



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

**II CONGRESO DE LA RED INTERNACIONAL DE INVESTIGADORES EN  
COMPETITIVIDAD**

27 y 28 de noviembre de 2008, Puerto Vallarta, Jalisco

**Título: Factores que descifran en forma verosímil el comportamiento del PIB per cápita en las principales economías emergentes**

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO: COMPETITIVIDAD GLOBAL**

**Estimaciones de mercados potenciales e internacionales: métodos y otros aspectos**

**Autores**

Mtro. José Gerardo De La Vega Meneses

Profesor investigador. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Posgrado en Negocios Internacionales

21 sur 1103 Colonia Santiago, C.P. 72160, Puebla, México

Teléfono (222)-229-94-95 Fax (222)-232-52-51

josegerardo.delavega@upaep.mx

Dra. María Josefina Rivero-Villar

Profesor Investigador. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Departamento de Posgrados

21 sur 1103 Colonia Santiago, C.P. 72160, Puebla, México

Teléfono (222)-229-94-95 Fax (222)-232-52-51

mariajosefina.rivero@upaep.mx

## **RESUMEN**

En esta investigación se identifican catorce factores que explican de forma verosímil el comportamiento del PIB (Producto Interno Bruto) per cápita en las principales economías emergentes: Brasil, Rusia, China, India, Sudáfrica y México. Posteriormente, se realiza la estimación indirecta del referido indicador para aportar conocimiento proponiendo directrices con miras a mejorar dichos mercados, incrementando de manera relevante el PIB per cápita en cada país en cuestión.

El PIB per cápita es un indicador directamente relacionado con la competitividad, dado que internacionalmente se reconoce a un país competitivo como aquel que logra obtener los dos siguientes beneficios: generar bienes y servicios altamente aceptados en el extranjero y a la par, incrementar de manera sostenible el PIB per cápita de sus habitantes.

La relevancia del PIB per cápita surge al evaluar el mercado meta a donde se desee ingresar, siendo este indicador fundamental en la toma de decisiones internacionales.

Palabras claves: PIB, estimación, indirecta.

## **ABSTRACT**

This research identifies fourteen factors that explain, in a likely way, per capita GDP (Gross Domestic Product) in the main emergent economies: Brazil, Russia, China, India, South Africa and Mexico. Later, an indirect estimation is made, of the referred indicator to provide knowledge, proposing guidelines to better those markets increasing in a relevant way per capita GDP in each of the mentioned countries.

The per capita GDP is an indicator directly related to competitiveness, because it is internationally accepted that a competitive country is the one which achieves the two following benefits: production of goods and services with high acceptance abroad, accompanied by a sustained increase of the per capita GDP of its inhabitants.

The relevance of per capita GDP arises in the evaluation of the target market where one wants to get, and it is the fundamental indicator in the making of international decisions.

## **INTRODUCCIÓN**

El PIB es definido por el Fondo Monetario Internacional como la medida más utilizada para medir el grado de éxito de la actividad económica de un país. Este indicador representa el valor total de servicios y productos terminados producidos dentro de un país durante un periodo específico de tiempo, por lo general un año (International Monetary Fund, 2008).

De forma específica, el PIB se mide en dos vertientes: a precios reales y a precios corrientes. El concepto de PIB a precios reales es conocido también como PIB en paridad de poder adquisitivo y se refiere al volumen total de bienes y servicios producidos en un país considerándose el mismo poder de compra mundial, eliminando la ilusión monetaria ligada a la variación en tipo de cambio entre los países. Por su parte, el PIB a precios corrientes representa el valor total de servicios y productos terminados producidos por un país valuados a los precios del periodo reportado; este indicador es también llamado como PIB nominal (United Nations Economic Commission for Europe, 2008).

El dato del PIB surge en cada país a través de sus bases de datos de cuentas nacionales. La Organización de las Naciones Unidas definió las pautas para estimar este indicador mediante el Sistema de Naciones Unidas de Cuentas Nacionales, establecido en el año 1968 y que se denomina SNA68; posteriormente fue actualizado en el año 1993 con el SNA93 (United States Department of Labor, 2007). El sistema SNA93 recomienda la medición del PIB en términos reales o en paridad de poder adquisitivo.

El Departamento del Trabajo de la primera potencia económica, Estados Unidos, asocia al PIB como una medida de prosperidad y productividad manifestando que este indicador representa el valor de todo el mercado de bienes y servicios producidos dentro de un país determinado y, en este contexto, el PIB representa la medida más comprensible de la producción económica de un país. El PIB puede matizarse, para efectos de medición económica, al dividirse tanto entre el número de habitantes como entre el número de personas empleadas.

