

Capítulo 8

Hacia la construcción de un índice integral para la medición del desarrollo humano sostenible

En un esfuerzo por medir de manera integral el desarrollo, los estudiosos del tema han propuesto diversas formas de hacerlo, dependiendo de la concepción que se tenga del mismo. Sin embargo, ninguno de los índices propuestos permite medirlo adecuadamente en términos de objetivos, medios y restricciones contempladas en el modelo de desarrollo humano sostenible planteado por Banguero (2011). El propósito de este trabajo es hacer una propuesta que, recogiendo los aportes realizados anteriormente por distintos autores, permita medirlo en todas sus dimensiones.

En el capítulo dos, el problema se plantea como la optimización de la función de bienestar:

Objetivo:

optimizar $B = f(P/S) i, h$ (1)

Siendo:

$B =$ un índice de bienestar $f(P/S) i, h$, un conjunto de potencializadores/satisfactores humanos (materiales y no materiales) para los grupos sociales de la población, clasificados en las dimensiones: nutrición y salud; vivienda y servicios públicos; educación, recreación y cultura; empleo, seguridad social y libertad; seguridad ciudadana, pertenencia y afectividad.

Por medio de:

$$(P/S)_{i,h} = g(DYP, DI, X) \quad (2)$$

Siendo:

DYP = crecimiento del producto interno bruto (ingreso) por habitante.

DY = grado de concentración en la distribución del ingreso nacional.

X = otros factores no económicos.

Sujeto a las restricciones de sostenibilidad ambiental, expresada como:

$R_j(t+n) \geq R_j(t)$, lo cual implica que el *stock* de recursos naturales R_j no se deteriora en el tiempo.

Sostenibilidad institucional, expresada como:

$$(EI)_{j,t} \geq (EI)_{min} \quad (3)$$

Siendo:

(EI) = nivel de eficiencia institucional, mínimo, lo cual implica que el país requiere alcanzar un mínimo de eficiencia institucional en su proceso de desarrollo.

Entorno internacional, expresado como:

$$(DE)_{j,t} \leq (DE)_{máx.} \quad (4)$$

Siendo:

(DE) = el valor de la deuda externa como porcentaje del PIB del país, lo cual implica que el país máximo puede endeudarse en el exterior hasta ese límite, sin perder su autonomía financiera internacional.

Para lograr una adecuada medición de este proceso se requiere de la construcción de un índice integral con los siguientes cinco componentes: objetivos (lo social), medios (lo económico), restricciones (lo ambiental, institucional e internacional).

En la sección uno se hace una revisión analítica de algunos de los índices propuestos, destacando sus aportes y limitaciones desde el universalmente conocido producto interno bruto (PIB) (NA, 1968), hasta la propuesta del índice de desarrollo humano de Naciones Unidas (1990) y la flor del desarrollo de Goulet (s.f.). En la sección dos se presenta la metodología propuesta para la construcción de un índice integral para la medición del desarrollo con enfoque humano y sostenible, teniendo en cuenta los objetivos, medios y restricciones. En la sección tres se obtienen algunas conclusiones.

Una Revisión Analítica de los Principales Índices Para Medir el Desarrollo

Producto Interno Bruto (PIB)

Este indicador es quizá el más conocido y usado en el mundo. Fue propuesto por Keynes (1936), como resultado de la gran evolución de las cuentas económicas nacionales desde su introducción en Inglaterra por Petty (1690), para medir el nivel de desarrollo de un país o región. Se usa hoy en día en tres dimensiones: como índice de crecimiento económico, como indicador del nivel de bienestar o progreso, y como medida de la presión ejercida por el crecimiento económico sobre el medio ambiente. Sin embargo, su validez como indicador de desarrollo ha sido puesta en duda, aun como medida del crecimiento económico.

A continuación, y siguiendo los planteamientos de Anderson (1991), se presentan sus principales problemas.

a. Problemas relacionados con el ingreso y la producción

Una de las formas de medición del producto nacional es por medio del ingreso nacional. Solamente cuando la producción de bienes y servicios se equipara con un flujo de dinero, es decir, el gasto e ingreso de alguien, es que esta producción se incluye en el PIB. Sin embargo, hay categorías de producción que no necesariamente se equiparan a un flujo de dinero. Ejemplos:

i. Trabajo doméstico no pagado

La categoría más grande de la producción no reflejada en el ingreso es la mano de obra doméstica no pagada, principalmente el trabajo en casa y el cuidado de los niños, y en algunos casos, el trabajo agrícola. La consecuencia de esta omisión es la subestimación de la contribución hecha por las mujeres al producto total. En la medida en que las mujeres participan cada vez más en el mercado laboral, la tasa de crecimiento del producto tiende a sobrestimarse, ya que requieren contratar empleadas pagadas para que las sustituyan en el trabajo doméstico (Urdinola, 1998; Van Hauwermeiren, 1999).

Si alguien come por fuera del hogar y paga por la comida, este valor aparece en las cuentas económicas, pero si cocinó en casa la misma comida, su valor no aparece en la contabilidad nacional, porque el trabajo fue hecho en casa y no hubo una transacción en dinero. En la medida en que un mayor de personas compra comida por fuera del hogar, la tasa de crecimiento del producto también tiende a sobrestimarse (Van Hauwermeiren, 1999).

ii. Transacciones no monetarias por fuera del hogar

Algo parecido ocurre cuando hay intercambio de productos fuera del hogar sin uso del dinero, o sea, mediante el trueque. Si el proceso de modernización económica reduce el trueque a lo largo del tiempo, el resultado es una sobrestimación de la tasa de crecimiento de la producción. Igualmente sucede cuando se donan bienes a familiares o amigos sin que exista dinero de por medio, al igual que en todas las obras de caridad. Dado que este tipo de actividades no se incluyen en la contabilidad económica nacional, se ignora su significancia cuando el PIB es usado como una medida de bienestar o progreso (Van Hauwermeiren, 1999).

b. Problemas relacionados con la producción y el bienestar

Estos problemas hacen relación al promedio y las comparaciones, *stocks* y depreciación, y los vinculados con otras fuentes del bienestar y las ineficiencias en la provisión del bienestar.

iii. Problema de la distribución del ingreso

En un país con distribución igualitaria del ingreso, una cifra promedio del ingreso nacional da una idea correcta del ingreso recibido por cada persona. Sin embargo, en un país con una distribución muy desigual del ingreso, el promedio no refleja los altos ingresos percibidos por una minoría, muy por encima de la media, ni los bajos ingresos recibidos por la mayoría, muy por debajo de la media. El promedio nacional ignora los detalles de la distribución, pero si se pretende reflejar el impacto del crecimiento de la producción en el bienestar de la población, es evidente que este indicador debe acompañarse con otros que den cuenta del grado en el cual el ingreso generado por la mayor producción se distribuye entre la población. De lo contrario, da una imagen desdibujada del verdadero nivel de vida de algunos grupos de la población (Ahluwalia, 1974; Van Hauwermeiren, 1999).

iv. Diferencias en necesidades de la población y las circunstancias

Las personas tienen diferentes necesidades en la medida en que pasan de niños a adultos, siendo dichas necesidades mayores en los primeros que en los segundos. Por lo tanto, los requerimientos de consumo son muy diferentes. De igual forma, muchos bienes y servicios son necesarios dependiendo del lugar en el cual se encuentre la persona. Así, por ejemplo, el uso de ropa ligera o abrigada depende del clima del sitio en el cual se encuentra la persona, al igual que el uso de aire acondicionado o calentadores. Sin duda, la valoración de la utilidad de los bienes y servicios para personas diferentes, en diversas circunstancias y con distintas necesidades, crean un problema en la estimación del PIB, en la medida en que los precios del mercado no reflejan estas diferencias. Por ello, las cuentas económicas las ignoran.

v. El uso de la tasa de cambio en comparaciones internacionales

Las comparaciones internacionales, cuando usan la tasa de cambio para hacer la conversión de la moneda de un país a lo de otro, quedan expuestas a la inestabilidad del mercado o a la volatilidad de las decisiones gubernamentales, cuando se fijan políticamente. Por lo tanto, el ingreso de la población se afecta de manera significativa por una simple fluctuación abrupta de la tasa de cambio, sin que ello tenga relación con su poder de compra. Por lo tanto, el PIB valorado en dólares no siempre refleja el verdadero poder de compra

y el nivel de vida de un país, para efectos de comparaciones internacionales (Kravis, 1984).

vi. La riqueza material y su depreciación

Dado que el PIB mide flujos y no *stocks*, no tiene en cuenta los beneficios que la población deriva del uso de estos bienes más no de los de su posesión. La única excepción que se hace es con la vivienda, en la cual se imputa el valor del arriendo de la vivienda propia. Esto no se hace, sin embargo, para los demás bienes, lo cual reduce el poder del PIB como indicador de calidad de vida, al ignorar los beneficios derivados de su posesión. De igual forma, impide tener en cuenta su depreciación en su cálculo, como, por ejemplo, la depreciación de un carro, una nevera o una lavadora. El resultado de esta omisión es la sobrestimación del valor de la producción nacional.

vii. La riqueza ambiental y su depreciación

Las cuentas nacionales registran el uso de los recursos cuando existe un pago por ellos. Pero cuando estos se encuentran disponibles de forma libre en la naturaleza, no hay intercambio de dinero y tampoco registro de su uso en las cuentas nacionales. La consecuencia de ello es que el PIB ignora por completo los beneficios y los costos ambientales no monetizados en su cálculo. Mucha de la actividad económica está relacionada con el uso de la riqueza ambiental para la producción de bienes y servicios. Si se extrae, por ejemplo, carbón de una mina, se registra en la contabilidad nacional el valor del carbón extraído, pero no se sustrae el valor de la reducción en el *stock* de carbón en la mina. Igual sucede con la explotación de los demás recursos naturales. No solo no se tienen en cuenta los costos y beneficios de su uso, sino que tampoco se consideran los gastos requeridos para reparar el daño causado y la compensación a la sociedad por la pérdida de bienestar que ello representa. Paradójicamente, el PIB de un país puede duplicarse si una empresa contamina el agua en su proceso de producción de bienes incluidos en las cuentas nacionales, y luego paga por la misma, y su costo se incluye en el PIB, sin tener en cuenta que este costo solo significa devolverle el agua limpia al río y no representa creación de nueva riqueza. En síntesis, la depreciación de la riqueza natural no monetizada no se incluye en el PIB, a pesar de su impacto en términos del bienestar actual y futuro de la población (Repetto, 1991; Anielsky y Rowe, 1999; Castañeda, 1999; Daly y Cobb, 1993).

viii. Las personas y su depreciación

Todas las personas tienen un determinado acervo de capital humano, el cual depende de la educación y el entrenamiento recibido, el estado de salud y de otros elementos determinantes de la productividad. Este capital puede aumentarse o depreciarse en el tiempo, como ocurre con cualquier otro tipo de capital. El trabajo realizado en condiciones no aptas, por ejemplo, puede deteriorar la salud de la persona, reducir su productividad y sus años de vida. Las cuentas económicas consideran la depreciación del capital físico, pero no la del capital humano, salvo en aquellas ocasiones en que se registran gastos para recuperarlo, como es caso de los tratamientos de salud pagados con dinero, caso en el cual se presenta un aumento del PIB, cuando en realidad lo ocurrido es una recuperación del capital humano perdido. En resumen, las cuentas económicas no registran las mejoras o depreciación del capital humano, excepto en aquellos casos en los cuales se realiza una transacción monetaria para recuperarlo, cuando se ha perdido (Leipert, 1986; Gómez et al., 2006).

ix. La depreciación de los bienes exclusivos

Esta situación se presenta cuando alguien adquiere un bien o servicio en exclusividad, pagando un alto valor por él. Sin embargo, con el paso del tiempo otros adquieren este mismo bien, con la consecuencia de que su precio baja. La disminución del valor del bien o del servicio, depreciación por pérdida de la exclusividad, no se descuenta en la contabilidad nacional, dando lugar a una sobrestimación del PIB.

c. Problemas relacionados con otras fuentes del bienestar*x. El tiempo libre*

Las cuentas nacionales del ingreso desconocen el hecho de que aumentos en la productividad pueden reducir las horas trabajadas y dar lugar a más horas para el descanso. Generalmente el aumento de la producción se asocia con más horas de trabajo y no con aumentos en la productividad del trabajo, una elección que el trabajador puede hacer para lograr el disfrute de más horas libres.

