

Dirección General de Administración

Froylán Rolando Hernández Lara

Contraloría Interna

Marcos Benerice González Tejeda

REALIDAD, DATOS Y ESPACIO. REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Editor responsable

Enrique Jesús Ordaz López

Editor técnico

Gerardo Leyva Parra

Coordinación editorial

Virginia Abrín Batule y Mercedes Pedrosa Islas

Corrección de estilo

José Pablo Covarrubias Ordiales y Laura Elena López Ortiz

Diseño

Departamento de Arte Editorial / INEGI

Registrada en el sistema de información LATINDEX

REALIDAD, DATOS Y ESPACIO. REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, Vol. 4, Núm. 2 mayo-agosto 2013, es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Avenida Héroe de Nacozari Sur 2301 Fraccionamiento Jardines del Parque, 20276 Aguascalientes, Aguascalientes, entre la calle INEGI, Avenida del Lago y Avenida Paseo de las Garzas, México. Teléfono 55 52781069. Toda correspondencia deberá dirigirse al correo: rde@inegi.org.mx

Editor responsable: Enrique Jesús Ordaz López. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del Título Núm. 04-2010-090816081900-102, ISSN Núm. 2007-2961, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido Núm. 15099, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Domicilio de la publicación, imprenta y distribución: Avenida Héroe de Nacozari Sur 2301 Fraccionamiento Jardines del Parque, 20276 Aguascalientes, Aguascalientes, entre la calle INEGI, Avenida del Lago y Avenida Paseo de las Garzas, México.

El contenido de los artículos, así como sus títulos y, en su caso, fotografías y gráficos utilizados son responsabilidad del autor, lo cual no refleja necesariamente el criterio editorial institucional. Asimismo, la Revista se reserva el derecho de modificar los títulos de los artículos, previo acuerdo con los autores. La mención de empresas o productos específicos en las páginas de la Revista no implica el respaldo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Se permite la reproducción total o parcial del material incluido en la Revista, sujeto a citar la fuente. Esta publicación consta de 1 502 ejemplares y se terminó de imprimir en agosto del 2013.

Disponible en <http://rde.inegi.org.mx>

CONSEJO EDITORIAL

Enrique de Alba Guerra

Presidente del Consejo

Fernando Cortés Cáceres

El Colegio de México, AC

Gerardo Bocco Verdinelli

Universidad Nacional Autónoma de México

Ignacio Méndez Ramírez

Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Carlos Chávez Martín del Campo

Banco de México

José Ramón Narro Robles

Universidad Nacional Autónoma de México

Lidia Bratanova

UNECE Statistical Division

Manuel Ordorica Mellado

El Colegio de México, AC

María Margarita Parás Fernández

Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", AC

María del Carmen Reyes Guerrero

Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", AC

José Antonio de la Peña Mena

Centro de Investigación en Matemáticas, AC

Rodolfo de la Torre García

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Tonatiuh Guillén López

El Colegio de la Frontera Norte, AC

Víctor Manuel Guerrero Guzmán

Instituto Tecnológico Autónomo de México

Walter Radermacher

Statistical Office of the European Communities

Yoloxóchitl Bustamante Díez

Instituto Politécnico Nacional

A partir del 16 de mayo REALIDAD, DATOS Y ESPACIO. REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA se encuentra registrada en el sistema de información *LATINDEX*, que tiene entre sus objetivos apoyar a las publicaciones editadas en la región de Iberoamérica y el Caribe a través de su difusión en este sitio, el cual es reconocido a nivel mundial por el acceso a la información bibliográfica de calidad editorial. La revista del INEGI cumplió con 31 de los 33 parámetros de evaluación.

En el primer artículo de este número, *Lavado de dinero en México. Estimación de su magnitud y análisis de su combate a través de la inteligencia financiera*, Ernesto Leyva hace una síntesis de las obligaciones de reporte de operaciones vinculadas a esta práctica ilícita a que están sujetas las instituciones del sistema financiero. La evidencia presentada cuestiona algunos de los supuestos en los que se basan las citadas obligaciones de reporte. Ahí se encuentra que, entre 1993 y el 2008, las actividades ilegales en México generaron recursos potencialmente objeto de lavado de dinero equivalentes, en promedio anual, a 1.6% del PIB. El trabajo pone especial énfasis en los costos de transacción asociados con la investigación del lavado de dinero y señala la necesidad de hacer más eficiente ese proceso de investigación, dadas "...las bajas probabilidades de que un reporte de operaciones derive en averiguación previa, en acusación judicial y en sentencia condenatoria por lavado de dinero...". Los reportes, afirma, "...no contribuyeron de manera significativa a la detección, persecución, investigación ni sanción de esta clase de delito...". Se muestra, también, que las actividades antilavado no han resultado disuasivos efectivos para esa actividad y que, además, el porcentaje de sentencias condenatorias sugiere que el lavado de dinero es una actividad criminal de bajo riesgo. El artículo muestra cómo el costo incurrido por la Unidad de Inteligencia Financiera por cada sentencia condenatoria es "...siete veces mayor al beneficio estimado de cada sentencia...", lo cual es en especial relevante en la medida que parece haber una tendencia creciente en el volumen de recursos del erario destinados a actividades de inteligencia financiera. El autor concluye que la implementación, expansión y vigencia de una regulación de reporte de operaciones vinculadas con el lavado de dinero —que implica la imposición de costos de transacción— no debería basarse en supuestos que no hayan sido evaluados.

Crime against the private sector in Latin America: existing data and future orientations to analyse the victimization of businesses, de Giulia Mugellini, proporciona información para identificar y evaluar las formas existentes de medición del crimen contra el sector privado en Latinoamérica y propone opciones futuras de medición de acuerdo con los estándares europeos. Mugellini muestra que

ante la falta de registros administrativos que reporten de una manera aislada, con base en una clasificación apropiada, los crímenes en contra de negocios y la gran magnitud de la cifra negra en la materia hacen necesario abordar el tema con encuestas especializadas. El estudio muestra que el mundo en general, y América Latina en particular, tiene un gran rezago en la medición de la victimización de negocios: sólo Chile y Uruguay llevaron a cabo encuestas sobre el tema en el sector privado mediante sus correspondientes cámaras de comercio y únicamente México desarrolló una investigación de gran escala a través de su oficina nacional de estadística, el INEGI. El documento identifica la necesidad de realizar una encuesta a nivel latinoamericano que permita el uso de una clasificación y un cuestionario en común, armonizada con los estándares internacionales. La existencia de datos regionales comparables permitiría a las autoridades de cada país tener un panorama más amplio para la toma de decisiones.

A look at capital measurements in the US and Mexican Economic Censuses, de Carlos Guerrero, revisa algunos aspectos clave de la medición del capital y analiza los registros de los acervos de capital en los censos económicos más recientes levantados en Estados Unidos de América (EE.UU.) y México. En particular, observa la necesidad de que las fuentes de información estadística básica que capten de origen permita identificar el momento de valoración de los acervos. El autor presenta cifras comparativas de los censos económicos de ambos países y expone que las manufacturas de México muestran una mayor participación del capital en el valor agregado (decreciente, en forma sorprendente, en el caso de nuestra nación), así como una significativamente mayor relación capital a trabajo que EE.UU.; observa, también, que la tasa de depreciación del capital en México es mayor que en el país del norte y que la relación de formación bruta de capital fijo a gastos de capital es hasta siete veces superior en México que el de su vecino. El autor hace un recorrido por algunas de las principales complejidades y retos de la medición del capital en las estadísticas oficiales y, en particular, en las cuentas nacionales, y recomienda para los censos económicos de las dos naciones que modifiquen su proceso de captación de los acervos de capital mediante el uso del valor de cada activo a partir de su fecha de compra para construir una valoración referida a un periodo en específico, de manera que se reconozcan y corrijan las diferencias en el valor del dinero con las que se registraron los activos en los momentos de sus compras. Sugiere, también, que los establecimientos provean información sobre los procesos de revaluación de activos, así como que reporten información sobre la utilización de sus activos por tipo y edad de los mismos.

A continuación se presenta el trabajo de Luis Enrique Nieto denominado *Enfoque bayesiano en la estimación de área pequeña*, el cual muestra una clase muy general de modelos bayesianos que pueden ser usados para resolver el problema en este tipo de zonas. El autor identifica las áreas grandes como los dominios geográficos para los que se cuenta con suficiente información muestral para producir estimaciones directas del parámetro con precisión razonable. En contrapartida, reconoce como pequeñas aquellas para las cuales "...no

se tiene suficiente información muestral para producir estimaciones directas con precisión razonable...". El problema se enfrenta mediante un tratamiento multivariado de los indicadores y la inclusión de los efectos espaciales que "...permiten explotar al máximo la información proveniente de las pocas áreas grandes disponibles y producir, así, buenos estimadores para las áreas pequeñas...", con la ventaja de que ello no incorpora mayores complicaciones para la implementación del modelo debido al uso de distribuciones iniciales (condicionalmente) conjugadas. A manera de ilustración, el autor usa la información del Censo de Población y Vivienda 2010 y de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) y su Módulo de Condiciones Socioeconómicas 2010 para estimar la pobreza multidimensional en los 125 municipios del estado de México.

Por último, aparecen un par de documentos que reseñan aspectos relevantes de la práctica estadística a nivel internacional y que constituyen —o están en vías de constituir— mejores prácticas internacionales de enorme relevancia para las oficinas nacionales de estadística del mundo. Así, en primera instancia, Marco Antonio Gutiérrez presenta la *Red Nacional de Metadatos. Herramienta para el uso informado de los datos*, insumo que el INEGI creó como medio de divulgación y consulta de metadatos de los proyectos estadísticos. Asimismo, en *Modernising the Production of Official Statistics*, Thérèse Lalor y Steven Vale ofrecen un panorama de los factores para la modernización de las estadísticas oficiales, así como la respuesta de la comunidad global de generadores de estadísticas. Ambos documentos responden a la necesidad de atender algunos de los retos más acuciantes que las oficinas nacionales de estadística enfrentan en la actualidad y que tienen que ver con aportar los mayores elementos para que la información que generan se use de manera adecuada (metadatos) y con la necesidad de usar de la forma más eficiente los recursos de que se dispone (modernización de la producción de las estadísticas oficiales).

<http://rde.inegi.org.mx>

Lavado de dinero en México.

Estimación de su magnitud y análisis de su combate a través de la inteligencia financiera

Ernesto C. Leyva Pedrosa

Este trabajo sintetiza las obligaciones de reporte de operaciones vinculadas al lavado de dinero a que están sujetas las instituciones del sistema financiero. El monto de recursos objeto de esta actividad ilícita (estimado con un modelo de equilibrio general) y las estadísticas de operaciones reportadas como vinculadas al lavado de dinero se utilizan para analizar la eficacia (contribución en la detección, persecución, investigación, sanción y disuasión de delitos) y la eficiencia (análisis costo-beneficio) de su combate a través de la inteligencia financiera. Se presenta evidencia sobre la existencia de costos de transacción derivados de la regulación estudiada y se calculan las probabilidades de que un reporte derive en sentencia condenatoria. Un modelo econométrico estudia la relación entre los reportes y ciertas variables representativas de las actividades criminal y económica.

Palabras clave: lavado de dinero, estimación, combate, inteligencia financiera, delincuencia organizada.

Recibido: 28 de septiembre de 2012

Aceptado: 10 de abril de 2013

This paper summarizes the applicable obligations of financial institutions to report money-laundering transactions. The volume of money laundering, estimated by a general equilibrium model, and the statistics on reported money-laundering transactions are used to analyze the efficacy (contribution to detect, prosecute, investigate, convict and deter crimes) and efficiency (cost-benefit analysis) of the fight against money-laundering through financial intelligence. This paper presents evidence on transactional costs derived from the studied regulation, and calculates the probabilities of a report to conclude in conviction for money-laundering. An econometric model studies the relationship between reported transactions and certain indicative variables on crime and economic activity.

Key words: Money-laundering, estimation, fight, financial intelligence, organized crime.



British Pound coin splashing in water. Gty.im/

Introducción

Este trabajo presenta un análisis de la eficacia y la eficiencia de la inteligencia financiera como política de combate a la delincuencia organizada y, en específico, de las medidas de combate al lavado de dinero a través del sistema financiero mexicano.

Mediante un modelo de equilibrio general, basado en el trabajo de Argentero *et al.*, se estiman los recursos monetarios producidos por las actividades ilegales en México.¹ Se asume que los tenedores de dinero de procedencia ilícita tienen incenti-

vos para introducirlo al sector legal de la economía utilizando mecanismos de lavado,² y se compara el monto estimado de fondos provenientes de actividades ilegales con el del total de las operaciones reportadas como presuntamente vinculadas con el delito de lavado de dinero por las instituciones del sistema financiero a la Unidad de Inteligencia Financiera (UIF) de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Uno de los objetivos de sancionar penalmente las conductas asociadas con el lavado de dinero es desincentivar la comisión de los delitos que originan una renta para el delincuente mediante

¹ Argentero, Amedeo; Michelle Bagella & Francesco Busato. "Money Laundering in a Two Sector Model: Using Theory for Measurement", in: *CEIS Tor Vergata*. Research Paper No. 128. Vol. 6, Issue 8 (September 2008). Tor Vergata University, Center for Economic and International Studies.

² Diversos factores pueden alterar los incentivos para lavar dinero proveniente de actividades ilegales. Entre ellos, el tamaño de la economía ilegal, las medidas de combate al lavado y el grado de sustitución entre bienes legales e ilegales.

la imposición de barreras a la introducción de dichas utilidades en la economía legal.³ En este sentido, un combate eficaz al lavado debería traducirse en una disminución de dicho delito y de los delitos predicado, esto es, todos aquéllos en los cuales los sujetos activos del delito persiguen la obtención de un beneficio económico. Con base en dicho objetivo se evalúan los reportes presentados a la UIF en cuanto a su contribución en la detección, persecución, investigación, sanción y disuasión de estos delitos.

De manera adicional, se comparan los costos en que incurre la UIF al realizar sus actividades de combate al lavado de dinero y los beneficios financieros directamente observables, asociados con las sentencias condenatorias por este delito que derivaron de reportes presentados a la UIF.

Por último, se presentan los resultados de un análisis econométrico, donde el número de reportes de operaciones en cada entidad federativa es explicado por el monto estimado de recursos objeto de lavado de dinero, el número de delitos sentenciados de los fueros federal y común, las remesas familiares y la cantidad de sucursales de la banca múltiple.

Marco jurídico

Tomando como base diversos instrumentos de Derecho internacional de los que México es parte,⁴ el ordenamiento jurídico mexicano sanciona como lavado de dinero el adquirir, enajenar, administrar, custodiar, cambiar, depositar, dar en garantía, invertir, transportar o transferir, dentro del territorio nacional, desde o hacia el extranjero, recursos, derechos o bienes con conocimiento de que proceden o representan el producto de una actividad

ilícita. Para ubicarse en el supuesto normativo, los sujetos activos del delito deben realizar las conductas descritas con el propósito de alentar alguna actividad ilícita y/o pretender ocultar, encubrir o impedir conocer el origen, la localización, el destino o la propiedad de dichos recursos. El ordenamiento penal federal considera producto de una actividad ilícita la ganancia derivada de la comisión de un delito y cualquier recurso respecto del cual no pueda acreditarse la legítima procedencia.⁵

Con el objetivo de prevenir y detectar actos, omisiones u operaciones que pudieran favorecer, prestar ayuda, auxilio o cooperación de cualquier especie para la comisión del delito de lavado de dinero, las instituciones del sistema financiero mexicano están obligadas a reportar a la UIF cualquier operación que detecten o realicen y que se ubique en alguno de los siguientes supuestos:

- Relevante, cuando es superior a los 10 mil dólares.
- Inusual, si no es coincidente con el patrón habitual de comportamiento transaccional del cliente.
- Preocupante, en la que interviene un representante de la institución financiera y pudiera contravenir cualquier disposición legal.^{6 y 7}

Estimación del lavado de dinero en México

Al aplicar al caso mexicano el modelo desarrollado por Argentiero *et al.*, se estimó la cantidad de recursos monetarios producidos por actividades ilegales que son potencialmente objeto de lavado

3 Este objetivo se ha reconocido en diversos instrumentos normativos del Derecho nacional e internacional. Un ejemplo reciente puede encontrarse en el artículo 2 de la *Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita*, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 17 de octubre de 2012.

4 Entre otros, la *Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional*, publicada en el DOF el 11 de abril de 2003; el *Reglamento Modelo sobre Delitos de Lavado de Activos Relacionados con el Tráfico Ilícito de Drogas y otros Delitos Graves*, de la Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas, de la Organización de los Estados Americanos y *Las cuarenta recomendaciones del Grupo de Acción Financiera sobre el Lavado de Activos y el Grupo de Acción Financiera de Sudamérica*.

5 Artículo 400 Bis del *Código Penal Federal*, publicado en el DOF el 20 de agosto de 2009.

6 Artículos 81, 81-A, 95 y 95 Bis de la *Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito*, publicada en el DOF el 20 de agosto de 2009.

7 *Disposiciones de carácter general a que se refiere el artículo 95 de la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito aplicables a Casas de Cambio*, publicadas en el DOF el 14 de mayo de 2004. Existen disposiciones similares aplicables a otras entidades auxiliares del crédito, entre ellas instituciones de fianzas, sociedades de inversión, instituciones de crédito, cooperativas y sociedades financieras populares y transmisores de dinero.

de dinero en México.⁸ En él se asume la existencia de dos sectores (formal e informal), donde actúan tres agentes (empresas, hogares y gobierno). En el equilibrio del modelo, la cantidad de recursos producidos por actividades ilegales objeto de lavado está determinada por el consumo público y privado, el nivel de precios, el desempleo, la inversión en capital y la tasa de impuesto al consumo, como variables independientes, y por una serie de parámetros calibrados en el estudio realizado por Argentiero *et al.* que se toman como datos para aplicarlos al caso mexicano, sin calibrarse de forma específica para ello.⁹

De acuerdo con los resultados del modelo, el valor estimado promedio del lavado de dinero en México entre el segundo trimestre de 1993 y el mismo periodo del 2009 equivalió a 1.688% del producto interno bruto (PIB).

Debido a que en el modelo la función de producción del bien ilegal es intensiva en trabajo, conforme la producción del bien ilegal puede incrementarse sin tener que recurrir a una mayor cantidad de trabajo, el lavado crece, es decir, una menor elasticidad de la función de producción del bien ilegal respecto al empleo en el sector ilegal genera, *ceteris paribus*, un incremento en el lavado de dinero. En este sentido, el modelo refleja que la producción del bien ilegal podría realizarse de manera más eficiente utilizando maquinaria y, por lo tanto, sus productores tienen incentivos para disminuir la dependencia de su producción respecto a la mano de obra, buscando sustituirla por capital; sin embargo, las limitaciones del modelo no permiten demostrar la existencia de sustitución de mano de obra por maquinaria en la producción de bienes ilegales.¹⁰

8 En el modelo descrito, el lavado de dinero se podría entender como la fracción del bien ilegal producido en el periodo $t-1$ que se utiliza para consumir el bien legal en el periodo t .

9 Argentiero *et al. Op. cit.*, p. 10.

10 Como sugieren Caulkins y Reuter, los costos laborales en la distribución de drogas son altos en parte porque la ilegalidad obliga al sistema de distribución a operar de manera ineficiente. Las labores de dilución y empaquetamiento de drogas podrían realizarse con maquinarias a un costo menor; sin embargo, el combate a la distribución hace riesgoso mantener maquinaria fija y dedicada a esas tareas. Caulkins, J. y P. Reuter. "How Drug Enforcement Affects Drug Prices", in: *Crime and Justice*. Vol. 39, No. 1 (2010), p. 230.

Cuadro 1

Lavado de dinero nacional-frecuencia anual

Periodo	Lavado de dinero (pesos)	Lavado de dinero (% PIB)
1993	33 497 223 489.54	0.56%
1994	32 936 322 690.71	0.52%
1995	32 918 308 522.76	0.56%
1996	51 575 307 120.26	0.82%
1997	88 708 758 911.61	1.32%
1998	114 867 920 322.17	1.67%
1999	189 066 676 321.15	2.61%
2000	159 273 323 733.36	2.10%
2001	193 326 506 986.16	2.58%
2002	181 576 440 055.55	2.38%
2003	137 300 949 218.71	1.77%
2004	137 694 782 652.44	1.69%
2005	163 857 627 663.37	1.95%
2006	147 034 664 137.50	1.68%
2007	160 083 919 910.03	1.76%
2008	145 687 086 968.02	1.63%

Fuente: elaborado por el autor con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Banco de México

El modelo muestra también que conforme el bien ilegal es un mejor sustituto de uno legal, *ceteris paribus*, el monto del lavado de dinero se incrementa. De manera similar, un mayor impuesto al consumo, traducido en un costo más alto del consumo de bienes legales, *ceteris paribus*, genera incentivos para que los consumidores destinen una porción mayor de su ingreso al consumo del bien ilegal y se incremente el lavado. Estas variaciones en el lavado de dinero ante cambios en el grado de sustitución entre bienes legales e ilegales o modificaciones en el impuesto al consumo sugieren que las políticas tendientes a incrementar el respeto a los derechos de propiedad y operativos contra los mercados de bienes ilegales podrían tener un impacto en el lavado de dinero; sin embargo, las limitaciones del modelo no permiten demostrar una variación en esta actividad ilícita ante la implementación de dichas políticas.

Monto total de operaciones reportadas y costos de transacción

Entre mayo del 2004 y mayo del 2009, la UIF recibió un total de 28 522 622 reportes de operaciones con sospechas de estar vinculadas con el lavado de dinero. Con información proporcionada por la UIF y asumiendo que los reportes tienen un comportamiento estadístico normal, se generó un aproximado del monto total de las operaciones reportadas como presuntamente relacionadas con el lavado.¹¹ Como lo muestra el cuadro 2, entre el 2004 y 2008 el monto total estimado de las operaciones reportadas, equivalente en promedio anual a 55.53% del PIB, fue muy superior al monto estimado de recursos en potencia objeto de lavado de dinero, equivalente a 1.74% del PIB en promedio anual.

11 Se seleccionaron las cinco monedas que concentran mayores montos agregados de reportes de operaciones relevantes (dólar canadiense, euro, yen, peso y dólar) y a los montos denominados en monedas extranjeras se les aplicó el tipo de cambio para convertirlos a pesos. Asumiendo que las operaciones sospechosas e inusuales tienen un monto promedio igual al de las operaciones relevantes, se obtiene el total de los montos de todas las operaciones al dividir el monto total de las operaciones relevantes entre el porcentaje que estas operaciones representan en el total de operaciones reportadas. Debido a que la UIF negó el acceso a los montos individuales de cada reporte de operaciones, esta metodología y los cálculos que arroja se basan en los montos agregados de los reportes de operaciones relevantes proporcionados por la UIF. Véase la solicitud de información pública folio 0000600139209, disponible en <http://www.infomex.org.mx>

La cantidad de operaciones reportadas a la UIF y el comparativo entre el estimado del monto total de los reportes y el de recursos en potencia objeto de lavado de dinero podrían sugerir que las instituciones financieras hayan transferido las decisiones sobre la legitimidad de algunas operaciones al ente regulador mediante reportes de operaciones, sin impedir el procesamiento de transacciones en las cuales sea costoso cumplir las obligaciones de prevención de este delito. Como lo sugieren Geiger y Wuensch, ante las obligaciones de reportar, las instituciones reguladas enfrentan la disyuntiva de asumir, por un lado, el costoso proceso de cumplir con las obligaciones de identificación del usuario para determinar su aceptación o rechazo como cliente o, por otro, aceptarlo, procesar sus transacciones y levantar reportes de operaciones relevantes, preocupantes o inusuales;¹² sin embargo, se requieren estudios y análisis de casos específicos para soportar la hipótesis planteada en este párrafo.

Con independencia de las decisiones de cada institución en cuanto al manejo del riesgo tran-

12 Geiger, Hans & Oliver Wuensch. "The Fight Against Money Laundering. An economic analysis of a cost-benefit paradoxon", in: *Journal of Money Laundering Control*. Vol. 10, No. 1 (2007), p. 100.

Cuadro 2

Comparativo de los montos reportados a la UIF y el estimado de lavado de dinero (millones de pesos mexicanos)

	2004	2005	2006	2007	2008
Relevantes	4 638 732.30	12 458 554.56	1 991 198.21	1 960 345.30	2 265 252.36
Inusuales	44 643.51	156 682.99	20 092.48	12 330.43	12 845.82
Preocupantes	267.25	211.62	67.38	80.28	33.39
Total (miles)	4 683.64	12 615.45	2 011.36	1 972.76	2 278.13
Total (% PIB)	57.62%	149.84%	22.97%	21.71%	25.49%
Lavado de dinero (% PIB)	1.69%	1.95%	1.68%	1.76%	1.63%

Fuente: elaborado por el autor con datos obtenidos a través de solicitud de información pública a la UIF, folio 0000600139209.

saccional, es factible sospechar que los usuarios del sistema financiero y/o los contribuyentes asumen, parcial o totalmente, los costos derivados de las obligaciones de prevención de lavado de dinero a que están sujetas las instituciones financieras mexicanas. Si las instituciones cumplen con sus obligaciones de prevención, los usuarios del sistema financiero podrían estar incurriendo en costos directos (comisiones) y en costos de transacción (tiempo y violaciones a la privacidad) al realizar sus operaciones; si incumplen con ellas, los contribuyentes costean la evaluación que la UIF realiza respecto a la legitimidad de una transacción.¹³

Eficacia de los reportes

De acuerdo con la regulación estudiada, los reportes deben presentarse a la UIF con el propósito de que se puedan identificar operaciones de lavado de dinero y, en su caso, denunciarlas al Ministerio Público (MP). En este sentido, obligar a las instituciones financieras a hacerlo sólo tendría sentido si éstos contribuyen eficazmente a la detección, persecución, investigación y sanción del delito. *Ceteris paribus*, reportes eficaces se traducirían en una mayor probabilidad de que las distintas autoridades investiguen, denuncien y, al final, sancionen la comisión del delito de lavado de dinero.¹⁴

En línea con lo anterior, durante el periodo 2004-2007, por cada 100 mil operaciones reportadas a la UIF, sólo 2.61 reportes derivaron en una denuncia formal por parte de la SHCP¹⁵ ante la Procuraduría General de la República (PGR) ($p=0.0000261$) y únicamente 0.43 terminaron en averiguaciones previas por el delito de lavado de dinero ($p=0.00000428$) (ver cuadro 3).

13 Reuter y Truman estiman que durante el 2003 en los Estados Unidos de América el régimen de combate al lavado de dinero costó al gobierno, al sector privado y al público en general un total de \$25 dólares per cápita. Reuter, P. y E. Truman. *Chasing Dirty Money*. Washington, DC, Institute for International Economics, p. 5.

14 La eficacia de los reportes depende, entre otros factores, de que las instituciones financieras realicen reportes que cumplan ciertos estándares, determinados y supervisados por la UIF, y de que la UIF realice una diligente investigación con base en los reportes recibidos.

15 De acuerdo con el artículo 400 Bis del *Código Penal Federal*, cuando el delito de lavado de dinero se cometa utilizando los servicios de una institución financiera se requiere denuncia previa de la SHCP para proceder penalmente.

Cuadro 3
Probabilidad de que una averiguación previa por lavado de dinero se derive de reportes de operaciones (2004-2007)

	Número	Probabilidad
Reportes (miles)	20 080	-
Reportes turnados a la PGR	525	0.0026%
Averiguaciones previas derivadas de reportes	86	0.0004%

Fuente: elaborado por el autor con información del Fondo Monetario Internacional, Financial Action Task Force y Grupo de Acción Financiera de Sudamérica Mutual Evaluation Report Mexico. Octubre 17, 2008, en: www.fatf-gafi.org/dataoecd/31/45/41970081.pdf, consultado el 4 de enero de 2010.

Para evaluar la eficacia de los reportes en la sanción del delito —dado que las estadísticas de sentencias condenatorias y de acusaciones judiciales no especifican el número de acusaciones ni de sentencias derivadas de reportes de operaciones—, se asume que la totalidad de las acusaciones y de las sentencias se originaron de un reporte presentado a la UIF. De este modo, durante el periodo 2004-2007, por cada 100 mil reportes de operaciones presuntamente vinculadas al lavado de dinero presentados por instituciones del sistema financiero mexicano a la UIF, sólo 0.74 de ellos derivaron en acusación judicial por el MP ($p=0.00000742$) y sólo 0.12, en sentencia condenatoria por el delito de lavado de dinero ($p=0.00000124$) (ver cuadro 4).¹⁶

16 El análisis de las probabilidades presentado podría cuestionarse argumentando que no todos los reportes están necesariamente relacionados con el delito de lavado de dinero, en línea con la conclusión de la sección anterior que sugiere que las instituciones del sistema financiero podrían haber reportado operaciones legales como ilegales; sin embargo, dicha presunción se basa en lo señalado por Reuter y Truman, que señalan que la debilidad técnica de las metodologías disponibles para estimar el lavado de dinero sugiere que los cambios en los montos estimados de recursos objeto de lavado de dinero no deben emplearse para analizar la eficacia de las políticas de combate a dicho delito (Reuter, P. y E. Truman. *Op. cit.*, p. 4). Por lo tanto, los montos estimados de recursos objeto de lavado no son utilizados en este trabajo para evaluar la eficacia y la eficiencia del combate al mismo. De manera similar, ante la no existencia de víctimas directas del delito de lavado de dinero y frente a la exigencia de denuncia por parte de la SHCP, cuando el delito se comete a través del sistema financiero el uso de cifras negras para estimar el número de operaciones de lavado en el sistema financiero presenta diversos obstáculos metodológicos (entre ellos, elegir de manera discrecional los delitos predicado y asumir que los delincuentes desean lavar 100% del producto de dichos delitos a través del sistema financiero). Por lo tanto, se optó por utilizar el número de denuncias presentadas por la SHCP.

Cuadro 4

Probabilidad de que una sentencia condenatoria por lavado de dinero derive de un reporte de operaciones (2004-2007)

	Número	Probabilidad
Reportes (miles)	20 080	-
Acusación judicial (MP Federal sugiere ejercicio de acción penal)	149	0.0007%
Sentencia condenatoria	25	0.0001%

Fuente: elaborado por el autor con información del Fondo Monetario Internacional, Financial Action Task Force y Grupo de Acción Financiera de Sudamérica. *Op. cit.*

Eficacia en la disuasión del delito

Asumiendo que los individuos deciden de manera racional involucrarse en actividades legales o ilegales previo análisis costo-beneficio, la teoría de la disuasión del crimen sostiene que la sanción legal de las conductas delictivas incrementa los costos del delito y, por ello, lo inhibe. En este sentido, la certeza, magnitud y celeridad del castigo son propiedades objetivas de la sanción legal que determinan los costos del crimen. *Ceteris paribus*, la sanción legal es más costosa para el delincuente cuando se impone rápido y cuando es más certera (probable) y severa.¹⁷

Al analizar el efecto de cambios en las propiedades objetivas de la sanción (certeza, celeridad y magnitud) sobre la incidencia delictiva, Becker concluye que en la inhibición del delito, la certeza y la celeridad del castigo tienen mayor importancia que la magnitud del mismo. Para Becker, la pérdida social causada por el crimen puede minimizarse situando la probabilidad de sanción de los delitos en un valor óptimo que inhiba la conducta criminal para el sujeto promedio, convirtiendo el crimen en una actividad rentable sólo para los amantes del riesgo. De forma adicional, sugiere que la comisión de delitos racionales —los que persiguen un

beneficio material— podría ser más sensible ante cambios en la probabilidad de sanción, que los que carecen de motivación económica. Por último, argumenta Becker, el tiempo entre la comisión del delito y su detección podría determinar la probabilidad de sanción y, por lo tanto, contribuir al costo en que la sociedad incurre para sancionar el delito, aumentando o reduciendo la pérdida social.¹⁸

La teoría de la disuasión del crimen reconoce que los actores sociales tienen una percepción de la sanción (propiedades perceptuales) que no necesariamente coincide con las propiedades objetivas de la misma (certeza, celeridad y magnitud).¹⁹ La efectividad de las políticas públicas de combate al delito está determinada por la magnitud de la correlación entre las propiedades objetivas de la sanción y la percepción que los individuos tienen de éstas. Al sintetizar los resultados de diversos estudios, Paternoster concluye que: a) existe poca evidencia sobre una correlación robusta entre las propiedades objetivas y perceptuales de la sanción, lo cual no significa que los criminales no actúen de forma racional al actualizar sus estimaciones de riesgo en respuesta a experiencias propias o de terceros; b) parece existir una modesta correlación negativa entre la percepción de la certeza de la sanción y el crimen, aunque no hay un acuerdo sobre su magnitud; c) parece no existir evidencia real sobre el efecto disuasivo de la severidad de la sanción y d) no parece existir información suficiente para concluir sobre el efecto disuasivo que la celeridad de la sanción puede tener sobre el crimen.²⁰

En cuanto a su capacidad disuasiva, los reportes son eficaces cuando contribuyen a desincentivar, mediante la imposición de costos de transacción para los delincuentes, la comisión del delito de lavado de dinero y de los delitos predicado asociados con esta actividad ilícita. En este sentido, si los reportes de operaciones desincentivan la comisión

17 Paternoster, Raymond. "How much do we really know about criminal deterrence?", in: *Journal of Criminal Law & Criminology*. Vol. 100, Issue 3, p. 783.