El PIB per cápita o por habitante debe ser entendido como indicador fiable del grado de prosperidad en un país, mientras que el PIB por persona empleada muestra de forma general, el grado de productividad en un país (United States Department of Labor, 2007). Luego entonces, queda claro que a mayor PIB per cápita mayor grado de prosperidad en un país, siendo esta prosperidad la pauta confiable que reforzará la toma de decisiones para incursionar en nuevos mercados internacionales.

## **HIPOTESIS**

Existen factores económicos específicos que de forma verosímil descifran el comportamiento del PIB per cápita del año 2007 en las principales economías emergentes.

## **OBJETIVO GENERAL**

Obtener un modelo matemático, utilizando diversas variables económicas, mediante el cual se determine de forma verosímil el monto del PIB per cápita manifestado en el año 2007 en los países de Brasil, Rusia, China, India, Sudáfrica y México.

## **MARCO TEÓRICO**

El crecimiento económico en términos de PIB per cápita anual ha ocurrido en el mundo de forma acelerada desde el año de 1820, destacándose que en los últimos 200 años este indicador ha crecido de forma considerable, en promedio nueve veces a nivel mundial, siendo este número todavía mayor en el caso de los países actualmente desarrollados. Se estima que en 1820, el PIB per cápita en Estados Unidos era de \$667 dólares y el promedio mundial se situaba en aquel entonces, en aproximadamente \$500 dólares (Maddison, 2001).

Los analistas económicos identifican al PIB per cápita real como una medida fiable de grado de riqueza personal, definiendo bajo este contexto al crecimiento económico como “*el incremento sostenido en el producto per cápita o producto per trabajador*” (Kuznets, 1966: 1).

El crecimiento económico implica que el ingreso total de una sociedad, ingreso que tiene un efecto directamente proporcional en el Producto Interno Bruto de la misma, debe incrementarse más rápido que la población. Por tanto, cuando se presenta este efecto, se está manifestando un mercado en expansión (North y Thomas, 1973).

No obstante, el PIB per cápita debe interpretarse con prudencia. Estudios manifiestan que todas las medidas de riqueza personal elaboradas por los economistas se han incrementado considerablemente en los últimos doscientos años. Entre diversas medidas de riqueza personal se encuentra sin duda el PIB per cápita real, pero este valor podría ser imperfecto y estar sobrevaluando el grado de riqueza humana y bienestar por encima de la realidad (Simon, 1995).

Los economistas han sugerido diversas alternativas para cuantificar la riqueza o el bienestar humano, incluyendo en sus valoraciones diversos aspectos como la expectativa de vida, la tasa de

mortalidad infantil, el consumo de calorías, el grado de acceso al agua potable, la tasa de alfabetización en los adultos, el volumen de matrículas escolares, el grado de distribución del ingreso, el número de camas de hospitales per cápita y una larga lista de otros indicadores que refieren a la calidad de vida en las personas (Van Den Berg, 2002).

Como resultado de utilizar algunos de los indicadores anteriores se ha obtenido el Índice de Desarrollo Humano, el cual se determina mediante el promedio ponderado del PIB per cápita real más un indicador de salud en las personas y, más un indicador de nivel educativo. Por tanto, el PIB per cápita juega en este contexto un papel muy relevante.

El PIB per cápita es considerado como un indicador de bienestar, dado que existen razones en las personas para desear tener mayor bienestar vía la generación de ingreso o riqueza. Esto no es debido a que tanto el ingreso como la riqueza son deseables por sí mismos, más bien lo agradable es que al poseerlos se obtiene en consecuencia mayor libertad para guiar y llevar el tipo de vida que cada individuo desee. En otras palabras, el crecimiento económico incrementa la libertad, resultando un incremento en el nivel de bienestar de las personas (Anand y Sen, 1999).

Aunque el PIB per cápita es un indicador de bienestar económico, posee ciertas deficiencias. Una de ellas es que en su cálculo están consideradas solamente las transacciones realizadas en los mercados autorizados, omitiendo la producción informal hecha en casa para fines de autoconsumo, la producción ilegal o que se comercializa en el mercado negro y, el efecto de la producción generada en los tiempos de ocio o tiempo libre de las personas (Fuess y Van Den Berg, 1996). Por tanto, el PIB per cápita de un país oficialmente publicado por organismos autorizados puede estar subvaluado y no representar la realidad.

Otra deficiencia del PIB per cápita es la omisión del efecto de agotamiento económico de los recursos. El costo del agotamiento de los recursos naturales y fuentes de riqueza de los países surge principalmente a causa de la explotación de los recursos minerales y naturales que se poseen, siendo el impacto de este agotamiento aproximadamente el 1% del PIB per cápita real anual (Weitzman, 1999).

