

El bienestar social en México, 2010: Un modelo DEA de dos niveles con presencia de bad outputs

Víctor Giménez García¹
Francisco Javier Ayvar Campos²
José César Lenin Navarro Chávez³

RESUMEN

El bienestar social es una de las principales metas de cualquier país, puesto que conlleva altos niveles de educación, salud e ingreso así como una menor inequidad social. El presente documento analiza el uso eficiente de los recursos socioeconómicos para generar bienestar social, en presencia de *bad outputs*, en los 32 estados de México, durante el 2010. Para tal fin se desarrolló un modelo DEA en dos niveles; tomando como variables del modelo los indicadores socioeconómicos de las tres dimensiones del desarrollo humano (educación, salud e ingreso), y los datos de pobreza o inequidad en el país. El análisis de resultados arrojó que sólo 9 de las 32 unidades estudiadas fueron eficientes en la generación de bienestar y a la par en la reducción de la pobreza; mientras que el resto deberá aumentar sus niveles de bienestar, especialmente reducir la inequidad en educación e ingreso, con los recursos socioeconómicos que poseen.

Palabras clave: Bienestar social, DEA de dos niveles, *Bad outputs*, y México.

Clasificación Código JEL: O11, O15, C67, O54

1. INTRODUCCIÓN

El bienestar social es la saciedad que experimentan los individuos que componen una comunidad en materia de sus necesidades, desde las más vitales hasta las más superfluas (Duarte y Jiménez, 2007). El concepto de desarrollo debe ser entendido como el proceso tendiente a crear las condiciones necesarias para ampliar las oportunidades de

¹ Profesor del Departamento de Empresa de la Universidad Autónoma de Barcelona. Tel. +34-935811209. E-mail: victor.gimenez@uab.cat

² Profesor Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tel. +52-443-16-51-31. E-mail: franciscoayvar@hotmail.com

³ Profesor Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tel. +52-443-16-51-31. E-mail: cesar126@hotmail.com

participación activa de diversos actores (sociedad civil, sector privado y sector público) en el manejo eficiente de los recursos naturales, tecnológicos y humanos. Este proceso tiene como objetivo obtener una mayor capacidad autónoma de crecimiento y modificar las relaciones entre los grupos sociales, de forma que conlleve mejoramiento económico y un mayor nivel de bienestar de la población (Parra *et al.*, 1982). En consecuencia, el desarrollo busca establecer un mecanismo que permita dar solución y atender los problemas referentes al bienestar de la sociedad (PNUD, 2009; SAGARPA, 2001).

Para la medición del bienestar social (BS) se han utilizado principalmente tres enfoques: el puramente económico, el basado en las funciones de utilidad y el realizado a través de indicadores sociales (Pena, 2009). El enfoque que opta por utilizar indicadores sintéticos, a partir de los cuales se obtiene una perspectiva global del bienestar, ha motivado la creación de distintos índices (Natoli & Zuhair, 2011), entre los que destaca el Índice de Desarrollo Humano (IDH). El IDH, publicado por primera vez en 1990 por el PNUD retomando los postulados de Amartya Sen (1981), es un mecanismo de medición del nivel de desarrollo de un país, estado o región a partir de la determinación de su grado de bienestar social. Considera para ello las condiciones de salud, educación e ingreso de las personas (Ivanova *et al.*, 1999). Cada una de estas dimensiones se ponderan de la misma manera en el índice (Desai, 1991; Harttgen & Klasen, 2012; Neumayer, 2001; Noorbakhsh, 1998; Ravallion, 2012; PNUD, 2009). Como consecuencia de su simplicidad y fácil acceso a la información estadística requerida, se ha convertido en el mecanismo más utilizado para medir el desarrollo humano y el bienestar social, así como el éxito o fracaso de las políticas aplicadas en las naciones (López *et al.*, 2004; PNUD, 2009).

El IDH nace entonces como una medida de bienestar social y desarrollo, pues considera distintos aspectos de la vida humana (Despotis, 2005a)⁴. Sin embargo, desde su publicación este índice ha estado expuesto a un exhaustivo escrutinio en la literatura. Algunas de sus críticas están relacionadas con la composición teórica del índice, pues tiene una visión limitada del desarrollo humano al no incluir otras variables que afectan el bienestar del individuo, como es el caso del medio ambiente, la participación e integración social o la equidad en cualquiera de las dimensiones. Otras observaciones al IDH se relacionan con las propiedades técnicas del mismo, como son: la forma en que los

⁴El desarrollo humano es el proceso por el cual las decisiones humanas y su bienestar están extendidos (Harttgen & Klasen, 2012). Las oportunidades básicas del desarrollo humano son: disfrutando de una vida larga y saludable; saber leer y escribir, y poseer conocimientos; contar con los recursos necesarios para lograr un nivel de vida digno; y participar en la vida comunitaria. Si estas oportunidades básicas faltan muchas otras también se puede negar (PNUD, 2009; López *et al.*, 2004).

índices por dimensión se derivan de los datos brutos; la forma aditiva de agregación para calcular los índice por dimensión; y el establecimiento de pesos iguales a las tres dimensiones al agregar el IDH (Ravallion, 2012; Despotis, 2005a&b; Murray, 1991; Srinivasan, 1994; McGillivray, 1991; McGillivray & White, 1993; Trabold-Nubler, 1991; Dossel & Gounder, 1994; Hicks, 1997; Gormley, 1995).

Con relación a la crítica del establecimiento de pesos equivalentes a las tres dimensiones, Despotis (2005a) y Lozano y Gutiérrez (2008) proponen el uso del Análisis Envolvente de Datos (DEA⁵) para superar esta debilidad. Los modelos DEA (Charnes *et al.*, 1978) proporcionan para cada dimensión del desarrollo humano pesos óptimos diferentes para cada unidad analizada en el cálculo del IDH. Este enfoque es el adoptado en la presente investigación. Existen, además, otras aplicaciones del DEA al IDH para medir, por ejemplo, su evolución temporal (Jahanshahloo *et al.*, 2011).

A pesar de las críticas existe consenso en que el IDH va más allá de la visión simplista del PIB *per cápita* como medida de desarrollo, capturando varios aspectos de la condición humana (Streeten, 1994; Desai, 1993; y Haq, 1995). En este sentido, Dasguta y Weale (1992) consideran además que los subíndices que componen el IDH provén información a un nivel muy desagregado. Existe también consenso en que el concepto de desarrollo humano es muy amplio y que ningún índice o grupo de indicadores lo puede representar totalmente. Sin embargo, el IDH es un índice compuesto que se acerca bastante a la complejidad del concepto y que aún se encuentra evolucionando para cubrirlo en su totalidad (Streeten, 1994; Haq, 1995; Desai, 1993).

Amartya Sen (1981) concibe a la pobreza como un fenómeno absoluto que se expresa en términos relativos, en referencia a los recursos materiales y económicos. Es así como la pobreza, al afectar la saciedad que experimentan los individuos que componen una sociedad en términos de sus necesidades, incide directamente en el bienestar social (Duarte & Jiménez, 2007). Por otro lado, la pobreza está asociada a condiciones de vida que vulneran al individuo, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social (Alkire & Foster, 2011; CDESC, 2001; Kakwani & Silber, 2008; PNUD, 1997). El concepto de pobreza va más allá de la dimensión económica, es decir, de la capacidad de la población para adquirir bienes y servicios con su ingreso disponible. La pobreza se asocia también a la imposibilidad de disfrutar diversos aspectos esenciales, muchos de los cuales son provistos por el Estado

⁵ Del inglés *Data Envelopment Analysis*

(como el acceso la educación, la salud o la seguridad pública) o que son considerados fundamentales por formar parte de los derechos humanos, económicos, sociales y culturales. Es así como el concepto de pobreza denota su naturaleza multidimensional (CDESC, 2001; Kurczyn & Gutiérrez, 2009; y ONU, 2004). Consecuentemente, y desde una perspectiva multidimensional, la pobreza se puede entender como una serie de carencias definidas en múltiples dominios o dimensiones. El número y tipo de dimensiones a considerar están directamente asociados a la forma en que se conciben las condiciones de vida mínima o aceptable para garantizar un nivel de vida digno para todos y cada uno de los miembros de una sociedad. De esta forma, la concepción de pobreza se vincula directamente con el bienestar social y por ende con el desarrollo humano, ya que no puede existir bienestar en una sociedad si no se combaten las condiciones de carencia de ingreso, educación, salud, entre otras, es decir, de pobreza o inequidad (Alkire & Foster, 2011; Alkire *et al.*, 2013; Bourguignon & Chakraborty, 2003; CONEVAL, 2010; Jahan, 2002; Kei-Yuen, 2002; Mackinnon, 2006; ONU, 2004; OPHI, 2013; PNUD, 2013).