18 Becker, Gary S. "Crimen y castigo: un enfoque económico", en: *Derecho y Economía: una revisión de la literatura*. Roemer, Andrés (ed.). México, Fondo de Cultura Económica, 2000, pp. 383-436.

19 Paternoster, Raymond. *Op. cit.*, p. 785.

20 *Ibid.*, p. 818.

Incidencia de los reportes de operaciones en la denuncia de posibles delitos predicado

	Cambio en posibles hechos delictivos denunciados					
	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2002-2007
Por lavado de dinero	7.30%	2.70%	-5.00%	-4.60%	11.80%	11.80%
Por lavado de dinero con delito predicado identificado						
Tráfico de drogas	20.10%	-0.70%	34.10%	48.10%	39.00%	229.10%
Fraude	40.00%	-23.80%	18.80%	0.00%	5.30%	33.30%
Empleados del sistema financiero	33.30%	50.00%	50.00%	188.90%	7.70%	833.30%

Fuente: elaborado por el autor con información del Fondo Monetario Internacional, Financial Action Task Force y Grupo de Acción Financiera de Sudamérica. *Op. cit.* // Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República. *Segundo Informe de Gobierno*. México, septiembre del 2008.

de lavado y de los delitos predicado, con todas las demás variables constantes, la implementación de la obligación de reportar debería, cuando menos, disminuir su incidencia; sin embargo, como se muestra en el cuadro 5, la implementación de las obligaciones de reporte que inició en el 2004 no implicó una disminución de las denuncias relacionadas con estos crímenes. En los dos últimos años analizados se registra una incidencia mayor del delito de lavado de dinero. Tendencia similar se observa en los delitos predicado.²¹

El análisis económico del lavado de dinero y de la delincuencia organizada presentado hasta este punto asume que los potenciales criminales actúan en un escenario de competencia perfecta, donde su proceder no puede modificar las condiciones de incertidumbre en las que lo hacen, en específico la probabilidad de ser sancionados. El marco teórico del análisis puede complementarse si se reconoce que los grupos de la delincuencia organizada adoptan medidas ilegales para: a) crear su propia demanda por servicios de protección, b) evitar o prevenir la competencia en el mercado del delito y/o en el de la protección y c) disminuir la proba-

²¹ La sanción y la disuasión de los delitos estudiados no dependen exclusivamente de los reportes de operaciones. La correlación entre las propiedades objetivas y las perceptuales de la sanción, la coordinación entre los poderes Ejecutivo y Judicial, la calidad de los reportes y de la investigación del delito, entre otros factores, determinan la capacidad disuasiva de la norma penal. El análisis aquí presentado no cuantifica el efecto de dichos factores en la incidencia delictiva.

bilidad de ser sancionados mediante la corrupción de funcionarios y la amenaza a posibles testigos. De acuerdo con lo anterior, Kumar y Skaperdas sugieren que el crimen organizado debe analizarse situándolo en un mercado con competencia monopolística, donde un territorio determinado está dominado por un grupo delictivo que mantiene su hegemonía debido a su capacidad para movilizar y emplear su fuerza. En dicho mercado es posible que el grupo delictivo dominante tenga incentivos para usar su fuerza como herramienta y extorsionar a la población, extrayendo de ella un porcentaje de ingreso superior al que ésta erogaría para mantener el monopolio de la fuerza pública.²²

En línea con lo anterior, Buscaglia sugiere que la paradoja de la sanción penal puede darse cuando, con la intención de disminuir la actividad del crimen organizado, se implementan políticas públicas tendientes a incrementar la probabilidad y la magnitud del castigo sin impactar la estructura financiera de los criminales y sin disminuir los niveles de corrupción que los recursos financieros de la delincuencia organizada promueven. En ese marco de castigos más probables y más severos, de forma paradójica, los grupos delictivos podrían

²² Kumar, Vimal & Stergios Skaperdas. "On the Economics of Organized Crime", preparado para su inclusión en: *Criminal Law and Economics*. Garoupa, Nuno (ed.). Disponible en: http://vimalk.googlepages.com/Skaperdas_Vimal.pdf, consultado el 4 de enero de 2010, p. 11.

elevar la actividad criminal al destinar un mayor porcentaje de su utilidad a corromper y/o a amenazar a funcionarios encargados de sancionarlos.^{23 y 24}

Considerando las aportaciones de Buscaglia y de Kumar y Skaperdas, un combate eficaz al lavado de dinero significaría una menor capacidad de la delincuencia organizada para alterar la probabilidad de ser sancionada y, específicamente, una menor capacidad para corromper funcionarios y evitar la sanción.

En este sentido, durante el periodo 2002-2007 se presentó un incremento de 28.57% en las denuncias en el fuero federal por presuntos delitos cometidos por funcionarios públicos.^{25 y 26} El incremento en los actos de corrupción y las escasas sentencias condenatorias por lavado sugieren que la capacidad corruptora de las redes de activos financieros de la delincuencia organizada no ha sido afectada de manera significativa; sin embargo, ante la baja probabilidad de sanción del delito de lavado de dinero, este análisis no puede concluir si el incremento en los actos de corrupción es un resultado de la dinámica del mercado de servicios de corrupción ni, de forma alternativa o complementaria, si el aumento en la corrupción evidencia una estrategia de la delincuencia organizada para evitar la imposición de sanciones y, por lo tanto, una paradoja de la sanción penal.

23 Buscaglia, Edgardo. "The Paradox of Expected Punishment: Legal and Economic Factors Determining Success and Failure in the Fight against Organized Crime", in: *Review of Law and Economics*. Vol. 3 (2008): 1-25. Disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1161204, consultado el 4 de enero de 2010.

24 Diversos estudios han documentado la existencia de una paradoja en el mercado de ciertas drogas en los Estados Unidos de América, la cual se presenta cuando, buscando disminuir la oferta de drogas, se intensifica el combate a su distribución y los precios en el mercado se reducen, en lugar de incrementarse. Véase: Reuter, P. y M. Kleiman. "Risks and Prices: An Economic Analysis of Drug Enforcement", in: *Crime and Justice*. Vol. 7 (1986), pp. 289-340 // Caulkins, J. y P. Reuter. "How Drug Enforcement Affects Drug Prices", in: *Crime and Justice*. Vol. 39, No. 1 (2010), pp. 213-271.

25 Nótese que cada acto de corrupción constituye, a su vez, un nuevo delito predicado respecto al cual el sujeto corrompido y/o el sujeto corruptor enfrentan la necesidad de lavar los recursos producto del acto de corrupción.

26 La evolución del índice de percepción de la corrupción publicado por Transparencia Internacional muestra un crecimiento en la percepción de actos de corrupción durante el mismo periodo —el índice fue de 3.7 en 2001; 3.6, en 2002, 2003 y 2004; 3.3, en 2005 y 2006; y 3.5, en 2007 (un menor índice representa mayor percepción de la corrupción)—, consultado en http://archive.transparencia.org/policy_research/surveys_indices/cpi. Transparencia Mexicana documentó, como parte del índice nacional de corrupción y buen gobierno, un incremento en la corrupción en servicios ofrecidos por los tres niveles de gobierno y por empresas particulares durante el mismo lapso (115 millones de actos de corrupción en el 2005, 197 millones en el 2007 y 200 millones en el 2010) véase www.funcionpublica.gob.mx/index.php/transparencia/transparencia-focalizada/indices-anticorruption.html#11

Eficiencia en el combate

La eficiencia de las acciones de la UIF tendientes a sancionar la comisión del delito de lavado de dinero empleando el sistema financiero puede evaluarse mediante un análisis comparativo entre el gasto presupuestal de la UIF y los beneficios financieros derivados de sus actividades. Al dividir el gasto de la UIF entre el número total de sentencias condenatorias por lavado se obtiene el costo presupuestal de cada sentencia condenatoria. Se considera beneficio el monto de las operaciones sentenciadas como constitutivas del delito de lavado de dinero, asumiendo que su detección y sanción impidieron la introducción en la economía legal de los recursos asociados con dicha transacción. Se acepta que las conductas sancionadas tienen un monto promedio igual al monto promedio de todas las operaciones reportadas a la UIF y, como no se dispone de las fechas específicas de la conducta delictiva ni de la sentencia, el costo por sentenciado sólo se calcula para la totalidad del periodo en análisis.

El análisis descrito muestra que el costo promedio por sentenciar a un sujeto por lavado de dinero a través del sistema financiero mexicano asciende a 7 498 999.81 de pesos, mientras que el beneficio promedio de dicha sentencia equivale a 1 059 920.63 pesos (ver cuadro 6).

Análisis descriptivo del comportamiento de los reportes

Mediante un modelo econométrico lineal, de manera descriptiva y sin implicaciones causales, se explica el número de reportes de operaciones en cada entidad federativa, respecto a cada trimestre del 2004 al 2008, a través de los recursos potencialmente objeto de lavado de dinero,²⁷ el número de delincuentes sentenciados tanto en el fuero federal como en el común, el monto de

27 Para emplearse como variable explicativa del modelo, el monto de recursos en potencia objeto de lavado de dinero, originalmente obtenido a nivel nacional, se ponderó empleando el porcentaje de participación de cada entidad federativa en el número total de delincuentes sentenciados por delitos de los fueros común y federal, obtenidos de las *Estadísticas judiciales en materia penal* del INEGI.

Análisis costo-beneficio de las obligaciones de reporte

	Beneficio			Costo	
	Monto total reportes (millones de pesos)	Número de reportes	Monto promedio por operación (pesos)	Presupuesto asignado a la UIF (pesos)	Costo por sentenciado (pesos)
2004	4 683 643.06	3 137 000	1 493 032.53	24 126 365.16	-
2005	12 615 449.18	5 127 000	2 460 590.83	37 000 518.00	-
2006	2 011 358.07	5 672 000	354 611.79	70 711 957.00	-
2007	1 972 756.01	6 144 000	321 086.59	55 636 155.00	-
Total	21 283 206.32	20 080 000.00	1 059 920.63	187 474 995.16	7 498 999.81

Fuente: elaborado por el autor con información de la SHCP, Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación para cada ejercicio.

los ingresos por remesas familiares y la cantidad de sucursales de la banca múltiple.

En línea con lo esperado, el modelo econométrico muestra que los reportes de operaciones con presunción de estar vinculadas con el lavado de dinero tienen una correlación positiva con el monto de recursos en potencia objeto del lavado (0.971), con los delitos del fuero federal sentenciados (0.243) y con el número de sucursales de la banca múltiple (0.543) como variable que, por su alta correlación con el PIB, refleja la actividad económica.

De manera sorprendente, el modelo muestra que el monto de las remesas familiares tiene una correlación positiva (0.19) con el número de reportes de operaciones. Este resultado sugiere que éstas fueron utilizadas para enviar recursos vinculados con el lavado de dinero y ese hecho fue detectado y reportado por las instituciones del sistema financiero, o bien, que reportaron operaciones legales con remesas familiares como presuntamente vinculadas al lavado de dinero.

El modelo econométrico muestra algo inesperado: una correlación negativa (0.26) entre los delitos del fuero común y el número de reportes de operaciones vinculadas al lavado. Lo anterior sugiere que

un incremento en la actividad criminal en el fuero común genera una disminución en la media condicional del número de reportes de operaciones vinculadas al lavado de dinero.

Los resultados del modelo, sobre todo la correlación positiva entre el número de reportes de operaciones presuntamente vinculadas al lavado de dinero y el número de sentencias por delitos del fuero federal y la correlación negativa entre reportes y delitos del fuero común, sugieren que existe un margen para optimizar el uso de la base de datos de reportes de operaciones por parte de la UIF. Dicha optimización debe reconocer que ciertos delitos tienen un costo social mayor y que el mercado de cada bien ilícito cuenta con características propias, principalmente en cuanto a la valoración del riesgo por parte de los delincuentes. Así, el combate al lavado de dinero podría enfocarse en aquellos casos que involucren delitos predicado con mayor costo social y en aquéllos donde los potenciales delincuentes sean más sensibles al riesgo y las limitaciones para lavar el producto del delito representen un costo transaccional mayor. De este modo, asumiendo que los reportes de operaciones contienen información fidedigna, podrían utilizarse como una herramienta para iniciar investigaciones criminales relacionadas con

delitos predicado con mayores costos sociales y con mercados sensibles al riesgo.

De forma adicional, los resultados del modelo, junto con la evidencia que apunta a operaciones legales reportadas con presunción de ilegales, sugieren la necesidad de análisis periódicos de las políticas de riesgo de las instituciones financieras y de capacitación de su personal tendientes a una mejor identificación de operaciones vinculadas a delitos predicado con mayor costo social (usualmente delitos del fuero federal) y respecto a crímenes con sujetos activos sensibles al riesgo. Lo anterior contribuiría a incrementar la calidad de los reportes y a reducir la discrecionalidad de los sujetos regulados.²⁸

Conclusiones

La aplicación de un modelo de equilibrio general ha permitido estimar que, entre 1993 y el 2008, las actividades ilegales en México generaron recursos potencialmente objeto de lavado de dinero equivalentes en promedio anual a 1.6% del PIB. Al reconocer que la producción de bienes ilegales es intensiva en mano de obra, el modelo podría evidenciar que la delincuencia organizada tiene incentivos para lavar el dinero producto de su actividad criminal y emplearlo para adquirir maquinaria que sustituya mano de obra. Por lo tanto, el combate al lavado podría representar una barrera a la sustitución de mano de obra por maquinaria, en la medida en que limite los recursos con los que el crimen organizado podría financiar dicha sustitución.²⁹

²⁸ En sentido contrario a la tendencia internacional a incrementar los delitos predicado, diversos estudios han propuesto que el tipo penal de lavado de dinero debería tener delitos predicado limitados. Sobre todo, se ha sugerido limitar los delitos que generan una renta objeto de lavado de dinero a aquéllos asociados con el crimen organizado; sin embargo, delitos predicado limitados o distintos a los reconocidos en instrumentos internacionales podrían generar márgenes para arbitraje normativo por parte de la delincuencia organizada, volviendo más o menos atractivas ciertas jurisdicciones. En adición, como lo reconocen Reuter y Truman, las propuestas que buscan limitar los delitos predicado deben evaluar si existe evidencia de que el lavado de dinero es una parte integral de los delitos predicado y de que los sujetos activos del lavado están integrados en la estructura del crimen organizado, en cuyo caso la limitación de los delitos predicado no parece tener mucho sentido. Reuter, P. y E. Truman. *Op. cit.*, p. 174.

²⁹ El incentivo a sustituir mano de obra por maquinaria en la producción de bienes ilegales puede enfrentar otras barreras que este análisis no ha abordado. Ver nota a pie de página núm. 10.

Las obligaciones de las instituciones financieras de reportar a la UIF operaciones presuntamente vinculadas al lavado de dinero transfieren del Estado a dichas instituciones el primer juicio sobre la legalidad de una transacción. Ante dichas obligaciones y tal vez guiadas por criterios de utilidad monetaria o de riesgo y no necesariamente de criminalidad, entre el 2004 y 2008, las instituciones del sistema financiero mexicano parecen haber reportado operaciones legales como con sospecha de estar vinculadas al lavado de dinero, protegiéndose así de posibles incumplimientos a las obligaciones de reporte y transfiriendo a la UIF el juicio sobre la legalidad de cada operación.

Las obligaciones de reportar operaciones de este tipo y la transferencia del juicio sobre la legalidad de cada operación imponen costos de transacción a todos los movimientos del sistema financiero, tanto legales como ilegales. Si bien dichos costos de transacción no han sido estimados en este trabajo, la evidencia respecto a los reportes de operaciones permite sugerir que éstos podrían reducirse mediante capacitación del personal de las instituciones financieras en la identificación de operaciones vinculadas a delitos con mayores costos sociales o del fuero federal y a delitos respecto a los cuales los sujetos activos sean más sensibles al riesgo.

Las bajas probabilidades de que un reporte de operaciones derive en averiguación previa, en acusación judicial y en sentencia condenatoria por lavado de dinero sugieren que, entre el 2004 y 2007, los reportes no contribuyeron de manera significativa a la detección, persecución, investigación ni sanción de esta clase de delito. En cuanto a su capacidad disuasiva, la implementación de las obligaciones de reporte, que inició en el 2004, no implicó una disminución en las denuncias relacionadas con el delito de lavado de dinero ni con delitos predicado. Para finalizar, el incremento en las denuncias por presuntos actos de corrupción de servidores públicos entre el 2002 y 2007 sugiere que la política de combate al lavado de dinero no afectó las estructuras financieras de la delincuencia organizada, en la medida en que no disminuyó su capacidad para realizar actos ilegales, como la corrupción de funcionarios. Estudios espe-

cíficos sobre la correlación entre las propiedades objetivas y perceptuales de la sanción penal en México podrían modificar el alcance de algunos de los resultados de este trabajo respecto a la disuasión de conductas delictivas.

Dado el escaso número de sentencias condenatorias por lavado de dinero, en México esta actividad no parece haber sido riesgosa entre el 2004 y 2007. Si a lo anterior se añade que durante el mismo periodo el costo presupuestal de la UIF por cada sentencia condenatoria es siete veces mayor al beneficio estimado de cada sentencia y que para el ejercicio fiscal 2009 la UIF recibió un incremento nominal anual de 71.16% en sus recursos presupuestales,³⁰ parece existir evidencia para cuestionar la eficiencia en el combate al lavado de dinero a través de ella.

La regulación estudiada muestra una tendencia a expandir las obligaciones de detección y prevención del lavado de dinero a una gama mayor de actividades económicas y, en consecuencia, disponer de mayor información para el combate al lavado de dinero; sin embargo, la tendencia referida contrasta con la exigencia de denuncia previa de la SHCP para proceder penalmente cuando la comisión del delito de lavado se realice utilizando los servicios de alguna institución financiera. Ante una regulación que busca identificar el mayor número de transacciones con presunción de estar vinculadas al lavado de dinero en el mayor número de sectores económicos, no parece existir una razón para impedir que los sujetos que identifican dichas transacciones (o cualquier otra persona) puedan presentar una denuncia penal en relación con éstas.

En síntesis, la evidencia presentada en este trabajo cuestiona algunos de los supuestos en los que se basan las obligaciones de reporte de ope-

³⁰ Proyectos de presupuesto de egresos de la Federación para los ejercicios 2008 y 2009.

raciones impuestas a las instituciones del sistema financiero. En este sentido, la implementación, expansión y vigencia de una regulación como la aquí estudiada —que implica la imposición de costos de transacción— no debería basarse en supuestos que no hayan sido evaluados.

Ante los avances tecnológicos y económicos, la evolución del lavado de dinero ha generado y generará la necesidad constante de adaptar el marco normativo para combatirlo, lo cual, aunado a la imposición de obligaciones a un mayor número de agentes económicos, requiere de un debate basado en información clara y contundente respecto a los costos y beneficios derivados del combate al lavado de dinero. Este trabajo pretende aportar evidencia e información para nutrir dicho debate.

Por último, es importante recordar que la magnitud del fenómeno de lavado de dinero está determinada por la cantidad de conductas legalmente no permitidas en una sociedad, es decir, por el tamaño de lo prohibido. Una sociedad que pretende evitar una conducta mediante su sanción penal renuncia a la facultad de regular cualquier interacción social vinculada con dicha conducta y se limita a penalizar a aquellos sujetos que realizan la conducta tipificada; sin embargo, ni la prohibición ni la sanción penal eliminan la conducta no deseada; por el contrario, propician el surgimiento de organizaciones delictivas encargadas de regular toda interacción social vinculada con la conducta ilícita. La regulación de actividades ilegales que realiza el crimen organizado genera una renta que, sumada con las de todas las demás actividades ilegales, son el objeto del lavado de dinero. El principal corolario de esta conclusión consiste en sugerir un debate, continuo y constante, tendiente a reducir las conductas tipificadas como delitos y, en consecuencia, a propiciar que el Estado mexicano regule la producción y el intercambio de ciertos bienes que, al estar dichas conductas sancionadas penalmente, hasta hoy, ha decidido ignorar.

Two masked men holding up revolvers in bank. Gty/im/



Crime against the private sector in Latin America:

existing data and future orientations to analyse the victimization of businesses

Giulia Mugellini

This paper answers the following research questions: what are the existing instruments and data for measuring the level and impact of crime against the private sector in Latin America? What can be done to measure this issue more thoroughly across the region? The analysis of the available data shows specific gaps and needs for better measuring crime against business across Latin American countries. In particular, the lack of reliability and consistency of administrative crime statistics, the lack of business victimization surveys both at regional and at national level, and the need for harmonization towards international and European standards are the main issues. The paper also reviews existing studies, at international level, on crime against the private sector, and it concludes by suggesting future orientations to measure this phenomenon more thoroughly in Latin America.

Keywords: crimes against business, victimization surveys, crime statistics.

Recibido: 16 de octubre de 2012

Aceptado: 15 de mayo de 2013

1. Introduction

Crime against business means those offences affecting a business or individuals because of their employment (Ewart and Tate 2007, p. 36). The victims of these types of crime can be the businesses or their employees, while the perpetrators can be individuals (employees, customers), other businesses (competitors, suppliers), public officials or criminal groups (Broadhurst 2011, p. 19; Sjögren & Skogh 2004).

Businesses are crucial subjects for the social and economic development of societies because they provide jobs and opportunities in a given country. Crime against the private sector hampers business

El objetivo principal del presente artículo es proporcionar la información preliminar necesaria para identificar y evaluar las formas existentes de medición del crimen contra el sector privado en Latinoamérica¹ y proponer opciones futuras para medir este fenómeno más cuidadosamente a nivel nacional y local, de conformidad con los estándares europeos. El análisis de la información que existe y de los instrumentos con los cuales se mide el crimen en contra del sector privado en Latinoamérica deja al descubierto algunos huecos y necesidades emergentes; en particular, están la falta de credibilidad y consecuencia de las estadísticas administrativas sobre el crimen al medir dicho fenómeno, la ausencia de encuestas sobre abusos tanto a nivel nacional como local, la necesidad de una encuesta local que cumpla con los estándares europeos e internacionales y, por último, proporcionar resultados comparables sobre los abusos en contra del sector privado en todos los países de Latinoamérica.

Palabras clave: crímenes contra negocios, encuestas de abusos, crimen organizado, extorsión, estadísticas del crimen.

¹ Para definir los países que integran Latinoamérica hemos tomado en cuenta la clasificación de las Naciones Unidas (<http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm#ftnb>). Ésta incluye 22 países de América Central y Sudamérica: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá (América Central) y Argentina, Bolivia —Estado Plurinacional de—, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Islas Malvinas, Guayana Francesa, Guayana, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela —República Bolivariana de— y Uruguay (Sudamérica).

activities by reducing and diverting their resources. It includes several types of offences which could differently affect the ability of companies to do business and to be competitive on the economic market.

Despite this evident problem, a lack of comprehensive quantitative research on crime against business has recently emerged. One of the major pitfalls in studying and analysing this issue relates to the lack of reliable and comparable data to clearly assess its level and features across different countries. This deficiency also influences the possibility of developing efficient and effective measures of prevention within businesses, as well as efficient and effective public policies to counter this issue in different contexts.

The aim of this paper is to contribute to the development of more empirical researches on crime against the private sector across a region: Latin America,² which still presents a serious gap of knowledge in this field of research.

The research questions central to this paper are: what are the existing instruments and data for measuring the level and impact of crime against the private sector in Latin America? What can be done to measure this issue more thoroughly?

In order to answer these questions, this paper provides a review of the main surveys at international and European level and a discussion on their main results (sections 2 and 3); it then identifies and assesses the available data on crime against the private sector in Latin America, and it concludes by suggesting future orientations to better measure this phenomenon across Latin American countries, taking into consideration European and international standards³ (section 4 and 5).

2. The international panorama on the measurement of crime against the private sector⁴

The importance of measuring crime against business at international level firstly emerged more than ten years ago.

Given that administrative crime statistics⁵ do not provide specific measures of crime against the private sector, international and national organiza-

tions started to measure this issue through alternative sources of data and, in particular, through victimization surveys.

The measurement of crime against business entered the United Nations' Agenda in 1994, with the development of the *International Crime Commercial Survey* (ICCS). On the basis of this first investigation, the *International Crime Business Survey* (ICBS) and the *Crime and Corruption Business Survey* (CCBS) were then designed and carried out respectively in 2000 and in 2006/2007. In most recent years (2012), a *Crime and Corruption Business Survey* has been developed across the seven Western Balkan countries.

With the *Action Plan 2006-2010*, the European Commission also acknowledged the need of improving data's quality and coverage for crime and criminal justice areas through the development of indicators for "measuring the extent and structure of victimization in the business sector" (Task 5.14). This need resulted in the pilot *EU Business Crime Survey*, carried out in 2012 on 20 EU Member States, by Gallup Europe and Transcrime-UCSC.

At national level, the need of studying this issue emerged even before. The first *Commercial Crime Survey* (CVS) was conducted in the United States, in 1972, at national and city level on an annual basis. It was suspended in 1977 because external reviews found that the sample was undersized (15 000 businesses), and that the survey was of limited utility as it failed to collect information beyond that already gathered by the police (Lynch & Addington, 2007). Another important and large-scale survey on crime against business begun in 1993, in Australia, by the *Australian Institute of Criminology* (AIC), based on the methodology of the first International Business Crime Survey (ICBS) (Walker 1994). Another survey *Crime against Small Businesses in Australia* was conducted in 1999 on a large sample of 4 315 small businesses in the retail food, retail liquor, newsagent, pharmacy, and service station sectors (Perrone 2000). Also the first *Business Crime Victimization Survey* ever conducted in China was based on the questionnaire of the ICBS. It was carried out in 2005-2006 on busi-

2 Latin American countries are defined here according to the UNDP classification (<http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm#ftnb>). UNDP includes in Latin America the 22 countries belonging to Central and South America: Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama (Central America) and Argentina, Bolivia —Plurinational State of—, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Falkland Islands —Malvinas—, French Guiana, Guyana, Paraguay, Peru, Suriname, Venezuela —Bolivarian Republic of—, Uruguay (South America).

3 This paper is partly based on the results of a research developed by the author for the Centre of Excellence INEGI-UNODC in February 2012 and titled "How to measure and how to use statistical data to analyse the victimization of the private sector in Latin America".

4 For further information on the specific characteristics of the existing Business Crime Survey at European and international level (types of crime covered and methodology) see Mugellini G., 2013, 'How to measure and how to use statistical data to analyse the victimization of the private sector in Latin America', Centre of Excellence INEGI-UNODC.

5 Statistics collected for administrative purposes by public institutions such as the police forces, the prosecution authorities and prisons.

nesses in four Chinese cities (Hong Kong, Shenzhen, Shanghai and X'ian), by a team of researchers of the Australian National University and the University of Hong Kong (Broadhurst *et al.* 2011).

The *Business Crime Monitor* (MCB) in the Netherlands, and the *Commercial Victimization Survey* (CVS) in England and Wales are the first examples of quantitative investigations on crime against business in Europe (see table 1). The first Dutch sur-

vey was developed in 1989 by the Dutch Ministry of Justice (WODC), while the English one in 1994 by the Home Office. These surveys have been then conducted periodically (the last waves were developed respectively in 2010 and 2012), witnessing the strategic importance of the information collected and the need to update them periodically.

Other large-scale surveys in Europe, specifically focused on the victimization of the private sec-

Table 1

Existing Business Victimization Surveys conducted by public national and international organizations across European countries

Level of stakeholder organization		
International	European	National
		1. USA —Commercial Crime Survey— 1973.
		2. The Netherlands, Business crime monitor —WODC, 1989,1992, 2004— 2010.
		3. Australia, Crime against businesses in Australia, 1993; Crime against small businesses in Australia, 1999 — <i>Australian Institute of Criminology</i> .
		4. England and Wales, Commercial Victimization Survey (crime against retail and manufacturing premises) — <i>Home Office</i> , 1994, 2002, 2012.
1. International Commercial Crime Survey (ICCS), 1994 — <i>UNICRI/ UNODC</i> .		5. Finland, Foreign Companies and Crime in Eastern Europe, The Security Environment in St. Petersburg and Estonia — <i>Finnish National Research Institute of Legal Policy</i> , 1994/1995.
2. International Crime Business Survey (ICBS) 2000 — <i>UNICRI/ UNODC</i> .	1. European Business Crime Survey (EU BCS), 2012 — <i>Gallup Europe & Transcrime (EC Study)</i> .	6. Bulgaria, Corruption Monitoring System (CSM), 1997; Evaluation of grey economy, corruption and crime rates in the Bulgarian business environment, 2005 — <i>Vitoshka Research with the Centre for the Study of Democracy</i> .
3. Crime and Corruption in Business Survey (CCBS), 2005/2006 — <i>UNODC</i> .		7. Scotland, Scottish Business Crime Survey — <i>Scottish Executive and Scottish Business Crime Centre</i> , 1998.
4. Survey on Security and Crime against Business in the Western Balkans 2012-2013 — <i>UNODC</i> .		8. China — <i>China ICBS</i> , 2005-2006— Australian National University and University of Hong Kong.
		9. Estonia, Study of Encounters of Enterprises with Crime — <i>Ministry of Justice</i> , 2007.
		10. Italy, The Italian Business Crime Survey — <i>Italian Ministry of the Interior and Transcrime</i> , 2008.
		11. Cyprus, Company Fraud Victimization Study 2009 — <i>Cyprus University of Technology</i> , 2009.
		12. Nigeria, Business Survey on Crime and Corruption 2009 — <i>National Bureau of Statistics</i> .
		13. Switzerland, Swiss Business Crime Survey — <i>Institute of Criminology, University of Zurich</i> , 2010.

Source: author's elaboration of scientific literature and experts' consultation.

tor, have been carried out in Finland (1995, 1997), Bulgaria (1997), Scotland (1998), Estonia (2007), Italy (2008), Cyprus (2009) and Switzerland (2010), under the supervision of different public institutions such as the National Statistical Institutes, the Ministries of Justice or the Ministry of the Interior, or specific research centres within the University.

The table 1 shows that at European and international level the measurement of crime against the private sector relies on the following main investigations:

- Four surveys at international level by public organizations (*UNODC/UNICRI*): the ICCS (on 12 countries), the ICBS (on nine capital cities), the CCBS (on four countries), the Survey on Security and Crime against Business in the Western Balkans (on the seven Western Balkan countries).
- One survey at European level by the European Commission: EU BCS (on 20 countries).
- 13 large-scale surveys at national level by public organizations (*National Statistical Institutes, Ministry of the Interior, Ministry of Justice, Research Centres*).

Besides the abovementioned surveys, mainly carried out by public institutions, other surveys at international, national and local level have been developed by private organizations and large private accounting/audit and insurance multi-nationals such as PricewaterhouseCoopers, KPMG, Ernst & Young (see table 2 for further details).

The main purpose of these investigations is usually the development of crime-prevention initiatives, targeted on specific economic sectors and on specific types of crime (fraud in most cases). However, especially in the case of insurance companies, it may happen that these surveys tend to overestimate or underestimate the level of crime against their clients in order to support their interests and/or to avoid damaging their reputation. Therefore, the results of these surveys should be analysed with caution because they could be strongly misleading.

3. Crucial lessons from existing crime against business surveys

On the basis of the results of the main surveys and researches mentioned above, different countries and institutions started analysing the main features of crime against the private sector.

First of all, it was evident that it forms a significant part of all criminal activities. At European level, for example, on average, more than three businesses out of ten have experienced at least one crime in the past 12 months (Gallup & Transcrime 2012).⁶ In England and Wales almost half (46%) of premises covered by the 2012 Commercial Victimization Survey had experienced at least one type of crime in the 12 months prior to interview (Home Office 2013). In the Netherlands, in 2010, almost a third (31%) of all companies indicated that they had been victim of one or more types of criminality in the past 12 months (WODC 2011). In China, between 2004 and 2005, 26.2% of businesses were victims of common crimes (Broadhurst et al. 2011).