En el caso de Estados Unidos, diversos economistas coinciden en sostener que el índice de precios al consumidor de dicho país ha sobrevaluado la inflación anual en aproximadamente un 1%. Si la inflación ha sido sobrevaluada, entonces la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita ha sido

subvaluada en un 1% anualmente en este país y por tanto, el PIB per cápita anual estaría muy distorsionado y representando un dato inferior al que realmente correspondería (Boskin et al., 1996).

A su vez, el PIB per cápita carece de manifestar el grado de libertad que poseen los habitantes en el mercado, traducida en libertad para trabajar donde se desee y consumir lo que se desee. Los regímenes dictatoriales que no respetan las garantías individuales carecen de toda protección personal para la propiedad y riqueza de sus habitantes y por tanto, este factor debería disminuir el valor del PIB per cápita real del país que se encontrase en esta situación (Sen, 1999).

Como se ha mencionado, el PIB per cápita representa el indicador de bienestar o desarrollo que resulta ser el más completo entre otros indicadores económicos, tales como el grado de analfabetismo, años estudiantiles, niveles de libertad política, calidad del aire, número de camas en hospitales y otros indicadores. Es por tanto que, en un país con un alto PIB per cápita, es verosímil suponer que sus habitantes viven más, poseen mayor cantidad de bienes y servicios, mejor salud, mejor educación, mayores libertades y en general, mejor nivel de vida (Van Den Berg, 2002).

El PIB per cápita anual indica el valor total de bienes y servicios que la economía de un país es capaz de proveer en promedio, a cada uno de sus habitantes en un año. Dada la importancia de este indicador, su uso ha sido inspiración para modelos matemáticos relativos a medición de riqueza o bienestar personal. En este contexto, existe una ecuación que utiliza el PIB per cápita y que se denomina *esperanza de vida del PIB per cápita o esperanza de vida de bienestar personal*, definiéndose este modelo a continuación (Lichtenberg, 1998):

$$YL = (YA) (E)$$

Donde:

YL = Esperanza de vida del PIB per cápita o esperanza de vida de bienestar personal

YA = Promedio anual del PIB per cápita

E = Expectativa de vida por habitante

Dos de los principales factores que influyen en el desarrollo del PIB per cápita son la productividad laboral o simplemente la producción por hora y, la intensidad del trabajo medida en horas.

En el caso específico de Canadá, de los años 1994 a 1999 las horas laboradas per cápita representaron el 88% de las horas laboradas per cápita en Estados Unidos; este patrón ha ido en aumento hasta estimarse que en el año 2005, las horas laboradas per cápita en Canadá representaron el 95% del mismo indicador en Estados Unidos, dando como resultado un sostenido incremento en el PIB per cápita canadiense en los últimos años (Maynard, 2007). Luego entonces, es posible suponer que un PIB per cápita satisfactorio es el resultado de alta productividad, mayor número de horas laboradas y mayor número de personas económicamente activas en un país.

En estudios relativos a la forma de valorar el desarrollo sostenible en las naciones, el PIB per cápita identifica claramente entre un país rico de un país pobre, sosteniéndose que un país es rico cuando su PIB per cápita ronda los treinta mil dólares, mientras que un país es considerado como pobre si el referido indicador no supera los dos mil cien dólares (Dasgupta, 2007).

Al estudiar las causas que generan desarrollo económico y por ende, un óptimo PIB per cápita, se inicia con el análisis de la base productiva de los países conformada tanto por las instituciones como por los activos de capital de una nación. En lo referente a las instituciones, los elementos involucrados son las infraestructuras sociales entendidas como la existencia de leyes y el nivel de gobernabilidad. En lo referente a los activos de capital de una nación, estos elementos incluyen tres conceptos. El primero es el de capital intelectual entendido como el conjunto de educación-habilidades-salud; el segundo es el de conocimiento disponible, traducido como el conjunto de ciencia y tecnología; y el tercero es representado por el capital natural, traducido en recursos naturales tales como minerales, petróleo, gas natural, recursos marinos, recursos forestales y, en general, la posesión de amplias gamas de ecosistemas (Dasgupta, 2007).

El PIB per cápita sirve para conocer el nivel de vida en un país, identificando a grandes rasgos si en un país el nivel de vida es decoroso o carece de esta característica. En esta interpretación, es importante hablar de PIB per cápita real o en paridad de poder adquisitivo (Planning Department Government of National Capital Territory of Delhi, 2002).

Ahora bien, los métodos convencionales del cálculo del PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo o PIB real son identificados de la siguiente forma (Echevarría et al., 2003):



- Cálculo directo: Mediante el cálculo de una canasta de bienes y servicios.
- Cálculo indirecto: Utilizando técnicas de regresión vía variables económicas de trascendencia.