xi. La calidad de vida en el trabajo

El modelo de las cuentas económicas percibe el bienestar como el resultado de la producción y el ingreso derivado del trabajo, pero hay un bienestar adicional para el trabajador y es el que obtiene por el gusto a su trabajo, o sea, el beneficio psicológico de trabajar en algo que disfruta. Si se compensara en dinero este beneficio, el PIB sería mayor que el observado. Por lo tanto, cambios en la calidad de vida en el trabajo remunerado pueden mejorar o deteriorar el capital humano.

d. Problemas de ineficiencia en la provisión del bienestar*xii. Provisión ineficiente de bienes privados*

Cuando las personas con acceso a bienes públicos, por ejemplo, agua potable, no los pueden adquirir por alguna razón, deben recurrir a la compra de bienes producidos por empresas privadas, generalmente con un mayor costo. Cuando esto ocurre el PIB registrará un crecimiento, porque hay mayor gasto. Algo de este costo adicional representa un aumento en el bienestar de la persona, pero la mayor porción del costo adicional es atribuible a la no existencia de opciones. La opción más costosa es la única posible. Por lo tanto, si se trata de aumentar el PIB, las opciones más costosas serán preferidas en desmedro de las más baratas y eficientes.

xiii. Ineficiencias en las decisiones del consumidor

La gente no siempre escoge lo mejor para su beneficio a largo plazo. Guiada por la propaganda y las recomendaciones de los productores sobre las bondades de sus productos o servicios, puede tomar decisiones en el corto plazo, las cuales pueden resultar muy costosas en el largo plazo, por ejemplo, tratamientos médicos que tienen secuelas con el correr de los años. Los funcionarios públicos también es factible que tomen decisiones de gastos en bienes que producen poco o ningún beneficio para la población. Estas son otras fuentes de ineficiencias en la relación entre gasto y bienestar.

xiv. Ineficiencias en la producción de bienes y servicios

El PIB se valora por la cantidad de dinero gastada en la compra de los bienes producidos, de tal forma que hay un nexo entre los costos de

producción y el precio del bien, siendo más caros los más costosos y más baratos los menos costosos. Sin embargo, cuando hay cambio tecnológico, los costos unitarios de producción tienden a caer, haciendo los bienes más baratos. En estos casos el PIB valorado por costos tiende a caer, aunque los consumidores obtienen de ello un claro beneficio.

xv. Reflejo de la distribución del ingreso en la valoración del producto

Los precios de los bienes y servicios están influenciados no solo por los costos de producción, sino por la disposición a pagar de los consumidores, la cual, a su vez, depende del ingreso percibido. Por lo tanto, la valoración de algunos de ellos depende de cómo se da la distribución del ingreso entre los consumidores. Productos comprados por personas ricas, con alta capacidad de compra y disposición a pagar, tienen alta valoración en las cuentas nacionales, sin que ello se refleje en el bienestar de los más pobres.

xvi. La utilidad marginal decreciente del dinero

La población con bajos ingresos solo puede comprar lo prioritario. Si su ingreso aumenta, puede comprar otros bienes en su lista de prioridades. Si ello ocurre, los bienes comprados con el ingreso adicional le generan menor utilidad que los adquiridos con el ingreso inicial. Por esta razón, una duplicación del PIB en un país no necesariamente significa que se doble el beneficio recibido por la población, ya que la utilidad marginal del dinero es decreciente. Por lo tanto, la tasa de crecimiento del ingreso por habitante sobrestima de manera sistemática la contribución del crecimiento al bienestar de la población.

De lo expuesto anteriormente queda claro que el PIB tiene problemas de medición, aun como indicador del crecimiento económico de un país. Las dificultades aumentan cuando se le usa como indicador del desarrollo económico, y llegan a su punto más alto cuando se le pretende usar como un índice de bienestar de la población. Algunos autores, incluyendo el mismo Anderson (1991), han propuesto ajustes para mejorar su desempeño, al menos como indicador de desarrollo económico. Algunos de ellos se resumen a continuación.

e. Propuestas para resolver algunos de los problemas presentados por el PIB como indicador de crecimiento económico, desarrollo económico y bienestar

Enfoques orientados a ajustar el PIB para corregir algunos de los problemas mencionados:

a. La propuesta del Banco Mundial (Ahluwalia, 1974)

El primer intento de modificación del PIB para corregir el problema iii, relacionado con el promedio por habitante, fue hecho por estos investigadores del Banco Mundial, al proponer usar un PIB ajustado, obtenido mediante la ponderación del PIB recibido por cada uno de los diferentes grupos sociales de la población, de tal forma que el resultado tuviera en cuenta, de manera simultánea, no solo el crecimiento del producto total, sino también su distribución social. De esta forma países con mejor distribución del ingreso tendrían un indicador de desarrollo económico superior a aquellos con distribuciones del ingreso muy inequitativas. El PIB ajustado se define en su propuesta como:

PIB ajustado por distribución = suma de a (i) (PIB)_i

Siendo:

$i = 1, \dots, n$, grupos sociales en la población (5)

Cabe anotar que esta propuesta corrige los problemas del PIB relacionados con la distribución del ingreso, siendo, por lo tanto, un mejor índice de desarrollo económico que el valor no ponderado, pero todavía dista mucho de ser un buen indicador del nivel de bienestar de la población.

b. La propuesta de Anderson (1991)

Anderson, luego de una serie de reflexiones sobre las propuestas hechas por diversos autores para ajustar el PIB, mediante la adición de valores imputados por remuneraciones o transacciones, y la sustracción de aquellos relacionados con gastos compensatorios o la depreciación de los capitales humano, físico y ambiental, no consideradas en el cálculo del indicador, propone que, a partir de obtener el PIB neto, o sea, el PIB menos la depreciación del capital físico, se hagan ajustes para corregir los problemas ii, iii y vii, adicionando el valor de la mano de obra domestica no pagada y el valor de las transacciones no monetarias fuera del hogar, y restando la depreciación ambiental, de tal forma que:

PIB ajustado = [PIB – la depreciación del capital físico + valor de mano de obra doméstica no pagada + valor de las transacciones no monetarias fuera del hogar - la depreciación ambiental.]

Aunque esta propuesta tiene el mérito de ser calculable con las cifras de las cuentas nacionales, mediante el mecanismo de los precios sombra y de incluir la depreciación del medio ambiente, una de las mayores fuentes de crítica al PIB no ajustado, es que su intención sigue siendo la de mejorarlo como indicador del crecimiento de la economía, pero no como indicador de desarrollo económico, y menos como índice del bienestar de la población.

Ajustes adicionales para corregir los problemas iii y v, mediante el cálculo del PIB ponderado por grupos socioeconómicos (Ahluwalia, 1974) y el uso del poder de paridad de compra (Kravis, 1984) en comparaciones internacionales, permitirían mejorar su desempeño como indicador de desarrollo económico, aunque todavía seguiría presentando los problemas como índice de bienestar.

c. Índice de bienestar económico sostenible e índice de progreso genuino

En 1989 Hernan Daly y Jhon Cobb, en colaboración con Clifford Cobb, influenciados en gran medida por el movimiento ambientalista contrario al crecimiento económico (Anderson, 1991), presentaron el índice de bienestar económico sostenible (IBES), calculado para los Estados Unidos en el período 1950-1986, basados en el trabajo previo de Nordhaus y Tobin (1972), pero incluyendo nuevas variables y metodologías para el cálculo de ellas. Este índice incluye las siguientes 22 variables: consumo personal, desigualdad distributiva, consumo personal ajustado por desigualdad del ingreso, servicios de trabajo en el hogar, servicios de bienes de consumo durable, servicios de calles y carreteras, gasto público en salud y educación, gastos en bienes de consumo durable, gastos defensivos en bienes privados en salud y educación, gastos en publicidad nacional, gastos de transporte, costo de urbanización, costo de los accidentes de automóvil, costos de la contaminación acuática, costos de la contaminación aérea, costos de la contaminación por fluidos, pérdida de tierras húmedas, pérdida de tierras agrícolas, agotamiento de los recursos no renovables, daño ambiental a largo plazo, crecimiento del capital neto y cambio en la posición internacional neta (Gómez et al., 2006).

Posteriormente, Clifford Cobb y un equipo de la organización Redefining Progress presentaron una versión ampliada de este índice y la denominaron índice de progreso genuino (GPI), en el cual incluyen las siguientes variables adicionales: valor del trabajo voluntario, costo del rompimiento familiar, costo del desempleo, costo del tiempo de ocio, costo del abatimiento de la polución por los hogares y pérdida de bosques (Gómez et al., 2006).

Como puede derivarse de la lista de variables incluidas en estos índices, en ellos se hace un esfuerzo de corrección de los problemas del PIB esbozados por Anderson (1991), en lo relacionado con la inclusión de transacciones de bienes y servicios o recursos no pagados en dinero, depreciación de todos los recursos, incluyendo el capital humano y ambiental, y consideración de la distribución del ingreso en su cálculo.

Las estimaciones realizadas para estos índices, para varios países en el mundo, entre ellos Estados Unidos, Inglaterra, Australia, Alemania, Italia, Austria, Holanda, Suecia y Chile, muestran una tendencia al crecimiento por debajo de la obtenida para el PIB tradicional. Resultados similares obtuvo Roberto Guimareas (2001) con una muestra de doce países de América Latina. Existiría, por lo tanto, una sobrestimación del bienestar en el cálculo del PIB obtenido a partir de las cuentas económicas nacionales tradicionales (Gómez et al., 2006).

Enfoques Orientados a Substituir al PIB y Proponer Mediciones Alternativas del Desarrollo

El Enfoque de las Necesidades Básicas (OIT, 1976). Las dificultades encontradas en el propósito de lograr un indicador de bienestar a partir de los ajustes realizados, para corregir los problemas identificados por Anderson (1991), llevaron a la OIT, en 1976, a proponer, por primera vez, medir el desarrollo mediante la utilización de indicadores directos del bienestar, es decir, por sus objetivos y no por los medios.

La propuesta incluyó la medición del bienestar a través de un conjunto de indicadores directos de satisfacción de las necesidades básicas de los diferentes grupos sociales en la población, en materia de nutrición y salud, vivienda y servicios básicos, educación, recreación y cultura y empleo y

seguridad social, sin la pretensión de crear un índice agregado global de bienestar, basado en el nivel de satisfacción de estas necesidades.

Esta novedosa propuesta fue duramente criticada por los anti-consumistas, al considerar que su fundamento era el consumo de una determinada cantidad de bienes y servicios para satisfacer necesidades de naturaleza material, ignorando otras dimensiones importantes del bienestar, no reflejadas en el consumo de bienes y servicios. La consideración de la provisión de estos bienes y servicios como meros satisfactores, y no como creadores de potencial en las personas, enfoque asistencialista, para generar desarrollo, al igual que las dificultades de comparación encontradas en la no ponderación de los diferentes indicadores para la construcción de un índice agregado de bienestar, hizo que la propuesta fuera pronto abandonada, a pesar de que algunos países la adoptaron como estrategia de desarrollo, haciendo grandes esfuerzos fiscales para proveer directamente bienes y servicios a las poblaciones menos favorecidas, reduciendo significativamente los niveles de pobreza extrema (Gutkind,1983). Sin embargo, la alta carga fiscal que implicaba su adopción les generó problemas de sostenibilidad en el mediano y largo plazo, obligándolos al desmonte gradual de la estrategia.

El Índice de Calidad Física de Vida (IFCV). Este índice, propuesto por Morris (1979) para comparar el grado de satisfacción de las necesidades básicas entre diferentes poblaciones, es un intento de corrección del problema de la ausencia de ponderadores en la propuesta de la OIT. El índice de calidad física de vida se obtiene a partir de tres indicadores considerados representativos de las condiciones de vida de una población, y para los cuales generalmente existe información disponible en todos los países del mundo: la tasa de mortalidad infantil, la esperanza de vida al nacer y la tasa de analfabetismo.