Moreover, the business sector is a prime target for many forms of property crime. In UK, in 2001, seven out of ten thefts of personal properties took place at work (Home Office, 2002). The Business victimization rates for property crimes are also much higher than those for individuals. At European level, annually around 11% of businesses are victims of burglary (Gallup & Transcrime 2012), a percentage which is more than six times higher than the one recorded for households (1.7%)⁷ (Van Dijk et al. 2007 p. 266). In Italy, between 2007 and 2008, the victimization of businesses was 10 times higher than the victimization of individuals (36% against 3.7%) (Mugellini 2012). Moreover, crime against business forms a significant part of the total economic and social costs of crime; and the losses suffered by businesses as a consequence of crime, as well as the indirect impact on the community, are enormous. A study in 1989 reports that in the US,

⁶ EU Business Crime Survey results, presented at the American Society of Criminology conference in Chicago, November 2012.

⁷ Data collected by the European Crime Victimization Survey (EU ICS) 2004/2005.

Table 2

List of the main existing surveys and researches on crime against business, at European and international level, carried out by private organizations

Level of stakeholder organization		
International	European	National
1. The Executive Opinion Survey, 1969 — <i>World Economic Forum</i> .		1. UK, Retail Crime Survey — <i>British Retail Consortium (BRC)</i> , 1993-2009.
2. Fraud Survey, 1993 — <i>KPMG</i> .	1. Business Environment and Enterprises Performance Survey, 1999, 2000, 2005 — <i>European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)</i> .	2. UK, Forum of Private Business Survey — <i>Forum of Private Business (FSB)</i> , 1993.
3. The Global Fraud Survey, 1998 -2009 — <i>Ernst and Young</i> .	2. European Retail Theft Barometer, 2000- 2009 — <i>Centre for Retail Research (UK)</i> .	3. UK, Biennial Survey of Federation of Small Businesses — <i>Federation of Small Businesses (FSB)</i> , 2000-2008.
4. The Biennial Global Economic Crime Survey, 2009 — <i>Price Waterhouse Coopers</i> .	3. The European Fraud Survey, 2006 -2009, <i>Ernst and Young</i> .	4. UK, A crime against business survey — <i>The British Chambers of Commerce and Microsoft</i> , 2001, 2004, 2008.
5. The Enterprise Survey, 2002 —2010, <i>World Bank</i> .	4. The Business Risks in Eastern Europe, 2006 — <i>Control Risk</i> .	5. UK, AXA Business Crime Index — <i>AXA UK</i> , 2003-2009 (quarterly).
6. Global Retail Theft Barometer, 2006 —2009 <i>Centre for Retail Research (UK)</i> .		6. Ireland, Small and Medium Business Crime Survey — <i>Irish Small and Medium Enterprises Association (ISME)</i> , 2004-2008.
		7. Finland, Central Chamber of Commerce Survey — <i>Finnish Central Chamber of Commerce and Helsinki Regional Chamber of Commerce</i> , 2005.
		8. Italy, Crime against Business Survey — <i>Confederation of the Italian Enterprises</i> , 2006/2007.

Source: author's elaboration of scientific literature and experts' consultation.

employee theft accounts for between 5% and 30% of business bankruptcies each year (Dickens *et al.* 1989, p. 332).

In some countries, specific types of crime against businesses, such as extortion, protection money, intimidation and threats, are often related to the activities of organized crime groups, or to criminal organizations. In Italy, 26% of the businesses victims of at least one incident of intimidation and threats, and 77.5% of the businesses victims of at least one incident of extortion reported that these crimes have been committed by local organized crime groups (Mugellini 2012). In England and Wales around half (47%) of respondents thought that the offence was carried out by a criminal organization. Just over a quarter of respondents thought an organised group of criminals committed the latest incidents of bur-

glary and theft from vehicles (30% and 26% respectively) (Home Office 2012, p. 23).

This data suggests that some offences against the private sector are not simply sporadic events but, on the contrary, the result of crime activities which are organized and recurring. Multi-victimization is, indeed, very frequent among businesses. The Italian Business Crime Survey shows that more than 69% of companies have been victims of more than one incident of crime in the same year (2008). Moreover, on average, each victimized business experienced seven crimes a year; this number is three times higher than the one registered for individuals (around two crimes per year) (Mugellini 2012).

For these reasons, crime against business has also a negative impact on the investment cli-

mate. High concentration of crime, and especially organized crime, can limit local and foreign businesses' investments and therefore hamper the expansion of business communities. In Italy, 14% of micro businesses stated that their investments' decisions are strongly affected by the risk of being victims of crime (*Ibidem*). In Eastern Europe, 18% of firms reported that their investments' decisions are hampered by corruption⁸ (Alvazzi 2004).

Crime against business leads also to higher costs of doing business, "because of the need for different forms of security measures, because it diverts investment away from business expansion and productivity improvement, and may lead to a less than optimal operating strategy" (National Security Private Sector Organization of Jamaica 2010). In the EU and the CIS, businesses consider crime, and especially theft and corruption, among the most impeding obstacles for doing business (WEF 2010).

Crimes against the private sector are very often not reported to the relevant authorities and, as a consequence, not properly analysed and studied. In particular, according to the EU BCS, 65% of the businesses interviewed across 20 European countries did not report the crimes experienced in the previous 12 months. This percentage is close to 90% when considering bribery and corruption and some specific offences committed by employees (e.g. theft and fraud). Also in England and Wales more than half of the businesses victims of vandalism, fraud, and online crimes, did not report them to the police. In Italy the level of the dark figure is even higher, 69% of businesses did not report the incidents of crime to the police, and in case of extortion the non-reporting rates was around 95% (Mugellini 2012, pp. 40-41). In the Netherlands, the reporting behaviour of companies is more consistent; indeed, in 2010 almost 60% declared to have reported the offence to the police (WODC 2011, p. 296).

This kind of information represents a powerful instrument in the hands of both business managers,

8 ICB5 data (2000).

who could orientate the economic resources of their firms in order to invest in the most useful and efficient preventive measures, and policy makers, who could develop large-scale interventions in favour of the most vulnerable economic subjects. In the UK, many initiatives, such as the Action Fraud Centre,⁹ the Financial Fraud Action,¹⁰ and the Fraud Advisory Panel¹¹ were developed as a consequence of the high level of frauds detected by the first investigations on crime against the private sector.

At the small-scale level, investigating crime against business can help identifying its patterns and predictors, and the associated risk factors for specific crime problems. It can allow detecting whether some particular feature of the business premises influences the risk of victimization more than others, and thus allows intervening on the specific source of vulnerability. For example, data of the Australian National Survey on Crime Against Business (Walker 1995, p. 9) revealed that manufacturing industries which also do some wholesaling in the premises run half the risk of having a serious crime problem, compared to manufacturing businesses overall. The reason is that wholesaling activities at manufacturing premises extend the working day or increase the number of staff. Both of which factors contributed to improving informal surveillance of the premises. The Swiss Business Crime Survey highlights that crimes against business committed by employees are significantly correlated with the size of the business (micro business are less at risk than larger companies), with the measures of prevention adopted by the firms, but especially with the type of corporate culture adopted by the firm. Indeed, companies adopting a corporate culture based on loyalty and tradition are less at risk for employee offences (Isenring *et al.* 2013).

At a wider-scale level, analysing the level and features of crime against the private sector allows a further understanding of the interconnections between the structural characteristics of the coun-

9 <http://www.actionfraud.police.uk/small-businesses-know-your-business>

10 <http://www.financialfraudaction.org.uk/>

11 <https://www.fraudadvisorypanel.org/index.php>

try where a business operates, such as unemployment, population density, country size, etc., and the incidence of crime against businesses.

Moreover, when compared across societies, data on the level and impact of crime against business and on the characteristics of the businesses more victimized could provide important insights into the causal factors of crime and an indication of what the most vulnerable businesses are in different societies. This information may be also linked to a more general framework of economic, social and geographical information, which allows it to be interpreted more effectively and consequently to be able to tackle crime more efficiently.

If we also consider that, as a result of globalization and the use of Internet, many forms of crime are becoming more and more international, this fact is a further good reason for measuring and comparing crime against the private sector across countries.

4. The measurement of crime against business in Latin America

The review and discussion provided above clarifies the actual situation and the main arguments on the international and European panorama.

This section focuses on the situation across Latin American countries related to the measurement of crime against the private sector.

4.1. Pitfalls of administrative crime statistics in measuring the victimization of the private sector in Latin America

Administrative crime statistics do not help a great deal in the measurement of crime against the private sector. Indeed, in many countries they "provide no marker of the extent of crime affecting businesses" (Burrows & Hopkins 2005). Offence categories used within administrative crime statistics are often a poor guide to distinguish when a crime has

been committed on business premises or on individuals (Wagstaff *et al.* 2006, pp. 4-5). In England and Wales as well as in Italy, for example, only two offence categories by definition are made up of crimes involving businesses; respectively theft from shops and robbery of business property; theft and robbery from commercial premises. "Arguably, the extent and nature of business crime has gone unrecognised precisely because the available data and recording mechanisms have been typically inadequate" (*Ibidem*).

The following chapters analyse the three main failures of administrative statistics in measuring crime against businesses, focusing on the Latin American context.

4.1.1. Lack of a crime classification to identify crime against business

Within administrative statistics, it is not easy and often not even possible to separate crime against business from other crimes committed against individuals and households.

Looking at the administrative statistics of Latin American countries collected by the Organization of American States (OAS), it emerges that there are no specific categories related to crimes against the private sector.¹²

According to Guerrero (2012, p. 52) there is a lack of possible indicators for crime against business also when looking at each national administrative crime data collection and, even when available, these indicators poorly represent the actual level of crime against the private sector. Official crime statistics' classification in Honduras includes theft against gas stations (*robo a gasolineras*) and armed robbery against firms and shops (*robo a mano armada a empresas y negocios*) (Posas 2008, p. 8), but these are the only types of crime which could not consistently represent the complex phenomenon of crime against the private sector.

¹² <http://www.oas.org/dsp/Observatorio/database/indicators.aspx?lang=en>.

The lack of a statistical classification to measure the victimization of the private sector is a problem for the majority of countries across the world. Only in the US the Uniform Crime Reporting System (UCR), provides data on commercial and non-individual victims.

This problem could also be connected to the fact that there is a general lack of legal frameworks which define crime against the private sector as well as the public institutions responsible for countering it.

The results of the analysis of the *Latin American Index for the Evaluation of the Legal Framework on Crime Against the Private Sector* (*Índice Latinoamericano de Evaluación a Normas sobre Delitos al Sector Privado* —ILAND), demonstrates the weakness of the legal frameworks in preventing and contrasting crime against the private sector across Latin American countries (Guerrero 2012, p. 31). One of the main problems seems to be the generic classification and definitions of the types of crime characterizing this phenomenon (*Ibidem*, p. 34). This problem at legal level inevitably reflects on the organization of administrative statistics on crime which are based on the legal system and on the legal classification of crime.

4.1.2. The “dark number”

Besides the problem related to the lack of a crime classification to identify crime against businesses through administrative statistics, these data collections present many other deficiencies in measuring the real level of crime in a given society. The “dark number” is the most evident one.

The “dark number” obscures a high percentage of the actual volume of crime and it depends on many factors (Grünhut 1951, p. 150): the type of crime and criminals, the strength and efficiency of the police, the changing attitude of the public with respect to crime and the likelihood of reporting suspected crimes and alleged offenders, the changing methods of recording complaints made to the police.

Non-reporting by citizens and not-recording by the Criminal Justice System are also big issues in Latin America. Gaviria and Pages (1999, p. 3) highlight that “Official statistics on crime incidence in Latin America are often incomplete and suffer from serious problems of under-reporting”.

Figure 1 illustrates the percentages of crimes reported to the police by victims as collected by national victimization surveys on individuals in six different Latin American countries.

According to the victims of crime, on average 77% of suffered crime is not reported to the police. In some countries, such as Mexico, this percentage is more than 90%.

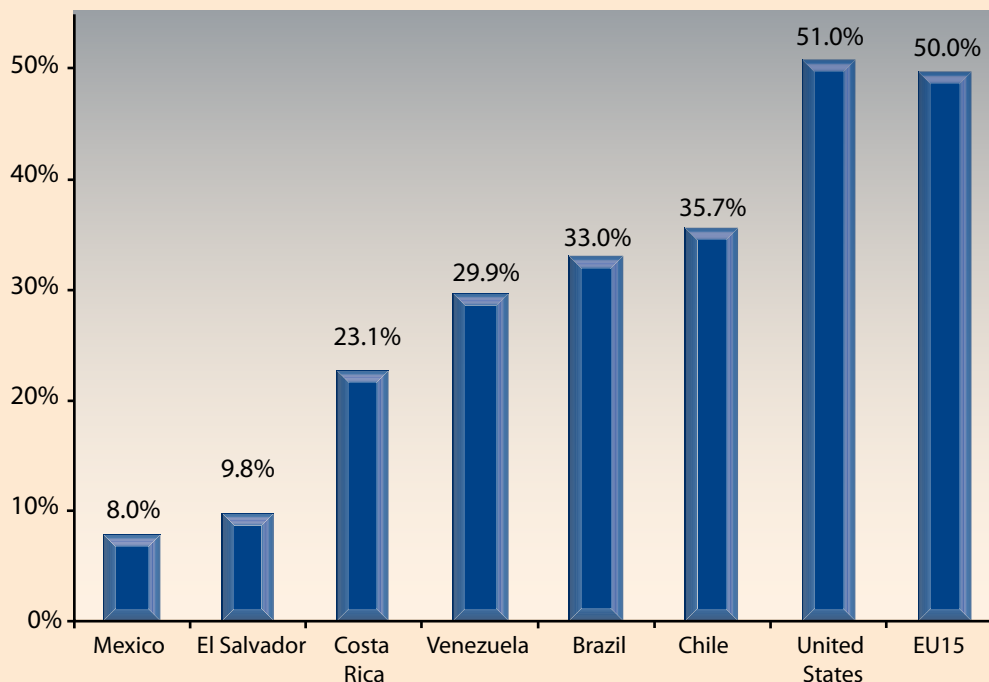
The depth of the problem of non-reporting to the police in Latin America clearly emerges in comparison to the European and the United States’ level of non-reporting (50% and 49% respectively).

With regard to the private sector, the recent *Encuesta Nacional de Victimización de Empresas* (ENVE) carried out in Mexico in 2012 (INEGI) demonstrated that the non-reporting rates for businesses are also very high, around 88 per cent. In Europe, the percentage of firms not reporting the offences to the police is lower, around 65% (Gallup & Transcrime 2012).

Non-conventional crimes, such as bribery, corruption and extortion, are even less reported to the police forces. In Europe, only 7.5% reported the incidents of bribery and corruption to the police (Gallup & Transcrime 2012), while according to the results of the Italian business victimization survey, only 6.6% of businesses victims of extortion and 1.4% of victims of corruption had reported it to the police (Mugellini 2012, p. 1). This is mainly due to the fact that these crimes often imply the direct involvement of the victim (bribery-corruption), or that the victims can fear reprisals from the offenders (extortion). For this reason, with regard to *non-conventional* crimes the number of recorded offences is rarely a reliable indicator of the actual situation.

Figure 1

% of crimes reported to the police in Brazil (2002), Chile (2010), Costa Rica (2008), El Salvador (2009), Mexico (2009), Venezuela (2006), United States (2010), EU15 (2005)*



* Even if the data presented in the figure are not comparable across these six countries, as they have been collected through different surveys.

Sources: Brasil, Encuesta realizada en 2002 por el Gabinete de Seguridad Institucional de la Presidencia, la USP/FIA y el ILANUD; Chile, Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. VI Encuesta Urbana de Seguridad Ciudadana, junio de 2010; Costa Rica, Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Módulo de Victimización. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2008*; El Salvador, *La victimización y la percepción de seguridad en El Salvador en 2004* — Ministerio de Gobernación y Presidencia de la República./ Instituto Universitario de Opinión Pública (IUDOP); México, *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE 2011)*; Venezuela, Instituto Nacional de Estadística. *Victimización delictiva y percepción de la policía* — Comisión Nacional para la Reforma Policial, 2007; United States, US Department of Justice, Bureau of Statistics, *National Crime Victimization Survey, 2010*; EU15, *European Crime and Safety Survey (EUICS), 2005*.

This issue thus highlights the need for an alternative measure of these categories of crime across the region, such as victimization surveys on businesses

4.1.3. Lack of cross-country comparability

When trying to compare administrative crime statistics across different countries, other issues related to three main types of factors should be taken into consideration: substantive, legal and statistical factors. They influence national crime statistics and make more difficult a cross-national comparison.

Substantive factors depend on the likelihood of citizens to report offences to the police, on the propensity of police to record the reported crimes, and on the actual level of crime in differ-

ent countries. *Legal factors* refer to the different ways in which crime is defined in each country and to the characteristics of a country's legal procedures. *Statistical factors* refer to different methods in which statistics are elaborated; to the statistical counting rules used to collect crime data.

These factors are even more problematic in countries such as Brazil and Mexico, where each independent state has its own penal code and its own statistical counting rules.

Administrative crime statistics in Latin America present many deficiencies from the point of view of the comparability at regional and international level.

Evident problems of comparability emerge when looking at the results of the last United Nations

Crime Trends Survey (UN-CTS, 2010¹³). In this case the data collection uses a standard definition of crime and asks different countries to provide data compliant with this definition or to report any deviations from it.

However, for most types of crime reported by Latin American countries, data present many interruptions in the trend and the wide statistical change between one year and the others suggests a lack of reliability and consistency of this data for cross-country comparisons.¹⁴

The fact that in some countries (e.g. Brazil, Chile, Ecuador, Guyana) the data for the UN CTS on Intentional Homicide have also been provided by NGO or Health organizations (such as the Pan American Health Organization-PAHO) and not by the Criminal Justice System, indicates a general lack of reliability and confidence in the crime statistics collected by the Criminal Justice System.

This analysis of the existing administrative crime measures at national and regional level, which could be used to measure the victimization of the private sector in Latin America, demonstrates that administrative statistics do not provide reliable and exhaustive measures of crime in general and of crime against the private sector in particular.

Another relevant problem to be highlighted relates to the fact that official-crime statistics have been developed for administrative purposes and not for research interests (Aromaa & Joutsen 2003, pp. 3-6). Therefore, this data can be considered more as social constructs than as a statistical picture of the actual situation of crime in a specific country.

Young (2004, p. 18) hypothesized, for example, that countries with low levels of actual violence "may well have low levels of tolerance with violence and thus report acts which other, more tolerant/violent nations, might ignore". These dif-

ferent attitudes with respect to crime may result in different levels of recorded crime data.

This could be the case in Latin America, where the use of violence is very frequent during the perpetration of many types of crime, especially when related to criminal groups (Kliksberg 2006, pp. 4-6; Guerrero 2012, p. 24).

Administrative crime statistics are also strongly influenced by politics. Indeed, many countries could be likely to manipulate crime figures to show improvement in their handling of crime issues to the international community.

Bentham defines crime statistics as "a kind of political barometer by which the effect of every legislative operation relative to the subject may be indicated and made palpable" (Wrigley, 1972, p. 428). The problem, according to Lodge, is that "the calibrations of this barometer are not always perfectly clear" (Grünhut, 1951, p. 159) and may be manipulated by politics.

The confidence in the police and in the public authorities is another factor strongly influencing the likelihood of reporting crime to the police. In Latin America there is little confidence in the police professionalism, sometimes due to perceived high levels of collusion between authorities and criminals.

The need for an alternative source of information on this phenomenon is, therefore, not only evident but compelling also in this region.

4.2. Business victimization surveys in Latin America: what has been done so far to measure crime against the private sector listening to the victims' voice?

Surveying the victims of crime is an important additional source of information on the crime situation of a specific country. Indeed, victimization-surveys help overcoming some of the major problems related to administrative crime statistics and allow to collect data on offences not reported to the po-

¹³ <http://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/homicide.html>

¹⁴ See <http://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/statistics/crime.html>

lice (especially *non-conventional* crimes) and its several facets. They also provide relevant information on the victims of crime, on the development of the crime incident and, therefore, on the *modus operandi* of the offenders. Moreover, victimization-surveys enhance the comparability of crime data across countries using standard questionnaires and methodologies.

However, in spite of their numerous advantages, most countries have failed to make systematic use of these research instruments. Indeed, it still has a hard time to gain recognition as one of the central and necessary criminal policy information sources. One of the main reasons refers to the fact that developing victimization-surveys requires an extra budget and a specialized production body which needs to be created in a routine basis. Furthermore, in order to make the best out of victimization surveys, special skills and training are needed and the latter is usually not yet available (Aromaa 2012, pp. 85-94). Moreover, several

methodological problems can affect the reliability of the data collected through victimization-surveys if they are not properly designed and analysed.

Identifying the existing surveys on crime against business in Latin America helps in understanding what is the level of diffusion of these instruments and assessing the availability and quality of the data collected across the region.

A preliminary literature review on the existing researches and surveys shows a prevalence of researches carried out by large private organizations such as the World Bank, the World Economic Forum and large private accounting/audit and insurance multi-nationals, such as KPMG, PricewaterhouseCoopers and Ernst and Young but also national Chambers of Commerce.

The table 3 gives a preliminary classification of the existing researches and surveys across Latin

Table 3

List of the main existing surveys and researches on crime against business, covering Latin American countries, grouped according to the sector and the level of the stakeholder organisation

Sector	Level of stakeholder organization		
	National	Latin America	International
Public	1. México, Encuesta Nacional de Victimización de Empresas (ENVE), 2012, INEGI— Instituto Nacional de Estadística y Geografía (forthcoming).	-	-
Private	1. Chile, Encuesta de Victimización del Comercio 2008-2009/2010-2011, Cámara Nacional de Comercio — Adimark. 2. Uruguay, Encuesta de Victimización - Comisión de Seguridad Ciudadana 2008-2009-2010, Cámara Nacional de Comercio y Servicios del Uruguay.	1. Corporate Fraud in Latin America —KPMG, 2008-2010 (Argentina, Brazil, Chile, Mexico, Uruguay).	1. The World Development Survey — <i>World Bank</i> , 1997 (Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Jamaica, Mexico, Paraguay, Peru, Venezuela). 2. The Global Fraud Survey — <i>Ernst and Young</i> , 1998— 2010 (covering only Brazil and Mexico). 3. The Biennial Global Economic Crime Survey — <i>Price Waterhouse Coopers</i> , 2001-2011 (country covered but not every year: Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Dominican Republic, Ecuador, Mexico, Peru, Venezuela). 4. Global Retail Theft Barometer, Centre for Retail Research (UK), 2006-2011 (Argentina, Brazil, Mexico). 5. The Enterprise Survey — <i>World Bank</i> , 2002-2010 (Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Uruguay, Venezuela). 6. The Global Competitiveness Survey 2009-2010 — <i>World Economic Forum</i> (for competitiveness and obstacles).

Source: author's elaboration of scientific literature.

American countries divided according to the sector and the level of the stakeholder organization (national, regional, international).

The survey on the Institutional Obstacles for doing business, included in the World Bank "World Development Report 1997" is probably one of the first attempts to measure the burning impact of crime and corruption on the private sector in some Latin American countries. The survey covered Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Jamaica, Mexico, Paraguay, Peru and Venezuela, showing how corruption, crime and theft were perceived by business managers as main obstacles for the development of firms in these countries (World Bank, 1997, p. 51).

Besides this research in 1997, the World Bank has been covering Latin American countries and the Caribbean for different studies aiming at estimating the economic costs of crime against the private sector within wider projects such as the Country Economic Memoranda (CEM) or the Development Policy Review (DPR). In Jamaica for example, in 2002, a Business Victimization Survey, based on the International Commercial Crime Survey (ICCS), was carried out as a part of the 2003 World Bank Country Economic Memo (CEM) (National Security Private Sector Organization of Jamaica, 2010, p. 6).

The World Bank is also responsible for the conduction of the Enterprise Survey (Amin 2009). The last wave was carried out in 2010 on 14 Latin American countries. Even if it is not exactly focused on the measurement of the level and the characteristics of crime against the private sector, but on the local investment climate and on the obstacles affecting the productivity and growth of businesses, it gives important hints on the gravity of the problem in Latin America. Indeed, according to its results, in 2008, one third of the firms surveyed experienced one or more incident of crime and the crime-related losses represented on average 2.7% of annual sales.

Moreover, it showed that in Latin America and the Caribbean 34.3% of businesses interviewed

perceived crime, theft and disorder as major constraints for their activities.¹⁵

The Ernst and Young *Global Fraud Survey* covers only Brazil and Mexico; the *Global Retail Theft Barometer*, developed by the Centre for Retail Research, focuses on Argentina, Brazil and Mexico, while the regional survey *Corporate Fraud in Latin America* conducted by KPMG covers Argentina, Brazil, Chile, Mexico, Uruguay.

It is, therefore, evident the general lack of updated and comprehensive researches on crime against the private sector carried out at regional level in Latin America.

The situation is even worse when looking it at national level: only two surveys on the victimization of the private sector, both developed by National Chambers of Commerce, have been registered, respectively in Chile and in Uruguay.

In Chile, the "Encuesta de Victimización del Comercio" has been carried out twice (2008-2009/2010-2011), on around 600 business premises, by the Cámara Nacional de Comercio in cooperation with Adimark (leader in market and public opinion surveys in Chile). The data are collected by semester and cover nine different types of crime (Cámara Nacional de Comercio-ADIMARK 2011; Carrier 2011).

The *Encuesta de Victimización-Comisión de Seguridad Ciudadana* has been carried out in Uruguay in 2009 by the *Cámara Nacional de Comercio y Servicios del Uruguay* and covers eight different types of crime against businesses.

It seems that the problem of the victimization of the private sector was not among the main issues of the public agendas of Latin American countries, as far as only the National Institute of Statistics and Geography (INEGI) in Mexico developed the first large-scale survey on the victimization of the private sector in 2012. The *Encuesta Nacional*

¹⁵ <http://enterprisesurveys.org/Data/ExploreTopics/crime>

de *Victimización de Empresas (ENVE)* clearly demonstrated how widespread and costly is crime against the private sector in Mexico. In 2011, 37.4% business premises in Mexico have been victims of at least one crime. On average, each firm has experienced 3.1 offences across 12 months. The total cost as a consequence of insecurity and crime across all the business premises is around 115 billion pesos (0.75% of the GDP); on average 56 774 pesos per business.

Moreover, the results of this survey highlight how wide is the dark number in relation to crime against the private sector. Indeed, 88% of businesses victims of crime did not report it to the relevant authorities.

The results of the few existing surveys on crime against the private sector across Latin American countries further demonstrate the need and the

importance of measuring and analysing this issue more thoroughly.

4.2.1. Types of crime covered by existing surveys in Latin America

This section analyses the types of crime covered by the existing surveys in Latin America, focusing in particular on the ones carried at national level which seem to be the more complete considering the types of crime covered. Indeed, the other surveys focus only on a specific or on few categories of crime (e.g. fraud or theft).

Table 4 identifies the types of crime covered by the four existing national surveys on the victimization of the private sector in Latin America.

Table 4

Types of crime covered by the existing national surveys in Latin America

Country and coverage	Name of the Survey	Institution responsible for the survey	First wave	Last wave	Types of crime covered
Chile (national)	Encuesta de Victimización del Comercio	Cámara Nacional de Comercio —Adimark	2008-2009	2010-2011	Theft (hurto), Shoplifting (hurto hormiga), Violent theft (robo con violencia), Theft of vehicles (robo de vehículos), Theft from vehicles (robo de accesorios de vehículos), Economic crimes (delito económico), Graffiti, Attempted theft (intento de hurto), Attempted robbery (intento de robo con violencia).
Uruguay (national)	Encuesta de Victimización	Comisión de Seguridad Ciudadana de la Cámara Nacional de Comercio y Servicios (CNCS)	2009		Theft (hurto), Kidnapping (copamiento), Shoplifting (robo por descuido), Attempted theft (intento de hurto), Fraud (estafa), Theft of vehicle (robo de vehículo), Homicide (asesinato), Graffiti.
Mexico (national and state level)	Encuesta Nacional de Victimización de Empresas (ENVE)	National Institute for Statistics and Geography (INEGI)	April 2012	-	Theft of vehicle (robo total de vehículo); Theft from vehicles (robo de accesorios, refacciones o herramientas de vehículos), Theft (robo de mercancía en tránsito o extraída de transporte terrestre, marítimo o aéreo), Shoplifting (robo hormiga), Theft from employees (robo de mercancía por parte de los clientes del establecimiento); Burglary (robo con allanamiento en las instalaciones del establecimiento); Other theft; Fraud (fraude); Cybercrime (delito informático); Extorsión; Kidnapping (secuestro); Vandalism (daños intencionales a las instalaciones de su establecimiento, incendios provocados o afectación de maquinaria o equipo para impedir la realización de trabajos); Corruption (corrupción).

Source: author's elaboration of scientific literature.

The types of crime more frequently covered by existing surveys in Latin America are those related to theft, fraud and kidnapping.

Comparing the specific offences included within the existing business victimization surveys in Latin America with those covered by European and international researches, some deficiencies emerged, as shown in table 5. In particular, exist-

ing Latin American surveys do not include counterfeiting, assaults and threats and the distinction between fraud and theft committed by employees and by outsiders.

Moreover, some hints emerge also when analysing and comparing the operational definitions of these crimes to international and European standards.

Table 5

Comparison between the types of crime most covered by existing BCS's in Europe and in Latin America

Ranking	Europe (23 existing national and international BCS across European countries)	Latin America (National BCS in Mexico, Chile, Uruguay)
1	Burglary	Robo con allanamiento en las instalaciones del establecimiento.
2	Theft	Robo de mercancía en tránsito o extraída de transporte terrestre, marítimo o aéreo.
3	Fraud by employees	Fraude.
4	Counterfeiting	/
5	Theft by customers (including shoplifting)	Robo de mercancía por parte de los clientes del establecimiento.
		Robo hormiga.
6	Bribery and corruption	Corrupción.
7	Theft of vehicles	Robo total de vehículo.
8	Fraud by outsiders	Fraude.
9	Theft from vehicles	Robo de accesorios, refacciones o herramientas de vehículos.
10	Robbery	Robo con violencia.
11	Attempted burglary	Intento de hurto con allanamiento en las instalaciones del establecimiento.
12	Theft by outsiders	/
13	Theft by employees	/
14	Cybercrime	Delito informático.
15	Vandalism	Daños intencionales a las instalaciones de su establecimiento, incendios provocados o afectación de maquinaria o equipo para impedir la realización de trabajos.
16	Theft by person unknown	/
17	Attempted robbery	Intento de robo con violencia.
18	Extortion	Extorsión (venta de protección ilegal).
19	Tobacco and alcohol smuggling	/
20	Assaults and threats	/
21	Being offered stolen and or counterfeit goods	/
22	Protection money	Cobro de piso.
23	Usury	/
	/	Secuestro.

Source: author's elaboration of scientific literature.

In particular, from the definition of *robo hormiga* (very frequent theft of small objects within a business premise, which is usually a shop) it is not clear whether this crime is committed only by employees, only by customers or by both of them. At EU and International level the category of shoplifting implies the commission of the event by customers, and it does not represent a stand-alone category of crime but it is often included within "Theft from premises by customers".¹⁶

The offence *robo de mercancía en tránsito o extraída de transporte terrestre, marítimo o aéreo* is a very specific category of crime indicating not only its target (*mercancía*) but also the "situation" where it develops (*en tránsito o extraída de transporte terrestre, marítimo o aéreo*). At European and international level this category does not exist as it is included within "Theft from vehicles". Therefore, in order to avoid double counting of crimes it is fundamental to clearly specify the operational definition of this crime event and choose mutually exclusive categories.

It is worthy to focus also on another category of theft included in existing Latin American surveys: *robo con allanamiento en las instalaciones del establecimiento*. According to the definition provided by the Organization of America States (OAS) *robo con allanamiento* could be identified with burglary and defined as: "gaining unauthorised access to a part of a building/dwelling or other premises, including by use of force, with the intent to steal goods (breaking and entering)".¹⁷ It is strategic for businesses to collect information on this particular category of theft because it implies very specific *modus operandi* by the criminals and because it could be prevented by using *ad hoc* security measures. Existing BCS at European and international level consider this category of theft¹⁸ highlighting the distinguishing features of

burglary: traces of illegal entry and the absence of interaction with anyone within the premises. Indeed, in the case of interaction, and use of force, between the offender/s and somebody within the business premises the event should be classified as robbery (*robo con violencia*).