La ausencia de variables en el IDH, lo que refleja la desigualdad en cada una de las dimensiones del desarrollo humano, ha dado lugar a muchas críticas al índice. El DEA ayuda a superar esta dificultad, ya que puede incorporar y comparar varios *inputs*, *outputs* and *bad outputs* al mismo tiempo, por dimensión del IDH, proporcionando robustez al índice (Ravallion, 2012; Despotis, 2005a-b; SAGARPA, 2001; Sagar & Najam, 1998; Hicks, 1997; McGillivray & White, 1993; Ram, 1992; Murray, 1991; Capraro, 1987; Parra *et al.*, 1982).

Mientras que existen diferentes trabajos en la literatura discutiendo e intentando mejorar el IDH (Mariano *et al.*, 2015), existen pocas investigaciones que evalúen la eficiencia en la generación de desarrollo humano. Por ejemplo, Ramos y Silber (2005) aplican una metodología paramétrica para la medida de la eficiencia del IDH. En este sentido, Despotis (2005a) señala que éste es un aspecto pendiente en la literatura. Por ello, el objetivo de este trabajo es cubrir esta laguna en la literatura incorporando además dos de las principales críticas que se han formulado contra el IDH: la arbitrariedad en sus pesos y la falta de variables que recojan la inequidad en las diferentes dimensiones. La aplicación empírica se realizó para 2010 a los 32 estados que conforman la República Mexicana. Se evalúa su eficiencia en el uso de sus recursos para la generación de bienestar social a la par que reducen el rezago educativo, la carencia de acceso al servicio de salud y la pobreza de capacidades.

El resto del documento está organizado de la siguiente forma. En la Sección 2 se describe la metodología empleada. En la Sección 3 se detallan las variables seleccionadas y su fuente. Posteriormente, en la Sección 4 se presentan y discuten los principales resultados, para finalizar con las conclusiones.

2. METODOLOGÍA

Suponemos que cada estado mexicano logra su desempeño en cada una de las dimensiones del IDH (*good outputs*) a partir de la utilización de los inputs asociados a cada dimensión. También supondremos que hay productos indeseables (*bad outputs*) a ser minimizados en cada dimensión, asociados con el nivel de desigualdad en cada factor del IDH (Ram, 1992; Hicks, 1997; Sagar & Najam, 1998). El objetivo del análisis de la eficiencia presentado en este trabajo es cuantificar el potencial existente para minimizar los bad outputs, al mismo tiempo que se maximizan los niveles de IDH, sin tener que emplear más inputs que los observados en cada estado mexicano.

El problema se formula a continuación de manera generalizada con el objetivo de facilitar en el futuro la incorporación de modificaciones del IDH que pudieran incluir un mayor número de indicadores por dimensión. Sea $j=(1 \dots N)$ los estados mexicanos para lo que se ha observado un nivel de y_{dj} de good output en la dimensión d del IDH $d=(1 \dots D)$; b_{zk} es el bad output $z=(1 \dots Z)$ obtenido en la dimensión z por el estado k ; x_{ij} es el insumo $i=(1 \dots I)$ empleado por el estado k para producir sus good y bad outputs. Denotamos por Y el vector de y_{dj} , B como el vector de b_{zj} y X el vector de x_{ij} . La tecnología que define el proceso de generación de IDH viene definida por el siguiente conjunto:

$$P(X)=\{(Y, B) \mid X \text{ can produce } (Y, B)\} \quad (1)$$

Los axiomas que debe cumplir $P(X)$ son los habituales descritos por la teoría de la producción (ver por ejemplo Färe *et al.*, 2007).

La literatura ha empleado generalmente para la medida de la eficiencia de las unidades analizadas pertenecientes a $P(X)$ funciones direccionales (DDF) como la siguiente (Luenberger, 1992; Sueyoshi & Goto, 2010; Oh, 2010):

$$D(X, Y, B) = \max\left(\beta \mid (Y + \beta g_y, B - \beta g_b) \in P(X)\right) \quad (2)$$

La función de distancia (2) determina el máximo incremento/reducción simultáneo (β) alcanzable en los vectores de good y bad outputs en la dirección del vector $g = (g_y, g_b)$. Es práctica habitual en la literatura definir $g = (Y, B)$, tal y como sugieren Chung *et al.* (1997) y Oh (2010). Estas funciones se pueden calcular empleando modelos de eficiencia no paramétricos tipo DEA, en cuyo caso el modelo generalmente utilizado sería:

$$\begin{aligned} \text{Max} &= \phi + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^I s_i^+ + \sum_{d=1}^D s_d^- + \sum_{z=1}^Z s_z^+ \right) \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{j=1}^N \lambda_j x_{ij} + s_i^+ = x_{io} & i=1 \dots I \\ & \sum_{j=1}^N \lambda_j y_{dj} - s_d^- = (1 + \phi) y_{do} & d=1 \dots D \\ & \sum_{j=1}^N \lambda_j b_{zj} + s_z^+ = (1 - \phi) b_{zo} & z=1 \dots Z \\ & \sum_{j=1}^N \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j, s_d^-, s_z^-, s_i^+ \geq 0, \phi \text{ unrestricted in sign} \end{aligned} \quad (3)$$

donde ε es una constante no-arquimediana, ϕ el máximo incremento/reducción radial de los good y bad outputs, respectivamente, s las variables de holgura y λ_j el vector de

intensidad. La restricción $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ se incorpora para asumir que la tecnología presenta rendimientos variables a escala.

En términos generales, se ha mostrado que si no se satisface la inequidad $3 \times (D+I) \leq N$ (donde D es el número de outputs, I el número de inputs, y N el número de

unidades analizadas), los resultados de los modelos DEA no son aceptables por falta de poder discriminatorio (Zhiani & Davoodi, 2011). Como se mostrará en la sección 3, esta inequidad no se satisface en la aplicación empírica de nuestro caso. Meng *et al.* (2008) proponen emplear modelos DEA de dos niveles para superar esta limitación cuando los outputs e inputs de características similares pueden agruparse en categorías de outputs e inputs respectivamente. Con este tipo de modelos, la capacidad discriminatoria de los modelos DEA con un número reducido de unidades aumenta notablemente (Kao, 2008). El modelo DEA de dos niveles propuesto en este trabajo asume que outputs, bad outputs, e inputs pueden agruparse en las categorías S, B, and M respectivamente. Sean A_k los inputs pertenecientes a la categoría $k=(1...M)$, B_t los outputs incluidos en la categoría $t=(1...S)$, y C_l el conjunto de bad outputs pertenecientes a la categoría $l=(1...B)$. El rendimiento (performance) agregado de la categoría k de inputs para la unidad j, x_{kj} puede expresarse como:

$$x_{kj} = \sum_{f \in A_k} p_f x_{fj}, \quad \sum_{f \in A_k} p_f = 1, \quad p_f \geq 0, \quad f \in A_k, \quad k=1...M \quad (4a)$$