Los tres indicadores tienen igual importancia en el cálculo del índice y, por lo tanto, deben ser corregidos para eliminar el efecto escala de medición, dado que la tasa de mortalidad infantil se expresa en términos de nacidos vivos, la esperanza de vida en años y la tasa de alfabetismo en porcentaje. Para ello adopta el método de la distancia recorrida (índice de logro) o distancia no recorrida (índice de carencia) propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), para resolver el problema de

la agregación de valores cuando se miden en escalas diferentes. La fórmula básica para la conversión de un indicador a su equivalente, en términos de un índice de carencia o logro relativo, es:

Índice de carencia relativa = (observación máxima - observación real) / (observación máxima - observación mínima), siendo:

Observación máxima = el valor más alto que toma el indicador a nivel mundial.

Observación mínima = el valor más bajo que toma el indicador a nivel mundial.

Observación real = el valor que tiene el indicador en el país de referencia. Por tanto, el índice de logro relativo se expresa como: (1-índice de carencia relativa).

Una vez resuelto el problema de las escalas diferentes, los valores equivalentes en términos de logro o carencia relativa se suman algebraicamente para obtener un índice integral de logro, el cual refleja la posición relativa de un país con referencia al resto del mundo, en términos de calidad física de vida de la población.

El Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 1990). Este índice fue diseñado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 1990 y es, hoy en día, el más utilizado para comparar los niveles de vida de los diferentes países del mundo. El IDH refleja tres dimensiones del desarrollo humano: vida larga y saludable, educación y nivel de vida digno.

El primero, vida larga y saludable, utiliza como indicador la esperanza de vida al nacer; el segundo, educación, combina la tasa de alfabetización de adultos con una ponderación de dos terceras partes y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria, con una ponderación de una tercera parte; para el tercero, nivel de vida digno, se usa el ingreso por habitante como el logaritmo del poder de paridad de adquisición (PPA), expresado en dólares estadounidenses.

Utilizando la metodología presentada anteriormente para el índice de calidad física de vida, hace la conversión de escalas absolutas a relativas, calculando para cada indicador un índice de logro. En el caso específico

del IDH, los valores máximos y mínimos utilizados para este cálculo se presentan en la Tabla 17.

Una vez calculado el índice de logro relativo para cada uno de los componentes, es decir, esperanza de vida al nacer, educación y logaritmo del ingreso por habitante en poder de paridad adquisitiva, el índice de desarrollo humano se calcula como un promedio simple de los índices de logro de los tres componentes. El valor fluctúa entre 0 y 1, siendo mejor la calidad de vida cuando la medida se acerca a 1.

Tabla 17.

Valores máximos y mínimos utilizados en el cálculo del IDH de Naciones Unidas

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo
Esperanza de vida al nacer.	85 años	25 años
Tasa de alfabetismo de adultos (%).	100	0
Tasa bruta combinada de matrícula escolar.	100	0
PIB por habitante en dólares de PPP.	40.000	100

Fuente: Tomado de Calculating the human development index. Technical Note 1. En Human Development Report, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2003.

Cabe destacar aquí que el IDH, aunque aproxima mejor la medición del nivel de bienestar de una población y ha ganado gran popularidad desde que fue publicado por primera vez por las Naciones Unidas, en 1990, solo tiene en cuenta indicadores relacionados directamente con los objetivos del desarrollo, a saber, esperanza de vida al nacer y educación, y con los medios para lograrlo, es decir, el ingreso por habitante, ignorando por completo alguna consideración sobre la equidad en la distribución del ingreso y las restricciones impuestas al proceso por la sostenibilidad ambiental, la eficiencia institucional y el entorno internacional, en un modelo de desarrollo humano sostenible (Banguero, 2011).

Los autores del *Informe sobre Desarrollo Humano* explican las razones que fundamentan el enfoque, de la siguiente forma:

Este informe es acerca de las personas y de cómo el desarrollo expande sus alternativas, es acerca de algo más que el crecimiento del PIB, de algo más que los ingresos y la riqueza y de algo más que la producción de mercancías y la acumulación de capital. El acceso de una persona a los ingresos puede ser una de las alternativas pero no resume la totalidad del empeño humano. El desarrollo humano es un proceso de expansión de las alternativas de las personas. La alternativa más decisiva dentro de este amplio espectro es vivir una vida larga y saludable, educarse y tener acceso a los recursos necesarios para un nivel de vida decente. Las alternativas adicionales incluyen la libertad política, los derechos humanos garantizados y el respeto personal por sí mismo. El desarrollo permite que las personas tengan estas alternativas. Nadie puede garantizar la felicidad humana y las alternativas que la gente elige son asunto suyo, pero el proceso de desarrollo debiera crear por lo menos un ambiente propiciador para que las personas desarrollen, individual y colectivamente, sus plenas potencialidades y tengan una oportunidad razonable de llevar una vida productiva y creativa, de acuerdo con sus necesidades e intereses. (PNUD, 2003, p. 1)

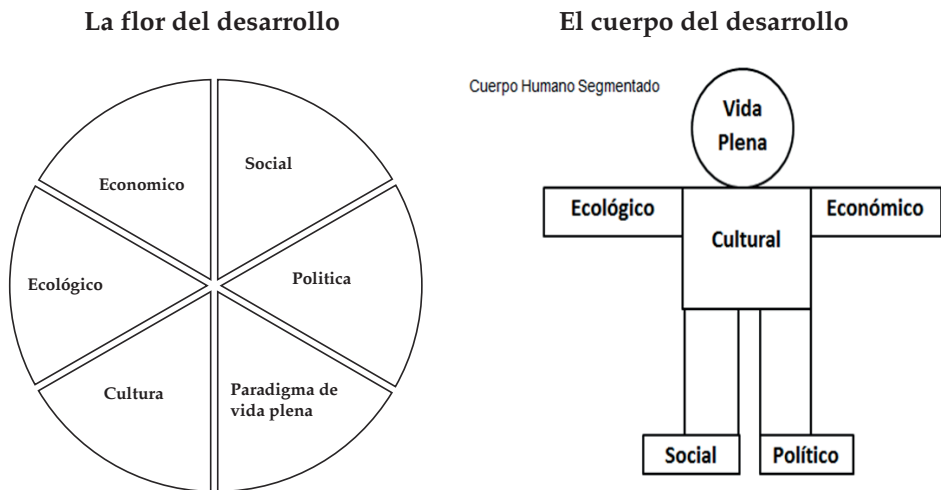
La Flor (o Cuerpo) del Desarrollo (Goulet, s.f.). La propuesta denominada la flor o cuerpo del desarrollo consiste en medir el desarrollo en términos de los pétalos de una flor o de seis componentes del cuerpo humano. En el caso de la flor, estas seis dimensiones son: económica, social, política, cultural, ecológica y el paradigma de vida plena. En el símil del cuerpo humano la cabeza equivale al paradigma de vida plena, el tronco a lo cultural, el brazo izquierdo a lo ecológico, el brazo derecho a lo económico, la pierna izquierda a lo social y la pierna derecha a lo político. En palabras del autor: “La preparación de una flor de indicadores objetivos involucra la identificación de variables en cada pétalo y la consolidación de todas ellas en un resultado compuesto para cada aspecto del desarrollo” (Goulet, s.f., p. 81).

En la Figura 12 se presenta la concepción del desarrollo de este autor bajo la propuesta de la flor del desarrollo y el cuerpo humano.

La dimensión económica trata de aquella parte de la vida que se relaciona con los bienes materiales. La social se relaciona con la parte de la vida relacionada con la salud física y mental, así como la de la familia. La dimensión cultural trata con aquellos aspectos de la vida relacionados con la identidad. La dimensión ambiental es la parte de la vida relacionada con el ambiente físico. La dimensión política de la vida es aquella relacionada con una sensación de seguridad de que los derechos humanos no pueden ser violados, que se tiene control sobre la vida y que la policía protege a la persona y a su familia. La dimensión espiritual trata sobre la sensación de significado y paz en la vida.

Figura 12.

La flor y el cuerpo del desarrollo



Fuente: Tomado de Evaluando los costos y beneficios culturales del desarrollo (pp. 90, 92), por Goulet, sin fecha, Fundación Friedrich Ebert.

Adicionalmente, el autor sugiere los siguientes indicadores para medir las seis dimensiones del desarrollo:

Económica: PIB absoluto y por habitante, corregido por poder de paridad adquisitiva, inflación, medio ambiente, gastos militares menos salarios militares, ingresos por deciles o quintiles, urbano/rural, regiones, sectores,

edad, género, porcentaje de presupuesto de la unidad doméstica y porcentaje del PIB gastado en la canasta familiar de bienes y servicios.

Social: índice físico de calidad de vida (IFCV), índice de desarrollo humano (IDH), vivienda, empleo, igualdad de oportunidades.

Política: libertad, derechos humanos (Amnistía Internacional), participación, autonomía local.

Cultural: supervivencia cultural, respeto (lenguaje, política), arte, asimilación de la juventud.

Ecológica: índice OCDE, medio ambiente, tecnología, recursos, demografía, polución.

Paradigma de vida plena: supervivencia del sistema de significación y respeto por uno mismo, factibilidad de consonancia del comportamiento con el sistema de significación.

Con este conjunto de indicadores el autor propone la creación de un índice compuesto ponderado, utilizando el método de la distancia recorrida para eliminar el efecto de escala, como lo hace el IDH, para estimar un índice para cada uno de los seis componentes del desarrollo propuesto, e intentar luego un índice de desarrollo global agregado para medir la flor del desarrollo (Goulet, s.f., pp. 97-99).

Como se puede observar, este índice recoge las dimensiones del desarrollo propuestas por Banguero (2011) en lo social, económico, ambiental e institucional, aunque no precisa las relaciones existentes entre ellas, en términos de identificar claramente cuáles son los objetivos, medios y restricciones en el proceso de lograr mayor bienestar para toda la población, objetivo último del desarrollo.

Propuesta Para la Construcción de un Índice Integral del Desarrollo Humano Sostenible

En esta sección se propone la construcción de un índice para la medición del desarrollo humano sostenible que, partiendo de la conceptualización definida por Banguero (2011), en términos de objetivos, medios y restricciones, aproveche los aportes realizados por los autores previamente analizados,

para obtener una visión más integral del grado de desarrollo de un país, incorporando objetivos, medios y restricciones.

Se proponen dos versiones: una integral, con un conjunto amplio de indicadores, apta para medir el desarrollo humano sostenible de un mismo país en diferentes momentos del tiempo, y una simplificada, con un conjunto seleccionado de indicadores síntesis, idónea para hacer comparaciones entre países.

Versión Extensa del Índice de Desarrollo Humano Sostenible (Iedhs)

Para efectos de la construcción de este índice se retoma el conjunto de indicadores sugeridos por el autor en un trabajo anterior sobre la construcción del sistema de contabilidad para medir el desarrollo humano sostenible. Los indicadores propuestos en ese sistema contable para cada uno de los componentes y dimensiones del desarrollo son los siguientes (ver Tabla 18):

Tabla 18.

Dimensiones e indicadores de los componentes y dimensiones del desarrollo

Dimensión	Indicador
En lo social (objetivos)	
Nutrición y salud	
Nutrición	Calorías/persona/día. Proteínas/persona/día. Índice de peso/talla para edad.
Salud	Tasa de mortalidad infantil. Esperanza de vida al nacer. Tasa de inmunización de niños. Médicos por cada 100 000 habitantes. Camas por cada 100 000 habitantes.
Vivienda y servicios básicos	
Vivienda	Metros cuadrados de vivienda disponibles/persona. Índice de calidad de vivienda (pisos, paredes, techo).