According to the OAS, *robo con violencia* or robbery could be defined as "the theft of property from a person, overcoming resistance by force or threat of force". According to European and international standards for business surveys, robbery/attempted robbery is defined as "anyone not employed attempting and/or stealing something from the business's local unit or from any of the employees (during their work at the business's local unit's premises) by using force or threats of force. This includes robbery of personal property as well as money/goods belonging to the business's local unit, provided employees were on duty at the time. It does not include robbery of personal property from non-employees". The definition of this type of crime is very important as well as controversial. Indeed, in many countries, "robbery" is not a specific type of theft, but a specific type of crime against property with interaction between the victim/s and the offender/s. The English language, as well as the Italian one, defines it through specific words, respectively "robbery" (in Italian is *rapina*), which highlight its difference from "theft" (in Italian is *furto*). Looking at the OAS definitions of crimes it seems that also the Spanish language distinguishes between *robo* and *hurto*. The operational definitions of these two different categories of offence should be better developed and clarified because the distinction between the two phenomena is fundamental when collecting data on crime.

In relation to *fraude*, what is lacking within the existing surveys in Latin America, in comparison to European and international standards, is a clear distinction between fraud committed by employees¹⁹ and fraud committed by outsiders²⁰ (such as custom-

¹⁶ Any customer stealing any money or goods from the business local unit's premises. This includes incidents of shoplifting. It does not include incidents involving violence to people or threats of such violence.

¹⁷ <http://www.oas.org/dsp/observatorio/database/indicadoresdetails.aspx?lang=en&indicator=228>

¹⁸ By 'burglary or attempted burglary' it is meant anyone attempting to or breaking and entering into your business local unit's premises in order to steal something without interaction with anyone connected with the local unit (owners, employees and customers). We speak of burglary when there are traces of illegal entry, otherwise we speak of theft.

¹⁹ Anyone, while working for the company, cheating the company in terms of diverting funds, goods or services to their own purposes.

²⁰ Any outsider, such as a customer, distributor or supplier, defrauding the company in any way: e.g. customers failing to pay the agreed price; distributors and suppliers in terms of quality or quantity of goods/services delivered.

ers, distributors or suppliers). These two categories are very different in terms of *modus operandi* of the offenders and, as a consequence, in terms of security measures to prevent and counter crime. Therefore, it would be of fundamental importance to collect separate information on both these categories.

Extortion is another type of crime not easily defined. Indeed, *extorsión (venta de protección ilegal)* could consist in the request of money or any other benefits from the businesses by using force or by threatening managers and/or employees; or it could consist in the request of money or any other benefits in exchange for “informal” services of protection against crimes committed also by criminal groups different from the one offering the “service” (*cobro de piso*).

According to Guerrero (2012, p. 3), extortion is one of the crimes having the highest economic impact on the business community in Latin America. Besides the direct costs paid by the companies to “purchase” protection services, or to avoid being victims of a crime, it also causes indirect costs by impeding the development of the criminal-justice system and discouraging business investments and competition. The criminals substitute to the public institutions in the protection of the business community.

It is of fundamental importance, especially across Latin American countries, to distinguish the different types of extortion because they are usually explanatory of the seriousness of crime, and could also provide information on the offenders. The most frequent types of extortion included within the Mexican survey on crime against business (ENVE) are: extortion by phone (this is usually carried out by unknown criminals who pose themselves as members of some well-known criminal organization in order to exploit its reputation and extort money from the businesses), through Internet/email, in the street, within the businesses premises, for protection money (*cobro de piso*). As far as in Latin America this crime is not only committed by criminal organization (*mafias*), but also by paramilitary groups and juvenile gangs, it

would be important to ask information about the authors of the event in order to understand its characteristics.

Corrupción y cohecho is also a type of crime extremely frequent and costly for the business community and for the entire society, as it causes a mistrust in public institutions and impedes market economy. The operational definition of this type of crime is very controversial because it could refer to different types of behaviour which may be criminalized in some countries but not in others. Its active and/or passive development is very important to be distinguished. It is active when the payment of the bribe is done by the business to public officials, politicians or other private subjects, in order to obtain specific advantages or simply to obtain required licenses or permits or the non-application of sanctions. It is passive when the “payment” is offered to the business in order to obtain a specific service.

According to the previous analyses on the types of crime included within the existing business victimization surveys, there is one offence which is included only within Latin American surveys: kidnapping (*secuestro*). Kidnapping is probably the most characteristic type of crime against businesses operating in Latin American countries. It is not included in any other existing surveys at European or international level, because it is not a concern for businesses in Europe, or at least not anymore. However, in Latin America kidnapping of managers, or entrepreneurs, or even employees of a specific business is a main concern for the business community, especially in countries such as Peru, Bolivia, Nicaragua, Mexico and Colombia where more than one kidnapping every 100 000 population is registered every year (Guerrero 2012, pp. 5-7).

Usually this type of crime targets businesses with high incomes, in order for the criminals to be sure to get a consistent ransom. However, it has also been recently developed a specific type of kidnapping, defined *secuestro exprés*, carried out by non-professional criminals and targeting a wider range of businesses and individuals (Guerrero

2012, p. 7). Usually, this specific type of kidnapping does not imply a request for ransom but the person kidnapped is obliged to withdraw money from a cashpoint or provide jewels or other goods to the criminals.

As far as *secuestro exprés* presents completely different characteristics with respect to the “classic” forms of kidnapping, both in terms of *modus operandi* of the criminals and in terms of costs for the business, it would be important to ask businesses interviewed to specify the types of kidnapping they were victims of.

Generally speaking, when defining the different types of crime it is fundamental to highlight the structural elements of the crime considered, such as the characteristics of the offender, his/her *modus operandi*, the target of the offence and the place in which the offence is perpetrated.

4.2.2. Data collection methods and type of businesses covered by existing surveys in Latin America

This chapter shows the methodological components of the existing surveys on the victimization of the private sector in Latin America and addresses the most important European and international methodological standards to carry out this kind of surveys.

Table 6 illustrates the information collected from the relevant scientific literature on existing surveys and researchers in Latin America.

According to the table above, the existing surveys in Latin America have been carried out through Computer Assisted Telephone Interviews (CATI) and through face-to-face interviews. In Chile, the economic sectors covered are: “whole-

Table 6

Types of data collection methods and economic sector covered by the existing national business victimization surveys in Latin America

Country and coverage	Name of the Survey	Data collection method	Economic sector of the business
Chile (national)	Encuesta de Victimización del Comercio	CATI	Comercio (tiendas por departamento, supermercados, farmacias, compra y venta de automóviles, estaciones de servicio, otros negocios al por menor), turismo (hoteles, restaurantes), servicios (empresas de logística).
Uruguay (national)	Encuesta de Victimización	-	
Mexico (national and state level)	Encuesta Nacional de Victimización de Empresas	Face-to-face interview	All the sector included in International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC) with the exception of agriculture and agricultural related services. http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=2&Top=2&Lg=1

Source: author's elaboration of scientific literature.

sale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles”, “hotels and restaurants” and the third sector, while the Mexican survey covered the entire economic sector with the exception of agriculture and agricultural related services.

Even if it was not possible to collect more detailed information on the methodological characteristics of the existing surveys in Latin America, with the exception of the Mexican one (ENVE), on the basis of the European and international methodological standards, it is possible to address the main methodological components which should be considered when developing victimization survey on crime against business.

The first issue to be taken into consideration is the target population of the survey, which represents the complete set of units to be studied. It defines the coverage of a particular survey and it should be defined according to the identified goals and objective of the survey. With regard to crime victimization, the target population is the set of units that could be victims of the types of crime under investigation (UNECE, UNODC 2009, p. 38).

Usually, business surveys may select their target population depending on the economic sector, size of the company, and its geographical location. This decision depends on several considerations; the most important ones being the objective of the survey, the availability of suitable sampling frames,²¹ the economic resources available to carry out the survey, and the types of crime the survey intends to address. “Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles” is the economic sector²² covered by the majority of the existing surveys carried out at both national and international level (see section 2), followed by “manufacturing” and “hotels and restaurants”.

These three economic sectors are those more in need of investigation with regard to crime against

business. “Construction”, “transportation and storage, information and communication” and the “financial sector” also show a high coverage among the considered surveys.

With regard to the size of the business to be included within the target population, existing surveys tended to focus, with some exceptions, on enterprises of all sizes: micro (1-9 persons employed), small (10-49 persons employed), medium (50 -249 persons employed) and large (250 persons and over employed).

Once the characteristics of the target population are identified (economic sectors and size of the businesses), the sample units should be selected.

The sample unit is the target of the survey. Samples used for victimization surveys on businesses are composed of “individual business premises” or of “head offices”. An individual business premises is defined as the actual premises at which the respondent is located, the physical place in which a legal and economic unit (company, institution) exercises one or more economic activities.

Head offices are larger businesses operating through business premises. The “individual business premises” is usually preferred because it allows the inclusion in the same sample of more than one branch of the same company, and especially because it is usually difficult, in the case of “head offices survey”, to find a person able to answer questions about incidents of crime occurring in the whole company (UNECE, UNODC 2009). Interviewing “head offices” could, however, lead to obtaining more specific information, for example, about the costs the business incurs for crime and the amount they spend on prevention.

However, the choice of the sample unit is strictly dependent on the information available within the sampling frame, the list of business units from which the sample should be extracted. In some countries, information on the economic sector of

21 The survey sampling frame refers to a complete list of the population to be studied from which the target population will be sampled.

22 The business sectors of economic activity are identified on the basis of the NACE rev. 1.1 Statistical Classification of Economic Activities.

activity, size and other characteristics of the business are not available for the single business establishment but only for the head office.

Together with the sample unit the sample size too is fundamental when developing a victimization survey seeking to collect comparable information across different provinces, countries or regions. Victimization of individuals is a relatively rare event and only a percentage of the sample units will have been victims of specific offences during the survey's reference period. For this reason, victimization sample sizes should be quite large to achieve the survey's goals. However, victimization of businesses is a less rare event: for some types of crime the rate of victimization for businesses is 50% higher than the victimization of individuals.

Sample size should be selected primarily according to the desired precision of the survey estimates and also according to the type of data collection method chosen for the interviews.

Indeed, the way in which the sample units are interviewed (the data collection method) can have an incisive impact on the surveys' data reliability and comparability. The main data capture methods employed for victimization surveys are face-to-face interviews (or "in person" interviews); telephone interviews, self-administered interviews²³ and internet based questionnaires. Each of them has advantages and disadvantages in terms of the identification of respondents, response rates, the relationship between interviewer and respondents, costs in terms of time and money, anonymity and respect for privacy. Among existing victimization surveys targeting individuals the most common survey method is face-to-face interviews, followed by telephone interviews. A combination of survey methods is often used. For example, the European Business Crime Survey uses a combination of telephone interviews, for the screening section of the questionnaire, and

²³ Self-administered questionnaires are filled in by respondents themselves rather than by an interviewer.

Computer Assisted Web Interviews (CAWI), only for those businesses which declared to have been victims of crime.

In Mexico, researchers from INEGI, highlighted that nowadays the best method to collect reliable and consistent data from victims of crime in their country is still the face-to-face interview. Even if they are aware about the high costs of this methodology, they pointed out that the internet diffusion is still too low for developing a web-survey and also that other methods would not allow collecting representative information on this crime phenomenon. Indeed, businesses do not trust disclosing sensitive information, such as their turnover or crime suffered, on the phone, especially because some types of crime are carried out by phone, such as extortion.

5. Discussion and conclusions: emerging gaps and future orientations for measuring the victimization of the private sector in Latin America

The analysis of the existing instruments to measure the victimization of the private sector in Latin America and their comparison with European and international standards, allows the identification of some emerging gaps and pitfalls.

First of all, Latin American countries, as well as the majority of countries across the world, could not rely on administrative crime statistics to measure the victimization of the private sector because of three main reasons: the lack of a crime classification to identify crime against business, the high level of the dark number and the lack of cross-country comparability of these statistics. The need for alternative measures of crime against business, and in particular, for victimization surveys is therefore more and more evident and urgent.

However, the review of the scientific literature reveals a general lack of these data collection instruments across Latin American countries. The existing investigations across this region are main-

ly focused on the obstacles for doing business rather than on the crimes affecting businesses. At national level only Chile and Uruguay carried out victimization surveys on the private sector through their national Chambers of Commerce, and only the National Institute for Statistics and Geography (INEGI) in Mexico in 2012 developed a large-scale investigation specifically focused on crime against business. The comparison between these surveys and those existing at European and international level highlights some pitfalls and allows providing some suggestions for a further development of these instruments in Latin America (see section 4).

In particular, the gaps analysed above in relation to the measurement of the victimization of the private sector in Latin America suggests the need for the development of a regional survey ensuring the coverage of specific types of crime and the harmonization towards international standards.

This kind of survey would represent the first set of comparable indicators to analyse the victimization of the private sector across Latin American countries.

Even if, in some cases, the results of victimization surveys, especially of those conducted by institutions in the private sector, have been exploited to justify the presence of specific services (e.g. insurances or consulting firms); in many occasions (as demonstrated in session 2) they are fundamental to launch specific counter-crime programmes and to make the public opinion, as well as policy makers, aware of the negative impact of crime against the private sector, not only for the business community but for the whole economy of countries.

The importance of collecting and analysing data on crime against the private sector which can be compared at regional level, and which are also comparable with international and European standards, consists in the possibility to look at national crime problems by putting them in an in-

ternational perspective and borrow solutions for crime from other countries (Howard, *et al.* 2000; Lynch 1995; Van Dijk *et al.* 1990).

Indeed, one of the chief efforts of comparative research into crime consists in identifying the extent to which structures and cultures at national level affect the degree, types, distributions, and characteristics of crime and crime control, within and across countries. There could thus be an interpretation of national crime trends and processes taking into consideration not only the intra-national, but also the cross-national cultural, social and economic settings. This means providing the national authorities and decision makers with relevant data to broaden their decisions criteria and to increase their ability to assess the impact of public policies upon society at large.

References

- Amin, M., 2009. Crime, 'Security and Firms in Latin America', World Bank Group (edited by) Enterprise Note N. 2.
- Alvazzi Del Frate, A., 2004. 'The International Crime Business Survey: Findings From Nine-Central Eastern European Cities', *European Journal On Criminal Policy And Research*. No. 10, pp. 137-161.
- Aromaa, K. and Joutsen, M., 2003. 'Introduction', *HEUNI Crime and Criminal Justice in Europe and North America 1995-1997: Report on the Sixth United Nations Survey on Crime Trends and Criminal Justice Systems*. Helsinki.
- Aromaa, K., 2012. 'Victimization survey-what are they good for?', TEMIDA, page 85-94, June 2012.
- Banco Interamericano de Desarrollo, 2002. *La violencia en Honduras y la Region Del Valle De Sula*.
- Broadhurst, R., Bacon-Shone, J., Bouhours, B., Bouhours, T., 2011. *Business and the risk of crime in China*. Asian Studies Series Monograph 3, Australian University Press 2011.
- Burrows, J. and Hopkins, M., 2005. 'Business and Crime', in Tilley, N. (Ed.), *Handbook of Crime Prevention and Community Safety*. Willan Publishing, pp. 486-516.
- Cámara Nacional de Comercio de Chile-ADIMARK, 2011. *Victimización del Comercio*. Quinta edición, Proyecto Núm. 1703/2007.
- Carrier, A., 2011. 'Seguridad privada y comercio. Medidas de seguridad privada, percepción de riesgo e inseguridad: evolución y efectos en Santiago 2000-2009', Serie Documentos de análisis Núm. 18, Observatorio Regional de Paz y Seguridad, Universidad Bernardo O'Higgins.

- Centre for Retail Research, 2010. *The Global Retail Theft Barometer 2010. Monitoring the Costs of Shrinkage and Crime in the Global Retail Industry The Worldwide Shrinkage Survey.*
- Dickens, W. T., Lawrence, F. K., Lang K., & Summers, L.H., 1989. Employee crime and the monitoring puzzle. *Journal of Labor Economics*. Vol. 7(3): 331-347.
- Ewart, B. W. and Tate, A., 2007 'Policing Retail Crime: From Minor Offending To Organised Criminal Networks', *Criminology Research Focus*. Pp. 33-67.
- Gallup & Transcrime, 2012. "EU Survey to Assess the Level and Impact of Crimes against Business: A Pilot Study—PART II". Presentation at the conference of the American Society of Criminology, Chicago, November 2012.
- Gaviria, A. and Pagés, C., 1999. 'Patterns of Crime Victimization in Latin America', Working Paper n. 408, Inter-American Development —Bank Banco Interamericano de Desarrollo (IDB)—, Office of the Chief Economist —Oficina del Economista Jefe—.
- Grünhut, M., 1951. 'Statistics in Criminology', in *Journal of the Royal Statistical Society*. Vol CXIV, Parte II.
- Guerrero Gutiérrez, E., 2012 (Forthcoming), 'Evaluación de los desafíos en materia de victimización del sector privado en América Latina (análisis cualitativo)', UNODC publication.
- Home Office, 2013. *Crime against businesses: Headline findings from the 2012 Commercial Victimization Survey*. Home Office Statistics 2013.
- Isenring, G. L., Mugellini, G., Killias, M., 2013 (Forthcoming), *Survey to assess the level and impact of crimes against businesses in Switzerland*. Swiss National Science Foundation and University of Zurich.
- Kliksberg, B., 2006. Myths and Reality Regarding Criminality in Latin America. Strategic notes on how to confront it and improve social cohesion, National Institute of Public Administration.
- Lynch, J. P., 1995. 'Building data systems for cross-national comparisons of crime and criminal justice policy: a retrospective', *ICPSR Bulletin*. 15:1-6.
- Mugellini, G., 2012. Le imprese Vittime di Criminalità in Italia, Transcrime Report N. 16, Transcrime (Joint Research Centre on Transnational Crime) http://transcrime.cs.unitn.it/tc/fso/pubblicazioni/TR/16_Le_impres_vittime_di_criminalit%C3%A0_in_Italia.pdf
- National Security Private Sector Organization of Jamaica, 2010. *National Security Policy Paper-Improving National Security in Jamaica.*
- Posas, M., 2008. *Delincuencia en seguridad ciudadana y desarrollo humano en Honduras*. Estudios Sobre Desarrollo Humano N. 4, Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Honduras.
- Sjögren, H and Skogh, G., 2004. *New perspective on economic crime*. Edward Elgar Publishing Limited, UK.
- UNECE-UNODC 2009. *Manual on Victimization Surveys*. Retrieved on 15 October 2011 from <http://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/Crime_statistics/Manual_on_Victimization_surveys_2009_web.pdf>
- Van Dijk, J. J. M., Manchin, R., Van Kesteren, J., Nevala, S. and Hideg, G., 2005. *The Burden of Crime in the EU. Research Report: A Comparative Analysis of the European Crime and Safety Survey (EU ICS) 2005*.
- Van Dijk, J. J. M., Van Kesteren, J. and Smit, P., Tilburg University, UNICRI, UNODC, 2007. *Criminal Victimization in International Perspective: Key Findings from the 2004-2005 ICVS and EU ICS*. The Hague, Ministry of Justice, WODC.
- Wagstaff, M., Dale, M., and Edmunds, M., 2006. "Redefining business crime & assessing crimes against Black & Minority Ethnic businesses in London", Government Office for London Crime & Drugs Division.
- WODC, 2011. *Monitor Crime in the Business Sector*. TNS NIPO, WODC.
- World Bank, 1997. *World Development Report. The state in a changing world*. Oxford University Press.
- Wrigley, E. A., 1972. *Essays in the use of quantitative methods for the study of social data*, Cambridge University Press.
- Young, J., 2004. 'Mayhem and Measurement in Late Modernity', in HEUNI *Crime and Crime Control in an Integrating Europe*. Núm. 44: 18-30, Helsinki.

Tokens and dice on Snakes and Ladders game. Gty/im/



A look at capital measurements in the US and Mexican Economic Censuses

Carlos Guerrero de Lizardi*

* The author is indebted to Francisco Guillén for a worthwhile conversation. Thanks are due to the anonymous referees for their suggestions. The usual disclaimer applies.

For a National Statistical Office the main purpose of measuring the value of the capital stock is to provide a basis for the calculation of consumption of fixed capital. The most common way to estimate it is an indirect one, the so called "perpetual inventory method". On the other hand, the *Economic Censuses* provides valuable observed data on flows and stocks related to capital. Not only from a theoretical point of view, but also in terms of its implementation, both approaches are full of obstacles. Our first aim is to examine key measurement aspects related to capital quantification. The second one is to analyze capital records collected in the most recent *US and Mexican Economic Censuses* and to offer suggestions to improve its measurement.

Keywords: capital, stocks and flows, observed data, measurement in economics.

Recibido: 6 de julio de 2012

Aceptado: 20 de febrero de 2013

Para cualquier instituto de estadística, el principal objetivo de estimar el valor del acervo de capital tiene que ver con la necesidad de medir el consumo de capital fijo. Normalmente, el método aplicado es indirecto (conocido como el *método de inventarios perpetuos*). Por otro lado, los censos económicos proporcionan invaluable datos observados respecto a los flujos y acervos de capital. No sólo desde un punto de vista teórico sino también por su implementación, ambas aproximaciones enfrentan serios obstáculos. Nuestro primer propósito es revisar algunos aspectos clave de la medición del capital y el segundo, analizar los registros de los acervos de capital en los más recientes censos económicos levantados en Estados Unidos de América y México, además de proponer algunas sugerencias para mejorar su medición.

Palabras claves: flujos y acervos de capital, datos observados, medición en economía.

"We need statistics not only for explaining things, but also in order to know precisely what there is to explain (...) It is impossible to understand statistical figures without understanding how they have been compiled." (Schumpeter, Joseph A., 1954, p. 14).

"Capital (I am not the first to discover) is a very large subject, with many aspects; wherever one starts, it is hard to bring more than a few of them into view." (Hicks, John R., 1973, p. v).

"This is an inexhaustible subject; but patience is a scarce resource."
(Solow, Robert M., 2001, p. 178).

1. Introduction

The capital is at the heart of both, microeconomic and macroeconomic theories. Definitely, it is a fundamental piece of empirical research on growth. For example, the gross capital stock has been regularly used as a proxy for the productive capital stock of an industry or the overall economy.¹ In such a role, capital stock is the driver of labor productivity and multifactor productivity,

and subsequently, of competitiveness and convergence or divergence among economies.²

Notably, capital stock has been used to quantify capital density and capital deepening, that is to say, capital to output and capital to labor ratios. The *Economic Report of the US President* (2007, pp. 47-8), reminds us that capital deepening makes workers more productive and leads to higher wages in the long run: "Farming provides a classic example of the benefits of using more and better capital. In

¹ The following caveat is definitely needed (OECD, 2009, p. 38): "Only in the special case where all assets keep their full productive efficiency until they disintegrate ('one-hoss-shay' pattern) would the gross capital stock provide an indication of the importance of capital in production."

² OECD (2012) reports growth accounting exercises for the majority of its members. For the case of Mexico, Central America and the Dominican Republic, see Guerrero (2009a, 2009b).

1830, it took a farmer 250 to 300 hours of work to produce 100 bushels of wheat; in 1890, with the help of a horse-drawn machine, the time dropped to between 40 and 50 hours; in 1975, with the use of large tractors and combines, the 100 bushels could be produced in just 3 to 4 hours. While it is most likely that farmers were more educated in 1975 than they were in the 1830's, the change in the farmers' skills alone could not be the source of this dramatic efficiency gain; an important source is the use of better capital. Changing from a hoe to the tractor would be categorized as capital deepening, and the resulting increase in output is capital deepening's contribution to productivity growth."

Likewise, from a Keynesian and Kaleckian point of view capital stocks, and specially its utilization, are major inputs to explain, not only the economic performance, but also recent stylized facts, among others, the cyclical patterns of labor and multifactor productivity growth (see OECD, 2012). For the growth theory, the empirical evidence collected by Anita Wölfl within the Organization is valuable in the sense that productivities are shown as outcomes, not as sources, of the economic dynamic.

Despite its relevance, the measurement of capital is full of obstacles. In Section 2, we examine key measurement aspects related to capital quantification and, in Section 3, we analyze capital records collected in the most recent *US and Mexican Economic Censuses*. In Section 4, we offer suggestions to improve its measurement and we present some final remarks.

Before starting, the following warning should be remembered (Hulten, 2006, pp. 193-4): "When it comes to capital, however, it is more a question of what to do than how to do it. No issue has given economic theory more trouble, from Karl Marx and the Austrian capital theorists to Keynes and the Cambridge Controversies, and the ambiguity has only gotten worse with the increased theoretical focus on Schumpeterian uncertainty, partial information, imperfect competition, and the emerging literature on the importance of intangible capital assets. This unsettled state of affairs is obviously

a problem for the design of national income accounts, since, as Griliches (1994) observed, it is hard to measure something when there is a fundamental disagreement about what exactly 'it' is."

2. Some theoretical and methodological complications to measure capital

According to the *System of National Accounts 2008*, the stock of fixed assets surviving from past investment and revalued at the purchasers' prices of the current period is known as the "gross capital stock." It is called "gross" because it has been valued before deducting "consumption of fixed capital." In this sense, the *OECD Manual* (2009, p. 38) stresses that "the gross capital stock ignores decay of assets and considers past investments 'as new' —only retirement is taken into account."

The widespread way to estimate the gross capital stock is the "perpetual inventory method" which involves accumulating past gross fixed capital formation and deducting the value of assets that have reached the end of their service lives. By the way, the word "fixed" was chosen in contrast to "variable" capital, which consists of inventories. According to Lequiller and Blades (2007, p. 132), both recognized experts in National Accounts, "these expressions probably date as far back as Karl Marx, one of the distant sources of inspiration for several of the ideas in the national accounts."³

In order to implement the method, survival profiles are required to model the retirement process

3 Duncan K. Foley (1986, p. 29) explained in a few lines the meaning of the term "capital" from a philosophical Marxist point of view: "The commodity form of production imposes a paradoxical consciousness on the human beings who live through it. On one hand, the commodity form of production is a social form of production because in practice the exchange of products establishes an extensive social division of labor and makes every person highly dependent on a multitude of other people for means of subsistence and means of production. The commodity form creates a vast web of cooperation and interdependence of people. On the other hand, the exchange process creates an illusion of privacy and individual self-reliance; it allows and forces people to construe their existence subjectively as a matter of relations between themselves and other people. The result is that things are treated as people, and people as things. Commodity relations tend to make people view others instrumentally rather than intersubjectively and to induce people to enter into personal and emotional relations with things."

of cohorts of assets over time. As an illustration, one alternative is to use a normal retirement distribution as shown in Figure 1 (OECD, 2009, Chapter 4). It depicts the marginal probability of retirement of a cohort of assets, with the highest probability of retirement around eight years of age. The area under the retirement distribution sums to 100%, that is, after around 16 years it is almost certain that all assets of the cohort will have retired. Certainly, retirement distributions can be truncated to fix a maximum service life.

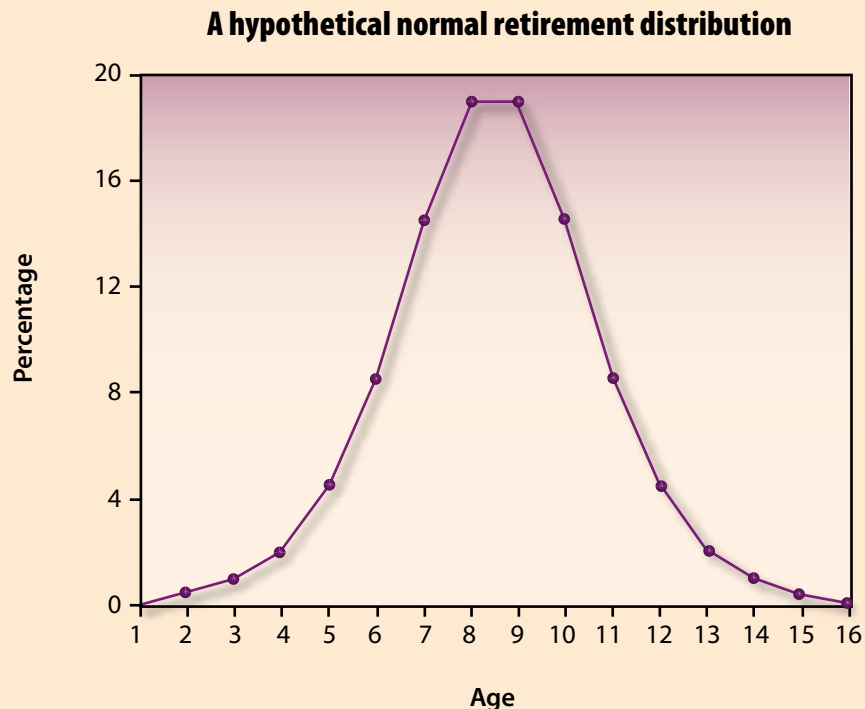
It is convenient to note that, according to the *System of National Accounts 2008* (p. 125), the estimation of the average service lives, or survival functions, should be “based on observations or technical studies”. For example, in the case of the outdated Mexican *Survey of Capital Stocks* (Mexican Central Bank, 1997, p. 7) the average service life of the different types of assets used in each field of activity were obtained directly from the survey forms, that is, “the companies provide information

on the years when the goods were declared and retired; this data makes it possible to have a direct estimate of averages.”

When past capital formation, corrected for retirement is cumulated, the gross capital stock is obtained. Consumption of fixed capital is then calculated by imposing a pattern of decline in its value over time. The *System of National Accounts 2008* (p. 123) provides the following definition: “Consumption of fixed capital is the decline, during the course of the accounting period, in the current value of the stock of fixed assets owned and used by a producer as a result of physical deterioration, normal obsolescence or normal accidental damage.”

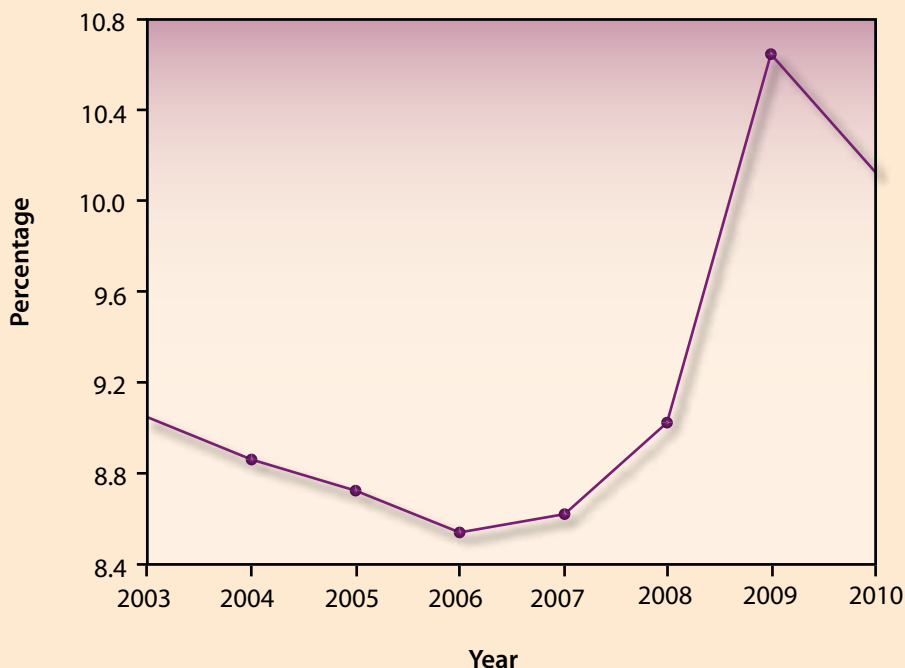
Certainly, the precise definitions of “physical deterioration”, “normal obsolescence” or “normal accidental damage” are beyond of the purposes of the handbook itself. The following figure points up the empirical relevance of the consumption of fixed capital.

Figure 1



Source: OECD (2009, p. 40).

Figure 2

Consumption of fixed capital as a percentage of GDP, Mexico, 2003-2010

Source: INEGI (2010 and 2012).

In the Mexican economy, the weight of the consumption of fixed capital as a percentage of GDP is sizable. The above is not an unusual feature of modern economies. For example, according to the Bureau of Economic Analysis, in 2010 the consumption of fixed capital as a percentage of the US GDP was 13.4%!

Theoretically, there are some options in order to determine depreciation, among others, the following (OECD, 2009, p. 96):

- A. "Start from empirical information about assets' service lives, and make an additional assumption about the functional form of the depreciation pattern (typically a straight line model and a geometric or declining balance model of depreciation);
- B. "Use information on depreciation implicit in used asset prices and exploit it econometrically;
- C. "Derive age-price and depreciation patterns from age-efficiency profiles;

D. "Use a production function approach and estimate depreciation rates econometrically."

These methods do not exclude each other. For example, the United States *Bureau of Economic Analysis* (2003, p. M-6 and M-29) "assumes most assets have depreciation patterns that decline geometrically over time," and "bases its depreciation patterns on empirical evidence of used asset prices in resale markets wherever possible." In the same direction, the Mexican Statistical Institute applies the first method (INEGI, 2011, p. 19): "One can obtain reasonable estimates of the fixed capital consumed based on the average useful life of the assets and assumptions about the rate of decline in efficiency overtime..."