De forma similar tendríamos para los good y bad outputs que:

$$y_{tj} = \sum_{g \in B_t} q_g y_{gj}, \quad \sum_{g \in B_t} q_g = 1, \quad q_g \geq 0, \quad g \in B_t, \quad t=1, \dots, S \quad (4b)$$

$$b_{lj} = \sum_{h \in C_l} v_h b_{hj}, \quad \sum_{h \in C_l} v_h = 1, \quad v_h \geq 0, \quad h \in C_l, \quad l=1...B \quad (4c)$$

donde p_f , q_g y v_h son los pesos asociados a las categorías f, q y h de inputs, outputs y bad outputs respectivamente. Sustituyendo los factores agregados (4) en (3) se obtiene el siguiente programa:

$$\begin{aligned}
Max &= \eta + \varepsilon \left(\sum_{k=1}^M \hat{s}_k^+ + \sum_{t=1}^S \hat{s}_t^- + \sum_{l=1}^B \hat{s}_l^+ \right) \\
s.t. \quad & \sum_{j=1}^N \mu_j \left(\sum_{f \in A_k} p_f x_{fj} \right) + \hat{s}_k^+ = \sum_{f \in A_k} p_f x_{fo} & k=1 \dots M \\
& \sum_{j=1}^N \mu_j \left(\sum_{g \in B_t} q_g y_{gj} \right) - \hat{s}_t^- = (1 + \eta) \sum_{g \in B_t} q_g y_{go} & t=1 \dots S \\
& \sum_{j=1}^N \mu_j \left(\sum_{h \in C_l} v_h b_{hj} \right) - \hat{s}_l^+ = (1 - \eta) \sum_{h \in C_l} v_h b_{ho} & l=1 \dots B \\
& \sum_{j=1}^N \mu_j = 1 \\
& \sum_{f \in A_k} p_f = 1 & k=1 \dots M \\
& \sum_{g \in B_t} q_g = 1 & t=1 \dots S \\
& \sum_{h \in C_l} v_h = 1 & l=1 \dots B \\
& \mu_j, \hat{s}_k^+, \hat{s}_t^-, \hat{s}_l^+, p_f, q_g, v_l \geq 0, \eta \text{ unrestricted in sign}
\end{aligned} \tag{5}$$

Este modelo es no lineal. Para resolverlo con cualquier software de programación lineal, necesita ser previamente linealizado. Kao (2008) proponen una sustitución de variables para linealizar su modelo DEA de dos niveles en el que únicamente consideran inputs y outputs. Aunque en este trabajo se proponen funciones direccionales puede aplicarse un proceso equivalente para la linealización de (5). Realizando el cambio de variables $\alpha_{fj} = p_f \mu_j$, $\beta_{gj} = q_g \mu_j$, $\gamma_{hj} = v_h \mu_j$, $\varphi_g = q_g (1 + \eta)$, y $\delta_h = v_h (1 - \eta)$ y sustituyéndolas en (5) se obtiene el siguiente programa lineal:

$$\begin{aligned}
& \text{Max } \eta + \varepsilon \left(\sum_{k=1}^M \hat{s}_k^+ + \sum_{t=1}^S \hat{s}_t^- + \sum_{l=1}^B \hat{s}_l^- \right) \\
& \text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n \sum_{f \in A_k} \alpha_{fj} x_{fj} + \hat{s}_k^+ = \sum_{f \in A_k} p_f x_{fo} \quad k = 1 \dots M \\
& \quad \sum_{j=1}^n \sum_{g \in B_t} \beta_{gj} y_{gj} - \hat{s}_t^- = \sum_{g \in B_t} \varphi_g y_{go} \quad t = 1 \dots S \\
& \quad \sum_{j=1}^n \sum_{h \in C_l} \gamma_{hj} b_{gj} + \hat{s}_l^- = \sum_{h \in C_l} \delta_h b_{ho} \quad l = 1 \dots B \\
& \quad \sum_{f \in A_k} \alpha_{fj} = \mu_j \quad k = 1 \dots M \\
& \quad \sum_{g \in B_t} \beta_{gj} = \mu_j \quad t = 1 \dots S \\
& \quad \sum_{h \in C_l} \gamma_{hj} = \mu_j \quad l = 1 \dots B \\
& \quad \sum_{g \in B_t} \varphi_g = (1 + \eta) \quad t = 1 \dots S \\
& \quad \sum_{h \in C_l} \delta_h = (1 - \eta) \quad l = 1 \dots B \\
& \quad \sum_{j=1}^n \mu_j = 1 \\
& \quad \mu_j, \hat{s}_k^+, \hat{s}_t^-, \hat{s}_l^-, p_f, \alpha_{fj}, \beta_{gj}, \gamma_{hj}, \varphi_g, \delta_h \geq 0, \eta \text{ unrestricted in sign} \quad (6)
\end{aligned}$$

La solución óptima debe satisfacer que $\sum_{g \in B_t} \varphi_g = (1 + \eta)$ porque $q_g = \frac{\varphi_g}{1 + \eta}$ por lo que

$$\sum_{g \in B_t} q_g = \sum_{g \in B_t} \frac{\varphi_g}{1 + \eta} \quad \text{y} \quad \sum_{g \in B_t} q_g = 1. \quad \text{De forma similar, puede justificarse fácilmente que}$$

$\sum_{h \in C_l} \delta_h = (1 - \eta)$. La restricción $\sum_{f \in A_k} \alpha_{fj} = \mu_j$ debe satisfacerse porque $p_f = \frac{\alpha_{fj}}{\mu_j}$ por lo que

$$\sum_{f \in A_k} p_f = \sum_{f \in A_k} \frac{\alpha_{fj}}{\mu_j}. \quad \text{Si} \quad \sum_{f \in A_k} p_f = 1 \quad \text{implica que} \quad \sum_{f \in A_k} \alpha_{fj} = \mu_j. \quad \text{El mismo razonamiento puede}$$

aplicarse para justificar que $\sum_{g \in B_t} \beta_{gj} = \mu_j$ y $\sum_{h \in C_l} \gamma_{hj} = \mu_j$. El modelo (6) se programó y resolvió con Lingo 13.

3. Variables

Para aplicar el modelo descrito en la sección anterior para evaluar la eficiencia en la generación de bienestar social, deben definirse los *good/bad outputs* así como los *inputs* para cada dimensión del IDH (educación, ingreso y salud).

Los indicadores generalmente empleados para calcular el IDH los hemos considerado como *good outputs*; es decir, PIB *per cápita*, alfabetización y esperanza de vida al nacer. Como *bad outputs* se han considerado variables proxy de la inequidad en cada dimensión. Las variables seleccionadas han sido el gap educacional para la dimensión educación, falta de acceso a servicios de salud para la dimensión salud, y la capacidad de pobreza para la dimensión de ingreso. En el caso mexicano, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en 2010 consideró estas variables como las mejores para representar la existencia de pobreza e inequidad en el país, tras una profunda discusión teórica del concepto multivariable de pobreza. La variable gap educacional refleja la población entre 3 y 15 años sin educación básica y que no acuden a un centro formal de educación; la variable falta de acceso a servicios de salud representa la población sin afiliación o derecho a recibir servicios médicos de alguna institución; finalmente la capacidad de pobreza recoge el número de personas cuyo ingreso no les permite tener acceso a una cesta básica de bienes y servicios (Alkire & Foster, 2011; Alkire *et al.*, 2013; Bourguignon & Chakraborty, 2003; CONEVAL, 2010; Jahan, 2002; Kei-Yuen, 2002; Mackinnon, 2006; ONU, 2004; OPHI, 2013; PNUD, 2013).

La información para estas variables se obtuvo para el año 2010 de las bases de datos estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013a-i), la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2013a-b), la Secretaría de Salud, el Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO, 2013), el Banco de México (Banxico, 2013), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP, 2013), el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2013) y de los Informes de Desarrollo Humano de México del PNUD (2004 y 2011).