Continuación Tabla 18. Dimensiones e indicadores de los componentes y dimensiones del desarrollo

Dimensión	Indicador
Servicios básicos	Acceso y calidad del servicio de agua potable. Acceso y calidad de la disposición de residuos líquidos. Acceso y calidad de la disposición de residuos sólidos. Índice de adecuación sanitaria de la vivienda.
Educación, recreación y cultura	
Educación	Tasa de alfabetismo de personas mayores de 15 años. Número de años promedio de educación formal. Tasa de escolaridad en educación preescolar. Tasa de escolaridad en educación primaria. Tasa de escolaridad en educación secundaria. Tasa de escolaridad preescolar completa. Tasa de escolaridad primaria completa. Tasa de escolaridad secundaria completa. Puntaje en desarrollo de competencias.
Recreación	Disposición de espacios recreativos por 1 000 habitantes. Tasa de uso de espacios por 1 000 habitantes/año.
Cultura	Manifestaciones culturales por 1 000 habitantes. Índice de manifestaciones culturales.
Empleo y seguridad social	
Empleo	Tasa de desempleo abierto. Tasa de ocupación. Tasa de subempleo.
Seguridad social	Tasa de afiliación a SSS-salud. Tasa de afiliación a SSS-pensión. Tasa de afiliación a SSS-riesgos. Índice de satisfacción con SSS-salud. Índice de satisfacción con SSS-pensión. Índice de satisfacción con SSS-riesgos.
Libertad, seguridad, pertenencia y afectividad	
Libertad	Índice de percepción de libertad política. Índice de percepción de libertad religiosa

Continuación Tabla 18. Dimensiones e indicadores de los componentes y dimensiones del desarrollo

Dimensión	Indicador
Seguridad	Tasa de homicidios por 100 000 habitantes. Índice de percepción de seguridad ciudadana.
Pertenencia	Índice de percepción de inclusión social.
Afectividad	Índice de percepción de plenitud emocional.
Libertad, seguridad, pertenencia y afectividad	
Libertad	Índice de percepción de libertad política. Índice de percepción de libertad religiosa
Seguridad	Tasa de homicidios por 100 000 habitantes. Índice de percepción de seguridad ciudadana.
Pertenencia	Índice de percepción de inclusión social.
Afectividad	Índice de percepción de plenitud emocional.
En lo económico (medios)	
Crecimiento económico	Tasa de crecimiento del PIB. PIB por habitante.
Distribución del ingreso	Índice Gini de distribución del ingreso. Razón: 20 % del ingreso recibido por los más ricos/20 % recibido por los más pobres.
En lo ambiental (restricción)	
Deforestación tropical	Tasa de forestación del país.
Extinción de especies	Tasa de conservación de especies.
Efecto invernadero	Emisiones de dióxido de carbono/miles de toneladas métricas por año.
Desertificación	Tasa de desertificación del país.
Población	Tasa de crecimiento anual de la población.
Riesgo en el largo plazo	No. de reactores nucleares activos.

Continuación Tabla 18. Dimensiones e indicadores de los componentes y dimensiones del desarrollo

Dimensión	Indicador
Intensidad en uso de energéticos	Energía consumida de energéticos fósiles/ miles de toneladas de petróleo equivalente Por unidad de producto/ por habitante
En lo institucional (restricción)	
Sistema político y marco jurídico	No. de partidos estructurados/no. de movimientos políticos (porcentaje). No. de artículos en la Constitución declaratorios de principios/total de artículos en la Constitución. No. de leyes por cada 1 000 habitantes.
Justicia	No. de delincuentes capturados /total de delitos. No. de delincuentes juzgados/total de delincuentes capturados. No de delincuentes condenados /total de delincuentes juzgados. Promedio de años de pena aplicada a los delincuentes.
Organizaciones	No. de entidades estatales por 100.000 habitantes. No. de entidades no gubernamentales por 100.000 habitantes. No. de organizaciones comunitarias por cada 1.000 habitantes.
Procesos y procedimientos	Promedio de pasos en un conjunto representativo de procesos. Tiempo promedio empleado en evacuar un conjunto de procesos. Gasto público anual/no. de empleados en el sector público. Valor agregado sector privado/no. de trabajadores en el sector privado
Actitudes y comportamientos	No. de funcionarios judicializados por corrupción/total de funcionarios públicos No. de funcionarios condenados por corrupción/total de funcionarios públicos. Valor de delitos contra corrupción como porcentaje del PIB.
En el entorno internacional (restricción)	

Continuación Tabla 18. Dimensiones e indicadores de los componentes y dimensiones del desarrollo

Dimensión	Indicador
Mercados externos	No. de tratados de libre comercio firmados por el país y activos. Tasa de crecimiento del comercio mundial. Tasa de crecimiento ponderada del PIB de los países a los que se exporta. Saldo neto de la balanza comercial del país.
Flujos de capital	Calificación riesgo país. Deuda externa como porcentaje del PIB. Inversión extranjera como porcentaje de inversión total del país.
Flujos de mano de obra	Tasa neta de migración internacional (emigrantes-inmigrantes). Tasa de migración internacional neta de la mano de obra calificada (población activa calificada).

Fuente: Adaptación del autor

Si se dispone de toda esta información es posible construir un índice integral incorporando la totalidad de los indicadores definidos para cada uno de los componentes y dimensiones del desarrollo: 42 para el componente social, cuatro para el componente económico, siete para el componente ambiental, 17 para el componente institucional y nueve para el componente entorno internacional.

El primer paso en el proceso de cálculo consistiría en transformar cada uno de los indicadores en índices de distancia o logro relativo, utilizando el método propuesto por el PNUD (1990) para el índice de desarrollo humano (IDH), también utilizado por Morris (1999) en el cálculo del índice de calidad física de vida (ICFV) y por Goulet (s.f.), de tal forma que cada índice se obtiene como:

Índice de carencia para el indicador (x) = (valor máximo - valor real) / (valor máximo - valor mínimo) y, por lo tanto, el índice de logro = (1- índice de carencia).

Para efectos del cálculo de estos índices es necesario definir para cada indicador el valor máximo y el mínimo que puede tener en el mundo real, tomando como referentes sociedades que se encuentren en la mejor y peor posición, respectivamente. Por ejemplo, en el caso de la esperanza de vida al nacer, su valor máximo sería la esperanza de vida observada en sociedades con alto nivel de desarrollo, aproximadamente de 85 años, y un valor mínimo sería el correspondiente a aquellas con muy bajo nivel de desarrollo, aproximadamente de 25 años. Si el país en cuestión tiene una esperanza de vida al nacer de 60 años, el índice de carencia relativa para este indicador se calcula como:

Índice de carencia relativa para la esperanza de vida al nacer = $(85-60) / (85-25) = 0.416$, y por lo tanto, el de logro relativo sería de $(1-0.416) = 0.594$, lo cual significa que este país ha alcanzado un logro del 59.4 % en su propósito de aumentar su esperanza de vida, para hacerla comparable con los países más saludables. De igual forma es posible calcular estos índices para todos los indicadores arriba definidos. Una vez obtenidos, el siguiente paso es la agregación de ellos para obtener índices promedio en cada uno de los componentes del desarrollo, es decir, los objetivos, medios y restricciones.

Con el fin de obtener un índice de logro para el componente bienestar social (medición del desarrollo por objetivos) es necesario agregar los 42 índices conseguidos en un índice único, el cual se define como la suma algebraica de los índices de logro relativo obtenidos en el paso previo para cada indicador, dividido por el número de indicadores o índices del componente, en este caso 42.

Por lo tanto, $BS = \text{suma} ((Xi)/n1 = 42)$, siendo BS el índice de logro social relativo para el país en cuestión, Xi los índices de logro relativo para cada uno de los 42 indicadores del componente social y n1 el total de índices de logro en el componente social.

De igual forma es posible obtener índices de logro relativo para las otras dimensiones del desarrollo: los medios, o sea, lo económico, y las restricciones, o, en otras palabras, lo ambiental, institucional y el entorno internacional. En el caso de los medios, el índice de logro económico relativo se obtiene como la suma de los índices de logro obtenidos para cada uno de los

cuatro indicadores del componente económico, dividida por $n_2 = 4$, el total de indicadores en el componente. Finalmente, el índice de logro relativo para las restricciones se obtiene como la suma de cada uno de los índices de logro obtenidos para cada uno de los indicadores para las restricciones ambiental, institucional y de entorno internacional, las restricciones, dividida por $n_3 = 33$, el total de indicadores incluidos en las tres componentes de restricción.

Debe tenerse especial cuidado en la interpretación de los índices agregados, entendiendo como logro aquello que refleja una mejora en la condición del indicador, por ejemplo, un aumento en la esperanza de vida al nacer, y como logro una reducción del deterioro ambiental, de la ineficiencia institucional o una menor restricción en las condiciones del entorno internacional.

Una vez obtenido el valor promedio para el índice de logro en lo social, lo económico y las restricciones, el paso siguiente es obtener el índice extenso de desarrollo humano sostenible como un promedio ponderado de las tres componentes. Aunque hay diversas metodologías para la definición de los factores de ponderación a utilizar, la más usada es la de la consulta a expertos en cada tema. El valor a usar se obtiene como el promedio geométrico de la ponderación dada por cada uno de los expertos, normalizando el resultado para garantizar el cumplimiento de la restricción de que la suma de los tres debe ser igual a 1.

Si se definen cada uno de los componentes del desarrollo humano sostenible como: BS = logro social, BE = logro económico, RA = logro ambiental, RI = logro institucional y RX = logro en el entorno internacional, entonces el índice extenso del desarrollo humano sostenible (Iedhs) se obtiene como:

$$Iedhs = a_1 ((BS) + a_2 (BE) + a_3 ((RA) + (RI) + (RX)) \quad (6)$$

Sujeto a que $a_1 + a_2 + a_3 = 1$, lo cual implica que el índice tomará valores entre 0 y 1, dado un conjunto de factores de ponderación, indicará el grado de desarrollo relativo del país, teniendo mayor desarrollo en la medida en que el valor se acerque a 1 y menor cuando el valor sea cercano a 0.

La estimación de un índice extenso, con la totalidad de los indicadores mencionados, tiene un doble problema: I) la consecución de la información requerida para el cálculo de todos los indicadores incluidos en él y, por lo

tanto, ii) la no comparabilidad de los mismos entre países, al incluir unos indicadores en un país y no ser incluidos en el otro por razones de no disponibilidad de información en el último. Por esta razón su cálculo solo permitiría el seguimiento del proceso de desarrollo humano sostenible en distintos momentos en el tiempo para el mismo país, sin pretender hacer comparaciones internacionales. Con el propósito de hacerlo comparable internacionalmente, se propone a continuación una versión simplificada del mismo, con un número reducido de indicadores síntesis de los objetivos, medios y restricciones del desarrollo humano sostenible, con una alta probabilidad de que se encuentren disponibles en la mayoría de los países del mundo y con un formato estandarizado para su medición, condición indispensable para garantizar su comparabilidad.

Versión Sintética del Índice de Desarrollo Humano Sostenible (Isdhs)

Siguiendo las recomendaciones de Anderson (1991) en lo relacionado con las características de un buen indicador o índice, resumidas en los siguientes términos: que sea medible, exista información para calcularlo, fácil de entender y calcular, comparable entre países y de bajo costo, y con el propósito de superar los dos problemas arriba anotados, es decir, disponibilidad de información y comparabilidad internacional, se propone un versión sintética del índice, seleccionando diez de los indicadores incluidos en el índice extenso: cuatro del componente social, dos del económico, dos del ambiental, uno del institucional y uno del entorno internacional, que tienen la característica de sintetizar la situación de un determinado componente del desarrollo, por estar altamente correlacionados con los demás indicadores del mismo. Se seleccionaron del conjunto de indicadores de la versión integral del mismo, aquellos que resumen o sintetizan los componentes principales: objetivos (social), medios (económico) y restricciones (ambiental, institucional y entorno internacional).

En el componente social se seleccionaron cuatro indicadores que resumen o sintetizan las condiciones de vida en lo material (esperanza de vida al nacer), en la creación de potencial humano (tasa de escolaridad secundaria y tasa de empleo formal) y en lo no material (índice de libertad política). En

el componente económico se seleccionaron dos indicadores: el PIB por habitante, medido en poder de paridad de adquisición para el nivel de ingreso promedio disponible, y el índice Gini de la distribución del ingreso, para evaluar su grado de equidad.

En el componente ambiental se seleccionaron la tasa de forestación del país, como el porcentaje de bosque disponible con relación al total del bosque potencial en el país, por ser el determinante de muchos procesos de deterioro ambiental (Anderson, 1991), y la tasa reducción de emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera. En el componente institucional se seleccionó el gasto público anual por funcionario, como un indicador síntesis del grado de eficiencia del Estado, y en el componente entorno internacional se eligió la deuda externa como porcentaje del PIB del país, como indicador síntesis del contexto internacional.