Assets can be valued at two kinds of prices, "historic prices" and "prices of a reference period". The first ones are the prices at which the assets were originally acquired. Company accounts almost always record stocks of assets at acquisition values.

Consequently, “book values” reflect a mix of prices. All the above has been well recognized in the specialized literature. The *OECD Manual* (2009, p. 39) nicely elaborates on the second kind of prices: “Meaningful aggregation of assets of different age to a stock requires that a vector of prices be applied which distinguishes between assets of different age and of different types but which refers to the same period or to the same point in time. The reference period can be any period, either the present accounting period or a past period. Note that the distinction between ‘current’ and ‘constant’ prices is not helpful in the case of stock measures: measures of flows can usefully be expressed at current prices (no deflators required) or at constant prices (deflator required). Stock measures, on the other hand, can never be constructed without price indices. Even when stocks are valued with prices of the current period, it is necessary to re-value to the present period all assets of an earlier vintage.”

It is time to include a caveat about volume measurements. Price indices are constructed by comparing prices of sampled products between two periods in time. In simple words, two conditions have to be fulfilled for this to yield “reliable” estimates. First, the products in the sample have to be representative of a whole product group. Second, they should be comparable between the two periods. In the case of capital price indices neither condition easily holds. In effect, according to the *OECD Manual* (2009, p. 19): “Constructing price indices for fixed assets is particularly difficult because many capital goods are unique so that it is not possible to observe price changes from one period to the next. Another problem is that an important part of capital goods—for example communications and computing equipment—is subject to large technological improvements which are sometimes difficult to capture.”

Indeed the compilation of almost every single price index faces the challenge of fully adjusting the quality of products. The *System of National Accounts 2008* (2009, p. 303 and p. 305) clearly explains the heart of the matter and one of its potential solutions: “In general, most types of goods or

services, whether simple food products such as potatoes or high technology products such as computers, are available on the market in many different qualities whose physical characteristics differ from each other... The price or quantity of a good or service of one quality cannot be directly compared to that of a different quality. Different qualities have to be treated in exactly the same way as different kinds of goods or services... A number of methods can be used to take account of the quality change in order to continue the series... One possibility is to use the estimated relative costs of production as the basis for estimates of their relative prices and hence their relative qualities... A more general and powerful method of dealing with changes in quality is to make use of estimates from hedonic regression equations...”

The best words to close this section are the following. Without a doubt the estimation of both, capital flows and capital stocks, routinely done by every Statistical Institute represents a “tour de force”. In 1994 Zvi Griliches argued that the fraction of output that is hard to measure has been growing over time. Its extension proposed by Corrado, Haltiwanger, and Sichel (2005, p. 2) is equally true, that is, “that the fraction of capital that is challenging to measure has been growing over time as well.”

3. Capital measurement in the US and Mexican Economic Censuses

The following table contains information mostly based on *Economic Censuses*. Also included is the gross fixed capital formation according to the Systems of National Accounts. All the information is related to the manufacturing. In the case of Mexico, the “number of employees” excludes workers that were not directly hired by the establishments, and considering the weight of the “tortilla manufacturing” (NAICS code 311830), the Appendix shows the same information excluding it.

It is worth making the following remarks. The first one encompasses a set of warnings. There is a weakness in the case of the gross value of depre-

Table 1

Capital measurement in the manufacturing

Variables	United States		Mexico	
	2002	2007	2003	2008
0) Number of establishments	354 864	332 536	328 718	436 851
1) Value added (millions)	1 951 721	2 382 643	927 987	1 480 821
2) Number of employees	15 108 977	13 395 670	3 860 137	3 993 321
3) Gross value of depreciable assets (millions)	1 740 794	2 130 262	1 258 435	1 586 991
4) Depreciation (millions)	112 814	116 989	103 735	126 950
5) Capital expenditures (millions)	126 488	158 838	68 684	90 416
6) Gross fixed capital formation (millions)	182 748	237 723	474 441	892 477
(3/1) capital/value added	0.892	0.894	1.356	1.072
(3/2) capital/labor	115 216	159 026	326 008	397 411
(4/3) depreciation/capital	0.065	0.055	0.082	0.080
(4/1) depreciation/value added	0.058	0.049	0.112	0.086
(5/1) capital expenditures/value added	0.065	0.067	0.074	0.061
(6/5) GFCF/capital expenditures	1.4	1.5	6.9	9.9

Sources: Bureau of Census, Bureau of Economic Analysis, and National Institute of Statistics and Geography.

ciable assets. As was already noted, the fact that the assets have been acquired at different dates implies that the assets are being valued at different prices. That is, different vintages cannot be merely aggregated because each one is on a different price base. In the same sense, intertemporal comparison of labor using the information shown is, strictly speaking, limited. That is to say, we have an incomplete measure of labor input (OECD, 2012, p. 26): "because it does not account for changes in the skill and composition of workers over time, such as

those due to higher educational attainment and work experience." In other words, if that is the purpose it is necessary to assume a constant quality for labor units between the two points in time. Its collateral is the following: output growth due to the improvements in the quality of labor are captured by the capital productivity and multifactor productivity, rather than being attributed to labor. Another warning. There is a statistical coincidence in the case of the *Mexican Censuses*. The average percentage of change in the gross value of depre-

cial assets was 6.0 between 2003 and 2008, and the average inflation was 5.7 in the same period. The above is to some extent linked with the revaluation process that, we believe, deserves to be explored in the future by the Statistical Authorities.

The second remark addresses the use of data. Capital to value added and capital to labor constitute basic blocks in both, theoretical and applied economic analysis. The measurements in Table 1 are proxies of the “true” ratios.⁴ The decrease in the capital to value added ratio in the Mexican manufacturing sector is astonishing. In some sense, its constancy in the case of the US manufacturing is unexpected. To determine if these dynamics were

4 The leader in the field, Marcel Boumans (2007, p. 4), explains the following: “True value is an idealized concept, and is unknowable. Even according to the Classical Approach, as expressed in VIM (1993), it is admitted that ‘true values are by nature indeterminate’ (p. 16). In current evaluations of measurement results this term is avoided. The in metrology influential *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement* (GUM, 1993) recommends to express the quality of measurement results in terms of ‘uncertainty’...”

Table 2
Average price variations between 2003-Dec to 2008-Dec Computers and peripheral equipment in the producer price index and in the consumer price index

PC's and peripheral equipment	Average price variations (%)
PPI-MX	-2.03
CPI-MX	-2.02
PPI-US	-6.56
CPI-US	-13.34
EPI-US	-7.14
Exchange rate (pesos/dollars)	3.55
PPI-Adjusted-MX	-3.01
CPI-Adjusted-MX	-9.79
EPI-Adjusted-MX	-3.59

Sources: Bureau of Labor Statistics and Mexican Central Bank.

due to the aggregation a counting was performed using information based on a six-digit code. There is disaggregated data for 284 and 469 manufacturing sectors in Mexico and US respectively. In most sectors the capital to value added ratio decreased, 53.87% in the first case (153/284) and 56.72% in the second one (266/469). A generalized undervaluation of the capital stock is one of the feasible explanations (Guerrero 2009a). On the other hand, using the satellite account dedicated to environment it is feasible to calculate the gross capital stock to gross domestic product ratio for the Mexican manufacturing. In this case, the ratios were 4.31 and 4.86 in 2003 and 2008 respectively.

The third remark is about volume measurements. It would be incorrect to simply analyze the capital to labor ratio as appears in Table 1. We need volume measures of capital, which means having available constant-quality price indices. That is not the case. Just as an illustration of challenges faced by Statistical Institutes, Table 2 shows the average price variations between 2003-Dec to 2008-Dec in the producer price index, the consumer price index, and in the export price index related to computers in Mexico and in the United States. Also included is an adjustment for the Mexican case following the third procedure suggested by Schreyer (2001). Applying the seminal argument proposed by Andrew W. Wyckoff, it is difficult to explain the price differences in a tradable product such as computers between both economies.⁵ Thus, as far as we realize, its “true” variation is still a puzzle.

5 In 1995, Wyckoff (pp. 278-280) wrote the following: “It is likely that part of the rapid decline in the US price index relative to other countries is due to a more efficient distribution system, the ease of entry of firms into the industry and a large, sophisticated market which provides both economies of scale and pressure for improvements in performance... Nevertheless, it is unlikely that factors explain anything more than a small portion of the differences observed in Table 1 because standardisation, globalization and technological advances have occurred, reducing intercountry differences and heightening competition. Rather than causing the movement of prices to diverge, these shifts should have led to a convergence... Standardisation has reduced the product differentiation of the computer industry, leading to heightened competition and less variance in manufacturing methods across countries.” OECD (2003, p. 4), argued in the same direction: “The main challenge is to accurately account for quality changes in these high-technology goods, for example computers. The necessary quality adjustments are not standardised across countries. Consequently, between 1995 and 1999, the US price index of office accounting and photocopying equipment (which includes computers) dropped by more than 20% annually, compared with 13% in the United Kingdom and –at that time– a mere 7% in Germany. Because computers are internationally traded, their price changes should be similar across countries.”

The fourth remark examines the connection between *Economic Census* data and other statistical sources. It should be noted that, intuitively, the capital expenditure to value added ratios in both economies seem tiny. In this comparison to some extent the valuation method is harmless. By the way, capital expenditures figures are based on *Censuses* and gross fixed capital formation figures are based on *Surveys*, an apology for the obvious. One would expect that its ratio were less than one, or at most one, but not bigger than one. Once again it seems that establishments are undervaluing its capital, in this case the main flow. According to the *Mexican Annual Manufacturing Survey*, capital assets and capital formation were 1 058 243 and 52 071 in 2003, and 1 349 409 and 57 516 millions in 2008, respectively. The *Surveys* include 231 and the *Censuses* 292 economic sectors. No surprise, figures in both sources are almost alike, in other words, the underreported values are consistent. In order to understand the above information, there are some statistical factors that should be taken account.

The first statistical factor is the joint use of different approaches in order to estimate national accounts, in the case we are dealing with, the expenditure way and the output way to calculate the capital formation, that is to say the application of the so called "commodity-flow method".⁶ The second statistical factor is related to the handmade process of transforming micro-data into macro-data. On one hand, this practice is intrinsic to the statistical substance we are dealing with, and in some sense, it is almost a fine art. On the other, it is true the following statement written by two outstanding specialists already quoted (Lequiller and Blades, 2007, p. 36): "National accounts' data are therefore approximations. It is not even possible to give a summary figure of the accuracy of the GDP. Indeed, national accounts, and in particular GDP, are not the result of a single big survey for which one might compile a confidence inter-

val. They are the result of combining a complex mix of data from many sources, many of which require adjustment to put them into a national accounts database and which are further adjusted to improve coherence, often using non-scientific methods."

4. Concluding comments

We want to close this paper by presenting, firstly, a set of recommendations on capital measurement in the *Economic Censuses*, secondly, a critical review on the recent attitude of economists to the data, and thirdly, a defense regarding the relevance of having good statistical data for any modern society.

There is an out of the ordinary problem linked with capital measurement, which is, how to value stocks and flows of capital in the absence of "observable economic transactions" —or "internal transaction" according to the *System of National Accounts 2008* (2009, p. 22). In his third book devoted to the matters we are dealing with, Hicks (1973, pp. 154-6) wrote the following: "Let us put ourselves in the position of a statistician who is asked for a figure for National Capital... He has learned that for the measurement of National Income he needs a set of accounts, the running account (or flow account) of the national economy. So now, when he is asked for a measure of National Capital, he expects to serve it up in the form of a national balance sheet. But the task of constructing a national balance sheet is *practically* quite different... There are items, of which Depreciation and Stock Appreciation are the most important, which do not reflect actual transactions, but are estimates of changes in the value of assets which have not yet been sold. These are estimates in a different sense from that previously mentioned. They are not statistician's estimates of a true figure, which happens to be unavailable; there is no true figure to which they correspond... This is of course the basic reason why it is become customary to express the National Accounts in terms of Gross National

⁶ Kuznets (1938) is recognized by its contribution, among others, to the development of the commodity flow approach. Coincidentally the method was applied in order to estimate capital formation.

Product (before deduction of Depreciation) so as to clear them of contamination with the 'arbitrary' depreciation item... The assets, the possession of which is recorded in a balance sheet, are assets that are held, not goods that are sold... There are no transactions in them, as there are in the items that appear in the running account. So if the statistician is just told to value them at market prices, he is not in general being given any guidance."

Without discussion from a statistical point of view is preferable to use observed data than estimated ones. Consequently, we recommend resizing the section form dedicated to capital in both Mexican and US *Economic Censuses*. That is to say, it is a fact that establishments do have accounting records of every single asset bought in the past by date. Such detailed information would allow that National Statistical Offices calculate the gross capital stocks —at different aggregation levels— in a consistent way considering the "prices of a reference period" used in its National Accounts Systems. Complementarily, it would be extremely useful if establishments provide information about its assets revaluation process. It suffices to say that, currently, there is no information about how this routine exercise is done by establishments. Unfortunately, our suspicion is that a significant number of establishments do not update the value of its assets. As relevant as all the above, it would be convenient that economic units share its observed detailed information on both, survival and efficiency profiles, with authority, by type of asset and by date. Certainly, such information is essential in order to improve the application of the perpetual inventory method. Obviously, questions related to the process of depreciation would help to understand if firms calculate it with a tax purpose or using an economic approach. Last but not least, considering the economic relevance of having information about capital stocks utilization, by type and by date, it would be also advisable to include questions about it in the form. From our point of view, the key to the successful implementation of our suggestions depends on an

adequate training of interviewers, and on the commitment of establishments to fill with quality information the *Census* forms.

Certainly, it is instructive to revisit the seminal paper written by Charles W. Cobb and Paul H. Douglas during the late twenties. Astonishingly, 10 of the 24 pages of "A theory of production" were devoted to explain and defend its methods of constructing time series for fixed capital and labor! Biddle (2012, p. 227) assesses the seminal paper in the following manner: "One can see in Douglas's innovation of 1927 a blending of several characteristics of the empirical economics literature of the 1920's. First, it reflected the period's emphasis on the importance of creating reliable statistical measures of economic activity. Because government programs for collecting economic statistics were still in their infancy, one of the more important skills for empirically oriented economists was the ability to construct, from the fragmentary statistical evidence available on a phenomenon, a credible quantitative account of that phenomenon. Thus, the researcher had to locate the relevant data sources, to extrapolate from time periods or sectors for which data were relatively complete to time periods or sectors in which they were scant, and to defend or assess the likely accuracy of the results using logic, implicit theorizing, and various consistency checks across data from different sources. Researchers also needed to persuade readers not only that the steps taken to produce the estimates were the most reasonable ones under the circumstances, but that the resulting statistical picture, with all its shortcomings, was accurate enough to be useful."

Currently, the professional interest in data issues is not the same. Frits Bos, from Statistics Netherlands (2007, p. 7), express his views as follows: "The problem is that national accounts are a language not very well spoken and understood anymore. This applies to economic researchers, policy-makers and national accountants alike... Among economic researchers there is a worldwide illiteracy in national accounting. A decade ago, national accounting has been dropped as a separate topic of research on the list of the

Journal of Economic Literature. The economic researchers skilled in national accounting have become more and more extinct.”

Loosely speaking statistics are a public good, and a major one in these times of more pre-

cise information. The Statistical Offices require more resources in order to improve its measurement instruments. Citizens must be willing to fund such an exciting adventure. In the way, the dialogue between academia and officials is indispensable.

Appendix

Table A1

Capital measurement in the Mexican manufacturing sector without “tortilla manufacturing”

Variables	2003	2008
Number of establishments	265 259	357 999
Value added (millions)	920 179	1 469 918
Number of employees	3 707 176	3 781 166
Gross value of depreciable assets (millions)	1 249 809	1 575 655
Depreciation (millions)	102 926	125 913
Capital expenditures (millions)	68 183	90 041
(3/1) capital/value added	1.358	1.072
(3/2) capital/labor	337 132	416 711
(4/3) depreciation/capital	0.082	0.080
(4/1) depreciation/value added	0.112	0.086
(5/1) capital expenditures/value added	0.074	0.061

Source: National Institute of Statistics and Geography.

References

- Biddle, J. (2012). “The introduction of the Cobb-Douglas regression”, *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 26, No. 2, pp. 223-236.
- Bos, F. (2007). “Use, misuse and proper use of national accounts statistics”, *Munich Personal RePEc Archive*.
- Boumans, M., editor (2007). *Measurement in Economics: a Handbook*. Elsevier.
- Cobb, Ch. W., and P. H. Douglas, (1928). “A theory of production”, *American Economic Review*. Papers and Proceedings of the Fortieth Annual Meeting of the American Economic Association, 18 (1, Supplement), pp. 139-165.
- Corrado, C., J. Haltiwanger, and D. Sichel, editors (2005). *Measuring Capital in the New Economy*. NBER Studies in Income and Wealth, Vol. 65, University of Chicago Press.
- European Communities, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World

- Bank (2009). *System of National Accounts 2008*.
- Foley, D. K. (1986). *Understanding Capital: Marx's Economic Theory*. Harvard University Press.
- Griliches, Z. (1994). "Productivity, R&D, and the data constraint". *American Economic Review*, Vol. 84, No. 1, pp. 1-23.
- Guerrero, C. (2009a). "Contribution of the information and communication technology sector to Mexican Economic growth from 1999 to 2003", *EconoQuantum*. Vol. 6, No. 1, pp. 11-30.
- Guerrero, C. (2009b). "Istmo Centroamericano y República Dominicana: análisis del desempeño de las productividades individuales y total de los factores". LC/MEX/L.906, CEPAL-México.
- Hicks, J. (1973). *Capital and Time: a Neo-Austrian Theory*. Clarendon Press, Oxford.
- Hulten, Ch. R. (2006). "The 'architecture' of capital accounting: basic design principles", in *A New Architecture for the U.S. National Accounts*. Dale W. Jorgenson, J. Steven Landefeld, and William D. Nordhaus, editors, NBER Studies in Income and Wealth. Vol. 66, University of Chicago Press.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *Sistema de Cuentas Nacionales: Cuentas Económicas y Ecológicas 2003-2008*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011). *Sistema de Cuentas Nacionales de México: Cuentas de Bienes y Servicios 2006-2010, Año Base 2003*. Tomo 1, primera versión.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012). *Sistema de Cuentas Nacionales: Cuentas Económicas y Ecológicas 2006-2010*. México.
- Kuznets, S. (1938). *Commodity flow and Capital Formation*. Volume one, publications of the NBER No. 34.
- Lazear, E. P. (2007). "Productivity growth", *Economic Report of the President*. Chapter Two, U.S. Government Printing Office.
- Lequiller, F. and D. Blades (2007). *Understanding National Accounts*, Reprinted. OECD Publishing.
- Mexican Central Bank (1997). "Estimate of capital stocks, depreciation and formation of gross fixed capital in Mexico". *Conference on Measurement of Capital Stock*. Canberra, March, agenda item III.
- OECD (2003). "Comparing growth in GDP and labour productivity: measurement issues", *Statistics Brief*. December, No. 7.
- OECD (2009). *Measuring Capital OECD Manual*. Second edition, OECD Publishing.
- OECD (2012). *OECD Compendium of Productivity Indicators 2012*. OECD Publishing.
- Schreyer, P. (2001). "Computer price indices and international growth and productivity comparisons", STD/DOC(2001)1, OECD.
- Schumpeter, J. A. (1954). *History of Economic Analysis*. OUP.
- Solow, R. M. (2001). "After Technical progress and the aggregate production function", in *New Developments in Productivity Analysis*. Charles R. Hulten, Edwin R. Dean and Michael J. Harper, editors, NBER Studies in Income and Wealth, Vol. 63, University of Chicago Press.
- U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis (2003). *Fixed Assets and Consumer Durable Goods in the United States, 1925-97*.
- Villalpando, L. H. and J. Fernández (undated). "Encuesta de acervos y formación de capital Banco de México 1960-1987", *Serie de Documentos Internos: Reportes Metodológicos*. Banco de México.
- Wyckoff, A. W. (1995). "The impact of computers prices on international comparison of labour productivity", *Economics of Innovation and New Technology*. Vol. 3, No. 3-4, pp. 277-293.



Enfoque bayesiano en la estimación de área pequeña

Luis Enrique Nieto Barajas

En este trabajo se presenta una clase muy general de modelos bayesianos que pueden ser usados para resolver el problema de estimación en áreas pequeñas. Se discuten de manera breve los detalles de implementación de los modelos y se dan sugerencias de paquetes computacionales. Se presenta a detalle una aplicación en la estimación de indicadores de pobreza multidimensional para los municipios del estado de México, usando información de la ENIGH y del Censo 2010.

Palabras clave: efectos espaciales, inferencia bayesiana, modelos mixtos, normal multivariada, pobreza multidimensional.

Recibido: 25 de enero de 2013

Aceptado: 16 de abril de 2013

In this work we present a general class of Bayesian models to be used to solve the small area estimation problem. We briefly discuss model implementation details and give suggestions of computing packages. We present a detailed application of estimation of multidimensional poverty indicators for the municipalities of the State of Mexico, using information from the ENIGH and Census 2010.

Key words: Bayesian inference, mixed models, multivariate normal, multidimensional poverty, spatial effects.

Introducción

Una forma de conocer una característica (parámetro) que resuma el comportamiento de un grupo de individuos es mediante la realización de una encuesta. Si la población objetivo es muy grande, se puede seleccionar a un grupo menor de individuos a los cuales aplicarles la encuesta y poder, así, tener una idea de la característica de interés. Para minimizar costos y poder conocer con alta precisión el valor del parámetro en la población, la selección de individuos se debe hacer de manera probabilística mediante lo que se conoce como diseño muestral, y el proceso de estimación del parámetro se tiene que hacer con técnicas de estadística inferencial que van acordes con el diseño. Este proceso se realiza mediante estimadores directos basados en el diseño haciendo uso de los pesos muestrales. Existe una literatura muy vasta para seleccionar el mejor diseño muestral de acuerdo con la naturaleza del parámetro a estimar, ya sea un total, una proporción o una media (ver, por ejemplo, Cochran, 1977; Särndal *et al.*, 2003).

Si dividimos a la población en dominios o subpoblaciones, un diseño muestral que originalmente estaba planeado para estimar un parámetro en la población completa es muy posible que no sea útil para estimarlo en cada una de éstos. Quizás, para algunos dominios, se cuente con suficiente información muestral para producir estimaciones directas del parámetro con precisión razonable. A estos dominios se les conoce también como áreas *grandes*. Por otro lado, un área es considerada *pequeña* si no se tiene suficiente información muestral para producir estimaciones directas con precisión razonable (Rao, 2003).

El proceso de estimación en las áreas pequeñas se basa en pedir prestada información de las áreas grandes para las cuales sí fue posible obtener estimadores directos. Éstos son llamados indirectos y, por lo general, hacen uso de modelos estadísticos que ligan los datos de las distintas áreas. Adicionalmente, se hace uso de otras fuentes de información para lograr una mejor precisión en las estimaciones.

Antes de proceder, especificamos la notación de las distribuciones que usaremos: $N(\mu, \sigma^2)$ denota una normal con media μ y varianza σ^2 ; $N_p(\mu, \Sigma)$ una normal p -variada con vector de medias μ y matriz de varianzas-covarianzas Σ ; $Be(\alpha, \beta)$ una beta con media $\alpha/(\alpha + \beta)$; $Ga(\alpha, \beta)$, una gamma con media α/β ; e $IGa(\alpha, \beta)$, una gamma invertida con una media $\beta/(\alpha - 1)$.

Inferencia bayesiana

La estadística bayesiana es una forma alternativa a la frecuentista de hacer inferencia sobre los parámetros desconocidos de un modelo. Tiene sus bases en la teoría de decisión, lo cual fundamenta de manera axiomática los procesos inferenciales al ser planteados como problemas de decisión (De Groot, 2004).

Como parte del proceso inferencial, es necesario cuantificar la incertidumbre sobre los parámetros desconocidos del modelo mediante distribuciones de probabilidad. Esta cuantificación puede reflejar las creencias del estadístico, si es que las hay, o ser el reflejo del desconocimiento por completo de los valores posibles del parámetro. Como consecuencia de ésta, tanto las variables aleatorias observables como los parámetros fijos son descritos con distribuciones de probabilidad, lo que simplifica el proceso inferencial.

La cuantificación inicial (antes de observar la muestra) que se hace sobre los parámetros $f(\theta)$ debe ser actualizada mediante la información muestral $\underline{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ proveniente del modelo $f(x|\theta)$. Esto se hace con el Teorema de Bayes obteniéndose, así, la cuantificación final o posterior $f(\theta|\underline{x})$ que combina y resume la información inicial y la muestral, es decir, $f(\theta|\underline{x}) = f(\underline{x}|\theta) f(\theta)/f(\underline{x})$.

El Teorema de Bayes tiene una expresión matemática simple, sin embargo, la obtención analítica de la distribución final de los parámetros se puede complicar debido al cálculo de la constante de normalización $f(\underline{x})$. Gracias a los avances computacionales recientes, y en especial a los algorit-

mos de simulación Monte Carlo vía cadenas de Markov (MCMC), es posible obtener características de cualquier distribución final mediante métodos de simulación sin necesidad de calcular la constante de normalización (Chen *et al.*, 2000).

En la actualidad, existen varias rutinas de distribución libre que implementan modelos bayesianos. Muchas de ellas se pueden encontrar, por ejemplo, en el ambiente de trabajo R (R Development Core Team, 2012). Éstas, al ser de distribución libre, proveen una ventaja para el usuario porque pueden ser modificadas de acuerdo con las necesidades específicas. Adicionalmente, es posible realizar inferencias bayesianas en un paquete llamado OpenBUGS (<http://www.openbugs.info/>); sin embargo, se debe ser muy cuidadoso al usar este paquete porque los algoritmos de simulación de la distribución final son elegidos por el mismo paquete mediante *sistemas expertos* y, en caso de ocurrir errores en el proceso, no es trivial su modificación.

Modelos bayesianos

Los primeros en la estimación de área pequeña se propusieron hace más de 30 años. Algunos de los trabajos más relevantes son los de Fay y Herriot (1979), quienes propusieron el primer modelo lineal mixto; Ghosh *et al.*, (1998), ellos usaron los lineales generalizados y, más recientemente, You y Rao (2002), quienes utilizan modelos bayesianos jerárquicos.

Considera una población dividida en n dominios o áreas y sea θ_i el parámetro de interés en el dominio i para $i = 1, \dots, n$. Sea θ_i^D el estimador directo basado en información específica del área i , haciendo uso de los factores de expansión del diseño muestral o incluso de modelos. Nuestro objetivo es producir estimadores indirectos θ_i^I del área i , mediante el uso de un modelo.

Sea $Y_i = \theta_i^D$ la estimación directa del indicador o parámetro de interés en el dominio i , la cual estará disponible sólo para las áreas grandes y no así para

las pequeñas. Sea $X_i = (X_{1i}, \dots, X_{pi})$ un vector de dimensión p de variables explicativas del dominio i , las cuales pueden incluir un intercepto. Por lo general, estas variables explicativas estarán disponibles en todos los dominios.

La mayoría de los modelos usados para la estimación de área pequeña pertenecen a la clase general de modelos lineales generalizados mixtos. Un modelo se considera mixto si contiene efectos fijos, derivados, por lo común, de variables explicativas, y efectos aleatorios, que representan otras fuentes de incertidumbre no capturadas por las variables explicativas. Para ilustrar, consideremos el caso normal y supongamos, además, que los estimadores directos Y_{it} se conocen a lo largo de una ventana de tiempo $t = 1, \dots, T$. Entonces, tenemos:

$$Y_{it} | \theta_{it}, \sigma_{it}^2 \sim N(\theta_{it}, \sigma_{it}^2), i = 1, \dots, n. \quad (1)$$

Es decir, estamos suponiendo que los estimadores directos Y_{it} se encuentran alrededor de los parámetros reales θ_{it} con cierto error medido a través de la varianza σ_{it}^2 . El parámetro θ_{it} se expresará de manera mixta como:

$$\theta_{it} = \beta' x_i + v_i + u_i + z_i \quad (2)$$

donde:

- β determina la importancia de las variables explicativas x_i en los efectos fijos.
- v_i es un efecto aleatorio que captura la heterogeneidad específica del dominio i , por lo general se considera $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$.
- u_i es un efecto aleatorio espacial que hace que los dominios vecinos compartan información. Existen dos alternativas comunes para especificar distribuciones espaciales. Los modelos condicionalmente autorregresivos, $\mathbf{u} \sim CAR(\rho, \sigma_u^2)$, o los simultáneamente autorregresivos, $\mathbf{u} \sim SAR(\rho, \sigma_u^2)$, con $\mathbf{u}' = (u_1, u_2, \dots, u_n)$. Ambos están definidos por distribuciones normales multivariadas con media cero, parámetro de asociación ρ , pero con

distintas especificaciones para la matriz de varianzas y covarianzas. Para más detalles ver Banerjee *et al.* (2004).

- z_t es un efecto aleatorio temporal que captura las dependencias a lo largo del tiempo. Una forma común de especificar este efecto es mediante un modelo lineal dinámico, $z_t = \alpha z_{t-1} + \epsilon_t$ con $\epsilon_t \sim N(0, \sigma_\epsilon^2)$ (West y Harrison, 1997).
- σ_{it}^2 es la varianza del error de medición.

Cuando se conoce el estimador directo Y_{it} , σ_{it}^2 es el error de estimación determinado por el diseño muestral. Alternativamente, σ_{it}^2 puede ser especificado como $\sigma_{it}^2 = c_i \sigma^2$, con c_i un factor de escala que determina la importancia de la observación Y_{it} en el proceso de estimación de θ_{it} . La inclusión de los efectos aleatorios temporales en el modelo permite compartir información entre estimaciones del mismo parámetro en momentos del tiempo previos para el mismo dominio. En caso de que los estimadores directos Y_{it} tengan un soporte no continuo y no acotado y no sea válido el supuesto de normalidad, es posible buscar una transformación adecuada que los lleve a cumplir con los supuestos del modelo. De manera alterna, se puede recurrir a modelos lineales generalizados (McCullagh y Nelder, 1989), donde se cuenta con cualquier miembro de la familia exponencial para definir, por ejemplo, regresiones logísticas, Poisson, gamma, etc., de tal manera que el rango de valores de los estimadores directos Y_{it} y los supuestos del modelo sean compatibles.

El modelo descrito por las ecuaciones (1) y (2) sirve para representar el comportamiento aleatorio de las cantidades observables (al menos para algunos dominios). Como se mencionó en el apartado *Inferencia bayesiana*, el proceso inferencial bayesiano requiere que se especifique el conocimiento inicial que se tiene sobre los parámetros desconocidos, que en este caso son $\varphi = (\beta, \sigma^2, \sigma_v^2, \rho, \sigma_w^2, \alpha, \sigma_\epsilon^2)$. Esto se hace a través de familias paramétricas conocidas y, en algunos casos, para simplificar los cálculos posteriores se usan distribuciones iniciales llamadas (condicionalmente) conjugadas. Éstas tienen la ventaja de que la distribución (condicio-

nal) final pertenece a la misma familia que la inicial. Un ejemplo de distribuciones iniciales es:

$$\beta \sim N_p(\mathbf{b}_0, \mathbf{B}_0), \rho \sim Be(r_0, r_1), \alpha \sim Ga(a_0, a_1)$$

$$\text{y } \sigma^2, \sigma_v^2, \sigma_w^2, \sigma_\epsilon^2 \sim IGa(s_0, s_1).$$

En caso de que no se cuente con información inicial válida, los hiperparámetros $\mathbf{b}_0, \mathbf{B}_0, r_0, r_1, a_0, a_1, \sigma^2, \sigma_v^2, \sigma_w^2, \sigma_\epsilon^2$, son especificados de tal manera que reflejen una alta incertidumbre. Esto se logra haciendo que la varianza inicial sea grande. Este tipo de distribuciones iniciales son llamadas no informativas, y su fundamento es el de no influenciar la información contenida en los datos en el proceso inferencial.

De manera inicial, por lo general, todos los parámetros del modelo se consideran independientes. La interacción entre ellos dentro de la especificación (1)-(2) hace que los parámetros lleguen a tener cierta dependencia en la distribución final.

Cuando las distribuciones iniciales se eligen de familias (condicionalmente) conjugadas, las finales condicionales son fáciles de obtener. Bajo ciertas condiciones de regularidad, éstas caracterizan el comportamiento posterior conjunto de todo el vector de parámetros φ ; sin embargo, para hacer inferencias sobre el comportamiento posterior de φ , se requerirán de métodos de simulación MCMC y en específico del muestreador de Gibbs (ver, por ejemplo, Chen *et al.*, 2000), el cual se basa en las distribuciones finales condicionales.