La selección de *inputs* para cada dimensión se ha basado primeramente en la teoría subyacente al comportamiento de las componentes integrantes de las dimensiones del IDH. De acuerdo a Afonso y Fernández (2008), Arcelus *et al.* (2005), Blancard y Hoarau (2011), Blancas y Domínguez (2010), Despotis (2002, 2005a-b), González *et al.* (2011), Jahanshahloo *et al.* (2011), Marshall y Shortle (2004), Mojica *et al.* (2010), PNUD

(1997, 2004 y 2011), Ramos y Silber (2005), Seijas (2004), Veenhoven (2001), Vilorio et al. (2009) y Emrouznejad (2009), es posible identificar los *inputs* que afectan al desempeño de cada dimensión del desarrollo humano, que son:

- Educación: gasto público en educación, niños que alcanzan el quinto grado de estudios, ratio mujeres/hombre de alfabetización, ratio mujeres/hombres de matrícula, PIB per cápita, número total de profesores, aulas y escuelas disponibles.
- Salud: Población que utiliza instalaciones sanitarias mejoradas, población que utiliza fuentes de agua potable, población con acceso a los medicamentos, niños inmunizados de un año de edad, partos atendidos por personal de salud cualificado, número de médicos, gasto de salud, personas con desnutrición, personas con VIH / SIDA, población asegurada, consumo de cigarrillos, tasa de mortalidad infantil, camas, tasa de mortalidad, tasas de mortalidad materna, PIB per cápita, y camas de hospital.
- Ingreso: Variación promedio anual del índice de precios al consumidor, índice de desigualdad, exportaciones, importaciones, inversión extranjera directa, total de deuda, ayuda al desarrollo, gasto público, consumo de electricidad per cápita, proporción de la población que utiliza Internet, promedio de años de escolaridad (de la población adulta), población económicamente activa, trabajadores por cuenta ajena, el número de empresas, la formación bruta de capital, sueldos y salarios.

(INSERTAR TABLA 1 AQUÍ)

Se realizó un análisis factorial para extraer los componentes principales, a fin de reducir el número de variables. La medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtenida fue superior a 0,60, y la prueba de esfericidad de Bartlett fue alta, con un elevado nivel de significación, lo que confirma la validez de su aplicación. Las variables finalmente seleccionadas, utilizando el criterio de análisis de componentes principales, fueron las siguientes: para la dimensión de educación, con una varianza explicada del 92,07%, el número total de profesores y aulas disponibles; para la dimensión de la salud, con una varianza explicada

del 92,95%, el número de médicos y población asegurada; y para la dimensión de ingreso, con una varianza explicada del 90,15%, el gasto público, la media de años de escolaridad (de adultos) y trabajadores por cuenta ajena.

El número total de *outputs*, *inputs*, y *bad outputs* seleccionados fue de 13, mientras que el número total de estados analizados 32. El modelo (3) se calculó inicialmente con todas estas variables y no proporcionó resultados discriminatorios, como era previsible. De hecho, sólo tres estados fueron considerados ineficientes en la generación de IDH. Por este motivo se ha propuesto el modelo de dos niveles descrito en el apartado 3. Con el fin de aplicar el modelo, los inputs se agruparon en tres categorías, mientras que los *good* y *bad outputs* se mantuvieron como variables independientes. La primera categoría se compone de los *inputs* de la dimensión de educación: número de profesores y aulas disponibles. La segunda categoría está formada por los *inputs* de la dimensión ingreso: el gasto público, nivel de la enseñanza y población que trabaja. Por último, los médicos disponibles y la población elegible comprenden la tercera categoría relacionada con la dimensión de salud. Todas las variables se normalizaron con el fin de eliminar las diferencias de escala en las sumas ponderadas de modelo (5) para cada

categoría de inputs. El criterio para la normalización fue $\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i(x_{ij})} \times 100$ al igual que Meng *et al.* (2008).

4. RESULTADOS

La tabla 2 muestra los resultados del análisis de eficiencia en la generación de bienestar social. El Modelo (6) se estimó bajo tres supuestos para el vector direccional, ello para considerar diferentes prioridades posibles al proyectar unidades ineficientes en la frontera. La primera columna (GO y BO orientado) muestra el valor de η asumiendo que los *good* y *bad outputs* mejoran simultáneamente. En este caso el vector direccional usado fue $g=(Y, B)$, para determinar el máximo aumento/disminución alcanzables simultáneamente para ambos *good* y *bad outputs*. Los resultados, cuando suponemos que la prioridad es mejorar los *good outputs* mientras se mantiene el nivel de los *bad outputs*, se muestran en la segunda columna de la tabla (GO orientados). En este caso, el vector direccional usada fue $g=(Y, 0)$ como en Watanabe y Tanaka (2007). La última columna

(BO orientado) muestra la estimación para η suponiendo que la prioridad es reducir el *bad outputs* manteniendo los niveles observados por el *good outputs*, por lo tanto $g = (0, B)$.

(INSERTAR TABLA 2 AQUÍ)

Cuando la prioridad es mejorar los *good* y *bad outputs*, se presenta solo un 0.996% de mejora potencial promedio en la generación de IDH; en otras palabras, los *good/bad outputs* podrían aumentarse/disminuirse en este porcentaje usando los mismo o menos *inputs* que los observados. Este pequeño potencial de mejora se debe principalmente al hecho de que uno de los *good outputs* es la esperanza de vida al nacer, que posee un pequeño rango de variación entre los estados, aproximadamente del 3.60%. En consecuencia la expansión/reducción radial de los *good/bad outputs* puede ser como máximo en este porcentaje. Por esta razón, si el enfoque era mejorar tan sólo los *good outputs* como lo considera originalmente el PNUD, la mejora potencial sería casi la misma (1.002%). Sin embargo, cuando el objetivo es reducir las inequidades, los resultados muestran un mayor potencial de mejora promedio (24.268%), lo que demuestra que la reducción de la inequidad debe ser una de las principales prioridades del país. Este resultado refuerza la importancia de incluir medidas de inequidad para cada dimensión cuando se calcula el IDH, como se propone en este trabajo.

Nueve estados aparecen como eficiente en la generación de IDH bajo las tres evaluaciones: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Distrito Federal, México, Nuevo León, Quintana Roo y Tamaulipas. La razón por la cual estas entidades aparecen en el modelo como las más eficiente se debe a que a nivel regional se caracterizan por un alto nivel de desarrollo sectorial (agrícola, industrial o de servicios), que estimula el crecimiento económico y hace que se destaquen en bienestar social. Esta situación se refleja en el comportamiento de los indicadores como por PIB *per cápita*, la alfabetización, la esperanza de vida al nacer, el rezago educativo, la carencia de acceso a servicios de salud, la pobreza de capacidades, entre otros indicadores socioeconómicos (INEGI, 2013A-i; SEP, 2013A-b; Secretaria de Salud, 2013 a-b; CONEVAL, 2010; CONAPO, 2013; Banxico, 2013; SHCP, 2013; PNUD, 2004 y 2011).

Los estados menos eficientes en la generación de IDH son Coahuila, Durango, Guerrero, Oaxaca y Veracruz. Los resultados de eficiencia en el caso de estas entidades se

explica por el amplio rezago económico en que vive el grueso de su población, así como por la inestabilidad social que se ha manifestado a través de la marginación, pobreza e inseguridad. Dicha inestabilidad socioeconómica estatal se evidencia en los bajos niveles de desarrollo humano, alfabetismo, matriculación, esperanza de vida al nacer, PIB per cápita, pobreza de capacidades, carencia por acceso al sistema de salud y el rezago educativo (INEGI, 2013a-i; SEP, 2013a&b; Secretaría de Salud, 2013 a-b; CONEVAL, 2010; CONAPO, 2013; Banxico, 2013; SHCP 2013; PNUD, 2004 y 2011).