Una vez seleccionados estos indicadores, se procede, como en el índice integral, a transformarlos en índices de logro relativo, y a definir el sistema de ponderaciones a utilizar. Cabe anotar que, dado que el índice busca hacer comparaciones entre países, no solo la metodología para la medición de estos indicadores debe ser estandarizada entre los países, sino también las ponderaciones a utilizar en su cálculo, para garantizar total comparabilidad.

El índice simplificado del desarrollo humano sostenible se define entonces como:

$$\text{Isdhs} = a1 ((\text{índice de logro de esperanza de vida al nacer}) + (\text{índice de logro en años promedio de educación}) + (\text{índice de logro en empleo}) + (\text{índice de logro en libertad política})/4)) + a2 ((\text{índice de logro en el crecimiento del PIB por habitante en PPA}) + (\text{índice de logro en Gini de concentración del ingreso})/2)) + a3 ((\text{índice de logro en forestación del país}) + (\text{índice de reducción en emisiones de dióxido de carbono}) + (\text{índice de logro en eficiencia en gasto público anual por funcionario}) + (\text{índice de logro en endeudamiento externo del país})/4)).$$

El índice calculado toma un valor entre 0 y 1 dependiendo de los logros alcanzados en materia de objetivos, medios y restricciones, dado un conjunto de factores de ponderación de ellos mismos en el índice. Entre más

cercano a 1 mayor el nivel de desarrollo humano sostenible alcanzado por el país, mientras que su cercanía a 0 indicará un muy bajo nivel de desarrollo.

Se presenta a continuación un ejemplo del cálculo de este índice sintético de desarrollo humano sostenible (Isdhs) para un país hipotético. La Tabla 19 presenta los indicadores con sus valores máximos, mínimos y reales.

Tabla 19.

Valores máximos, mínimos y reales de los indicadores seleccionados para el Isdhs

Indicador	Valor máximo	Valor mínimo	Valor real
Esperanza de vida al nacer (años)	85	25	60
Tasa de escolaridad secundaria	100	0	37.5
Tasa de empleo	100	50	85
Índice de libertad política	100	0	30
Ingreso por habitante en PPA (dólares)	40.000	1.000	8.000
Índice Gini de la distribución del ingreso	0.60	0.20	0.45
Tasa de forestación (%)	100	0	30
Tasa de reducción en dióxido de carbono	100	0	60
Gasto público anual por funcionario (dólares)	60.000	2.000	40.000
Deuda externa como porcentaje del PIB	100	0	40

Fuente: Cálculos del autor

Se procede al cálculo de los índices de logro para cada indicador, de la siguiente forma:

Índice de carencia de la esperanza de vida al nacer = $(85-60)/(85-25) = 0.416$.

Por lo tanto, el índice logro = $(1-0.416) = 0.584$, lo cual significa que el país ha recorrido el 58.4 % de la distancia para alcanzar el valor máximo de esperanza de vida: 80 años.

Índice de carencia en escolaridad secundaria = $(100-37.5)/(100-0) = 0.625$.

Por lo tanto, el índice de logro en años promedio de educación = $(1 - 0.625) = 0.375$, lo cual significa que el país ha logrado recorrer el 37.5 % de la distancia necesaria para alcanzar el valor máximo en la tasa de escolaridad secundaria: 100.

Índice de carencia en empleo = $(100-85)/(100-50) = 0.30$.

Por lo tanto, el índice de logro en empleo = $(1-0.30) = 0.70$, lo cual significa que el país ha logrado avanzar en un 70 % en la meta del pleno empleo.

Índice de libertad política = $((100-30)/100) = 0.70$.

Por lo tanto, el índice de logro en libertad política = $(1-0.70) = 0.30$, lo cual significa que el país ha recorrido solo el 30 % de la distancia a recorrer en materia de libertad política.

Índice de carencia en ingreso por habitante $(40.000-8.000)/(40.000-2.000) = 0.842$.

Por lo tanto, el índice de logro = $(1 - 0.842) = 0.158$, lo cual significa que el país solo ha recorrido un 15.8 % de la distancia a recorrer para alcanzar un PIB por habitante de 40.000 dólares.

Índice de logro en Gini de distribución del ingreso = $(60-50)/(60-20) = 0.25$, lo cual significa que el país solo ha recorrido el 25 % de la distancia requerida para alcanzar el valor mínimo del Gini: 0.20.

Índice de logro en la tasa de forestación = $(100-30)/(100-0) = 0.70$, lo cual significa que el país conserva el 70 % del área que inicialmente tenía en bosque nativo.

Índice de logro en la tasa de reducción de dióxido de carbono = $(100-60)/(100-0) = 0.40$, lo cual significa que el país ha logrado controlar en un 40 % las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera.

Índice de logro en suficiencia en gasto público anual por funcionario = $(60.000-40.000)/(60.000-2.000) = 0.34$, lo cual significa que el nivel de eficiencia de los empleados públicos es solo el 34 % de lo máximo posible.

Índice de logro en la deuda externa como porcentaje del PIB = $(100-40)/(100) = 0.60$, lo cual significa que el país solo dispone de un margen del 60 %

del PIB como cupo de endeudamiento externo, antes de alcanzar el máximo posible.

Para efectos del cálculo del índice integral se suman los cuatro valores de los índices de logro, correspondientes a los objetivos (lo social) y se divide el total por cuatro, los dos correspondientes a los medios (lo económico) y se divide el total por dos y los cuatro correspondientes a las restricciones (ambiental, institucional y entorno internacional) y se divide el total por cuatro.

Si se definen los factores de ponderación como $a_1 = 0.33$, $a_2 = 0.33$ y $a_3 = 0.33$, dando igual peso a los objetivos, medios y restricciones, entonces:

$$Isdhs = 0.39640$$

Si se tiene en cuenta que el máximo valor a tomar por el índice es 1, con los factores de ponderación todos iguales a 0.3333, este resultado se interpreta como que el país solo ha recorrido el 39.6 % de la distancia requerida para alcanzar su más alto nivel de desarrollo o bienestar posible.

Si se definen alternativamente los factores de ponderación como $a_1 = 0.50$, $a_2 = 0.30$ y $a_3 = 0.20$, entonces el valor del índice es:

$Isdhs = 0.40815$, lo cual se interpreta como que el país solo ha recorrido el 40.8 % de la distancia requerida para alcanzar su nivel más alto de desarrollo o bienestar posible.

Nótese cómo el índice mejora ligeramente en la medida en que se le da mayor peso al desarrollo social y menor valor a los medios y a las restricciones en su cálculo. Sin embargo, muestra poca sensibilidad a los cambios en las ponderaciones, ya que si se considera que un valor de .40 es indicativo de un bajo nivel de desarrollo humano sostenible, el país no cambia su clasificación al variar las ponderaciones, aunque muestra un mejor desempeño al dar mayor peso relativo a lo social y económico y un menor peso relativo a las restricciones al desarrollo.

El índice sintético de desarrollo humano sostenible propuesto tiene las siguientes ventajas sobre los anteriores:

- a. Responde a una conceptualización del deber ser del desarrollo humano sostenible en la cual se trata de maximizar una función de bienestar social por medios económicos, sujeta a restricciones de carácter

ambiental, institucional y del entorno internacional (Banguero, 2011).

- b. Tiene en cuenta en el cálculo indicadores sociales que reflejan bienestar material, creación de potencialidad humana y bienestar no material; incluye un indicador de la distribución del ingreso para incorporar la equidad distributiva en su cálculo y, finalmente, incorpora restricciones de naturaleza ambiental, institucional y del entorno internacional como factores limitantes de las posibilidades de alcanzar mayores niveles de desarrollo económico y social.
- c. Permite tener una visión integral del desarrollo, en la medida en que usa indicadores directos para la medición de los objetivos, medios y restricciones del desarrollo, evitando los problemas de valoración encontrados en índices basados en ajustes al PIB, como es el caso del índice de progreso genuino.
- d. Hay una alta probabilidad de encontrar la información requerida para los diez indicadores en la mayoría de los países del mundo, facilitando de esta forma la comparación internacional.

Conclusiones

En la literatura sobre el desarrollo económico siempre ha estado presente la idea de medir el desarrollo a través de un índice único que resuma todas las dimensiones del bienestar humano. Sin embargo, todos los intentos han enfrentado el problema de que el bienestar es un concepto y una realidad multidimensional.

Los primeros intentos se concentraron en mediciones basadas en el ingreso y la valoración de la producción nacional bruta. La medición inicial, el PIB, ha sido objeto de un sinnúmero de críticas por los errores de omisión o de sobrestimación que presenta. Los esfuerzos para ajustarlo se enfrentan con el problema de la valoración de algunos de los componentes adicionales que se desean introducir por su carácter de intangibles. Los valores ajustados, sin embargo, muestran un problema de sobreestimación del nivel de crecimiento y desarrollo del indicador tradicional.

Los esfuerzos posteriores se han orientado a medir el bienestar por los objetivos y no por los medios, usando indicadores directos de bienestar. La propuesta inicial hecha por la OIT para medir el desarrollo por el nivel de satisfacción de un conjunto de necesidades básicas fue desarrollada posteriormente en el índice de calidad física de vida y en el índice de desarrollo humano propuesto por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en 1990, incluyendo indicadores sociales y económicos del nivel de bienestar de la población. La aproximación más cercana a una medición multidimensional del bienestar es la flor del desarrollo propuesta por Goulet. Sin embargo, el índice no hace precisión sobre qué constituye objetivo, qué medio y qué restricciones en su intento de medición integral en las seis dimensiones.

Partiendo del marco conceptual formulado por el autor en el segundo capítulo, en el cual se define el proceso del desarrollo como un esfuerzo de optimización de una función objetivo del bienestar, compuesta por un conjunto de potencializadores/satisfactores del ser humano, a través del crecimiento y la distribución equitativa del ingreso nacional, sujeto a restricciones de naturaleza ambiental, institucional y del entorno internacional, y aprovechando todas las mejoras metodológicas de los autores anteriores en lo relacionado con la medición, se propone la estimación de un

índice sintético de desarrollo humano sostenible (Isdhs), compuesto por diez indicadores que resumen los objetivos, medios y restricciones al proceso de crear bienestar para todos en un contexto sostenible. Los objetivos se miden a través de la esperanza de vida al nacer, los años promedio de educación formal alcanzada por la población, la tasa de empleo formal y un índice de libertades políticas del país. Por otro lado, los medios se calculan por el ingreso por habitante, valorado por el poder de paridad de adquisición y el índice Gini de la distribución del ingreso. La restricción ambiental se captura con la tasa de forestación del país y la tasa de reducción de emisiones de dióxido de carbono, la restricción institucional con el gasto público por funcionario y la del entorno internacional con la deuda externa como porcentaje del PIB. El valor del índice fluctúa entre 0 y 1, siendo 1 el nivel más alto de bienestar esperado y 0 el mínimo.

Se espera que su facilidad de cálculo y el hecho de responder a una concepción clara y definida de lo que es el desarrollo humano sostenible estimule a los lectores a emprender su cálculo para efectos de monitorear el progreso de un país en materia de bienestar en el tiempo, o para hacer comparaciones entre países en un momento dado del tiempo.

Referencias

- Ahluwalia, M. (1974). Income inequality: Some dimensions of the problem. En H. Chenery, M. Ahluwalia, C. Bell, J. Duloy y R. Jolly, *Redistribution with growth*. University of Sussex.
- Anderson, V. (1991). *Alternative economic indicators*. Routledge.
- Anielsky, M. y Rowe, J. (1999). *The genuine progress indicator. Long term environmental damage. Redefining progress*.
- Banguero, H. (2011). Haciendo realidad el desarrollo humano sostenible. *Revista de Economía y Administración*, 9(2).
- Castañeda, B. (1999). Un Índice de Bienestar Económico Sostenible (IBES) para Chile. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 13(4), 70-79.
- Daly, H. y Cobb, J. (1989). *Para el bien común. Reorientando la economía hacia la comunidad. El ambiente y el futuro sostenible. El índice de bienestar económico sostenible*. Fondo de Cultura Económica.
- Gómez, Á. P., Sánchez, H. y Herrera, A. F. (2006). *Un análisis empírico de la relación entre el desarrollo y el bienestar económico en Colombia. Construcción y cálculo del indicador de progreso genuino*. Editorial Universidad Autónoma de Occidente.
- Goulet, D. (s.f.). *Evaluando los costos y beneficios culturales del desarrollo*. Fundación Friedrich Ebert.
- Guimareas, R. (2001). Fundamentos bioregionales de la planificación. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, (39).
- International Labour Office (ILO). (1976). *Employment, growth and basic needs: a one-world problem*. ILO.
- Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. Macmillan.
- Kravis, I. (1984). Comparative Studies of National Incomes and Prices. *Journal of Economic Literature*, 22(1), 1-39.
- Leipert, C. (1986). Los costos sociales del crecimiento económico. En F. Aguilera y V. Alcántara, *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Editorial Fuhem.