Aplicación a indicadores de pobreza multidimensional

Definiciones y contextos de ley

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), como parte de su misión de evaluar las políticas de desarrollo social, establece los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza en México.

La *Ley General de Desarrollo Social*, promulgada en el 2004, asienta que la pobreza se debe medir desde distintas dimensiones. Con la ayuda de especialistas científicos, el CONEVAL (2009) presenta una metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México basada en un indicador bidimensional: el bienestar económico por un lado y las carencias en derechos por otro. El primero se mide en términos del ingreso corriente per cápita. Por otro lado, para la medición de las carencias en derechos se creó un índice de privación social basado en seis características que son: rezago educativo promedio en el hogar, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos de la vivienda y acceso a alimentación. Finalmente, con base en ciertos umbrales para las dos dimensiones, se clasifica a las personas en una de cuatro posibilidades: pobres, vulnerables por carencias sociales, vulnerables por ingresos y no pobres.

El CONEVAL fue requerido por ley a producir indicadores de pobreza multidimensional de manera bianual para todos los estados de la República Mexicana y quinquenal para los municipios. Para tal efecto, se diseñó el Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los hogares (MCS-ENIGH). Este módulo se levantó, por primera vez, en el 2008 y, posteriormente, en el 2010. El diseño muestral de la Encuesta tiene el propósito de producir estimadores de los indicadores de pobreza a nivel estatal; sin embargo, es de interés también producirlos a nivel municipal. Nos encontramos aquí en un problema de estimación de área pequeña debido a que muchos municipios no tendrán suficiente representación en la muestra como para obtener estimaciones con alta precisión. De hecho, muchos municipios tendrán tamaño de muestra cero.

Modelo bayesiano multivariado

Además de la clasificación de la población en alguna de las cuatro categorías de pobreza, es de interés para el CONEVAL medir las incidencias en cada

una de las siete variables que definen la pobreza multidimensional a nivel municipal.

Sean θ_{ij}^p el estimador directo de θ_{ij} , la proporción de personas con la carencia j en el municipio i , para $i = 1, \dots, n$ y $j = 1, \dots, 7$. Cada uno de estos siete indicadores corresponden (en orden) a: proporción de personas con rezago educativo, proporción de personas sin acceso a servicios de salud, proporción de personas sin acceso a seguridad social, proporción de personas sin calidad y espacio de vivienda, proporción de personas sin servicios básicos de vivienda, proporción de personas sin acceso a alimentación, e ingreso corriente per cápita.

La idea es definir un modelo similar al descrito en (1), pero que reconozca, por un lado, la naturaleza multivariada de la medición de la pobreza y, por el otro, el espacio de los parámetros. Como nuestros parámetros de interés toman valores en una escala (0, 1), exceptuando el ingreso corriente per cápita, proponemos una transformación logística, para los correspondientes estimadores directos, de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \log\left(\frac{\theta_{ij}^p}{1-\theta_{ij}^p}\right), \text{ para } j = 1, \dots, 6,$$

$$\text{y } Y_{ij} = \log\left(\frac{\theta_{ij}^p}{\tau-\theta_{ij}^p}\right), \text{ para } j = 7,$$

donde τ es una cota superior para los ingresos per cápita estimados.

Sea $Y_i' = (Y_{i1}, Y_{i2}, \dots, Y_{im})$ el vector de estimadores directos transformados para los $m = 7$ indicadores de pobreza en el municipio i . Sea $\vartheta_i' = (\vartheta_{i1}, \vartheta_{i2}, \dots, \vartheta_{im})$ un vector de parámetros y sea $X_i' = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ip})$ un vector de dimensión p de variables explicativas proveniente del censo para el municipio i . Entonces, proponemos un modelo multivariado de la forma

$$Y_i|\vartheta_i, \Sigma \sim N_m(\vartheta_i, c_i \Sigma), i = 1, \dots, n,$$

donde:

- Σ es una matriz de varianzas y covarianzas de dimensión $m \times m$.

- c_i es un factor de escala para la varianza de Y_i . Valores pequeños (grandes) de c_i indican mayor (menor) confianza en la observación Y_i .

El parámetro ϑ_i se expresa de manera mixta como:

$$\vartheta_i = \mathbf{B}\mathbf{x}_i + v_i\mathbf{1} + u_i\mathbf{1}$$

donde:

- \mathbf{B} es una matriz de coeficientes de regresión de dimensión $m \times p$.
- $\mathbf{1}$ es un vector de unos de dimensión $m \times 1$.
- $\mathbf{v}' = (v_1, \dots, v_n) \sim N_n(\mathbf{0}, \sigma_v^2\mathbf{I})$ determinan los efectos aleatorios específicos para cada municipio, con \mathbf{I} la matriz identidad de dimensión $n \times n$.
- $\mathbf{u}' = (u_1, \dots, u_n) \sim CAR(\rho, \sigma_u^2) \equiv N_n(\mathbf{0}, \sigma_u^2(\mathbf{D}_w - \rho\mathbf{W})^{-1})$, son los efectos aleatorios espaciales, uno para cada municipio, donde $\rho \in (0, 1)$ es un parámetro que determina el grado de dependencia espacial, valores cercanos a 1 producen mayor dependencia espacial, pero si $\rho = 1$ el modelo *CAR* se vuelve impropio; σ_u^2 es un parámetro no negativo; $\mathbf{W} = (w_{ij})$ es la matriz de vecindades con $w_{ij} = 1$ si los municipios i y j son vecinos y $w_{ij} = 0$ en otro caso; $\mathbf{D}_w = \text{diag}(w_{1+}, \dots, w_{n+})$ con $w_{i+} = \sum_{j=1}^n w_{ij}$.

Resulta matemáticamente conveniente reescribir el modelo para todas las Y_{ij} a través de una distribución normal matricial (ver, por ejemplo, Rowe, 2003), es decir,

$$Y|\mathbf{B}, \Sigma \sim N_{n \times m}(\mathbf{X}\mathbf{B}' + \mathbf{v}'\mathbf{1} + \mathbf{u}'\mathbf{1}, \mathbf{C} \otimes \Sigma),$$

con $\mathbf{Y}' = (\mathbf{Y}'_1, \dots, \mathbf{Y}'_n)$, una matriz de dimensión $n \times m$, $\mathbf{X}' = (\mathbf{X}'_1, \dots, \mathbf{X}'_n)$, matriz de dimensión $n \times p$, $\mathbf{C} = \text{diag}(c_1, \dots, c_n)$ y \otimes el producto de Kronecker.

El modelo bayesiano se completa al especificar las distribuciones iniciales para los parámetros desconocidos, que en este caso son \mathbf{B} , Σ , σ_v^2 , y σ_u^2 . Tanto el parámetro ρ como los c_i son considerados fijos. La distribución inicial para el par (\mathbf{B}, Σ) es una

Normal-Whishart invertida, i.e., $\mathbf{B}|\Sigma \sim N_{n \times p}(\mathbf{B}_0, \mathbf{D} \otimes \Sigma)$, y $\Sigma \sim IW(\mathbf{Q}_0, m, \nu)$. Las distribuciones iniciales para las varianzas de los efectos aleatorios específicos y espaciales son distribuciones gamma invertidas independientes, i.e., $\sigma_v^2 \sim IGa(s_0, s_1)$ y $\sigma_u^2 \sim IGa(s_0, s_1)$.

Con esto especificamos por completo el modelo multivariado. Todo el conocimiento sobre las cantidades desconocidas queda representado mediante la distribución final $f(\mathbf{B}, \Sigma, \mathbf{v}, \mathbf{u}, \sigma_v^2, \sigma_u^2 | \mathbf{Y}, \mathbf{X})$ que se obtiene a través del Teorema de Bayes. Notamos que los efectos aleatorios \mathbf{v} y \mathbf{u} son tratados, en el enfoque bayesiano, como si fueran parámetros desconocidos, por lo cual son parte de la distribución final.

Ésta es difícil de manejar debido a la presencia de los efectos aleatorios. Para poder hacer inferencia con ella y tomar decisiones, se recurrirá a los métodos de simulación MCMC. Con el fin de implementar el muestreador de Gibbs, es necesario tener las distribuciones condicionales completas, las cuales se encuentran descritas en el *Apéndice: muestreador de Gibbs*.

Consideraciones en la implementación

Existen dos importantes para la implementación del modelo: una es el tratamiento de las estimaciones directas no disponibles para los municipios *pequeños* y la otra, la definición de vecindades necesarias para los efectos espaciales.

La distribución final de los parámetros desconocidos para nuestro modelo multivariado supone que se cuenta con la información Y_{ij} de todos los municipios; sin embargo, debido a la naturaleza del problema de áreas pequeñas, para muchos de éstos no se contará con estimaciones directas del parámetro de interés. Para tener una idea de la magnitud del problema, con los datos provenientes del MCS-ENIGH 2010, de los 212 municipios del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, sólo para 28% de ellos se tienen estimaciones directas de los indicadores de pobreza multidimensional.

La solución a este problema de datos faltantes se obtiene de manera natural, en el enfoque bayesiano, con el uso de la distribución predictiva final, la cual caracteriza el comportamiento de la variable no observada mediante el uso de la información de las variables que sí se observaron. La distribución predictiva final se obtiene con un proceso de marginalización de los parámetros desconocidos usando la distribución final de los parámetros de la siguiente manera:

$$f(\mathbf{y}_i | \mathbf{x}_i, \text{datos}) = \int \dots \int N(\mathbf{y}_i | \mathbf{B}\mathbf{x}_i + \mathbf{v}_i \mathbf{1} + \mathbf{u}_i \mathbf{1}, c_i \Sigma) f(\mathbf{B}, \Sigma, \mathbf{v}, \mathbf{u}, | \mathbf{Y}, \mathbf{X}) d\mathbf{B} d\Sigma d\mathbf{v} d\mathbf{u}_i.$$

Las integrales múltiples de la expresión anterior parecieran presentar un reto en el proceso inferencial, sin embargo, ellas nunca se resuelven ya que la inferencia se realiza mediante simulación. Sólo basta con incluir una etapa más en el muestreador de Gibbs descrito en el *Apéndice: muestreador de Gibbs*. Supongamos que $(\mathbf{B}^{(k)}, \Sigma^{(k)}, \mathbf{v}_i^{(k)}, \mathbf{u}_i^{(k)})$ es el estado de la cadena en la iteración (k) . Entonces, dados estos valores, es posible generar un valor de la distribución predictiva final simulando un valor $\mathbf{Y}_i^{(k)}$ de la distribución $N(\mathbf{B}^{(k)}\mathbf{x}_i + \mathbf{v}_i^{(k)}\mathbf{1} + \mathbf{u}_i^{(k)}\mathbf{1}, c_i \Sigma^{(k)})$. Al terminar el simulador de Gibbs se contará con una muestra de valores predichos para las variables Y_{ij} de los municipios pequeños.

Otro aspecto importante en la implementación de nuestro modelo es la definición de municipios vecinos para la componente espacial. Pareciera trivial, al ver la localización de los municipios de un estado en un mapa, identificar aquellos que son vecinos; sin embargo, ésta sería una tarea artesanal complicada. La realidad es que no existe disponible en ninguna base de datos la estructura de vecindades (colindancias) de los municipios en el país. Hay, no obstante, información georreferenciada (longitud, latitud y altitud) de la localización geográfica del centro de la cabecera municipal.

La información de localización de los centros de los municipios es útil, pero no suficiente para recuperar la estructura de vecindades real existente en un estado, pero esto nos da la libertad

de definir estructuras de vecindades alternativas usando criterios de cercanía geográfica entre los centros y otros criterios. Después de proponer varias alternativas, se llegó a la conclusión de que la más adecuada correspondía a la definición de vecinos como aquellos que satisfacían las siguientes propiedades:

- $w_{ij} = 1$ si el municipio i es uno de los dos municipios más cercanos al municipio j , o si el municipio j es uno de los dos vecinos más cercanos al municipio i , o
- $w_{ij} = 1$ si el municipio j se encuentra en la posición del tercer al quinto vecino más cercano al municipio i , o viceversa, y si además los municipios i y j son del mismo tipo rural o urbano, o
- $w_{ij} = 1$ si el municipio j se encuentra en la posición del tercer al quinto vecino más cercano al municipio i , o viceversa, y si además la distancia entre estos municipios es menor a 1 000 (en las unidades de medición de las coordenadas geográficas), y
- $w_{ij} = 0$ en otro caso, incluyendo el caso en que $i = j$.

Resultados

Para ilustrar consideremos al estado de México, el cual está dividido en 125 municipios. El MCS-ENIGH 2010 produjo estimaciones de los indicadores de pobreza a nivel estatal con alta precisión. Al hacer una introspección, se observó que únicamente 58 municipios (46%) estaban representados en la muestra y para ellos sí fue posible producir estimaciones de los indicadores de pobreza; sin embargo, para el resto de éstos, es decir 67 (54%), será necesario estimar sus indicadores mediante nuestro modelo.

La información de las variables explicativas, disponible para todos los 125 municipios, fue obtenida del Censo 2010. Se tomaron un total de $p = 68$ variables que consideramos importantes para explicar las condiciones de pobreza de los municipios. Estas variables incluyen características de la

vivienda, condiciones sociodemográficas de los miembros de la familia, acceso a servicios públicos y seguridad social, etcétera. Vale la pena resaltar la inclusión de la variable altitud como una condición puramente territorial que podría explicar algunas condiciones de pobreza.

Se implementó el modelo multivariado usando las siguientes especificaciones. Como no se contaba con los errores estándar de las estimaciones, se tomaron dos valores $c_i = 1$ y $c_i = 100000/M_i$ para comparar, donde M_i es el número de personas en el municipio i . $B_0 = \mathbf{0}$ matriz de ceros de dimensión $m \times p$ y $D = \text{diag}(d, \dots, d)$ de dimensión $p \times p$ con $d \in \{1, 1000\}$ para comparar. Esto implica dos escenarios de poca ($d = 1$) o mucha ($d = 1000$) incertidumbre en la especificación inicial de B . $Q_0 = I$, matriz identidad de dimensión $m \times m$, y $v = 2m + 3$, los cuales especifican una distribución inicial Wishart invertida para Σ con media dada por la matriz identidad y varianza grande. Para el parámetro de asociación en el modelo *CAR* de los efectos espaciales, se consideraron dos opciones $\rho \in \{0.80, 0.95\}$. Ambos casos implican un modelo propio, pero con moderada y alta asociación espacial. Entre más cercano a 1 sea ρ se permite más intercambio de información entre municipios vecinos. Finalmente, las distribuciones iniciales gammas invertidas para las varianzas σ_v^2 y σ_u^2 se especificaron con $(s_0, s_1) = (2, 1)$ que implican media 1 y varianza grande.

Se implementó un muestreador de Gibbs con 5 mil iteraciones y un periodo de calentamiento de 500, quedando un total de 4 500 para producir las estimaciones. La convergencia de la cadena se determinó de manera informal visualizando las gráficas de promedios ergódicos de algunos parámetros y se concluyó que las 5 mil iteraciones son suficientes. Para comparar entre las distintas especificaciones iniciales se usó una medida que resume variabilidad y sesgo en las predicciones llamada *medida L* (Ibrahim y Laud, 1994). Si n^* es el número de áreas grandes en la muestra, la *medida L* se define como:

$$L(\pi) = \sum_{i=1}^{n^*} \sum_{j=1}^m \text{Var}(Y_{ij}^F | \mathbf{y}) + \pi \sum_{i=1}^{n^*} \sum_{j=1}^m \{E(Y_{ij}^F | \mathbf{y}) - y_{ij}\}^2,$$

donde Y_{ij}^F es el valor predicho de la observación Y_{ij} y $\pi \in [0, 1]$ es un ponderador que establece un compromiso entre la varianza y el sesgo. Valores pequeños de esta medida indican un mejor modelo. La tabla 1 resume las medidas *L* obtenidas con las distintas especificaciones iniciales. Como se puede observar, el modelo es poco sensible a los valores de ρ , pero muy sensible a los de c_i y d . El mejor modelo se obtiene con $c_i = 1$, $d = 1000$ y $\rho = 0.95$. Usaremos esta especificación inicial para obtener los estimadores.

Tabla 1

Medidas *L* para distintos valores $\pi = 0, 0.5, 1$ y para distintas especificaciones iniciales del modelo. $c_i = 100000$ y M_i es el número de personas en el municipio i

c_i	d	ρ	$L(0)$	$L(0.5)$	$L(1)$
1	1000	0.95	172.33	206.61	240.85
1	1000	0.80	172.58	206.71	240.89
1	1	0.95	351.22	473.93	596.64
1	1	0.80	352.37	475.53	598.68
c/M_i	1000	0.95	284.74	355.29	425.84
c/M_i	1000	0.80	287.07	357.18	427.30
c/M_i	1	0.95	752.75	913.29	1073.82
c/M_i	1	0.80	754.95	915.47	1075.98

Para tener una idea de la precisión en la estimación, se compararon las estimaciones obtenidas del modelo con las estimaciones directas, para aquellos municipios en la muestra de la ENIGH. La figura 1 muestra gráficas de las distribuciones predictivas finales para los siete indicadores de pobreza en el municipio 15008 (Amatepec). Las líneas verticales rojas punteadas corresponden a intervalos de credibilidad a 95%, mientras que la roja sólida indica la mediana como estimador puntual del indicador. La línea vertical negra corresponde con el valor de la estimación directa. Se observa que las estimaciones directas y las obtenidas con el modelo son muy parecidas, lo cual indica que el modelo se está ajustando de manera adecuada a los datos. Una ventaja del modelo, además de producir estimaciones de los indicadores de pobreza para todos los municipios pequeños que no están en la muestra, es que para los municipios en la muestra que por alguna razón no se pudo estimar directamente alguno de sus indicadores, también es po-

sible hacerlo con el modelo. Éste es el caso del indicador de carencias en condiciones de vivienda (*ic_cv*), el cual tiene un valor observado de cero; en cambio, el modelo estima un valor positivo.

Por razones de espacio, las estimaciones obtenidas con el modelo para los siete indicadores de pobreza en todos los 125 municipios del estado de México se presentan de manera gráfica en las figuras de la 2 a la 5. Aquí sólo comentamos con detalle el caso del municipio 15052 (Malinalco), el cual no se encuentra en la muestra de la ENIGH. Usando las medianas de las distribuciones finales como estimadores puntuales se obtiene que la proporción de personas con rezago educativo es de 28%; la de sin acceso a servicios de salud, de 30%; la de sin acceso a seguridad social, de 68%; la de sin calidad y espacio de vivienda, de 7%; la de sin servicios básicos de vivienda, de 0.4%; y la de sin acceso a alimentación, de 21%; así como, finalmente, el ingreso corriente per cápita, de 1.049 millones de pesos.

Figura 1

Distribuciones predictivas para los siete indicadores de pobreza en el municipio 15008 (Amatepec)

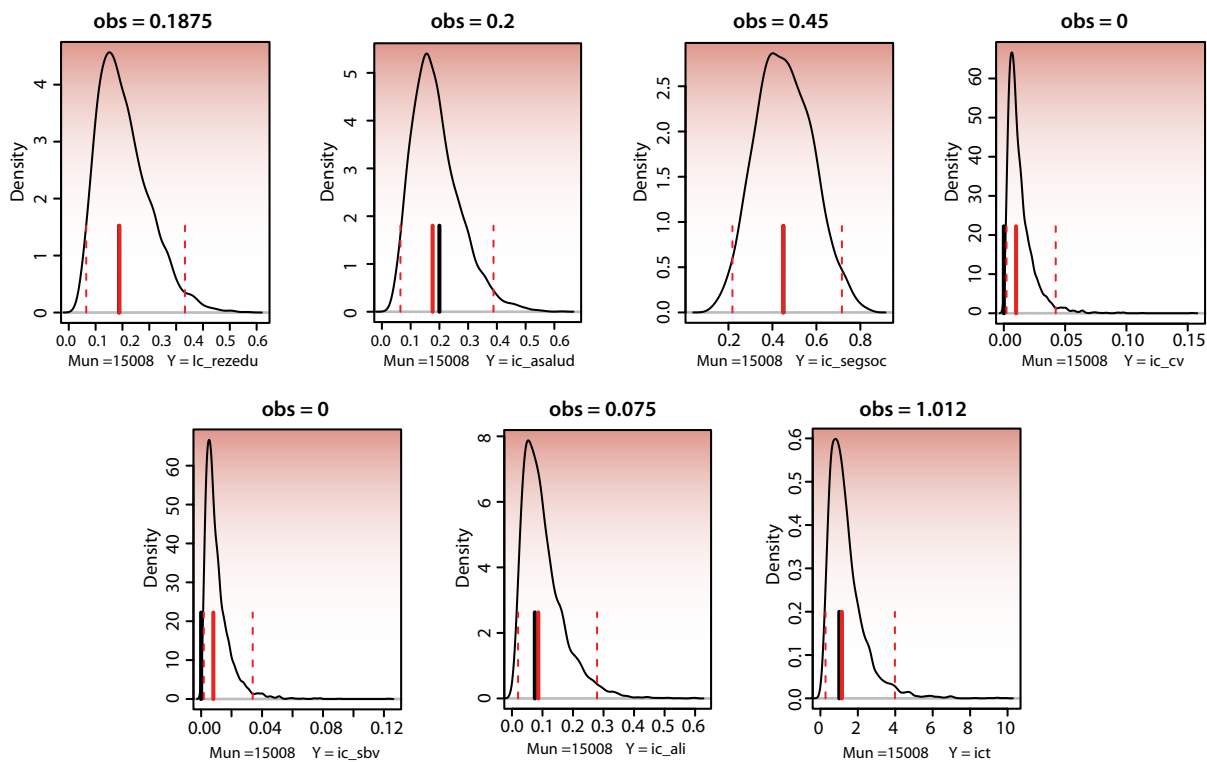


Figura 2

Estimaciones bayesianas del indicador de rezago educativo (izquierda) e indicador de carencia en acceso a servicios de salud (derecha)

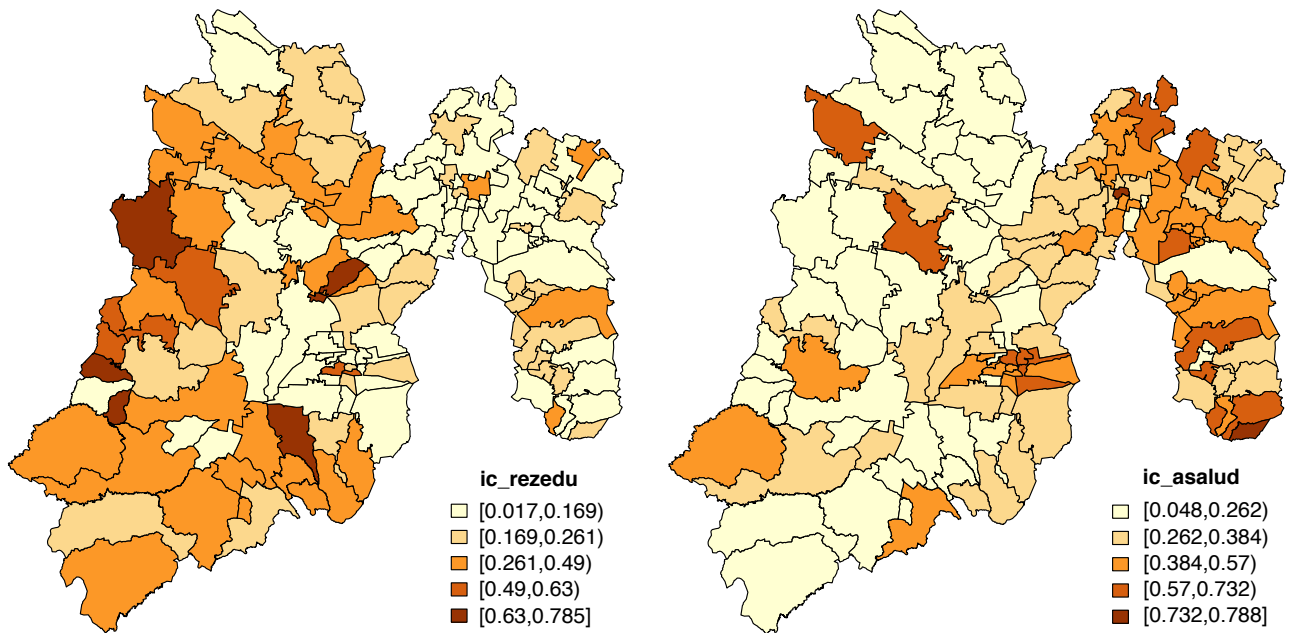


Figura 3

Estimaciones bayesianas del indicador de carencia en acceso a seguridad social (izquierda) e indicador de carencia en calidad y espacio de vivienda (derecha)

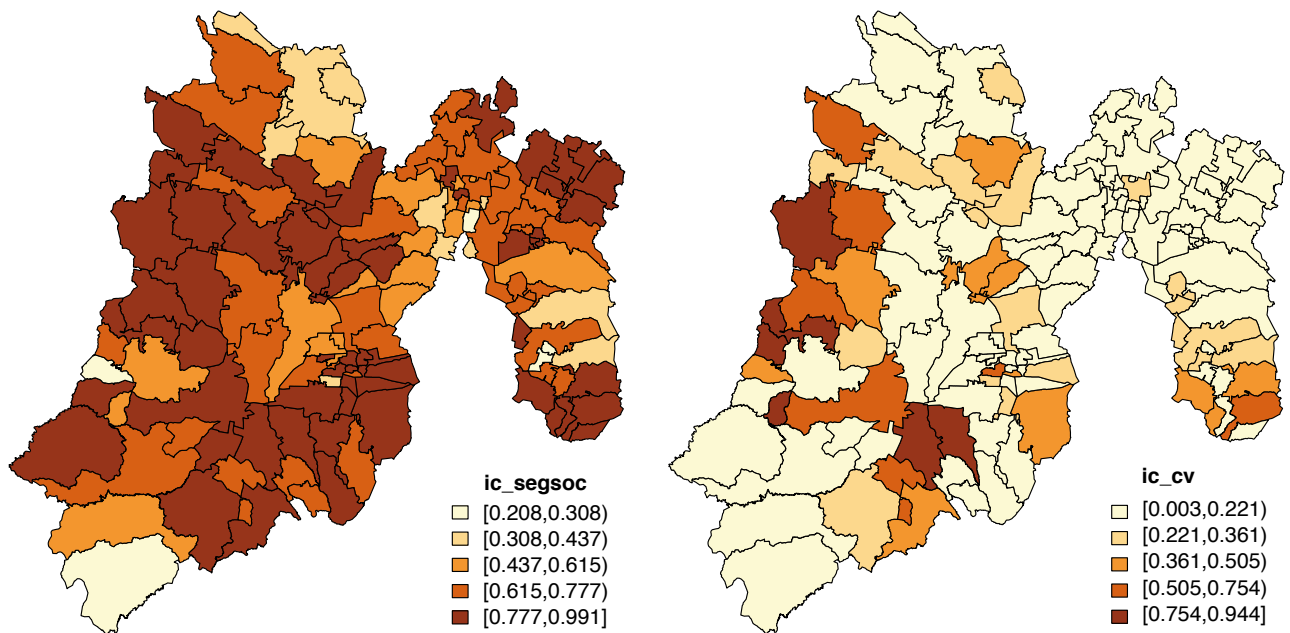


Figura 4

Estimaciones bayesianas del indicador de carencia en servicios básicos de vivienda (izquierda) e indicador de carencia en acceso a alimentación (derecha)

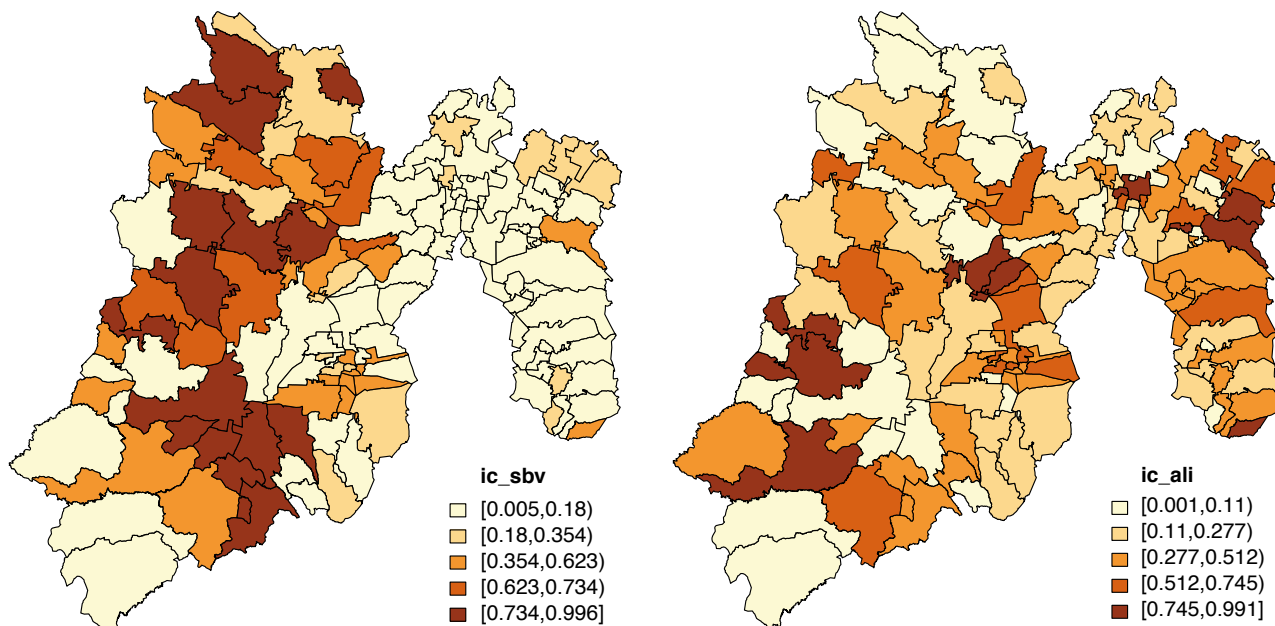
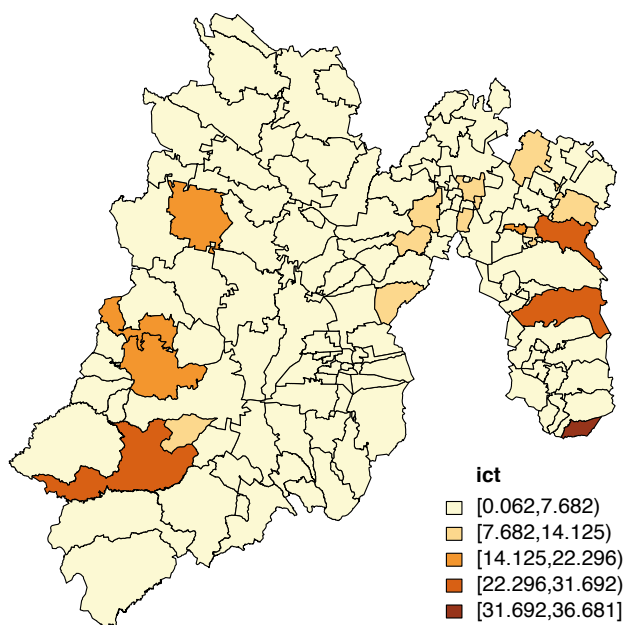


Figura 5

Estimaciones bayesianas del indicador de ingreso corriente total per cápita promedio (en millones)



Conclusiones

Los modelos bayesianos en la estimación de área pequeña se han usado con éxito en diversos países

y en distintas aplicaciones, principalmente económicas. Su ventaja ha sido evidente en la aplicación al tema de pobreza desarrollado en este artículo. El tratamiento multivariado de los indicadores y la inclusión de los efectos espaciales hicieron que se explotara al máximo la información proveniente de las pocas áreas grandes disponibles y producir, así, buenos estimadores para las áreas pequeñas. La complicación incurrida en términos de la implementación del modelo al considerar el caso multivariado no fue mayor debido al uso de distribuciones iniciales (condicionalmente) conjugadas.

De acuerdo con el conocimiento del autor, ésta es la primera aplicación de la metodología estadística en áreas pequeñas al caso multivariado, lo que hace de este trabajo una contribución importante. Los retos en la especificación de las vecindades a través de distancias entre los centros de los municipios y mediante el uso de características de tipo rural/urbano se pueden considerar como otra contribución importante en la implementación. Las rutinas para la implementación del modelo de pobreza se hicieron en el lenguaje R y, junto con los datos utilizados, están disponibles a solicitud del interesado.