Los resultados de eficiencia revelados por el modelo DEA destacan la existencia de una brecha socioeconómica en México. Sin embargo, esta disparidad regional ha estado presente desde su formación. El modelo de desarrollo implementado en México - Industrialización Sustitutiva de Importaciones (1940-1980) y el Neoliberalismo (1982 hasta el presente)- ha aumentado la desigualdad entre los estados mexicanos, favoreciendo a que el bienestar social y económico se concentre unas pocas entidades, dejando al resto una posición de vulnerabilidad (Quintana, 2013; Asuad, 2007a-b; Aguayo, 2004). Por lo tanto, no es una sorpresa que Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Distrito Federal, México, Nuevo León, Quintana Roo y Tamaulipas sean los estados más eficientes, ya que estas entidades se han visto beneficiadas tradicionalmente por las políticas nacionales de desarrollo, y que se manifiesta en los diferentes indicadores socioeconómicos. Por otra parte, los estados de Coahuila, Durango, Guerrero, Oaxaca y Veracruz son los que por lo general no han gozado del mismo apoyo para el desarrollo, y que en el modelo DEA obtuvieron los más altos niveles de ineficiencia en la generación de desarrollo humano y la reducción de la pobreza y la desigualdad.

(INSERTAR TABLA 3 AQUÍ)

Como las mayores mejoras potenciales han sido identificadas cuando la prioridad es reducir los *bad outputs*, parece interesante analizar la mejora adicional de la reducción radial en los *bad outputs* para cada dimensión del IDH, que se muestra en la primera columna de la Tabla 1. Esta información se representa en la Tabla 3 como un porcentaje de los valores originales observados. Las dimensiones educación e ingresos son los que requieren mayor mejoría, ambas con más de 20% de potencial de reducción adicional. Por tanto, existe la necesidad de implementar políticas públicas centradas en la

redistribución del bienestar social en educación e ingreso; de lo contrario una gran proporción de la población no se beneficiará, por lo que el impacto en términos de desarrollo humano y bienestar será menos eficaz de lo que debería ser. La más pequeña mejora adicional en la reducción radial es para la dimensión salud, con un 8.50%. Coahuila es el estado con un mayor potencial de mejora en las tres dimensiones del IDH, seguido de Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Una estimación adicional se llevó a cabo sin la optimización de la variable esperanza de vida al nacer, ya que se ha demostrado que sus pequeñas diferencias entre los estados reduce la capacidad discriminatoria del modelo (véase la Tabla 3). Desde un punto de vista de modelización, el término $(1 + \eta)$ fue retirado de la restricción asociada a esta variable. La mejora global se elevó a casi un 15% en este caso. Este hecho pone de manifiesto la existencia de un importante margen para aumentar los *outputs* de las dimensiones ingreso y educación, así como para reducir la inequidad en las tres dimensiones. Cuando el enfoque del modelo es maximizar los *good outputs*, la mejora potencial es considerablemente mayor (aproximadamente un 35%). En consecuencia se deben tomar medidas para asegurar que todos los Estados alcancen los mejores niveles de IDH, de acuerdo con sus recursos disponibles. Los resultados obtenidos cuando el modelo está orientado a reducir los *bad outputs* son iguales a los de la Tabla 2 ya que el *output* no se optimiza. Los mismos estados considerados como eficientes aparecen en esta estimación.

(INSERTAR TABLA 4 AQUÍ)

Coahuila, Guerrero y Oaxaca tienen coeficientes muy bajos de eficiencia, por encima del 40%, mientras que Michoacán se encuentra cerca de un 39%. El hecho de que Coahuila, Guerrero y Oaxaca aparecen de nuevo como los de peor desempeño confirma que son los estados con los niveles más bajos de bienestar en educación, salud e ingresos, además de tener el mayor número de personas que viven en la pobreza. Estos resultados están en línea con la dinámica de la economía nacional, ya que por lo general son las entidades más atrasada, y por lo tanto, las más vulnerables socioeconómicamente en términos de violencia, marginación, pobreza e inseguridad.

5. CONCLUSIONES

El bienestar social es la satisfacción de las necesidades básicas y secundarias de una sociedad, y es uno de los principales objetivos de cualquier país. La búsqueda para determinar el nivel de bienestar social ha dado lugar a varios índices compuestos consolidados, el más representativo de los cuales es el IDH. El IDH utiliza tres dimensiones (educación, salud e ingreso) para caracterizar el nivel de bienestar de una sociedad. Sin embargo, este índice ha sido objeto de crítica en la literatura. Este estudio ha revisado la representatividad del IDH y considera algunas de sus principales críticas (la arbitrariedad en el establecimiento de pesos por la dimensión del desarrollo humano, y la no inclusión de variables de inequidad para las dimensiones del IDH) en un intento de evaluar la eficiencia con eran recursos económicos y sociales utilizado para generar bienestar social y reducir los indicadores de desigualdad en los 32 estados de la República Mexicana en 2010.

Los resultados de este estudio revelan que México y sus estados son más eficientes en la gestión de la utilización de sus *inputs* para producir IDH que en la reducción de su inequidad. Estos resultados reflejan las iniciativas nacionales insuficientes para combatir la marginación y la desigualdad en ingreso, salud y educación. A nivel estatal, Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Distrito Federal, México, Nuevo León, Quintana Roo y Tamaulipas aparecen como los más eficientes en la generación de bienestar en las tres dimensiones del IDH y en la reducción de la desigualdad, debido a su notable actuación sobre cuestiones económicas y sociales. Estos estados disponen de altos indicadores de PIB *per cápita*, alfabetización y esperanza de vida al nacer, y bajos de pobreza de capacidades, rezago educativo y carencia de acceso a servicios de salud; en comparación con los otros estados de la República. Los estados con peor desempeño en la gestión eficiente de sus recursos para producir IDH y reducir la inequidad fueron Coahuila, Durango, Guerrero, Oaxaca y Veracruz. En general se han identificado mayores mejoras potenciales para las variables asociadas a la inequidad, lo que refuerza la importancia de considerarlas a la hora de construir o analizar cualquier índice compuesto del IDH.

La principal limitación de este trabajo es que no incluye a los factores ambientales entre los *bad outputs*, pero desgraciadamente no existe información fiable sobre estos aspectos a nivel estatal en México. Por último, la investigación futura podría

dirigirse a incorporar un enfoque de análisis dinámico, o explorar los factores institucionales y espaciales que afectan a la eficiencia en la generación de bienestar.

Agradecimientos

Víctor Giménez reconoce el apoyo financiero de la Ministerio de Educación y Ciencia (ECO2010-21242-C03-01, ECO2013-46954-C3-2-R, ECO2013-44115-P y ECO2010-18967).

Francisco Javier Ayvar Campos agradece el apoyo y financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México para la realización de esta investigación. Ello en el marco de la Estancia de Investigación Posdoctoral en el Extranjero 2015.

BIBLIOGRAFÍA

Afonso, A. & Fernández, S. (2008). Assessing and explaining the relative efficiency of local government. *The Journal of Socio-Economics*, 37, 1946-1979.

Aguayo, E. (2004). Divergencia regional en México, 1990-2000. *Ensayos*, XXIII (2), 29-42.

Alkire, S. & Foster, J. (2011). Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of Public Economics*, 95(7-8), 476-487.

Alkire, S., Conconi, A. & Roche, J. (2013). Multidimensional Poverty Index 2013: Brief Methodological Note and Results. Oxford Poverty & Human Development Initiative. http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/MPI-2013-Brief-Methodological-Note-and-Results_15March.pdf. Accesado el 22 de Abril de 2014.

Arcelus, F., Sharma, B. & Srinivasan, G. (2005). The Human Development Index adjusted for efficient resource utilization. WIDER research paper. http://www.wider.unu.edu/publications/working-papers/research-papers/2005/en_GB/rp2005-08/ Accesado el 06 de Enero de 2014.

Asuad, N., Quintana, L. & Ramírez, R. (2007 a). Convergencia espacial y concentración regional agrícola en México 1970-2003. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 38(149), 79-111.