- Morris, D. (1979). *Measuring the conditions of the world's poor. The physical quality of life index*. Pergamon Press.
- Naciones Unidas. (1990 y siguientes). *Informes sobre el Desarrollo Humano*. Naciones Unidas.
- Nordhaus, W y Tobon, J. (1972). Is Growth Obsolete?. NBER. *Economic research: Retrospect and prospect*, 5, 1-180
- Petty, W. (1973). *Political arithmetick*. E Roll. Farber and Farber,.
- Repetto, R. (1991). La erosión en el balance general: cómo contabilizar la pérdida de recursos naturales. J. Vial, *Desarrollo y medio ambiente: un enfoque integrador*. Cieplan.
- United Nations Development Program (UNDP). (2003). Calculating the Human Development Index. Technical Note 1. En *Human Development Report*. Oxford University Press.
- United Nations. (1968). *A system of national accounts. Serie F. No. 2*. United Nations.
- Urdinola, P. (1998). Trabajo Doméstico no remunerado. En *Género, equidad y desarrollo*. Departamento Nacional de Planeación, Tercer Mundo Editores.
- Van Hauwermeiren, S. (1999). *Manual de Economía Ecológica*. Instituto de Economía Política.

ANEXOS

Anexo 1: Modelo Colombia 2000, versión II. Descripción detallada de cada uno de los subsistemas

Subsistema Económico. Compuesto por : (a) demanda, (b) oferta, (c) mecanismos de convergencia, (d) balanza de pagos y (e) finanzas públicas.

(a) La demanda esta determinada por los siguientes componentes:

- i. El consumo privado, es endógeno e igual a la suma de grupo y sector específico de consumo, estimado en función del ingreso disponible de cada grupo social en el año anterior.
- ii. La inversión privada deseada de cada sector se estima en función del *stock* de capital y el exceso de demanda en el año anterior.
- iii. La inversión pública deseada se estima en función del ahorro de los ingresos totales del gobierno en el año anterior. La inversión privada y pública real se obtiene al ajustar la inversión total deseada al ahorro disponible, el cual es definido como la suma del ahorro de los hogares, las empresas y el gobierno, más la inversión extranjera y el crédito externo, público y privado, en un año dado. El ahorro de los hogares es una función del ingreso disponible en el año anterior. El ahorro de las empresas es una función de los pagos al factor capital en el proceso de producción en el año anterior. El ahorro del gobierno es determinado por los ingresos reales del Gobierno y el ahorro del gobierno en el año anterior. La inversión extranjera es una función del producto interno bruto (PIB) y la inversión total ajustada en el año anterior. El crédito privado externo se considera una función del nivel producción de equilibrio en el año anterior, mientras que el crédito externo del gobierno determina la inversión total ajustada en el año anterior.

- iv. Las exportaciones totales son la suma de las exportaciones de café más otras. Las exportaciones de café son función de ellas mismas en el año inmediatamente anterior.
- v. Los cambios en el inventario son una función del nivel de equilibrio de la producción en el año anterior y el exceso de oferta–demanda.

Una vez determinada la demanda final, se usa la matriz insumo producto de 1980, para estimar la producción y demanda final de cada sector.

(b) La oferta. El producto nacional potencial en cada sector de la economía se estima en el modelo como una función de producción Cobb-Douglas ampliada, en la cual el valor agregado es una función de los insumos disponibles, capital, empleo calificado y no calificado y tierra, tasa de productividad laboral y progreso tecnológico neutral o exógeno. El capital se actualiza año a año, restando la depreciación del capital y sumando la inversión del año anterior. Los coeficientes de capital-trabajo se usan para estimar la demanda laboral por nivel de calificación. El crecimiento de la tierra es exógeno en el modelo, y distribuido entre agricultura moderna y tradicional por medio de un coeficiente de distribución de tierras. Los cambios en la productividad laboral promedio por nivel de calificación se estiman en función de cambios en los niveles de nutrición, vivienda, educación y salud.

El producto total nacional por sector se obtiene usando un coeficiente lineal de ajuste que relaciona el valor agregado con el total de la producción del sector. La oferta total se obtiene, entonces, como la suma del producto total nacional y las importaciones ajustadas del sector. Las funciones de importaciones se definen para materias primas, consumo final y bienes de capital. Los valores de las importaciones estimadas se ajustan, además, por disponibilidad de divisas. La Figura A.1.1 muestra las principales interrelaciones del subsistema económico.

(c) Mecanismos de convergencia. El modelo incluye un mecanismo explícito de convergencia en el mercado de productos, para ajustar las diferencias entre la oferta y la demanda de un sector dado, en un año específico. El modelo estima la oferta y demanda independientemente. Luego, los componentes de la demanda se ajustan dependiendo del tipo de exceso. El exceso

de oferta se maneja a través de aumentos en los inventarios y cambios en la misma cantidad del exceso. Este ajuste se realiza bajo el supuesto de la imposibilidad de los productores de reducir su producción en el muy corto plazo y, por consiguiente, son forzados a acumular inventarios adicionales.

El exceso de demanda se maneja ajustando el componente de demanda final en la siguiente secuencia: 1) si los excesos pueden ser absorbidos por cambios en los inventarios, entonces este componente se ajusta hacia abajo en la cantidad del exceso. 2) Si el cambio en los inventarios no es suficiente para tomar todos los excesos, entonces las exportaciones son ajustadas hacia abajo en la cantidad que no es absorbida por los inventarios. 3) Si las exportaciones no son suficientes para absorber el exceso, entonces el consumo privado se ajusta hacia abajo, en la cantidad que no es absorbida por los cambios en los inventarios y las exportaciones. Como el modelo está expresado en precios constantes, la convergencia no puede ser llevada a cabo por ajustes en precios y, por consiguiente, necesita ser ajustado en cantidades. Sin embargo, el exceso de oferta o demanda en un sector dado, en un período dado, afecta la asignación de la inversión privada en ese sector en el siguiente período, resultando en el modelo una convergencia hacia el equilibrio, minimizando excesos de oferta y demanda a través del tiempo. El modelo también ajusta la inversión real total y el ahorro total disponible, y las importaciones a la disponibilidad de divisas.

La Figura A.1.2³ presenta la descripción de las reglas de convergencia en el modelo en el mercado de producto final, mercado de factores de capital y trabajo y el sector externo de la economía.

(d) Balanza de pagos. El modelo define ambas cuentas de capital y comercial en la balanza de pagos del sector externo. La cuenta comercial está determinada por las exportaciones e importaciones en un año dado. La cuenta de capital está determinada por los préstamos externos, la inversión extranjera, las transferencias al extranjero sobre inversión extranjera y pagos a

3 SD = subsistema demográfico.

SDI = subsistema distribución del ingreso.

SNB = subsistema necesidades básicas.

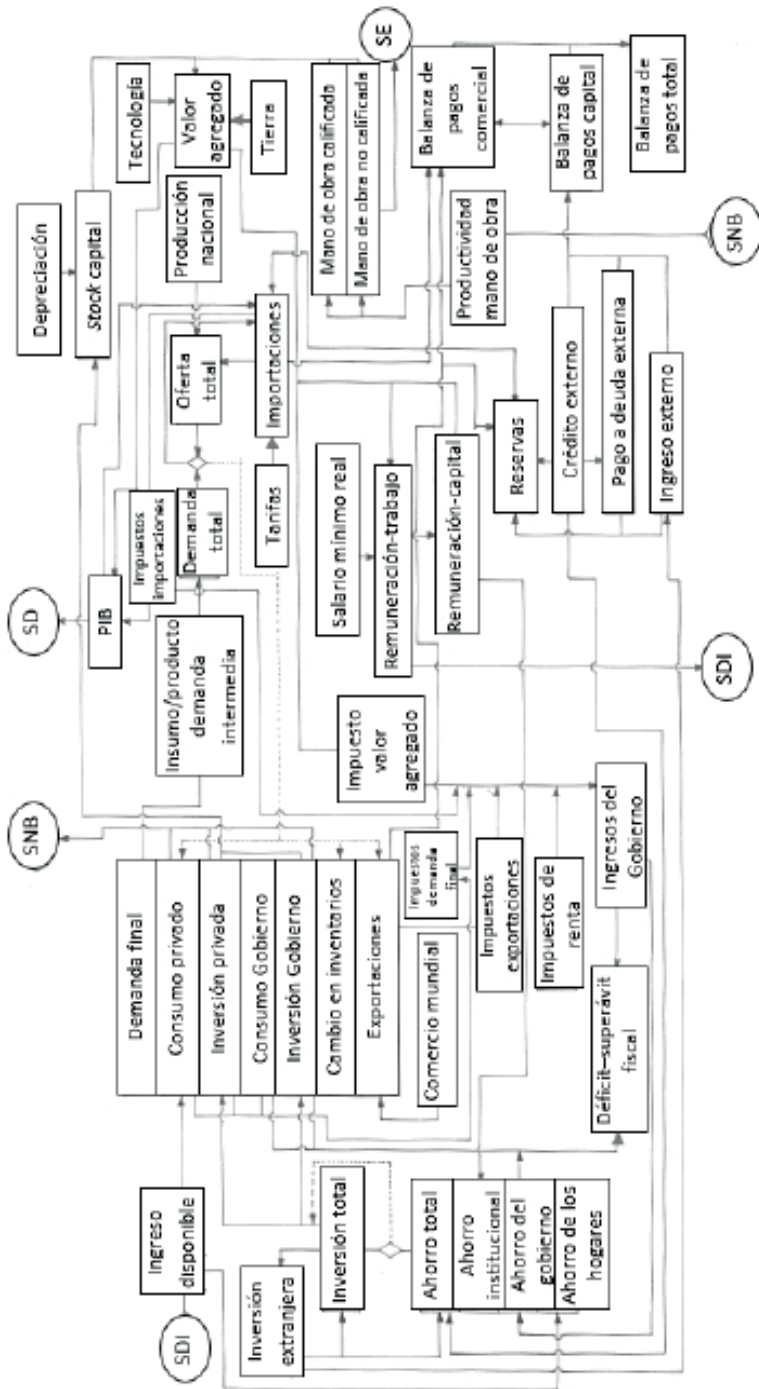
SE = subsistema empleo.

la deuda externa. Las importaciones están restringidas por la disponibilidad de divisas.

(e) Finanzas públicas. Los ingresos totales del gobierno en un año dado se obtienen como la suma de los ingresos por impuestos (subsidios), impuestos a las importaciones, impuestos a la demanda final, impuestos al valor agregado e ingresos de impuestos sobre la renta en el año anterior. Los gastos del gobierno se definen como la suma del consumo e inversión del gobierno en el mismo año. Por consiguiente, el déficit fiscal (superávit) se precisa como la diferencia entre el total de gastos y el total de ingresos del gobierno.