Indudablemente la mejor opción será el resultado del cálculo directo, en el cual se obtiene la información tanto de bienes y servicios producidos como sus precios; no obstante, se propone la importancia de utilizar métodos alternativos para estos efectos en caso de no poseer la información necesaria para el cálculo directo o mejor aún, para evaluar la verosimilitud del cálculo directo.

En 1979 se realizó un estudio para estimar el PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo de un gran número de países que no tenían las estadísticas necesarias para llevar a cabo el cálculo directo. Para esto, se utilizaron una serie de regresiones en donde se colocaba como variable explicada al PIB en paridad de poder adquisitivo o real y como variables explicativas, un conjunto de indicadores entre los cuales se consideraron al PIB per cápita nominal, indicadores relativos al incremento en el nivel de precios y el tipo de cambio (Heston et al., 1978).

Las estimaciones del PIB per cápita utilizando regresiones o método indirecto, han variado con el tiempo. A principios de la década de los noventa se desarrolló un método para calcular el PIB real o en términos de paridad de poder adquisitivo, utilizando diversas variables macroeconómicas publicadas por la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas, el Departamento de Estado Norteamericano y diversas firmas británicas que proporcionaban información tanto para negociantes como para inversionistas internacionales (Heston y Summers, 1991).

Al utilizar técnicas econométricas de regresión se plantean una serie de requerimientos, entre los cuales destaca la determinación óptima del tamaño de la muestra, la no existencia de colinealidad entre las variables explicativas, la no existencia de heterocedasticidad en los residuos (lo cual no es factible garantizar cuando se trata de variables macroeconómicas), así como suponer una distribución normal de la población objeto de estudio (Gujarati, 2004; Wooldridge, 2006).

Otro método alternativo para realizar esta estimación del PIB per cápita real sería el uso de redes neuronales, no obstante, resultaría en consecuencia la aparición de diversos tipos de restricciones adicionales a las enunciadas en el párrafo anterior, restricciones asociadas principalmente a la

selección de las variables independientes a utilizar y por tanto, el uso de esta alternativa plantearía problemas todavía más complejos y en ambiente de incertidumbre (Kaashoek y Van-Dijk, 2001).

Cabe destacar que en la actualidad se registra un significativo número de aplicaciones en el uso de redes neuronales en el campo de las finanzas, la economía y los negocios; por tanto, esta metodología es considerada por diversos analistas como una herramienta económica adicional.

Luego entonces, el modelo general de estudio para determinar la regresión que descifrará de forma verosímil el comportamiento del PIB per cápita en las principales economías emergentes, se define de la siguiente forma:

$$\text{PIB per cápita real} = F(V_1, V_2, \dots, V_n)$$

Es por lo anterior que en el presente estudio se propone que para la estimación indirecta del PIB per cápita de las principales potencias económicas actuales y futuras, se debe realizar una regresión lineal en función de ciertas variables económicas independientes o explicativas seleccionadas estratégicamente y bajo criterios lógicos fundamentados.

### **MODELO DE ESTUDIO**

Para el desarrollo del modelo de estudio resultó crucial la selección de las variables explicativas a utilizar, de tal forma que dichos indicadores sean lo suficientemente representativos y capaces de capturar con cierta precisión la estimación indirecta del PIB per cápita real manifestado en el año 2007 en los países de Brasil, Rusia, China, India, Sudáfrica y México.

Obteniendo acceso a bases de datos de calidad y considerando variables explicativas del PIB per cápita relativas a conceptos de generación de riqueza de un país, consistentes en el elemento humano, las expectativas de vida, el nivel educativo, los niveles de salud y los niveles de libertad de un país, a continuación se enuncian las variables económicas seleccionadas en la regresión lineal para estimar el PIB per cápita objeto del presente estudio:

- Elementos que refieren a la generación de riqueza de un país: la producción petrolera en número de barriles diarios, la tasa de crecimiento en PIB real anual, las reservas en moneda extranjera y en metales preciosos en millones de dólares, la tasa de inflación anual y el consumo de electricidad en millones de kilowatts.

- Elementos que refieren a la riqueza consistente en el elemento humano de un país: la población en millones de personas, el porcentaje de habitantes en edades de entre cero y catorce años, así como el porcentaje de habitantes en edades de entre quince y sesenta y cuatro años.
- Elemento que se refiere al grado de expectativa de vida: la esperanza de vida en años.
- Elementos que refieren a nivel educativo: el volumen de fuerza laboral en millones de personas y la tasa de desempleo.
- Elemento que refiere al nivel de salud: la tasa de crecimiento de la población.
- Elementos que se refieren al nivel de libertad: el coeficiente de Gini y el número de líneas de telefonía móvil.