Asuad, N., Quintana, L. & Ramírez, R. (2007 b). Desarrollo y políticas regionales en México: Retos y perspectivas 2006-2020. En Calva, J. (Coord.), *Políticas de Desarrollo Regional, agenda para el desarrollo*, vol. 13. México: UNAM & Editorial Miguel Ángel Porrúa, pp. 231-263.

Banxico (Banco de México). (2013). Salarios mínimos. <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?acci>

on=consultarCuadro&idCuadro=CL88§or=10&locale=es. Accesado el 10 de Diciembre de 2013.

Blancard, S. & Hoarau, J. (2011). Optimizing the new formulation of the United Nations human development index: An empirical view from data envelopment analysis. *Economics Bulletin*, 31(1), 989-1003.

Blancas, F. & Domínguez, M. (2010). Un indicador sintético DEA para la medición de bienestar desde una perspectiva de género. *Revista Investigación Operacional*, 31(3), 255-239.

Bourguignon, F. & Chakravarty, S. (2003). The measurement of multidimensional poverty. *The Journal of Economic Inequality*, 1(1), 25-49.

Capraro, H. (1987). La cuestión regional y los recursos naturales: Ensayos. Universidad Autónoma Chapingo, Dirección de Difusión Cultural, Departamento de Sociología Rural. México.

CDESC (Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales). (2001). Cuestiones Sustantivas que se Plantean en la Aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales: La Pobreza y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Ginebra: ONU. [http://www.unhchr.ch/tbs/doc.nsf/898586b1dc7b4043c1256a450044f331/e2a09b7dd45155d3c1256a53004078d1/\\$FILE/G0142014.pdf](http://www.unhchr.ch/tbs/doc.nsf/898586b1dc7b4043c1256a450044f331/e2a09b7dd45155d3c1256a53004078d1/$FILE/G0142014.pdf). Accesado el 15 Enero de 2014.

Charnes, A., Cooper, W. & Rhodes, E. (1978). Measuring efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

Chung, Y. H., Färe, R. & Grosskopf, S. (1997). Productivity and undesirable outputs: A directional distance function approach. *Journal of Environmental Management*, 51(3), 229-240.

CONAPO (Consejo Nacional de Población y Vivienda). (2013). Indicadores demográficos, 1990-2050. http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=125&Itemid=1. Accesado el 16 de Diciembre de 2013.

CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). (2010). Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. http://www.coneval.gob.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES_Y_PUBLICACIONES_PDF/Metodologia_Multidimensional_web.pdf. Accesado el 1 de Enero de 2014.

CONEVAL. (2013). Evolución de las dimensiones de la pobreza, según municipio. México, 1990-2010. <http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Evolucion-de-las-dimensiones-de-la-pobreza-1990-2010-.aspx>. Accesado el 1 de Mayo de 2013.

Dasgupta, P. & Weale, M. (1992). On measuring the quality of life. *World Development*, 20(1), 119-131.

- Desai, M. (1991). Human development: concepts and measurement. *European Economic Review*, 35(2-3), 350-357.
- Desai, M. (1993). Income and alternative measures of well-being. In D. G. Westendorff & D. Ghai (Ed.), *Monitoring Social Progress in the 1990s: Data Constraints, Concerns and Priorities* (pp. 23-39). Avebury, UK: UNRISD.
- Despotis, D. K. (2002). Improving the discriminating power of DEA: Focus on globally efficient units. *Journal of the Operational Research Society*, 53, 314-323.
- Despotis, D. K. (2005a). A reassessment of the human development index via data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 56, 969-980.
- Despotis, D. K. (2005b). Measuring human development via data envelopment analysis: the case of Asia and the Pacific. *Omega*, 33(5), 385-390.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). (2004). Ley General de Desarrollo Social. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/264.pdf>. Accesado el 1 de Enero de 2014.
- Dossel, D. & Gounder, R. (1994). Theory and measurement of living levels: Some empirical results for the Human Development Index. *Journal of International Development*, 6(4), 415-435.
- Duarte, T. & Jiménez, R. (2007). Aproximación a la teoría del bienestar. *Scientia et Technica*, 13(37), 305-310.
- Emrouznejad, A., Podinovski, V. & Thanassoulis, E. (2009). Data envelopment analysis: Theory and applications. *Journal of the Operational Research Society*, 60(11), 1467-1468.
- Färe, R.; Grosskopf, S. & Pasurka, C. (2007). Environmental production functions and environmental directional distance functions. *Energy* 32(7), 1055-1066.
- González, E., Cárcaba, A. & Ventura J. (2011). Quality of life ranking of Spanish municipalities. *Revista de Economía Aplicada*, XIX (56), 123-148.
- Gormley, P. J. (1995). The Human Development Index in 1994: Impact of income on country rank. *Journal of Economic and Social Measurement*, 21, 253-267.
- Haq, M. (1995). *Reflections on Human Development*. New York, USA: Oxford University Press.
- Harttgen, K. & Klasen, S. (2012). Household-Based Human Development Index. *World Development*, 40(5), 878-899.
- Hicks, D. (1997). The Inequality-Adjusted Human Development Index: A constructive proposal. *World Development*, 25(8), 1283-1298.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2013a). *Anuario Estados Unidos Mexicanos* 2012.

- http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aeum/2012/aeum2012.pdf. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013b). Estadística de finanzas públicas estatales y municipales. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=10961&c=23707&s=est&cl=4#>. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013c). Estadísticas Históricas de México. <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/ehm/ehm.htm>. Accesado el 7 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013d). Infraestructura Educativa. <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/primeraentrada.do?w=10&Backidhecho=240&Backconstem=239>. Accesado el 7 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013e). Inversión Extranjera Directa. <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/CONTN>. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013f). Población Ocupada. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enoe/default.aspx>. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013g). Producto Interno Bruto. Sistema de Cuentas Nacionales. <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/NIVZ10125000900001000100100005#ARBOL>. Accesado el 10 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013h). Series Históricas de los Censos Generales de Población y Vivienda. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=17159&c=17547&s=est#>. Accesado el 8 de Junio de 2013.
- INEGI. (2013i). Servicios educativos e infraestructura. <http://sc.inegi.org.mx/sistemas/cobdem/consulta-externa?id=3130&pintaPalabraBusquedaCompass=Infraestructura%20educativa>. Accesado el 10 de Junio de 2013.
- Ivanova, I., Arcelus, F. & Srinivasan, G. (1999). An assessment of the measurement properties of the Human Development Index. *Social Indicators Research*, 46, 157-179.
- Jahan, S. (2002). Human Rights-Based Approach to Poverty Reduction—Analytical Linkages, Practical Work and UNPD. UNPD (United Nations). http://www.unssc.org/web2/free_resources/UNDP-OHCHRToolkit/pdf/jahan.pdf. Accesado el 24 de Enero de 2014.
- Jahanshahloo, G., Hosseinzadeh, L., Noora, A. & Parchikolaei, B. (2011). Measuring Human Development Index based on Malmquist Productivity Index. *Applied Mathematical Sciences*, 5(62), 3057-3064.
- Kakwani, N. & Silber J. (2008). *The many dimensions of poverty*. New York. USA: Palgrave Macmillan.