Figura A1.1

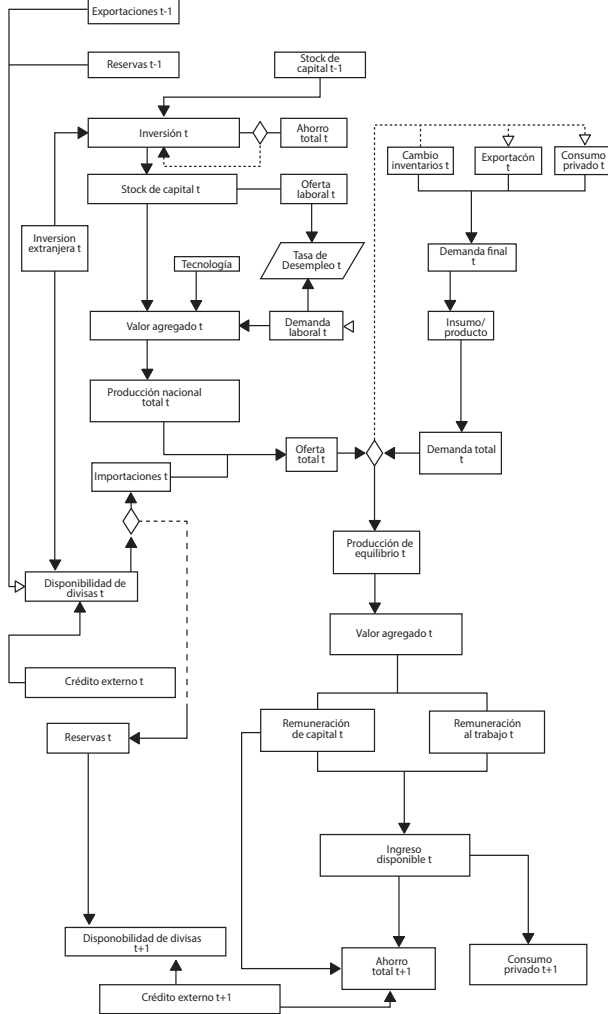
Descripción detallada del subsistema económico. Colombia 2000, versión II



Fuente : Banguero, H., y Aguilar, L. I. (1985). *Modelo Colombia 2000*

Figura A.1.2.

Mecanismos de convergencia en el Modelo Colombia 2000, versión II



Fuente: Banguero, H., y Aguilar, L. I. (1985). *Modelo Colombia 2000*

El subsistema económico suministra información acerca del PIB rural y urbano a la ecuación de migración del subsistema demográfico; los pagos al capital y al trabajo al subsistema de distribución del ingreso; el consumo y la inversión privada, el consumo y la inversión del gobierno al subsistema de necesidades básicas; y la demanda laboral al subsistema de empleo.

Subsistema de Distribución del Ingreso. Los pagos al capital y al trabajo por sector, estimados en el subsistema económico, se distribuyen entre los siete grupos sociales definidos en el modelo, por medio de matrices de distribución del ingreso de capital y trabajo, generadas en estudios sobre ingresos y gastos de los hogares. Una vez se determina el incremento correspondiente a cada grupo social, se aplican las tasas impositivas, para obtener los ingresos después de impuestos. Las transferencias entre grupos sociales reflejan las políticas sobre distribución del ingreso o cambios en los términos de intercambio, y se hacen para obtener el ingreso disponible por cada grupo social, así como la función del ahorro.

La Figura A.1.3 presenta una descripción de los principales elementos del esquema de distribución del ingreso en el modelo. El subsistema suministra, al subsistema económico, información concerniente al consumo y ahorro de los hogares. Se obtienen índices de concentración de Gini antes y después de impuestos y transferencias, para evaluar el impacto redistributivo de políticas alternativas.

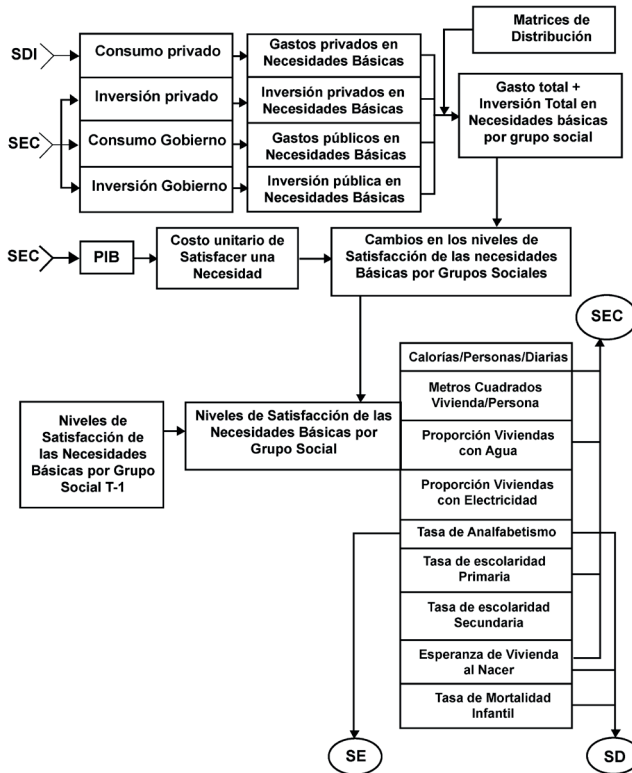
Subsistema de Necesidades Básicas. Este subsistema juega un papel importante en el modelo, ya que se obtienen indicadores físicos de bienestar. Las medidas para el nivel de satisfacción de las cuatro necesidades consideradas básicas para un ser humano se definen de la siguiente forma: i) la nutrición, en términos de consumo diario de calorías por habitante; ii) la vivienda, en términos de metros cuadrados de vivienda disponible por cápita, la proporción de hogares con alcantarillado y la proporción de viviendas con electricidad; iii) la educación, en términos de tasas de analfabetismo y de escolaridad primaria y secundaria completa; y iv) la salud, en términos de la esperanza de vida al nacer y la tasa de mortalidad infantil.

Los cambios en los niveles de los indicadores se estiman año a año, sumando los gastos privados y públicos y la inversión para la satisfacción de una necesidad, y dividiendo el agregado por el costo unitario de satisfacer cada necesidad, el cual es función del crecimiento del PIB. El cambio en el nivel de consumo de calorías, por ejemplo, es igual al total del gasto privado y público en alimentos, dividido por el costo unitario de una caloría. El costo unitario es una función del crecimiento del PIB, para tener en cuenta el aumento del

La Figura A.1.4 es una descripción de este subsistema, el cual suministra información sobre las calorías diarias per cápita, metros cuadrados de vivienda per cápita, tasa de escolaridad primaria completa y expectativa de vida al nacer, al subsistema económico, para actualizar las tasas de productividad laboral; información sobre tasa de analfabetismo, esperanza de vida al nacer y mortalidad infantil al subsistema demográfico, para estimar la fecundidad y tasa de supervivencia, e información sobre la tasa de escolaridad primaria completa al subsistema de empleo, para desagregar la mano obra por nivel de calificación.

Figura A.1.4

Descripción del subsistema de necesidades básicas. Modelo Colombia 2000, versión II



- SDI = subsistema de distribución del ingreso.
- SEC = subsistema económico.
- SD = subsistema demográfico.
- SE = subsistema de empleo.

Fuente: Banguero, H., y Aguilar, L. I. (1985). Modelo Colombia 2000

Subsistema Demográfico. El subsistema demográfico integra el comportamiento de los hogares dentro del contexto macroeconómico y social del país. La razón para ello es el reconocimiento de que los parámetros de la población no son exógenos, sino determinados por factores económicos y sociales en una sociedad dada. En otras palabras, el crecimiento, estructura y distribución de una población son función de un conjunto de variables económicas y sociales, y al mismo tiempo, el comportamiento social y económico es afectado por el crecimiento, estructura y distribución de la población.

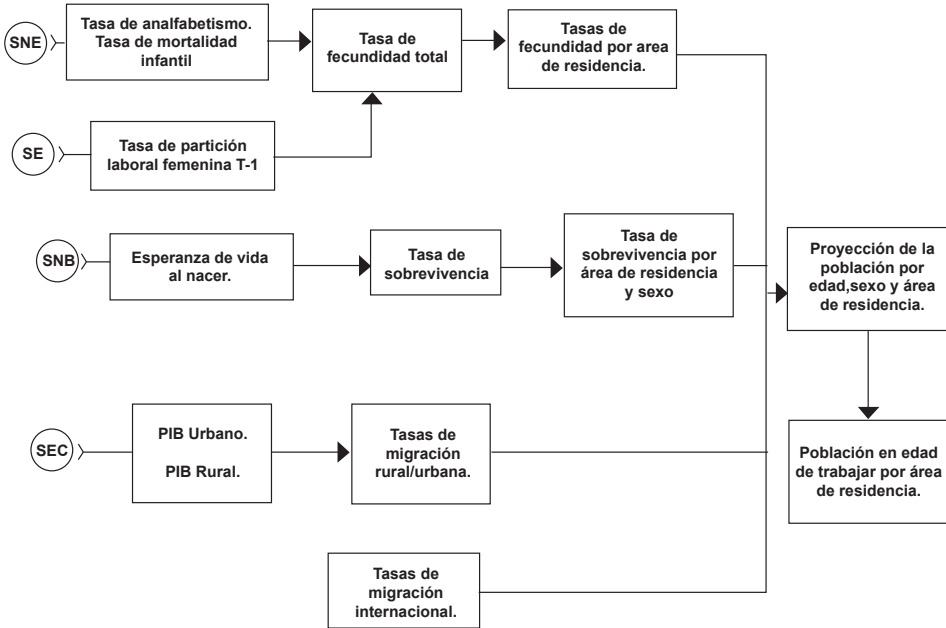
El subsistema demográfico estima: i) la tasa total de fecundidad para el país, en función de la tasa de analfabetismo, la tasa de mortalidad infantil y la tasa de participación de la mujer en la fuerza laboral; ii) la expectativa de vida al nacer, masculina y femenina, en función del gasto e inversión pública y privada en salud y el costo unitario de los servicios de salud, lo cual es, a la vez, una función del crecimiento del PIB; y iii) la tasa de migración rural-urbana, en función del diferencial del PIB per cápita rural-urbano y la tasa de analfabetismo. La migración internacional se determina exógenamente en el modelo.

Los parámetros estimados se usan para proyectar la población por edades, sexo y área de residencia (rural y urbana). Se hace desagregación posterior para obtener la población por grupos sociales en el área rural y en la urbana.

La Figura A.1.5 presenta una descripción del subsistema. Los resultados de este se usan para obtener la oferta laboral en el subsistema del empleo, y los niveles de ingreso per cápita y la satisfacción de necesidades básicas en los subsistemas de distribución del ingreso y necesidades básicas, respectivamente.

Figura A.1.5.

Descripción del subsistema demográfico. Modelo Colombia 2000, versión II



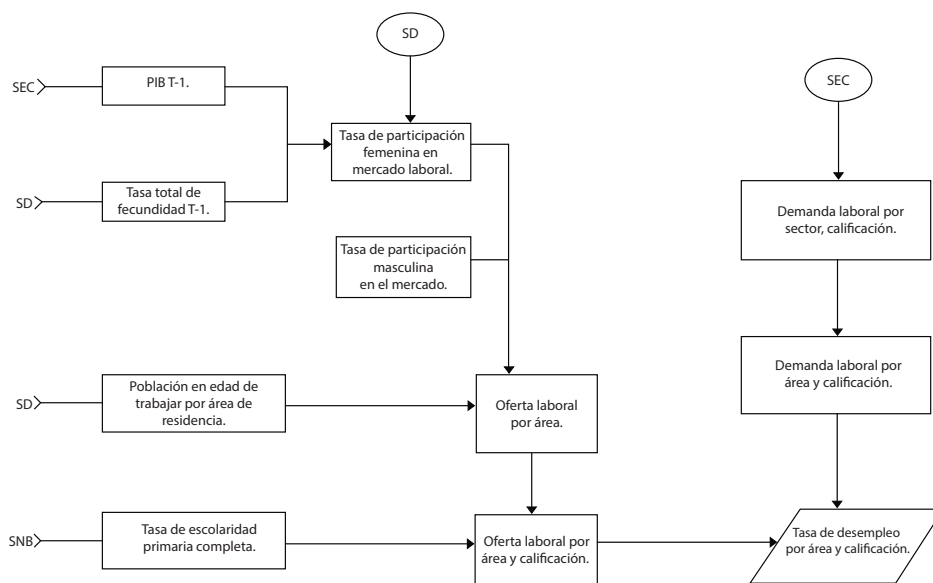
SEC = subsistema económico.
 SNB = subsistema de necesidades básicas.
 SE = subsistema de empleo.