Es por tanto que resulta indispensable incluir una breve definición, según la Agencia Central de Inteligencia Norteamericana (Central Intelligence Agency, 2008), de cada una de las variables explicativas utilizadas en la regresión lineal con objeto de clarificar su significado:

*Producción petrolera en número de barriles diarios.* Este indicador incluye la discrepancia entre la cantidad de petróleo producido y/o importado y la cantidad de petróleo consumido y/o exportado causada por omisión en las variaciones en inventarios, ganancias derivadas de la refinación de petróleo y otros factores similares.

*Tasa de crecimiento en PIB real anual.* Representa el crecimiento de la producción o valor total de bienes y servicios terminados dentro de un país en un año.

*Reservas en moneda extranjera y en metales preciosos en millones de dólares.* Valor en dólares del total de activos financieros disponibles en manos de la autoridad monetaria de un país al cierre del año, para ser utilizados en la administración de la balanza de pagos según las necesidades de servicio de deuda.

*Tasa de inflación anual.* Variación en porcentaje anual en los precios al consumidor de la canasta básica al cierre de un año determinado.

*Consumo de electricidad en millones de kilowatts.* Electricidad generada anualmente por un país más importaciones menos exportaciones de electricidad. La discrepancia entre la cantidad de

electricidad generada y/o importada y la cantidad de electricidad consumida y/o exportada, es considerada como pérdida en transmisión y distribución de electricidad.

*Población en millones de personas.* Población de un país según censos realizados por sus organismos autorizados. Este indicador muestra una medida del impacto potencial de un país con respecto al mundo y en su continente.

*Porcentaje de habitantes en edades de entre cero y catorce años.* Proporción de la población joven en un país. La estructura de la población por edades es clave en asuntos socioeconómicos dado que un país con poblaciones más jóvenes es un país que necesita invertir más en escuelas y educación.

*Porcentaje de habitantes en edades de entre quince y sesenta y cuatro años.* Proporción de la población adulta en un país. El crecimiento de la población adulta puede generar incrementos en la tasa de desempleo e incrementos en costos de seguridad social.

*Esperanza de vida en años.* Este es un indicador de calidad de vida en un país y puede ser entendido como indicador de rendimiento potencial para invertir en el capital humano de una nación, representando una variable fundamental para realizar diversos cálculos actuariales al valorar inversiones en fondos de pensiones y aseguradoras.

*Volumen de fuerza laboral en millones de personas.* Fuerza laboral y potencialmente activa en un país.

*Tasa de desempleo.* Fuerza laboral que se encuentra actualmente inactiva o sin trabajo fijo, incluyéndose al subempleo y al empleo informal.

*Tasa de crecimiento de la población.* Variación porcentual anual promedio de la población resultado de un superávit o déficit en la diferencia entre nacimientos sobre las defunciones, así como el efecto de las migraciones que ingresan y salen del país en un año. Este indicador es un factor que determina el nivel de crecimiento de la carga financiera futura para un país en términos de aumento en la cobertura de tres elementos: necesidades de infraestructuras para sus habitantes (escuelas, hospitales, carreteras), requerimientos en recursos naturales (agua potable y alimentación) y necesidades derivadas de la creación de nuevos empleos.

*Coefficiente de Gini.* Grado de desigualdad en la distribución del ingreso familiar. A medida que este indicador se acerca a 100 significa mayor desigualdad; un coeficiente de Gini cercano a cero representa menor desigualdad económica entre los habitantes de un país.

*Número de líneas de telefonía móvil.* Los sistemas de telefonía móvil son sistemas radiotransmisores que poseen su propia frecuencia de radio y emiten suficiente poder radial para enviar y recibir comunicación a través de la célula transmisora a la que pertenecen, permitiendo al sistema intercambiar mensajes de voz a distancia de forma inalámbrica, representando un avance tecnológico trascendental en últimas décadas.

Una vez aplicada la regresión lineal a las variables independientes enunciadas, resultó el modelo para estimar de forma verosímil el PIB per cápita en las principales economías emergentes (Tabla 1).

Tabla 1. Ecuación para estimar indirectamente el PIB per cápita 2007 en paridad de poder adquisitivo, en las principales economías emergentes

	$\beta_0 =$	-73,092.328691000	Factor constante
Más:	$\beta_1 =$	-0.00318144	X producción petrolera en barriles diarios
Más:	$\beta_2 =$	-154,485.7950000	X tasa de crecimiento en PIB real anual
Más:	$\beta_3 =$	0.08664247	X reservas en divisas y metales preciosos
Más:	$\beta_4 =$	91,121.071200000	X tasa de inflación anual
Más:	$\beta_5 =$	0.01655256	X consumo de electricidad en kilowatts
Más:	$\beta_6 =$	226.66498310	X población total
Más:	$\beta_7 =$	118,326.394000000	X porcentaje de población de 0 a 14 años
Más:	$\beta_8 =$	33,527.976740000	X porcentaje de población de 15 a 65 años
Más:	$\beta_9 =$	552.73284230	X esperanza de vida en años
Más:	$\beta_{10} =$	-533.32643200	X fuerza laboral en millones de personas
Más:	$\beta_{11} =$	-21,831.48973000	X tasa de desempleo
Más:	$\beta_{12} =$	-852,544.92050000	X tasa de crecimiento poblacional
Más:	$\beta_{13} =$	66.52033869	X coeficiente de Gini
Más:	$\beta_{14} =$	-67.57897144	X líneas de telefonía móvil
Igual a:	PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo estimado (2007)		