- Kao, C. (2008). A linear formulation of the two-level DEA model. *Omega*, 36, 958-962.
- Kei-Yuen, T. (2002). Multidimensional poverty indices. *Social Choice and Welfare*, 19(1), 69-93.
- Kurczyn, P. & Gutiérrez, R. (2009). Fundamentos legales para la utilización de un enfoque de derechos en la concepción, medición y combate a la pobreza en México. México: Mimeo.
- López, L., Rodríguez, L. & Székely, M. (2004). Introducción. Estudios sobre Desarrollo Humano. PNUD México. <http://www.undp.org.mx/DesarrolloHumano/serie/images/Cuadernos2003-6.pdf>. Accesado el 10 de Mayo de 2013.
- Lozano, S. & Gutiérrez, E. (2008). Data envelopment analysis of the human development index. *International Journal of Society Systems Science*, 1(2), 132-150.
- Luenberger, D. (1992). Benefit functions and duality. *Journal of mathematical economics* 21(5), 461-481.
- Mackinnon, J. (2006). Economic and social rights: legally enforceable rights? In T. O'Neil (Ed.) *Human rights and poverty reduction: realities, controversies and strategies. An ODI Meeting Series*. London. United Kingdom Overseas Development Institute (ODI). <http://www.odi.org.uk/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/2398.pdf>. Accesado el 27 de Enero de 2014.
- Mariano, E.B., Sobreiro, V.A. & Rebelatto, D.A.N (2105). Human development and data envelopment analysis: A structured literature review. *Omega*, 54, 33-49.
- Marshall, E. & Shortle, J. (2004). Using DEA and VEA to evaluate quality of life in the mid-Atlantic states. *Agricultural and Resource Economics Review*, 34(2), 185-203.
- McGillivray, M. (1991). The Human Development Index: Yet another redundant composite development indicator? *World Development*, 19(10), 1461-1468.
- McGillivray, M. & White, H. (1993). Measuring development? The UNDP's Human Development Index. *Journal of International Development*. 5(2), 183-192.
- Meng, W., Zhang, D., Qi, L. & Liu, W. (2008). Two-level DEA approaches in research evaluations. *Omega*, 36, 950-957.
- Mojica, M., Gebremedhin, T. & Schaeffer, P. (2010). Valuing community attributes in rural counties of West Virginia using data envelopment analysis. *Journal of Rural and Community Development*, 5(3), 133-142.
- Murray, J. L. (1991). Development data constraints and the Human Development Index. In D. G. Westendorff & D. Ghai (Ed.), *Monitoring social progress in the 1990s: data constraints, concerns and priorities*. Avebury, UK: UNRISD.
- Natoli, R & Zuhair, S. (2011). Measuring progress: a comparison of the GDP, HDI, GS and the RIE. *Social Indicators Research*, 103, 33-56.

- Neumayer, E., 2001, "The human development index and sustainability - a constructive proposal", en *Ecological Economics*, 39: 101-114.
- Noorbakhsh, F., 1998, "A Modified Human Development Index", in *World Development*, 26(3): 517-528.
- Oh, D. (2010). A global Malmquist-Luenberger productivity index. *Journal of Productivity Analysis*, 34(3), 183-197.
- OPHI (Oxford Poverty & Human Development Initiative). (2013). Country Briefing: México. Multidimensional Poverty Index (MPI) At a Glance. Accesado el 15 April 2014 at: <http://www.ophi.org.uk/wp-content/uploads/Mexico-2013.pdf?79d835>
- ONU (Organización de las Naciones Unidas). (2004). *Human Rights and Poverty Reduction. A conceptual framework*. Nueva York-Ginebra: ONU. Consultado el 30 de Enero de 2014 desde: <http://www.ohchr.org/Documents/Publications/PovertyReductionen.pdf>
- Parra, M., Perales, M. & Hernández, E. (1982). Desarrollo histórico del concepto de región y su aplicación en México. *Revista de Geografía Agrícola*, 2, 7-31.
- Pena, B. (2009). La medición del Bienestar Social: una revisión crítica. *Estudios de Economía Aplicada*, 27(2), 299-324.
- PNUD(Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo). (1997). *Informe sobre Desarrollo Humano 1997*. New York: Oxford University Press.
<http://hdr.undp.org/es/content/informe-sobre-desarrollo-humano-1997>.
Accesado el 21 de April de 2014.
- PNUD. (2004). Report on social and human development, Mexico 2004: The challenge of local development. Grupo Mundi-Prensa. México.
http://www.undp.org.mx/IMG/pdf/Inf-_sobre_Des-_Hum-_Mex_2004.pdf. Accesado el 21 de April de 2014.
- PNUD. (2009). The concept of human development. Human Development Reports.
<http://hdr.undp.org/es/desarrollohumano/>. Accesado el 27 de Mayo de 2013.
- PNUD. (2011). Human development report, México 2011. Galera. México.
http://www.undp.org.mx/IMG/pdf/Informe_sobre_Desarrollo_Humano_Mexico_2011.pdf. Accesado el 21 de Abril de 2014.
- PNUD. (2013). Human development report 2013.The rise of the south: human progress in a diverse world.
http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/14/hdr2013_en_complete.pdf.
Accesado el 21 de Abril de 2014.

- Quintana, L. & Asuad, N. (2013). Growth, Concentration, Inequality and Regional Policy in Mexico. En Cuadrado-Roura, J. & Aroca, P., Regional Problems and Policies in Latin America. N.Y. USA: Springer. Pp. 165-196.
- Ram, R. (1992). International inequalities in human development and real income. Letters, 38(3), 351-354.
- Ramos, X. & Silber, J. (2005). On the application of efficiency analysis to the study of the dimensions of human development. Review of Income and Wealth, 52(2), 285-309.
- Ravallion, M. (2012). Troubling tradeoffs in the Human Development Index. Journal of Development Economics. 99 (2), 201-209.
- Sagar, A. & Najam, A. (1998). The Human Development Index: A critical review. Ecological Economics, 25(3), 249-264.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2001). Visión de desarrollo rural integral para México. Política de Desarrollo Rural Integral. México: Subsecretaría de Desarrollo Rural.
- Secretaría de Salud. (2013a). Gasto Público en Salud 1990-2009. <http://www.sinais.salud.gob.mx/recursosfinancieros/gastopublico.html>. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- Secretaría de Salud. (2013b). Información dinámica en formato de cubo dinámico. <http://sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/>. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- Seijas, A. (2004). Análisis de la eficiencia técnica en la educación secundaria. Revista Galega de Economía, 13(1-2), 1-19.
- Sen, A. (1981). Poverty and famines. essay on entitlements and deprivation. Oxford, UK: OIT-Clarendon Press.
- SEP (Secretaría de Educación Pública). (2013a). Estadísticas Estatales. http://www.snie.sep.gob.mx/estadisticas_educativas.html. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- SEP. (2013b). Sistema de Indicadores y Pronóstico. http://www.sep.gob.mx/es/sep1/sep1_Estadisticas. Accesado el 6 de Junio de 2013.
- SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público). (2013). Obligaciones Financieras de Entidades Federativas y los Municipios. http://www.hacienda.gob.mx/Estados/Deuda_Publica_EFM/2010/Paginas/4ttoTriestr.aspx. Accesado el 27 de Mayo de 2013.

- Srinivasan, T. (1994). Human Development: A new paradigm or reinvention of the wheel? *The American Economic Review*, 84(2), 238-243.
- Streeten, P. (1994). Human Development: means and ends. *The American Economic Review*, 84(2), 232-237.
- Sueyoshi S. & Goto, M. (2010). Should the US clean air act include CO₂ emission control? Examination by data envelopment analysis. *Energy Policy*, 38(10), 5902-5911.
- Trabold-Nubler, H. (1991). The Human Development Index - A new development indicator? *Intereconomics*, 26(5), 236-243.
- Veenhoven, R. (2001). Qualitadella vita e felicità. In G. De Girolano, A. Becchi, F. Coppa, D. De Leo, G. Neri, P. Rucci & P. Scooco (Eds.), *Salute e Qualitadella Vita* (pp. 67-95). Centro ScientificoEditore. Torino, Italy
- Viloria, A., Vásquez, C. & Núñez, M. (2009). Propuesta de un mecanismo de medición de las variables que afectan la eficiencia de las instituciones públicas encargadas de generar bienestar social: Caso Venezuela. *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología*, 13(52), 345-354.
- Watanabe, M. & Tanaka, K. (2007). Efficiency analysis of Chinese industry: A directional distance function approach. *Energy Policy*, 35, 6323-6331.
- Zhiani Rezai, H. & Davoodi, A. (2011). Some remarks on the two-level DEA model. *Applied Mathematics Letters*, 24, 969-974.