Apéndice: muestreador de Gibbs

Sean $(\mathbf{B}^{(0)}, \Sigma^{(0)}, \mathbf{v}^{(0)}, \mathbf{u}^{(0)}, \sigma_v^{2(0)}, \sigma_u^{2(0)})$ valores iniciales de la cadena, posiblemente arbitrarios pero dentro del soporte de las respectivas distribuciones. El muestreador de Gibbs consiste en una serie de simulaciones de manera iterativa. En general, los valores de la cadena para la iteración $(k + 1)$ se obtienen a partir de los valores de la cadena en la iteración (k) . En cada paso se simula de la siguiente distribución condicional utilizando la información de los parámetros simulados más recientes. Las distribuciones condicionales necesarias para implementar el muestreador de Gibbs son:

a. Distribución final condicional para (\mathbf{B}, Σ) ,

$$f(\mathbf{B}, \Sigma | \text{resto}) = N_{m \times p}(\mathbf{B} | \mathbf{B}_1, (\mathbf{D}^{-1} + \mathbf{X}\mathbf{C}\mathbf{X}) \otimes \Sigma) IW(\Sigma | \mathbf{Q}_1, m, v + n)$$

donde:

$$\mathbf{B}_1 = \{(\mathbf{Y} - \mathbf{v}\mathbf{1}' - \mathbf{u}\mathbf{1}')' \mathbf{C}^{-1} \mathbf{X} + \mathbf{B}_0 \mathbf{D}^{-1}\} (\mathbf{D}^{-1} + \mathbf{X}' \mathbf{C}^{-1} \mathbf{X})^{-1},$$

$$\mathbf{Q}_1 = \mathbf{Q}_0 + (\mathbf{Y} - \mathbf{v}\mathbf{1}' - \mathbf{u}\mathbf{1}')' \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{Y} - \mathbf{v}\mathbf{1}' - \mathbf{u}\mathbf{1}') + \mathbf{B}_0 \mathbf{C}^{-1} \mathbf{B}_0' - \mathbf{B}_1 \{(\mathbf{Y} - \mathbf{v}\mathbf{1}' - \mathbf{u}\mathbf{1}')' \mathbf{C}^{-1} \mathbf{X} + \mathbf{B}_0 \mathbf{D}^{-1}\}.$$

b. Distribución final condicional para \mathbf{v} ,

$$f(\mathbf{v} | \text{resto}) = N_n(\mathbf{v} | \boldsymbol{\mu}_v, (m \mathbf{C}^{-1} + \mathbf{D}_{\sigma_v^2}^{-1})^{-1})$$

donde:

$$\boldsymbol{\mu}_v = (m \mathbf{C}^{-1} + \mathbf{D}_{\sigma_v^2}^{-1})^{-1} \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{Y}\mathbf{1} - \mathbf{X}\mathbf{B}\mathbf{1}' - m\mathbf{u}), \mathbf{y}$$

$$\mathbf{D}_{\sigma_v^2} = \text{diag}(\sigma_v^2, \dots, \sigma_v^2) \text{ de dimensión } n \times n.$$

c. Distribución final condicional para \mathbf{u} ,

$$f(\mathbf{u} | \text{resto}) = N_n(\mathbf{u} | \boldsymbol{\mu}_u, \{m \mathbf{C}^{-1} + \mathbf{D}_{\sigma_u^2}^{-1} (\mathbf{D}_w - \rho \mathbf{W})\}^{-1})$$

donde:

$$\boldsymbol{\mu}_u = \{m \mathbf{C}^{-1} + \mathbf{D}_{\sigma_u^2}^{-1} (\mathbf{D}_w - \rho \mathbf{W})\}^{-1} \mathbf{C}^{-1} (\mathbf{Y}\mathbf{1} - \mathbf{X}\mathbf{B}\mathbf{1}' - m\mathbf{v}),$$

$$\mathbf{y} \mathbf{D}_{\sigma_u^2} = \text{diag}(\sigma_u^2, \dots, \sigma_u^2) \text{ de dimensión } n \times n.$$

d. Distribución final condicional para σ_v^2 ,

$$f(\sigma_v^2 | \text{datos}) = IGa\left(\sigma_v^2 | s_0 + \frac{n}{2}, s_1 + \frac{1}{2} \mathbf{v}' \mathbf{v}\right)$$

e. Distribución final condicional para σ_u^2 ,

$$f(\sigma_u^2 | \text{datos}) = IGa\left(\sigma_u^2 | s_0 + \frac{n}{2}, s_1 + \frac{1}{2} \mathbf{u}' (\mathbf{D}_w - \rho \mathbf{W}) \mathbf{u}\right).$$

Referencias

- Banerjee, S., B. P. Carlin y A. E. Gelfand. *Hierarchical modeling and analysis for spatial data*. Boca Raton, Chapman & Hall, 2004.
- Chen, M.-H., Q.-M. Shao e J. G. Ibrahim. *Monte Carlo methods in Bayesian computation*. New York, Springer, 2000.
- CONEVAL. *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. México, DF, 2009.
- Cochran, W. G. *Sampling techniques*. Chichester, Wiley, 1977.
- DeGroot, M. H. *Optimal statistical decisions*. New Jersey, Wiley, 2004.
- Fay R. E. y R. A. Herriot. "Estimates of income for small places: an application of james-stein procedures to census data", in: *Journal of the American Statistical Association*. 85, 398-409, 1979.
- Ghosh M., K. Natarajan, T. W. F. Stroud y B. P. Carlin. "Generalized linear models for small-area estimation", in: *Journal of the American Statistical Association*. 93, 273-282, 1998.
- Ibrahim, J. G., y P. W. Laud. "A predictive approach to the analysis of designed experiments", in: *Journal of the American Statistical Association*. 89, 309-319, 1994.
- McCullagh, P. y J. A. Nelder. *Generalized linear models*. Boca Raton, Chapman & Hall, 1989.
- Rao, J. N. K. *Small area estimation*. New Jersey, Wiley, 2003.
- R Development Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2012. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.r-project.org/>
- Rowe, D. B. *Multivariate Bayesian statistics*. New York, Chapman & Hall, 2003.
- Särndal, C.-E. B. Swensson y J. Wretman. *Model assisted survey sampling*. New York, Springer, 2003.
- West, M. y J. Harrison. *Bayesian forecasting and dynamic models*. New York, Springer, 1997.
- You Y. y J. N. K. Rao. "Small area estimation using unmatched sampling and linking models", in: *Canadian Journal of Statistics*. 30, 3-15, 2002.

Red Nacional de Metadatos.

Herramienta para el uso informado de los datos

Marco Antonio Gutiérrez Romero

El uso cada vez más frecuente de herramientas poderosas para diseminar datos ofrece la posibilidad de transferir grandes volúmenes de ellos en tiempo real, lo cual propicia que un mayor número de personas haga uso de la información; lo anterior, puede representar un riesgo en la interpretación de los datos si éstos no van acompañados de una documentación o metadato completo y de calidad; por ello, es necesario proveer a los usuarios de una documentación más detallada y de fácil acceso. La Red Nacional de Metadatos (RNM) es la herramienta que el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ha implementado como medio de divulgación y consulta de metadatos de los proyectos estadísticos generados por éste; constituye el resultado de un conjunto de esfuerzos realizados para contar con un repositorio sistematizado de la documentación de operaciones estadísticas de diversos tipos (censos, encuestas y registros administrativos, por ejemplo) que han sido documentadas mediante la adopción de estándares internacionales.

Palabras clave: metadatos, DDI, estándares, microdatos, documentación.

The increasingly frequent use of powerful tools to disseminate data offers the possibility of transferring large amounts in real time, a greater number of people can use information; this may pose a risk the interpretation when these don't go with a complete quality metadata. It's a necessity to provide data users with more detailed documentation of easy access. The Metadata National Network (RNM by its Spanish acronym) is the tool that INEGI has implemented as a means of dissemination and query for metadata of statistical projects generated by the institute. RNM is the result of a series of efforts to have a systematic repository of statistical operations of various types, such as censuses, surveys and administrative records that have been documented using the international standards.

Key words: metadata, micro data, documentation, standards.



Fishermen Under Nets at Sunset. Gajim/

¿Qué son los metadatos?

La definición etimológica nos dice que son "datos acerca de los datos"; en general, describen o dicen algo sobre otro objeto de información. Podríamos decir que un metadato es información sobre las características de los datos que permiten entender *lo que representan* para que puedan ser compartidos y explotados de manera eficaz por todo tipo de usuarios a lo largo del tiempo.

¿Por qué son importantes?

Las estadísticas siempre han sido una herramienta valiosa para sustentar la toma de decisiones en la búsqueda de crear mejores condiciones de vida para la sociedad; sin embargo, los datos sin un contexto por lo regular son subutilizados o se corre el riesgo de llegar a conclusiones no del todo preci-

sas; por ello, la documentación de éstos tiene gran importancia para todos los usuarios de los datos, además de ser la base para la creación de una cultura estadística.

Los metadatos proporcionan a los usuarios información sobre los datos existentes, describiendo los procesos de recolección, procesamiento y evaluación que se utilizaron en su generación, así como las formas de acceder a ellos, con el fin de que los usuarios puedan identificar, localizar y consultar los que atiendan de mejor manera sus necesidades. En otras palabras, los metadatos ayudan al usuario a transformar los datos estadísticos en información, de ahí la importancia de la adopción de una terminología común y un conjunto de elementos estándar documentados con apego a normas bien establecidas y de aceptación internacional. La figura 1 ejemplifica la importancia que éstos tienen para garantizar un uso informado de los datos estadísticos.

Figura 1

Importancia de los metadatos para el uso informado de datos*

Existe un riesgo alto al consumir productos sin saber qué contienen



Riesgo de malinterpretar datos sin metadatos

CONAGU	DRENAJE	COMBUST	ELIBAS
5	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	5	3	4
6	2	1	1
6	2	1	3
	5	3	7
	5	3	7
9	5	1	3
	3	3	1
5	2	1	3
5	2	1	3
5	2	1	1

Consumo responsable de productos debidamente documentados



Uso informado de los datos con metadatos

Drenaje (DRENAJE)

Archivo: Vivienda_Ampliado

Categorías

Valor Categoría

- 1 Red pública
- 2 Fosa séptica
- 3 Tubería que va a dar a una barranca o grieta
- 4 Tubería que va a dar a un río, lago o mar
- 5 No tiene drenaje
- 9 No especificado

Proceso de documentación de metadatos

* La idea de *The Bean Data Analogy* fue tomada del documento *A Manager's Introduction to Adobe extensible Metadata Platform, The Adobe XML Metadata Framework*, disponible en: www.adobe.com/products/xmp/pdfs/whitepaper.pdf

Estándares internacionales de metadatos

En años recientes, tanto a nivel nacional como internacional se ha enfatizado sobre la necesidad de contar con información documentada en forma armonizada, con apego a normas establecidas y de aceptación a nivel mundial.

Son lineamientos para mejorar la comparabilidad entre las naciones, pudiendo ser usados para armonizar los procesos de generación, compilación y diseminación de información estadística. Son desarrollados por acuerdo de expertos técnicos de diversos países bajo cooperación internacional y se constituyen en recomendaciones internacionales por su carácter no vinculante.

Para facilitar los procesos de armonización de las estadísticas oficiales, se ha propuesto una gran cantidad de iniciativas (ver tabla 1) sobre los metadatos estadísticos.

Herramientas para la gestión de microdatos

Como una respuesta a la necesidad de los usuarios de contar con información documentada y con la finalidad de atender los objetivos del Programa Acelerado de Datos¹ de la Red Internacional de Encuestas de Hogares (IHSN, por sus siglas en inglés),² el Grupo de Datos del Banco Mundial ha elaborado el conjunto de Herramientas para la Gestión de Microdatos (HGM), las cuales están basadas en tecnología Nesstar y fueron desarrolladas por el Norwegian Social Science Data Services³ (NSD) y tienen como propósito promover la adopción de los estándares internacionales de la Iniciativa

1 www.ihsn.org/adp/

2 www.surveynetwork.org/home/index.php?

3 www.nsd.uib.no/nsd/english/index.html

de Documentación de Datos (DDI, por sus siglas en inglés) y la Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) para la documentación, difusión y preservación de datos, así como fomentar las mejores prácticas entre los productores de datos de los países en vías de desarrollo.

Sistemas de metadatos en el INEGI

En el Instituto, la necesidad de documentación fue identificada hace varios años; por ello, se desarrollaron los siguientes proyectos de documentación:

Registro Estadístico Nacional (REN)

Es un acervo de información estadística de cobertura nacional cuyo objetivo es integrar los metadatos que permitan identificar, caracterizar y clasificar a las unidades administrativas con funciones estadísticas del sector público federal y estatal, así como los proyectos estadísticos que atienden y los productos resultantes.

Tabla 1

Algunas iniciativas internacionales relacionadas con metadatos estadísticos

Sistema	Breve descripción
Statistical Metadata (METIS) del Grupo de Trabajo sobre Metadatos Estadísticos de la UNECE	Mantiene una base dinámica de conocimiento para facilitar la armonización de estructuras y modelos de datos para metadatos estadísticos en el contexto del procesamiento y la difusión de la información estadística. http://www.unece.org/stats/archive/04.01d.e.html
Standard Data and Metadata Exchange (SDMX)	Desarrollo de estándares técnicos para el intercambio de datos y metadatos, con énfasis en datos agregados. http://sdmx.org/
Data Documentation Initiative (DDI)	Es un esfuerzo por establecer un estándar internacional basado en XML para el contenido, presentación, transporte y preservación de datos. http://www.ddialliance.org/
Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)	Desarrolla estándares de metadatos para datos de un amplio marco de tipos de datos y modelos de negocios. Está integrado por bibliotecas nacionales (Singapur, Nueva Zelanda, Finlandia y Corea). http://dublincore.org/
Otras iniciativas concluidas	GESMES. Servicio usado por el Banco Central Europeo para el intercambio de datos y metadatos, ahora incorporada al proyecto SDMX. AMRADS. Medidas empleadas para la investigación y desarrollo de estadísticas oficiales. MetaNet. Red creada para sintetizar y armonizar los desarrollos en metadatos estadísticos. COSMOS. Grupo de sistemas de metadatos para estadísticas oficiales. METAWARE. Sistema de metadatos estadísticos para almacenes de datos.

Conociendo las estadísticas de México (COESME)

Este sistema tiene el propósito de dar a conocer a los usuarios una descripción o documentación general de los aspectos conceptuales, metodológicos y operativos que caracterizan las actividades de generación de información estadística del INEGI por medio de su clasificación en programas, proyectos y productos estadísticos.

Data Warehouse (DWH)

Es un repositorio de información estadística para su consulta y análisis que permite a los usuarios el acceso a los datos de los proyectos estadísticos a cargo del INEGI. Este proyecto cuenta con un subsistema alineado con varios estándares internacionales, que integra toda la información necesaria para consultar e interpretar los datos, así como relacionar de manera efectiva cada uno con los metadatos correspondientes.

Página del INEGI en Internet (PII)

A través de sus distintas secciones de consulta, ofrece a los usuarios un sitio para identificar y obtener información sobre aspectos metodológicos y conceptuales, documentos técnicos, así como el acceso a los microdatos de los proyectos estadísticos que lleva a cabo el Instituto.

Implementación del DDI en el INEGI

Sustento legal

En la *Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*⁴ (LSNIEG) se establece que la finalidad del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG)⁵ es la de suministrar a la sociedad y al Estado información de calidad,

4 www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/marcojuridico/LSNIEG.pdf

5 www.snieg.mx/

pertinente, veraz y oportuna a efecto de coadyuvar al desarrollo nacional (art. 3); asimismo, indica que el SNIEG tendrá como objetivos producir información, difundirla oportunamente mediante mecanismos que faciliten su consulta, promover su conocimiento y uso, así como conservarla (art. 4).

De igual forma, la LSNIEG establece que el INEGI es la unidad central coordinadora del SNIEG y tiene como parte de sus funciones normar y coordinar las actividades que lleven a cabo las unidades del Estado en esta materia, tomando en cuenta los estándares nacionales e internacionales (art. 55); también, dispone que el Instituto deberá dar a conocer y conservar los metadatos o especificaciones concretas de la aplicación de las metodologías que se hubieren utilizado en la elaboración de la información (art. 88).

Adopción del estándar

Bajo este marco jurídico, el INEGI promueve la adopción de la DDI como estándar para la documentación de proyectos de generación de información estadística básica, cuyo objetivo es desarrollar un sistema de documentación de microdatos de fácil acceso para los usuarios de diferentes niveles de especialización que permita el aprovechamiento óptimo de los datos.

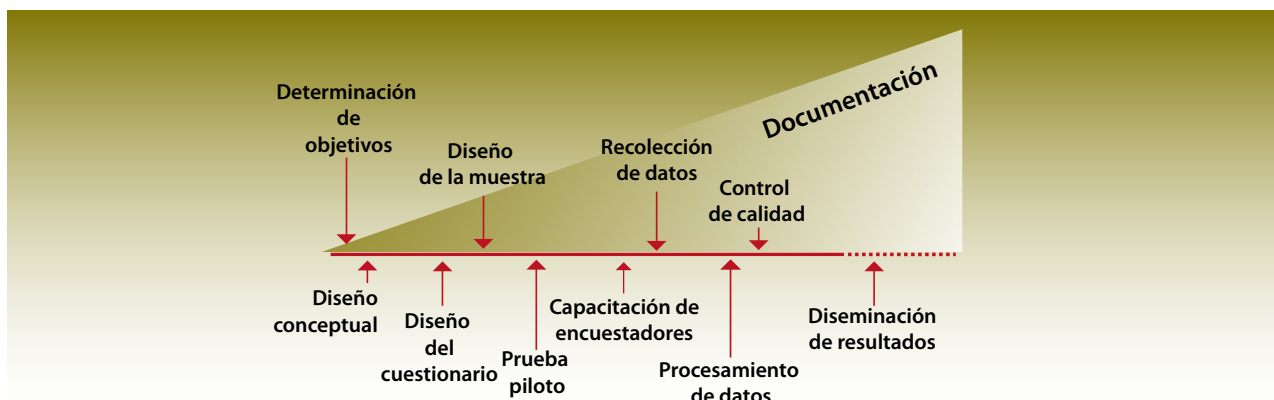
Con el propósito de cumplir estas funciones, se definieron las acciones estratégicas a seguir —que van alineadas con la iniciativa del Banco Mundial, el Consorcio de Estadísticas para el Desarrollo en el Siglo 21⁶ (PARIS21) y el SNIEG— para llevar a cabo la implementación del uso de las Herramientas para la Gestión de Microdatos, las cuales facilitan la documentación, disseminación y preservación en forma estandarizada de los proyectos de generación de estadística básica a cargo tanto del INEGI como de las Unidades del Estado.

Actualmente, se cuenta con la metodología y logística que permite la documentación de los

6 www.paris21.org/

Figura 2

Proceso integrado de generación y documentación de proyectos estadísticos



proyectos de generación de información estadística básica de manera estandarizada; también, se cuenta con el sitio en Internet de la Red Nacional de Metadatos (RNM)⁷ para la difusión de los proyectos documentados.

A mediano plazo, se pretende que todos los proyectos de generación de información de estadística básica del INEGI se documenten en el estándar DDI para ser incorporados a la RNM y que la documentación se realice de manera paralela a todas las etapas de generación de los proyectos, de tal manera que sea un proceso integral, eficiente y de alta calidad en sus resultados (ver figura 2).

Red Nacional de Metadatos

Se trata de una herramienta que facilita la catalogación y difusión de los metadatos de proyectos de estadística básica de acuerdo con los estándares internacionales DDI y DCMI para la consulta e intercambio de datos y metadatos.

Su objetivo es ayudar a los usuarios, con diferentes niveles de especialización, a realizar búsquedas y consultas generales sobre las operaciones estadísticas o específicas a nivel de variables; asimismo, les da acceso controlado a los microdatos de

las operaciones estadísticas de su interés. Desde el punto de vista del productor de datos, la RNM es de gran utilidad para preservar los microdatos que se producen y difundirlos en forma estandarizada (ver figura 3).

El uso de la Red Nacional de Metadatos como medio de diseminación de metadatos permite, entre otras acciones:

- Buscar y encontrar los metadatos a nivel de variable de los proyectos estadísticos existentes para una determinada zona geográfica, referencia temporal, un tema determinado o, en general, con las características específicas que el usuario demanda.
- Utilizar con facilidad los microdatos mediante la descripción de todas las características técnicas relevantes de los mismos de un modo objetivo, amplio y completo, haciendo posible su explotación y ayudando a los usuarios tanto en la obtención de resultados como en su mantenimiento y actualización.
- Valorar la calidad del conjunto de datos.
- Comparar variables de distintos conjuntos de datos (ver figura 4), de modo que se puedan seleccionar cuáles cumplen los requisitos del usuario.
- Evitar la duplicidad de trabajo, difundiendo la información existente, su ubicación y disponibilidad.

⁷ www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog

Figura 3



Figura 4

Ejemplo de un ejercicio de comparación de variables entre tres levantamientos de un mismo proyecto



Al 15 de julio de 2013, en la RNM hay 41 proyectos estadísticos documentados, que son el resultado del esfuerzo institucional para lograr la implementación y operación de los esquemas de documentación de datos, así como de validación y publicación de metadatos.

A continuación se relacionan los proyectos y levantamientos que se encuentran disponibles para su consulta en Internet (www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog):

- Censos nacionales:
 1. Censo de Población y Vivienda 2010.
 2. Censos Económicos 2009.

3. Censo Nacional de Procuración de Justicia Estatal 2012.
4. Censo Nacional de Gobierno, Seguridad Pública y Sistema Penitenciario Estatales 2012.
5. Censo Nacional de Impartición de Justicia Estatal 2012.
6. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2011.
- Encuestas en hogares:
 7. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2002.
 8. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2004.
 9. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2005.

10. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2006.
11. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2008.
12. ENIGH 2008. Módulo de Condiciones Socioeconómicas.
13. ENIGH 2008. Nueva construcción de variables.
14. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2010.
15. ENIGH 2010. Módulo de Condiciones Socioeconómicas.
16. ENIGH 2010. Nueva construcción de variables.
17. Encuesta Nacional sobre Dinámica Demográfica 2009.
18. Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo 2009.
19. Encuesta sobre el Seguro Médico para una Nueva Generación 2009.
- Encuestas en establecimientos:
 20. Encuesta Mensual de Empresas Comerciales, 2004-2010.
 21. Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera 2012.
 22. Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera 2011.
 23. Encuesta Anual de la Industria Manufacturera, 2009-2010.
 24. Encuesta Mensual de Opinión Empresarial 2008.
 25. Encuesta Mensual de Opinión Empresarial 2009.
 26. Encuesta Mensual de Opinión Empresarial 2010.
 27. Encuesta Mensual de Servicios 2009.
 28. Encuesta Mensual de Servicios 2010.
 29. Encuesta Nacional de Empresas Constructoras 2010.
- Registros administrativos:
 30. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, 2011.
 31. Estadísticas de finanzas públicas estatales y municipales, 2010.
 32. Estadísticas de transporte urbano de pasajeros, 2008-2012.
 33. Estadísticas del comercio exterior de México, 2010-2011.
 34. Estadística de sacrificio de ganado en rastro municipales, 2003-2011.
 35. Estadísticas del comercio exterior de México, 2009.
 36. Estadística de salud en establecimientos particulares, 2009-2011.
 37. Estadísticas sobre relaciones laborales de jurisdicción local, 2009-2011.

Consideraciones finales

La producción de información estadística es un proceso muy complejo; por ello, resulta conveniente que sea documentada de forma detallada. Los metadatos estadísticos constituyen la información que permite que los datos estadísticos sean bien entendidos y aprovechados. En la actualidad, el INEGI cuenta con la metodología y la logística para llevar a cabo el proceso de documentación de microdatos bajo estándares internacionales; asimismo, cuenta con la RNM que cumple con el objetivo de difundir en un formato estandarizado los metadatos de referencia y de estructura de las operaciones estadísticas e, incluso, todos los documentos que dan sustento conceptual, metodológico y técnico a cada proyecto.

Referencias

- INEGI. Dirección General de Estadística. *Manual de la estructura para metadatos estadísticos*. México, agosto del 2008.
- _____. Coordinación Técnica de la Vicepresidencia de Información Demográfica y Social. *Plan de documentación*. México, enero del 2011.
- _____. Coordinación Técnica de la Vicepresidencia de Información Demográfica y Social. *Guía rápida para la documentación de datos*. México, enero del 2011.
- _____. *Inventario de estándares estadísticos internacionales*. Disponible en: <http://mapserver.inegi.org.mx/estandares/Index.cfm>
- Ortega y Venzor, Alberto M. *Los estándares estadísticos internacionales y la armonización de las estadísticas nacionales*. México, INEGI, agosto del 2009.
- United Nations Economic Commission for Europe. *Statistical Metadata in a Corporate Context: A guide for managers*. Ginebra, February, 2009.

Modernising the Production of Official Statistics

Thérèse Lalor and Steven Vale

This paper outlines the drivers for the modernisation of official statistics, and the response of the global statistical community. This response takes the form of a recently created High-Level Group for the Modernisation of Statistical Production and Services, which brings together ten heads of national and international statistical organisations, and provides strategic direction and coordination to modernisation activities. The paper summarises the vision of standards-based modernisation, and introduces the key standards that are being developed to support this vision.

Keywords: modernisation, standards, GSBPM, GSIM.

El artículo ofrece un panorama de los factores para la modernización de las estadísticas oficiales, así como la respuesta de la comunidad global de generadores de estadísticas. Dicha respuesta se concretó en el recién creado Grupo de Alto Nivel para la Modernización de la Producción y Servicios de Estadísticas, el cual reúne a 10 directores de organizaciones generadoras de estadísticas nacionales e internacionales y provee de una dirección estratégica y una coordinación de las actividades en su camino hacia la modernización. Asimismo, el documento presenta un resumen de la visión de esta modernización, de los estándares en que se basa y muestra aquellos estándares que son clave en este proceso y que están desarrollándose para sustentar esta visión.

Palabras clave: modernización, estándares, GSBPM, GSIM.



Data. Gty.im/

1. Introduction

We live in an age of information. The amount of information is increasing exponentially, and access to it is becoming easier. This deluge of data challenges the ability of users to build the systems and tools needed to manage it and interpret it. This situation raises a number of opportunities and challenges, which are particularly profound for producers of official statistics. From the collection or acquisition of data as raw material to the output of high quality products and services, information is the core business of national and international statistical organisations.

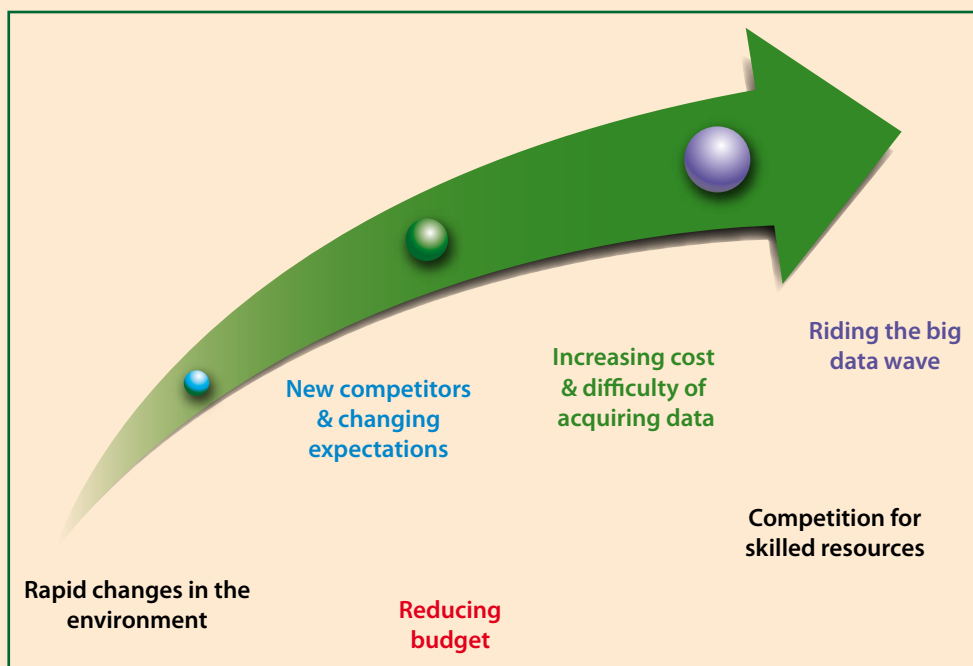
The changes in the relationship between people and information are leading to increased demands and higher expectations for a wider range of statistics to be made available more quickly.

The challenge for statistical organisations is to be sufficiently flexible and agile to provide quality statistics quickly, to meet user needs at an acceptable cost. Cost is an important factor. At a time when it is becoming increasingly difficult and costly to collect data via surveys, governments are demanding greater efficiency. Statistical organisations have to do more with fewer resources.

Failing to address the challenges and opportunities of a world where data are available in abundance from many sources, sometimes on an almost “real time” basis, will reduce the relevance of producers of official statistics. Already there are new competitors who have the ability to produce statistics more quickly —although not always to the same quality. Modernisation of statistical production and services is therefore essential.

Figure 1

Challenges facing statistical organisations



2. The High-Level Group

It is clear that statistical organisations need to adapt to the changing landscape in which they operate. The challenges illustrated in Figure 1 are too big for individual statistical organisations to tackle on their own. Producers of official statistics can and should work together to address these shared challenges and make the most of new opportunities.

The High-Level Group (HLG) for the Modernisation of Statistical Production and Services was created in 2010, to coordinate the response of the official statistics community. This group consists of ten heads of national and international statistical organisations, who oversee a modernisation programme to re-invent products and processes and adapt to a changing world. The current members of the HLG are:

- Gosse van der Veen (Netherlands)-Chairman.
- Brian Pink (Australia).
- Wayne Smith (Canada).
- Eduardo Sojo Garza-Aldape (Mexico).

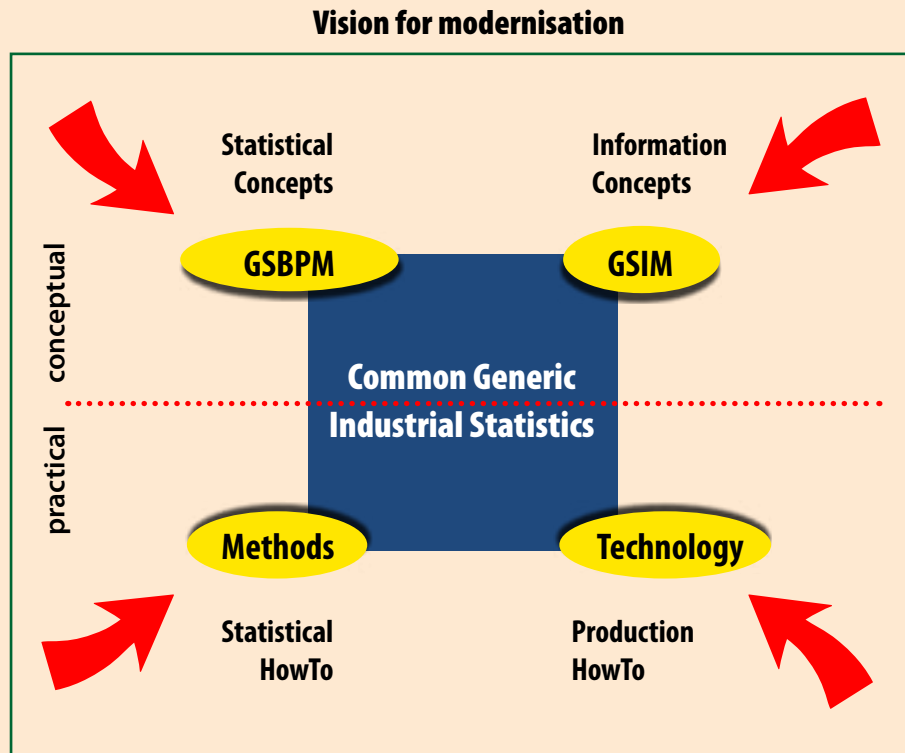
- Ki-Jong Woo (Republic of Korea).
- Irena Križman (Slovenia).
- Katherine Wallman (United States).
- Walter Radermacher (Eurostat).
- Martine Durand (OECD).
- Lidia Bratanova (UNECE).

3. The Vision

The HLG has produced a Strategic Vision (1) and a Strategy to Implement the Vision (2), both of which have been endorsed by the Conference of European Statisticians. The over-arching theme in these documents is to eliminate the unnecessary diversity in statistical processes and to manage the necessary diversity more strategically.

In Figure 2, the large grey square symbolises the present statistical production universe with lots of different activities and a relatively large cost. The aim of the modernisation program is to converge to the smaller blue square, increasing efficiency and value for money. The new statistical process (the blue

Figure 2



square) can be seen as the area where the statistical production is compliant with four constraints.