Fuente: Elaboración propia

## **METODOLOGÍA**

Para el presente análisis se diseñó una investigación con las siguientes características:

*Variables utilizadas.* Se realizó una investigación no experimental: obteniendo variables después de ocurridos los hechos y utilizando datos históricos del año 2007.

*Fuentes de información.* Se realizó una investigación documental: utilizando fuentes de información de reconocimiento internacional y 100% verificables. La principal fuente secundaria para obtener las variables del modelo fue la Agencia Central de Inteligencia Norteamericana.

*Extensión del estudio.* Se realizó una investigación transeccional o transversal: se recolectaron datos en un tiempo único con el propósito de describir variables independientes y analizar su incidencia e interpretación en el PIB per cápita real en un momento dado, el año 2007.

*Nivel de medición y análisis de la información.* Se realizó una investigación descriptiva: se estimó indirectamente el PIB per cápita en las principales economías emergentes en paridad de poder adquisitivo utilizando el modelo de estudio, determinando el efecto potencial de trascendentes indicadores económicos de los países objeto de análisis, obteniendo conclusiones al respecto.

Para obtener el modelo de estudio se realizó una regresión lineal observando las siguientes características:

- Tamaño de la muestra. Se consideraron a 18 países de economías emergentes representando a más del 52% de la población mundial, siendo estas economías países de la Cooperación Económica de Asia Pacífico (APEC) y la euro zona con niveles de PIB per cápita inferiores a 15 mil dólares. Adicionalmente, la muestra consideró a otros importantes países emergentes o en desarrollo: India, Brasil, Sudáfrica, Irán y Venezuela.
- Se realizó la regresión lineal para determinar el modelo que estima de forma verosímil el PIB per cápita en términos reales en las principales economías emergentes, considerando a este indicador como variable dependiente.
- El modelo obtenido mostró óptima calidad para explicar de forma verosímil el comportamiento del PIB per cápita objeto de estudio con los fundamentos siguientes: el coeficiente de

determinación  $R^2$  ajustado resultó con valor de 0.8254; el estadístico F resultó con valor de 6.742205; las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk, Anderson-Darling, Lilliefors y de Jarque-Bera realizadas a los residuos de la regresión, manifestaron que la muestra siguió una distribución normal; finalmente, el modelo de estudio careció tanto de colinealidad como de heterocedasticidad.

- Es por lo anterior que el modelo de estudio estima de forma verosímil el PIB per cápita real obtenido en los países de Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica y México durante el año 2007.

La determinación del PIB per cápita en las principales economías emergentes, en términos reales, se obtuvo sustituyendo las variables independientes identificadas en la ecuación modelo utilizando datos del año 2007.

## RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez sustituidos los valores correspondientes a las variables independientes a que hace referencia el modelo de estudio y con sustento en el marco teórico expuesto con anterioridad, se calculó -con un margen de desviación razonable- indirectamente el PIB per cápita en términos reales o en paridad de poder adquisitivo para el año 2007 en base a factores que descifran en forma verosímil su comportamiento en las principales economías emergentes (Tabla 2).

Tabla 2. Estimación indirecta del PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo 2007 en las principales economías emergentes (en base a factores que descifran de forma verosímil su comportamiento)

País	Dato estimado vía el modelo de estudio (dólares)	Dato estimado oficialmente (dólares)	Variación porcentual	Variación en dólares
Brasil	9 554.8	9 700.0	-1.50%	- 145.2
Rusia	14 588.5	14 600.0	-0.08%	- 11.5
India	2 733.1	2 700.0	1.23%	33.1
China	5 331.4	5 300.0	0.59%	31.4
Sudáfrica	10 346.2	10 600.0	-2.39%	- 253.8
México	12 141.4	12 500.0	-2.87%	- 358.6

Fuente: Elaboración propia

Luego entonces, el análisis que el presente estudio propone destaca los siguientes resultados:

- Existen ocho variables independientes referentes al valor de las reservas en divisas y metales preciosos, la tasa de inflación, el consumo de electricidad, el volumen de la población, el porcentaje de habitantes entre cero y catorce años, el porcentaje de habitantes de entre quince y sesenta y cinco años, la esperanza de vida en años y un coeficiente de Gini alto, que representaron factores cuyo comportamiento mostró una relación positiva en la contribución del PIB per cápita analizado y por tanto, a medida que estas variables incrementan, es verosímil afirmar que el PIB per cápita de una nación emergente también.
- En contraparte, existen seis variables independientes referentes a la producción petrolera, la tasa de crecimiento en PIB real anual, el volumen de fuerza laboral, la tasa de desempleo, la tasa de crecimiento de la población y el número de líneas telefónicas móviles, que representaron factores cuyo comportamiento mostró una relación negativa en la contribución del PIB per cápita y por tanto, a medida que estas variables se incrementan de manera excesiva, es verosímil afirmar que el PIB per cápita de una nación emergente tenderá a disminuir.
- Por tanto, el modelo sostiene que las economías emergentes de Brasil, Rusia, India, China, Sudáfrica y México, para incrementar su PIB per cápita, es sano incrementar su volumen de reservas en divisas y metales preciosos, elevar la tasa de inflación reduciendo las tasas de interés para fomentar el consumo y la actividad económica, desarrollar las infraestructuras necesarias para aumentar el consumo de energía eléctrica, poseer un importante volumen de población, fomentar que la estructura poblacional sea en mayor medida de gente joven o menor a quince años, elevar la esperanza de vida de sus habitantes y promover el incremento en el número de personas adineradas o millonarias, no obstante que este último factor acentúe la desigualdad económica de cada país.
- Por otra parte, las referidas economías deben moderar más no reprimir su producción petrolera, deben evitar sobrecalentar sus economías manteniendo tasas moderadas de crecimiento en el PIB, deben moderar el crecimiento en el volumen de fuerza laboral, deben disminuir sus tasas de desempleo, deben evitar el crecimiento desmedido de la población y deben moderar el crecimiento en el uso de líneas de telefonía móvil. De no controlar el crecimiento estos seis factores, su PIB per cápita puede verse disminuido, disminuyendo la competitividad.



En adición, el modelo afirma que se necesitaría lograr lo siguiente para duplicar el PIB per cápita en cada uno de los países objeto de análisis:

- En el caso de Brasil, se necesitaría detener el crecimiento de su población y paralelamente ir disminuyendo drásticamente de 9.8% a 2.8% su tasa de desempleo.
- En el caso de Rusia, se necesitaría disminuir al 50% su producción petrolera diaria de casi 10 millones de barriles a 5 millones de barriles; con este efecto subirían los precios internacionales y por tanto, el beneficio económico sería mayúsculo para este país impactando de manera directa en su PIB per cápita.
- En el caso de India, se necesitaría lograr disminuir la tasa de crecimiento de su población de 1.58% a 1.26%.
- En el caso de China, este país necesitaría de manera similar al caso de India, nulificar la tasa de crecimiento en su población, la cual se situó en 2007 en alrededor del 0.63%.
- En el caso de Sudáfrica se necesitaría redoblar esfuerzos e invertir en el sector salud de este país, logrando que la esperanza de vida de su habitantes aumente 20 años, es decir, del nivel actual de 42.45 años a 62.45 años, meta que sí es alcanzable y que varios países en desarrollo, de hecho, poseen este nivel.
- Finalmente en el caso de México, se necesitarían varios esfuerzos: disminuir las tasas de interés para elevar la inflación de un nivel de 3.8% a 7%; elevar en cinco años más, de 75 a 80 años, la esperanza de vida de sus habitantes; elevar en 10% su volumen de reservas en divisas y metales preciosos; disminuir la tasa de crecimiento de su población de 1.14% a sólo el 0.50%; lograr se incremente el consumo de energía eléctrica en un 15% y, finalmente, disminuir la tasa de desempleo en un 50%, es decir, de 4% a sólo el 2%. Todo lo anterior, resultará en el aumento de la competitividad en el país.

## **CONCLUSIONES**

Sí es posible identificar de forma verosímil los factores que descifran el comportamiento del PIB per cápita del año 2007 en las principales economías emergentes –Brasil, Rusia, India, China,

Sudáfrica y México- obteniendo un modelo matemático utilizando variables económicas estratégicamente seleccionadas.

Por tanto, en base a esta determinación se identifican algunas directrices que lograrían, de manera verosímil, incrementar el PIB per cápita en este tipo de economías y por ende, mejorar su competitividad.