ANEXO

Tabla 1. Inputs y outputs: Estadísticos descriptivos

Variable	Unidad de Medida	Tipo	Promedio	Desviación Estándar	Máximo	Mínimo
Gasto Público	Millones de pesos mexicanos	Input	42,963.03	34,830.73	171,651.09	8,826.82
Grado promedio de escolaridad	Años	Input	8.81	0.90	10.81	6.73
Personal Ocupado	Personas	Input	1,390,017.56	1,232,972.34	6,195,622.00	258,651.00
PIB <i>per cápita</i>	Pesos mexicanos	Output	12,387.32	6,346.15	34,200.49	4,557.09
Pobreza de Capacidades	Personas	Bad output	955,890.39	901,976.91	3,990,474.70	81,237.31
Médicos	Personas	Input	2,523.56	2,334.24	12,191.00	488.00
Derechohabencia	Personas	Input	1,539,742.09	1,430,792.50	6,832,175.00	340,238.00
Esperanza de Vida al Nacer	Años	Output	75.48	0.65	76.50	73.84
Carencia de Acceso al Sistema de Salud	Personas	Bad output	1,165,334.06	1,232,175.11	5,960,934.42	107,534.85
Profesores	Personas	Input	44,400.09	37,033.40	166,039.00	7,986.00
Aulas	Aulas	Input	35,089.41	28,867.47	121,365.00	3,361.00
Alfabetismo	Personas	Output	2,263,283.78	1,998,821.55	10,101,748.0	431,553.00
Rezago Educativo	Personas	Bad output	680,000.00	566,337.82	2,226,288.00	87,705.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Índices de Eficiencia para la generación de IDH.

	GO y BO orientado	GO orientado	BO orientado
Aguascalientes	0.000%	0.000%	0.000%
Baja California	0.105%	0.107%	5.196%
Baja California Sur	0.000%	0.000%	0.000%
Campeche	0.000%	0.000%	0.000%
Chiapas	1.255%	1.274%	9.257%
Chihuahua	0.000%	0.000%	0.000%
Coahuila	2.687%	2.687%	66.680%
Colima	0.026%	0.026%	2.044%
Distrito Federal	0.000%	0.000%	0.000%
Durango	2.224%	2.250%	33.951%
Guanajuato	0.867%	0.883%	31.632%
Guerrero	3.554%	3.554%	65.987%
Hidalgo	1.777%	1.777%	44.873%
Jalisco	0.965%	0.965%	23.259%
México	0.000%	0.000%	0.000%
Michoacán	1.817%	1.817%	62.109%
Morelos	0.439%	0.442%	34.550%
Nayarit	1.175%	1.187%	24.100%
Nuevo León	0.000%	0.000%	0.000%
Oaxaca	2.452%	2.452%	65.155%
Puebla	1.166%	1.166%	60.370%
Querétaro	0.836%	0.848%	29.785%
Quintana Roo	0.000%	0.000%	0.000%
San Luis Potosí	1.195%	1.204%	29.523%
Sinaloa	1.651%	1.682%	17.948%
Sonora	1.624%	1.643%	17.777%
Tabasco	1.292%	1.315%	27.351%
Tamaulipas	0.000%	0.000%	0.000%
Tlaxcala	0.252%	0.255%	28.553%
Veracruz	2.826%	2.826%	39.917%
Yucatán	1.072%	1.087%	22.455%
Zacatecas	0.622%	0.630%	34.097%
Descriptivos			
# Eficientes	9	9	9
Media	0.996%	1.002%	24.268%
Desviación Estándar	0.010	0.010	0.224
Max.	3.554%	3.554%	66.680%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Reducción potencial adicional para los *bad outputs*.

	Rezago Educativo	Pobreza de Capacidades	Carencia de Acceso al Sistema de Salud
Aguascalientes	0.000%	0.000%	0.000%
Baja California	17.956%	0.000%	0.000%
Baja California Sur	0.000%	0.000%	0.000%
Campeche	0.000%	0.000%	0.000%
Chiapas	2.749%	0.000%	0.000%
Chihuahua	0.000%	0.000%	0.000%
Coahuila	71.694%	75.938%	40.786%
Colima	33.372%	25.972%	0.000%
Distrito Federal	0.000%	0.000%	0.000%
Durango	12.545%	0.000%	0.000%
Guanajuato	57.116%	52.758%	0.000%
Guerrero	61.571%	65.424%	40.723%
Hidalgo	40.371%	37.498%	9.287%
Jalisco	52.085%	38.047%	10.259%
México	0.000%	0.000%	0.000%
Michoacán	64.463%	54.323%	34.571%
Morelos	20.552%	0.000%	10.772%
Nayarit	27.876%	28.285%	0.000%
Nuevo León	0.000%	0.000%	0.000%
Oaxaca	65.781%	65.541%	38.172%
Puebla	62.355%	67.199%	44.234%
Querétaro	16.616%	0.000%	0.000%
Quintana Roo	0.000%	0.000%	0.000%
San Luis Potosí	25.235%	32.212%	0.000%
Sinaloa	20.864%	0.000%	0.000%
Sonora	3.267%	3.739%	0.000%
Tabasco	13.098%	22.032%	0.000%
Tamaulipas	0.000%	0.000%	0.000%
Tlaxcala	0.000%	7.667%	20.309%
Veracruz	64.743%	62.186%	25.443%
Yucatán	33.111%	27.405%	0.000%
Zacatecas	28.827%	5.076%	0.000%
Descriptivos			
Media	24.883%	20.978%	8.580%
Desviación Estándar	0.251	0.261	0.150
Max.	71.694%	75.938%	44.234%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Índices de Eficiencia para la generación de IDH (Sin Esperanza de Vida al Nacer).

	GO y BO orientado	GO orientado	BO orientado
Aguascalientes	0.000%	0.000%	0.000%
Baja California	2.616%	5.270%	5.196%
Baja California Sur	0.000%	0.000%	0.000%
Campeche	0.000%	0.000%	0.000%
Chiapas	4.984%	10.799%	9.257%
Chihuahua	0.000%	0.000%	0.000%
Coahuila	44.376%	103.719%	66.680%
Colima	0.480%	0.626%	2.044%
Distrito Federal	0.000%	0.000%	0.000%
Durango	21.300%	57.160%	33.951%
Guanajuato	13.458%	23.069%	31.632%
Guerrero	49.940%	133.099%	65.987%
Hidalgo	29.573%	86.733%	44.873%
Jalisco	10.553%	19.318%	23.259%
México	0.000%	0.000%	0.000%
Michoacán	38.529%	83.890%	62.109%
Morelos	20.277%	49.085%	34.550%
Nayarit	13.232%	29.343%	24.100%
Nuevo León	0.000%	0.000%	0.000%
Oaxaca	48.000%	109.479%	65.155%
Puebla	36.628%	86.364%	60.370%
Querétaro	17.779%	30.170%	29.785%
Quintana Roo	0.000%	0.000%	0.000%
San Luis Potosí	17.076%	40.501%	29.523%
Sinaloa	9.728%	21.241%	17.948%
Sonora	10.012%	20.771%	17.777%
Tabasco	15.585%	36.227%	27.351%
Tamaulipas	0.000%	0.000%	0.000%
Tlaxcala	17.745%	43.247%	28.553%
Veracruz	20.416%	40.388%	39.917%
Yucatán	12.407%	27.728%	22.455%
Zacatecas	20.596%	52.013%	34.097%
Descriptivos			
# Eficientes	9	9	9
Media	14.853%	34.695%	24.268%
Desviación Estándar	0.152	0.374	0.224
Max.	49.940%	133.099%	66.680%

Fuente: Elaboración propia.