The figure is divided into two parts to reflect the conceptual and practical work needed to achieve modernisation. The HLG strategy is based on standardisation through application of common conceptual frameworks such as the Generic Statistical Business Process Model (GSBPM) and the Generic Statistical Information Model (GSIM).

In order to work toward standards-based statistical production, it is first necessary to agree at the conceptual level. Thus, being able to communicate in an unambiguous manner is a prerequisite for achieving co-ordination and collaboration within and between statistical organisations.

In addition to conceptual frameworks, there is a need for agreed ways to build practical methodological and technical solutions. For example, agreement on the use of the Data Documentation

Initiative (DDI)¹ and the Statistical Data and Metadata eXchange (SDMX)² standards for the exchange of data and metadata.

Processes and methods, together with the technology to allow them to be applied, should be able to be reused and shared. This reuse and sharing should be encouraged across different statistical domains within one organisation, as well as between organisations. Standardisation will help to reduce the cost of the statistical production process as it will reduce duplication of effort and support sharing of “leading practice” solutions.

The long-term goal is a generic statistical production system. The HLG sponsors one or two key projects each year as steps towards achieving this goal. So far these projects have focussed on building the foundations to support modernisation.

1 <http://www.ddialliance.org>

2 <http://www.sdmx.org>

4. Common Conceptual Frameworks

The HLG has identified the GSBPM and the GSIM as key conceptual frameworks for the modernisation of official statistics. These models aim to provide common terminology, improving communication about the production of statistics, within and between organisations. This, in turn, facilitates collaboration and exchange of good practices, leading to greater efficiency.

4.1 Generic Statistical Business Process Model (GSBPM)

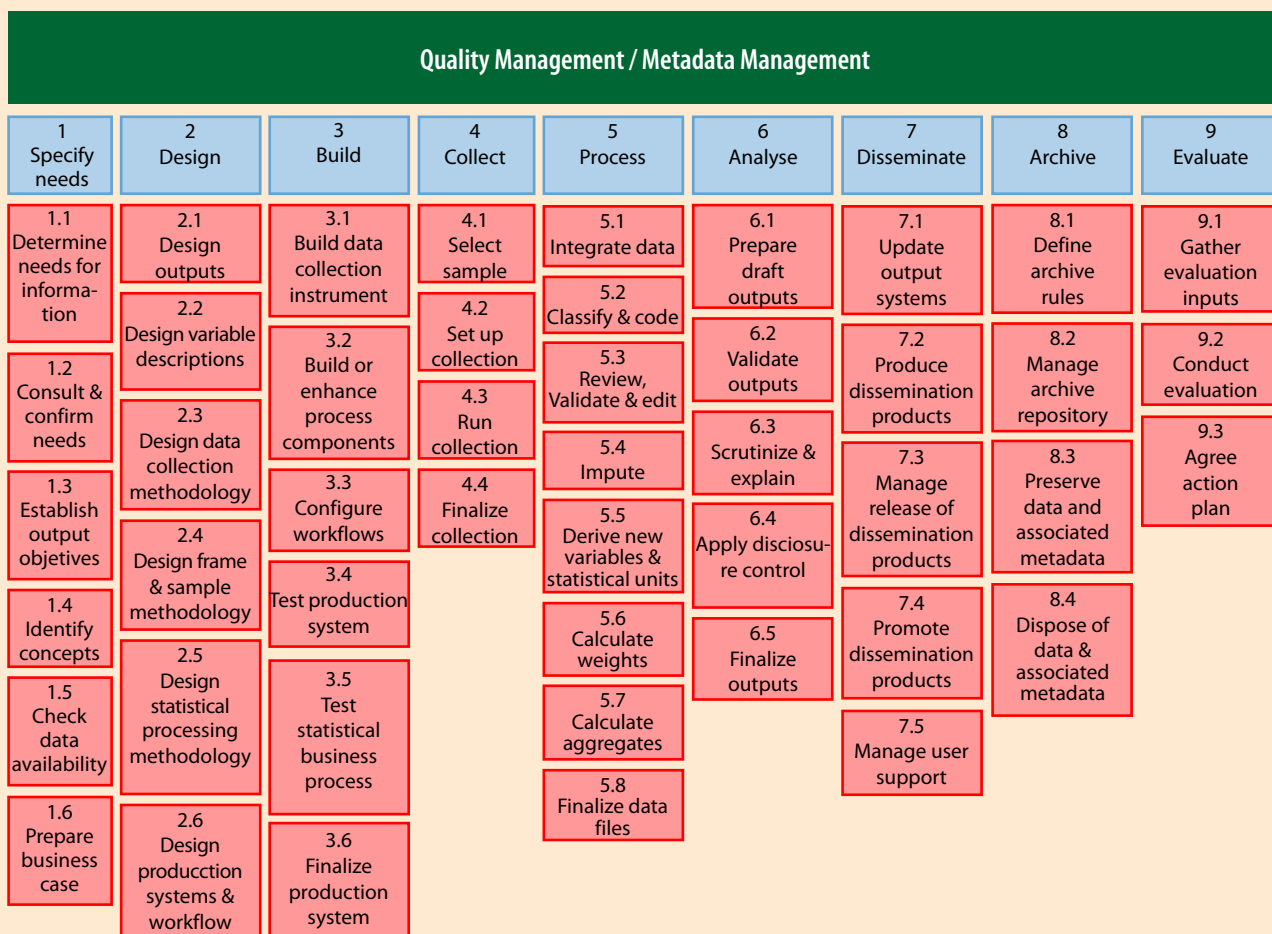
The GSBPM provides a framework of standard terminology to describe and define the set of business

processes needed to produce official statistics. It is intended to apply to all activities undertaken by producers of statistics, at both national and international levels, which result in data outputs. It is designed to be independent of the data source, so it can be used for the description and quality assessment of processes based on surveys, censuses, administrative records, and other non-statistical or mixed sources.

The current version of the GSBPM (version 4.0) was released in April 2009. A review will take place during 2013, which may result in a new version in late 2013 or early 2014. More than 50 statistical organisations are currently using the GSBPM.

Figure 3

The Generic Statistical Business Process Model (GSBPM)



4.2 Generic Statistical Information Model (GSIM)

In addition to the processes described by the GSBPM, the information that flows between those processes (data, metadata, rules, parameters, etc.) is also very important. GSIM aims to define and describe these information objects in a harmonised way. It provides a common language to describe information that supports the whole statistical production process from the identification of user needs to the dissemination of statistical products.

The development of GSIM was the first major project initiated by the HLG. Version 1.0 was released in December 2012, following an accelerated development process, involving techniques such as “sprint” sessions, inspired by the “Agile” approach adopted by parts of the information technology industry.

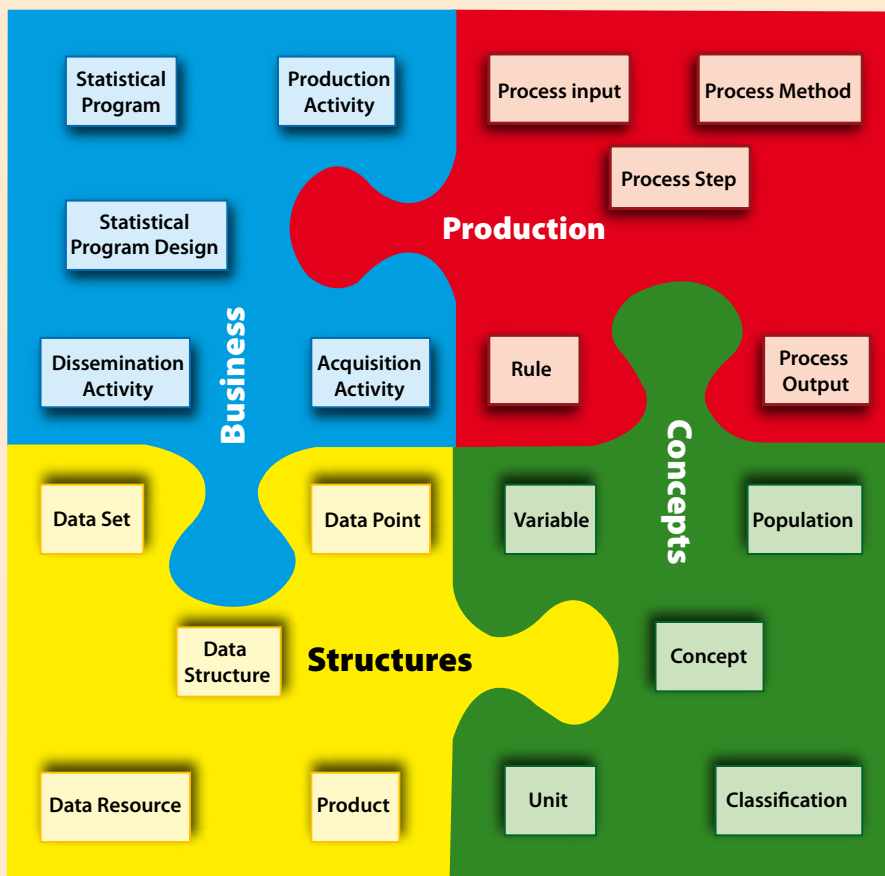
4.3 Future work on conceptual frameworks

The HLG has identified that further work is needed to refine these models and assist statistical organisations to implement them. This will be the topic of a major new project for 2013, which will include defining the relationship between the GSBPM and the GSIM as well as mapping to information exchange standards (such as DDI and SDMX). This will allow organisations to implement these models and standards in an efficient and consistent manner.

The HLG has also approved initial work to explore the relationships between the standards and models mentioned above, with the emerging range of geo-spatial standards. The geographical dimension of data is becoming increasingly important for data integration, analysis and dissemination.

Figure 4

A high-level view of the Generic Statistical Information Model (GSIM)



5. Moving to Standards-based Statistical Production

Another HLG project, to be completed during 2013, is starting to define in practice how the technological components that support statistical production processes can be designed in the context of a “Plug and Play” architecture.

The aim is that new statistical production processes could be assembled by selecting and configuring existing modules. This will minimise the cost and risk barriers to innovation in existing statistical production processes. It will support the harnessing of new data sources to meet demands for new products in a more timely and cost-effective manner.

This approach will be a key enabler for sharing and flexible re-use of IT components within individual organisations, and across the community of producers of official statistics as a whole.

As far as possible, designers of new processes, methods, components and data repositories should already be aligning with HLG strategy and designing for sharing and reuse. This project will facilitate that requirement.

Although a fully functioning Generalised Statistical Production System is a long-term goal, it is important to note that each step along the way supports modernisation of statistical production in its own right.

6. The Benefits of Modernising the Production of Official Statistics

There are a number of benefits that will be realised when the production of official statistics is modernised:

- Improved communication about data and metadata, business processes and the methodological and technological solutions: This

will support the harmonisation of processes within and between organisations. In addition there will be direct benefits such as more efficient staff training, greater staff mobility and reducing the risk of miscommunications, which lead to critical failures in business processes.

- A production environment that facilitates sharing and reuse of business processes, statistical methods and tools: This reduces unproductive duplication of investment in design, development and maintenance, and it maximises the speed of innovation across the community of producers of official statistics as a whole.
- Greater automation of statistical production processes: This reduces production costs and supports redirection of resources to activities such as analysing changing user needs and potential new data sources and innovating in regard to products and services.
- Reduction of time, cost and risk as barriers to innovation in statistical production processes: This will allow better integration of new data sources and help to meet demands for new products in a sustainable manner.
- Increased value-added from existing statistical assets through facilitating new uses: The primary example of this is being able to more readily reuse and integrate existing statistical data and metadata to deliver additional products and services.

7. Think Global, Act Local

There is a need to think globally and collaborate accordingly, maximising the ability of statistical organisations around the world to work together to address common challenges. However, progress occurs and benefits are realised when individual statistical organisations are able to implement the results locally. To do this successfully, global initiatives have to align with national priorities and strategic plans.

The initiatives launched by the HLG aim to reflect the reality that organisations will continue to have business priorities and constraints which

are specific to their own institutional and national contexts. Statistical organisations are invited to review their plans for redeveloping and modernising their processes and services, and to consider how they might benefit from and participate in these global initiatives.

Activities that may help organisations to make this assessment include:

- Having discussions, both at management and operational levels, to identify the drivers and options for modernising statistical production. These discussions should take into account both international directions and local circumstances.
- Asking business planning, strategy and architecture experts to review the HLG Implementation Strategy to assess the synergies with the organisation's priorities and strategies.
- Reviewing initial HLG project outputs such as the Generic Statistical Information Model to assess in more detail the relevance to individual organisations.

8. Conclusion

Modernisation of statistical production and services is required if statistical organisations are to maintain their relevance in the "information age". The HLG strategic plan represents an approach that maximises the ability of organisations around the world to work together in practice when addressing the challenges. The plan also reflects the reality that organisations will continue to have business priorities and constraints which are specific to their own institution and to their national context.

Bibliography

- High-Level Group for the Modernisation of Statistical Production and Services; "Strategic Vision of the HLG"; DE (6 March 2013, <http://www1.unece.org/stat/platform/display/hlgbas/Strategic+vision+of+the+HLG>).
- _____. "Strategy to Implement the Vision of the HLG"; DE (6 March 2013, <http://www1.unece.org/stat/platform/display/hlgbas/HLG+Strategy>).
- UNECE; "The Generic Statistical Business Process Model"; DE (6 March 2013, www.unece.org/stats/gsbpm).
- _____. "The Generic Statistical Information Model"; DE (6 March 2013, <http://www1.unece.org/stat/platform/pages/viewpageaction?pagelid=59703371>).

Colaboran en este número

Ernesto C. Leyva Pedrosa

Estudió las licenciaturas en Economía y en Derecho en el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). Su carrera profesional inició en el 2006 en el área de finanzas corporativas de una empresa multinacional de telecomunicaciones donde, entre el 2009 y 2012, participó como abogado corporativo multinacional. En la actualidad, colabora en un despacho en los Estados Unidos de América como abogado extranjero. La influencia de diversos académicos ha fomentado su interés en la regulación del sistema financiero, el análisis económico del Derecho y en temas relacionados con delincuencia organizada y corrupción.

Contacto: ernestoleyva@gmail.com

Giulia Mugellini

Trabaja como investigadora en el Instituto de Criminología de la Universidad de Zurich, Suiza, desde el 2012. Desde el 2009, es profesora adjunta de Estadísticas del Crimen en la Universidad Católica de Milán, Italia. De julio de 2006 a diciembre de 2011, trabajó como investigadora en Centro Colectivo de Investigación sobre el Crimen Transnacional (Transcrime). Su experiencia profesional está centrada en estadísticas de justicia criminal, crimen y encuestas de victimización sobre individuos y negocios, ambos a nivel nacional e internacional.

Contacto: giulia.mugellini@rwi.uzh.ch

Carlos Guerrero de Lizardi

Se graduó como economista en la Universidad Nacional Autónoma de México y obtuvo la Maestría en Economía, el Diplomado en Estudios Avanzados y el Doctorado en Modelización Económica Aplicada en la Universidad Autónoma de Madrid, este último con la distinción *Cum Laude*. Ha sido consultor en la CEPAL y la Canadian Foundation for the Americas (FOCAL) y, en la actualidad, es integrante de la Red de Pobreza y Desarrollo Urbano del CONACYT. Es co-director de la revista *Políticas Públicas* de la EGAP Gobierno y *Política Pública* del ITESM, miembro del Comité Editorial de *Investigación Económica* y de *Ciencia Económica*, así como editor adjunto de la *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época* del IMEF.

Contactos: carlos.guerrero.de.lizardi@itesm.mx y carlos.guerrero.de.lizardi@gmail.com

Luis Enrique Nieto Barajas

Es doctor en Estadística por la Universidad de Bath, Inglaterra. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores con nivel II. Actualmente, se desempeña como profesor de tiempo completo en el Departamento de Estadística del Instituto Tecnológico Autónomo de México.

Contacto: lnieto@itam.mx

**Marco Antonio Gutiérrez
Romero**

Es licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Actualmente, es jefe del Departamento de Análisis y Gestión del Subsistema en la Vicepresidencia de Información Demográfica y Social del INEGI.

Contacto: antonio.gutierrez@inegi.org.mx

Thérèse Lalor

Se encuentra trabajando temporalmente en la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (UNECE, por sus siglas en inglés), pero su trabajo principal está en el Buró Australiano de Estadísticas. Es la responsable de varios proyectos clave impulsados por el Grupo de Alto Nivel para la Modernización de Productos y Servicios Estadísticos. Es directora de proyectos en la UNECE. Tel. +41 22 917284.

Contacto: therese.lalor@unece.org

Steven Vale

Es el responsable ante la UNECE de las actividades relacionadas con las infraestructuras técnicas y metodológicas para las estadísticas oficiales. Anteriormente, trabajó en el Ministerio del Reino Unido para las Estadísticas Nacionales, el Eurostat y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en las áreas de estadística y metodología comerciales. Es jefe de la Unidad de Información y Metodología Estadística en la UNECE. Tel. +41 22 9173285.

Contacto: steven.vale@unece.org

Nota del editor: Mauricio Cecilio Domínguez Aguilar (mauricio.dominguez@uady.mx), Ana García de Fuentes (agarcia@mda.cinvestav.mx) y Federico Horacio Dickinson Bannack (dickinso@mda.cinvestav.mx), autores del artículo "Climate Change and Water Access Vulnerability in the Human Settlement Systems of México: The Merida Metropolitan Area, Yucatan", publicado en el vol. 4, núm. 1 de esta revista, solicitan se precise que durante la elaboración del citado artículo los tres colaboraban en el Departamento de Ecología Humana del CINVESTAV-Mérida, Antigua carretera a Progreso, km 6, Mérida, Yucatán, México, CP 97310.

**Lineamientos para publicar en
REALIDAD, DATOS Y ESPACIO.
REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA**

Los trabajos presentados a REALIDAD, DATOS Y ESPACIO. REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA deberán tratar temas de interés relativos a la situación actual de la información estadística y geográfica.

Sólo se reciben para su posible publicación trabajos inéditos, en español o inglés. Por ello, es necesario anexar una carta dirigida al Editor de REALIDAD, DATOS Y ESPACIO. REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, en la que se proponga el artículo para su publicación y se declare que es inédito y que no se publicará en otro medio. En esta carta deben incluirse los datos completos del autor o autores, institución, domicilio completo, correo electrónico y teléfono. El envío de los artículos debe dirigirse a la atención de la M. en C. Virginia Abrín Batule, virginia.abrin@inegi.org.mx (tel. 5278 10 00, ext. 1161).

Los trabajos se tienen que presentar en versión electrónica (formato *Word* o compatible), en la cual se incluyen las imágenes, gráficas y cuadros (en el formato de los programas con que fueron generados y en archivos independientes, tales como Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, TIF, EPS, PNG o JPG, con una resolución de 300 dpi y en un tamaño de 13 x 8 cm). Las expresiones y/o algoritmos, enviarlas con el formato anterior. Se sugiere una extensión de 15 cuartillas, tipo de letra Helvética, Arial o Times de 12 puntos e interlineado de 1.5 líneas.

Los artículos deben incluir: título del trabajo, nombre completo del autor o autores, institución donde trabaja y cargo que ocupa, teléfonos, correo electrónico, breve semblanza del autor o autores (que no exceda de un párrafo de cinco renglones), resúmenes del trabajo en español e inglés (que no excedan de un párrafo de 10 renglones), palabras clave en español e inglés (mínimo tres, máximo cinco) y bibliografía u otras fuentes.

Las referencias bibliográficas deberán presentarse al final del artículo de la siguiente manera: nombre del autor comenzando por el o los apellidos; título del artículo (entrecomillado); título de la revista o libro donde apareció publicado (en cursivas); editor o editorial; lugar y año de edición. En el caso de las fuentes electrónicas (páginas *Web*) se seguirá el mismo orden que en las bibliográficas, pero al final entre paréntesis se pondrá DE (dirección electrónica), la fecha de consulta y la liga completa. Omitir las que se mencionen como notas a pie de página.

Todos los artículos recibidos serán sometidos a evaluación y el proceso de dictaminación será de acuerdo con la metodología de doble ciego (autores y dictaminadores anónimos).

**GUIDELINES FOR PUBLISHING IN
REALITY, DATA AND SPACE.**

INTERNATIONAL JOURNAL OF STATISTICS AND GEOGRAPHY

The papers submitted to Reality, Data and Space. International Journal of Statistics and Geography, must deal with issues of interest relating to state-of-the-art statistical and geographical information.

Only unpublished works, in English or Spanish will be accepted for possible publication. Therefore, it is required to attach a letter addressed to the Publisher of Reality, Data and Space. International Journal of Statistics and Geography, proposing the article for publication and stating it is unpublished material and it will not be published in any other way. The letter must include the full details of the author or authors, institution, full address, e-mail and telephone number. The dispatch of the articles should be directed to the attention of the M. C. Virginia Abrín Batule, virginia.abrin@inegi.org.mx (tel. 5278 10 00 Ext. 1161).

Contributions must be submitted in electronic format (Word format or compatible), containing the images, charts and tables (in the original format of the software they were created on, and in separate files, such as Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, TIF, EPS, PNG or JPG, with a resolution of 300 dpi and a 13 x 8 cm size of). The equations and or the algorithm send it in the same form. An extension of 15 pages, Helvetica, Arial or Times 12 points typeface, and a spacing of 1.5 lines is suggested.

The articles should include: title, full name of the author or authors, institution where he/she works and her/his position, phone, e-mail, a brief biography of the author or authors (not exceeding a 5 lines paragraph), summaries of the work, in English and Spanish (not exceeding a 10 lines paragraph), keywords, in English and Spanish (minimum 3, maximum 5) and bibliography reference list.

Bibliographical references must appear at the end of the article as follows: Author's name beginning with the surname; article's Title (in quotation marks); Title of the magazine or book where it was published (in italics); Publisher or editorial; house and year of the edition. In the case of electronic sources (Web pages) it will be used the same arrangement as for bibliographical references, but it will be followed by the mention DE (dirección electrónica, in Spanish) between brackets, the date of consultation and the full link.

All contributions received will be subject to evaluation and the approval process will be carried according to the methodology of double-anonymity (anonymous authors and adjudicators).

ESTADÍSTICAS DE MEDIO AMBIENTE

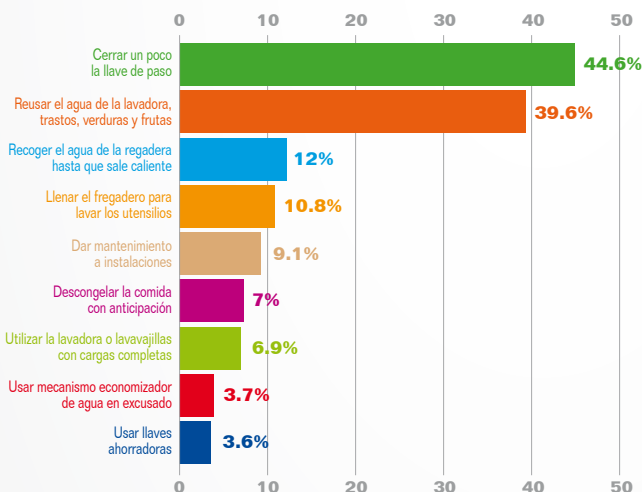
HOGARES Y MEDIO AMBIENTE

¿Cómo ahorran agua?



64 de cada 100 hogares ahorran el agua

Principales prácticas en los hogares para el ahorro de agua entubada



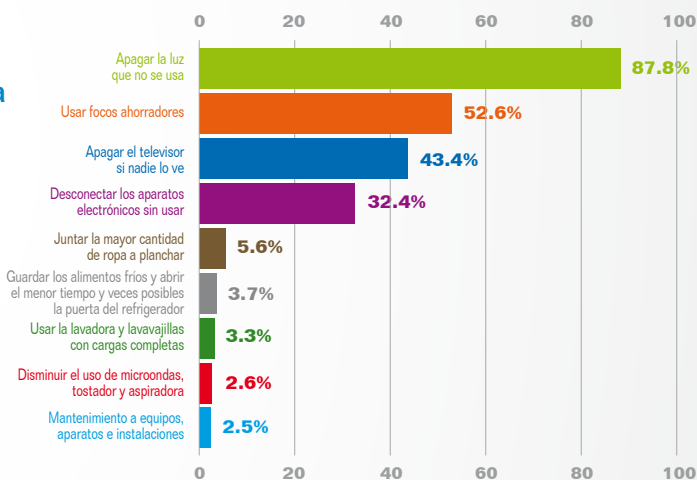
58 de cada 100 mexicanos saben algo del cambio climático

¿Cómo ahorras energía eléctrica?



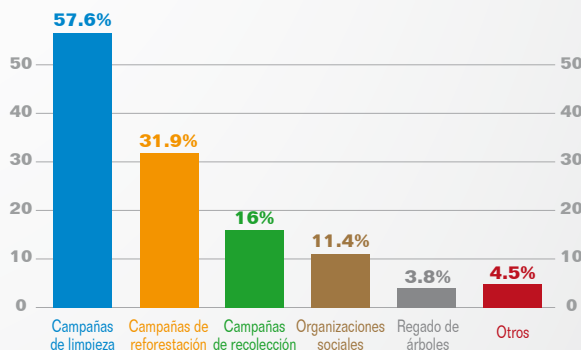
87 de cada 100 hogares de nuestro país ahorran energía eléctrica

Hogares según principales prácticas para el ahorro de energía eléctrica



¿Cómo ayudas al medio ambiente?

36 de cada 100 personas mayores de edad en México practican activamente el cuidado del medio ambiente



Conociendo México



Hogar de clase media en México

...cuentan con
computadora.

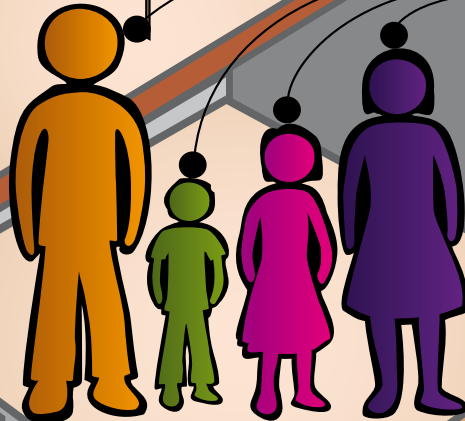
...el **papá y
la mamá** son
casados.



...gastan **\$4 380**
trimestrales en comer
fuera del hogar.

...son una **familia**
de **cuatro.**

...abonan **\$1 660**
a tarjeta de crédito.



...**una persona**
trabaja como empleado en una
empresa privada.

...los **hijos** asisten
a la **escuela**
pública.



...el jefe de familia
cuenta al menos con estudios
de **preparatoria.**



...tienen **casa
propia** o la
están pagando.

Conociendo México

01 800 111 46 34 • www.inegi.org.mx • atencion.usuarios@inegi.org.mx

INEGI Informa

@INEGI_INFORMA

Problemas del DESARROLLO

REVISTA
LATINOAMERICANA
DE ECONOMÍA

Vol. 44, núm. 174, julio-septiembre 2013

Artículos

Descalabros y desafíos de la política social en México

José Narro Robles, David Moctezuma Navarro y Diego de la Fuente Stevens

De Schumpeter a los postschumpeterianos: viejas y nuevas dimensiones analíticas

Gabriel Yoguel, Florencia Barletta y Mariano Pereira

Declinación de Estados Unidos:

contexto histórico mundial

Alejandro Dabat y Paulo Leal

Brechas salariales en Uruguay: género, segregación y desajustes por calificación

Alma Espino

Centroamérica: lo impostergable de una diversificación comercial coherente

Juan Sebastián Castillo, Esther Aguilera y Carmen García Cortijo

Colombia: inserción y desequilibrios comerciales en la Cuenca del Pacífico

Jaime Torres

Emprendimiento y desarrollo manufactureros en las entidades federativas de México

Martín Ramírez Urquidy, Manuel Bernal y Roberto Fentes

Publicación trimestral del Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM

Suscripciones y ventas: revprode@unam.mx

Teléfonos: (52-55) 56-23-01-05, Fax: (52-55) 56-23-00-97

<http://www.probdes.iiec.unam.mx>



Librerías UAM Librerías UAM
 Librerías UAM Librerías UAM
 Librerías UAM Librerías UAM
 Librerías UAM Librerías UAM
 Librerías UAM Librerías UAM
**Librerías
 UAM**

Juan Pablos

Casa de la Primera Imprenta de América
 Lic. Primo Verdad núm. 10, esquina con Moneda,
 Centro Histórico. México, 06060, D.F.
 Tel: 01 (55) 54 91 05 87
 Horario: martes a sábado de 10:00 a 18:00

José Vasconcelos

Casa del tiempo
 Av. General Pedro Antonio de los Santos núm. 84, esquina Tornell,
 Col. San Miguel Chapultepec. México, 11850, D. F.
 Tel: 01 (55) 55 15 00 21
 Horario: lunes a viernes de 10:00 a 20:00

Azcapotzalco

Av. San Pablo núm. 180, Edificio "D", planta baja,
 Col. Reynosa Tamaulipas. México, 02200, D.F.
 Tels: 01 (55) 53 18 92 81
 01 (55) 53 82 55 55
 Horario: lunes a viernes de 10:30 a 14:00 y de 15:00 a 17:30

Cuajimalpa

Artificios núm. 40, planta baja,
 Col. Hidalgo. México, 01120, D. F.
 Tel: 01 (55) 26 36 38 00 ext. 3815.
 Horario: lunes a viernes de 10:00 a 18:00

Iztapalapa

Av. San Rafael Atlixco núm. 186, Edificio "L", planta baja,
 Col. Vicentina. México, 09340, D.F.
 Tel: 01 (55) 58 04 48 72
 Horario: lunes a viernes de 10:00 a 14:00 y de 15:00 a 17:00

Xochimilco

Dr. Luis Felipe Bojallí Jaber
 Calzada del Hueso núm. 1100, Edificio "A", planta baja,
 Col. Villa Quietud. México, 04960, D.F.
 Tel: 01 (55) 54 83 73 29
 Horario: lunes a viernes de 10:00 a 19:00

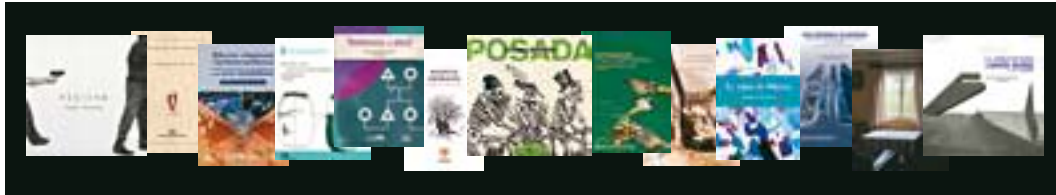
Carlos Montemayor

www.libreriavirtual.uam.mx



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

www.casadelibrosabiertos.uam.mx





Fundación de Investigación

ISSN: 1665-5346

Volumen 8
Número 1
Enero-Junio 2013

EDITOR

Gerardo Dubcovsky

EDITORES ADJUNTOS

Myron Scholes

James Heckman

John C. Hull

Tom Copeland

Edward I. Altman

Marcio Avellaneda

Aloisio Araujo

Anthony Thirlwall

James R. Barth

Fausto Hernández Trillo

José C. Ramírez Sánchez

Edgar Ortiz

Francisco López-Herrera

Francisco Venegas-Martínez

Carlos Guerrero de Lizardi

COMITÉ EJECUTIVO

Victor González Olivares

Sergio F. Ruiz Olloqui Vargas

Manuel Osuna y Fernández

Emilio Illanes Díaz Rivera

Claudia E. Castillo Ramírez

Beatriz Romero Sánchez

Patrocinado por:



REVISTA MEXICANA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

Nueva Época

REMEF

(THE MEXICAN JOURNAL OF
ECONOMICS AND FINANCE)

CONTENIDO:

¿Hay una mejor teoría para tomar decisiones bajo incertidumbre?

LEOBARDO PLATA PÉREZ

Ajuste a la calificación del riesgo de mercado de las acciones más volátiles que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores, con la implementación de una red neuronal artificial clasificadora

ESTHER GUADALUPE CARMONA VEGA

Eficiencia en el mercado cambiario: Nueva evidencia para el caso mexicano

RODRIGO CABRERO, RODOLFO CERMEÑO Y FAUSTO HERNÁNDEZ TRILLO

Defining a Multidimensional Index of Decent Work for México

ARACELI ORTEGA DIAZ

Modelo de valuación de empresas estratégicas descentralizadas que exploran y explotan recursos naturales (Caso Pemex)

ARACELI ESPINOSA ELGUEA Y HUMBERTO VALENCIA