No obstante la eficiencia que el modelo de estudio manifestó, es importante destacar las siguientes limitantes:

- En beneficio de corroborar su efectividad, deberá probarse nuevamente para estimar el PIB per cápita real en el año 2008 en los países de referencia. No sería aplicable para los años 2006 y anteriores dado que la situación económica mundial a partir del año 2007 ha entrado en un nuevo ciclo sin precedentes.
- Su efectividad estará sujeta a la calidad en las fuentes secundarias de información origen de las variables independientes a utilizarse. La calidad de las fuentes de información representa un elemento clave en la aplicación del presente modelo.
- Finalmente, cabe la posibilidad de identificar otras variables independientes explicativas del comportamiento del PIB per cápita en los países de referencia, sobre todo ante el inconsistente y caótico entorno económico mundial que acontece en la actualidad. Variables independientes relativas a la confianza en el sistema financiero, estabilidad política, efecto del cambio climático en las economías de los países, entre otras variables, podrían ser consideradas para perfeccionar este modelo en un futuro a corto plazo.

## **REFERENCIAS**

- Anand, S. y Sen, A. (1999). *The income component of the human development index: alternative formulations*. United Nations Development Program. New York: Human Development Report Office, United Nations.
- Boskin, M. J., Dulberger, E. R., Gordon, R. J., Griliches, Z. y Jorgenson, D.W. (1996). *Toward a more accurate measure of the cost of living*. Reporte final elaborado para el Comité de Finanzas de Senado de Estados Unidos. Diciembre.

- Central Intelligence Agency (2008). *The world factbook 2007*. Apartado de perfiles por país con énfasis en indicadores macroeconómicos. Estados Unidos: recuperado el 20 de junio de 2008 de <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>
- Dasgupta, P. (2007). Measuring sustainable development: theory and application. *Asian Development Review*, 24(1), 1-10. Asian Development Bank.
- Echevarría, O., Alvarez, P. y Mendoza, Y. (2003). *El cálculo indirecto del PIB per capita de Cuba en paridad de poder adquisitivo*, 6-9. La Habana, Cuba. Instituto Nacional de Investigaciones Económicas.
- Fuess, S. y Van Den Berg, H. (1996). Does GNP exaggerate growth in actual output? The case of the United States. *Review of Income and Wealth*, 42(1), 35-48.
- Gujarati, D. N. (2004). *Econometría* (4ª ed.). USA: McGraw-Hill.
- Heston, A., Kravis, I. y Summers, R. (1978). Real GDP per capita for more than one hundred countries. *The Economic Journal*, 88, Junio 1978.
- Heston, A. y Summers, R. (1991). The penn world table (mark 5): an expanded set of international comparison, 1950-1988. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 1-10
- International Monetary Fund (2008). *Glosario de términos financieros*. Recuperado el 12 de junio de 2008 de <http://www.imf.org/external/np/exr/glossary/showTerm.asp#85>
- Kaashoek, J. F. y Van Dijk, H. K. (2001). *Neural networks as econometric tool*. Econometric Institute Report. Rotterdam, Netherlands. Erasmus Universiteit.
- Kuznets, S. (1966). *Modern economic growth*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1-4.
- Lichtenberg, F. L. (1998). Pharmaceutical innovation, mortality reduction, and economic growth. *National Bureau of Economic Research (NBER)*. Working Paper No. 6569. USA. Cambridge, Massachusetts: NBER.
- Maddison, A. (2001). *The world economy: a millennial perspective*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Maynard, J. P. (2007). *A comparison of GDP per capital in Canada and the United States from 1994-2005*, 3-6. Micro-economic analysis division. Statistics Department. Ottawa, Canada. Minister of Industry.
- North, D. C. y Thomas, R. P. (1973). *The rise of the western world: a new economic history*, 1-3. Cambridge: Cambridge University Press.
- Planning Department Government of National Capital Territory of Delhi (2002). *Economic Survey of Delhi, 2001-2002*. Human Development, Chapter 22. Delhi, India.
- Sen, A. (1999). The possibility of social choice. *American Economic Review*, 89(3), 349-378.

- Simon, J. L. (1995). *Introduction to the state of humanity*, 1-28. Oxford University. U.K.: Blackwell.
- United Nations Economic Commission for Europe (2008). *Glosario de términos*. Recuperado el 13 de junio de 2008 de <http://w3.unece.org/pxweb/Dialog/Concepts.pdf>
- United States Department of Labor (2007). *Comparative real gross domestic product per capita and per employed person*. Sixteen Countries, 1960-2006, 3-8. USA. Bureau of Labor Statistics; Office of Productivity and Technology.
- Van Den Berg, H. (2002). Does annual real gross domestic product per capita overstate or understate the growth of individual welfare? *The Independent Review Magazine*, 7(2), 181-196. University of Nebraska, Lincoln, USA.
- Weitzman, M. L. (1999). Pricing the limits to growth from minerals depletion. *Quarterly Journal of Economics*, 114(2), 691-706.
- Wooldridge, J. (2006). *Introductory econometrics: a modern approach* (3<sup>a</sup> ed.). USA:South Western. Michigan University.