Fuente: Banguero, H., y Aguilar, L. I. (1985). *Modelo Colombia 2000*

Subsistema Empleo. Este subsistema estima la tasa de participación laboral de la mujer en función del PIB per cápita y la tasa de fecundidad total del período anterior. La tasa de participación laboral del hombre es considerada suficientemente estable y, por consiguiente, es constante en el modelo a través del período de proyección. Las tasas de participación son aplicadas a la población en edad de trabajar para obtener la oferta laboral por área de residencia. La tasa de escolaridad primaria completa, estimada en el subsistema de necesidades básicas, se usa para desagregar la oferta laboral por niveles de calificación. El subsistema confronta la oferta con la demanda laboral estimada en el subsistema económico, para derivar tasas de desempleo por área de residencia y nivel de calificación. Se obtienen tasas de desempleo para trabajadores calificados y no calificados, para el área rural y urbana y el país. Una descripción del subsistema es presentada en la Figura A.1.6.

Figura A.1.6.

Descripción del subsistema de empleo. Modelo Colombia 2000, versión II



SEC = subsistema económico.
 SD = subsistema demográfico.
 SNB = subsistema de necesidades básicas.

Fuente: Banguero, H., y Aguilar, L. I. (1985). *Modelo Colombia 2000*

Una vez hecha la descripción de la estructura del modelo⁴, se define, a continuación, el diseño experimental y se presentan los resultados obtenidos en la simulación del impacto de las dos estrategias alternativas de desarrollo consideradas.

4. La construcción de un modelo matemático para examinar la pobreza podría parecer un puro ejercicio académico. Sin embargo, su uso se justifica por las siguientes razones: a) aunque es imposible desarrollar una estructura cuantitativa que contenga todos los factores e interrelaciones, algunos elementos podrían ser examinados con más rigor, de una forma consistente e integrada, a través de una especificación matemática de las relaciones; b) un modelo contiene las interrelaciones más importantes de las variables relacionadas con la pobreza, lo cual permite la identificación de las principales restricciones (sociales, económicas, y/o institucionales), determinantes de la ausencia de acceso, de segmentos específicos de la población, a bienes y servicios requeridos para acceder a una vida decente; c) el ejercicio permite la identificación de vacíos teóricos y de información, para que investigaciones futuras se puedan dirigir a llenar estos vacíos; d) esto permite la integración de información relacionada con la pobreza. El lector interesado en la especificación matemática y la estimación de los parámetros de este modelo puede solicitarlo a la siguiente dirección: hbanguero@hotmail.com

Anexo 2. Datos usados para la estimación de los modelos econométricos del capítulo 7.

Tabla A.2.1.

Datos usados en la estimación de los modelos econométricos del PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer

No	País	Ingreso/habitante	Esperanza de vida promedio
1	Nueva Zelanda	1855,5	68,6
2	Estados Unidos	1322,0	70,1
3	Canadá	1299,2	68,1
4	Reino Unido	1121,5	69,8
5	Australia	1071,7	68,3
6	Suecia	1045,8	71,3
7	Suiza	1022,3	64,8
8	Luxemburgo	895,7	63,8
9	Dinamarca	795,2	68,9
10	Bélgica	734,8	64,6
11	Noruega	715,1	71,0
12	Francia	685,6	66,5
13	Alemania	603,2	66,5
14	Finlandia	490,2	66,0
15	Holanda	488,9	71,6
16	Argentina	460,0	59,1
17	Suráfrica	456,4	61,9
18	Austria	444,0	64,5
19	Irlanda	403,3	61,4
20	Chile	359,1	51,3
21	España	335,6	50,1
22	Cosa Rica	268,1	55,7

Continuación Tabla A.2.1. Datos usados en la estimación de los modelos econométricos del PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer

No	País	Ingreso/habitante	Esperanza de vida promedio
23	México	230,1	38,8
24	Brasil	230,0	52,9
25	Japón	181,0	63,8
26	Portugal	172,3	58,0
27	Guatemala	143,6	36,6
28	Egipto	118,1	38,6
29	Ceilán	112,1	56,5
30	Tailandia	82,0	50,3
31	Congo	62,1	38,8
32	Taiwán	57,2	44,4
33	India	57,1	34,2

Fuente: Tomada de Teorías del Desarrollo Económico (pp. 14-17), por I. Adelman, 1964, Fondo de Cultura Económica.

Tabla A.2.2.

Datos usados en la estimación de los modelos de PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer y tasa de alfabetismo

País	Región	Esperanza de vida (años) censo 2005	Alfabetismo (porcentaje) censo 2005	PIB per cápita (USD PPP) 2006
Brasil	Acre	70,81	78,86	4.949
Brasil	Alagoas	65,95	70,74	3.629
Brasil	Amapá	69,75	92,77	6.004
Brasil	Amazonas	71,03	93,30	8.313
Brasil	Bahía	71,44	81,22	4.864
Brasil	Ceará	69,58	77,41	3.961
Brasil	Espírito Santo	73,14	91,31	10.708
Brasil	Goiás	72,82	89,78	7.001
Brasil	Maranhao	66,83	77,00	3.252
Brasil	Mato Grosso	72,57	90,26	8.679
Brasil	Mato Grosso do Sul	73,19	90,94	7.448
Brasil	Mina Gerais	74,10	89,95	7.750
Brasil	Pará	71,39	87,29	4.386
Brasil	Paraíba	68,26	74,79	3.870
Brasil	Paraná	73,51	92,92	9.247
Brasil	Pernambuco	67,52	79,53	4.588
Brasil	Piauí	68,17	72,63	2.960
Brasil	Río de Janeiro	72,44	95,16	12.436
Brasil	Río Grande do Norte	69,75	78,53	4.746
Brasil	Río Grande do Sul	74,50	94,79	10.057
Brasil	Rondonia	70,63	90,02	5.897
Brasil	Roraima	69,30	87,80	6.377

Continuación Tabla A.2.2. Datos usados en la estimación de los modelos de PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer y tasa de alfabetismo

País	Región	Esperanza de vida (años) censo 2005	Alfabetismo (porcentaje) censo 2005	PIB per cápita (USD PPP) 2006
Brasil	Santa Catarina	74,78	94,83	10.990
Brasil	Sao Paulo	73,66	94,59	13.738
Brasil	Sergipe	70,27	80,33	5.313
Colombia	Antioquia	71,20	94,20	9.263
Colombia	Arauca	67,47	87,80	7.422
Colombia	Atlántico	73,94	95,10	6.856
Colombia	Bolívar	73,47	97,50	6.755
Colombia	Boyacá	72,93	87,80	6.422
Colombia	Caldas	71,92	92,50	7.238
Colombia	Caquetá	66,86	92,70	5.474
Colombia	Cauca	69,22	90,70	4.648
Colombia	Cesar	71,16	90,00	7.016
Colombia	Chocó	65,50	83,20	2.884
Colombia	Córdoba	72,68	79,9	5.012
Colombia	Cundinamarca	75,36	93,9	7.711
Colombia	Guainía	66,79	93,7	6.040
Colombia	Huila	71,71	95,5	5.715
Colombia	Guajira	72,45	94,2	6.767
Colombia	Magdalena	72,63	83,6	4.866
Colombia	Meta	69,31	85,5	7.696
Colombia	Nariño	72,09	92,5	4.181
Colombia	Norte de Santander	70,88	88,4	4.686
Colombia	Putumayo	68,99	88,2	6.438

ANEXOS

Continuación Tabla A.2.2. Datos usados en la estimación de los modelos de PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer y tasa de alfabetismo

País	Región	Esperanza de vida (años) censo 2005	Alfabetismo (porcentaje) censo 2005	PIB per cápita (USD PPP) 2006
Colombia	Quindío	71,47	88,6	5.733
Colombia	Risaralda	70,68	93,7	6.696
Colombia	Santander	73,08	92,8	10.379
Colombia	Sucre	74,03	83,0	3.505
Colombia	Tolima	70,92	91,7	6.087
Colombia	Valle del Cauca	71,72	95,5	9.070
Colombia	Vaupés	66,79	93,7	7.740
Colombia	Vichada	66,79	93,7	7.342
Perú	Amazonas	69,30	88,0	2.492
Perú	Ancash	71,50	87,5	5.739
Perú	Apurímac	65,70	78,3	1.724
Perú	Arequipa	74,30	95,8	8.387
Perú	Ayacucho	65,70	82,1	2.828
Perú	Cajamarca	70,40	82,8	3.501
Perú	Cusco	64,30	86,0	3.583
Perú	Huancavelica	61,40	79,8	3.482
Perú	Huáncuco	68,50	83,3	2.163
Perú	Ica	75,20	97,1	6.485
Perú	Junín	70,20	92,4	4.468
Perú	La Libertad	74,10	91,9	5.267
Perú	Lambayeque	73,30	93,4	4.082
Perú	Lima	78,40	97,9	10.655
Perú	Loreto	68,30	94,5	3.709
Perú	Madre de Dios	70,30	96,7	6.191

Continuación Tabla A.2.2. Datos usados en la estimación de los modelos de PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer y tasa de alfabetismo

País	Región	Esperanza de vida (años) censo 2005	Alfabetismo (porcentaje) censo 2005	PIB per cápita (USD PPP) 2006
Perú	Pasco	69,70	91,7	7.242
Perú	Piura	69,60	90,7	4.168
Perú	Puno	64,70	87,7	2.941
Perú	San Martín	71,70	92,2	2.740
Perú	Tacna	75,00	96,34	7.716
Perú	Tumbes	72,70	96,59	3.809
Perú	Ucayali	68,90	95,20	4.160
Bolivia	Cochabamba	62,50	85,47	1.978
Bolivia	El Beni	65,20	91,12	2.530
Bolivia	La Paz	62,40	88,61	2.319
Bolivia	Oruro	60,70	89,39	3.124
Bolivia	Pando	64,50	89,63	3.313
Bolivia	Potosí	57,70	71,58	1.617
Bolivia	Santa Cruz	66,50	92,74	3.550
Bolivia	Tarija	66,80	85,9	5.896
Argentina	Buenos Aires	73,90	98,3	10.059
Argentina	Catamarca	73,30	96,8	8.439
Argentina	Chaco	69,90	91	4.013
Argentina	Chubut	72,10	96,5	15.915
Argentina	Córdoba	74,90	97,7	9.939
Argentina	Corrientes	72,00	92,8	4.440
Argentina	Entre Ríos	74,00	96,6	6.951
Argentina	Formosa	70,80	93,2	2.736
Argentina	Jujuy	72,50	94,6	3.914

ANEXOS

Continuación Tabla A.2.2. Datos usados en la estimación de los modelos de PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer y tasa de alfabetismo

País	Región	Esperanza de vida (años) censo 2005	Alfabetismo (porcentaje) censo 2005	PIB per cápita (USD PPP) 2006
Argentina	La Pampa	74,70	97	12.345
Argentina	La Rioja	72,50	97,3	10.336
Argentina	Mendoza	74,90	96,4	6.711
Argentina	Misiones	72,60	93,3	6.521
Argentina	Río Negro	73,80	95,8	10.221
Argentina	Salta	71,80	94,8	5.084
Argentina	San Juan	73,60	96,8	6.489
Argentina	San Luis	74,00	96,8	16.596
Argentina	Santa Fe	74,10	97,3	10.448
Argentina	Santiago del Estero	71,50	93,4	2.518
Argentina	Tierra del Fuego	74,80	99,3	18.490
Argentina	Tucumán	72,40	96,1	5.001
Chile	Aisén	76,80	89,5	11.580
Chile	Araucanía	76,10	92,6	5.167
Chile	Atacama	77,50	89,8	16.404
Chile	Bío-Bío	76,10	94,9	8.875
Chile	Coquimbo	78,43	91,9	8.282
Chile	O'Higgins	76,70	89,4	11.327
Chile	Los Lagos	75,89	92,2	11.156
Chile	Maule	76,15	86,8	9.385
Chile	RMS	78,00	97,0	14.293
Chile	Valparaíso	77,22	95,9	10.474
Venezuela	Distrito Capital	74,38	97,7	11.580
Venezuela	Miranda	73,84	96,7	14.369

Continuación Tabla A.2.2. Datos usados en la estimación de los modelos de PIB por habitante en función de la esperanza de vida al nacer y tasa de alfabetismo

País	Región	Esperanza de vida (años) censo 2005	Alfabetismo (porcentaje) censo 2005	PIB per cápita (USD PPP) 2006
Venezuela	Aragua	73,36	96,5	11.073
Venezuela	Falcón	71,64	92,7	13.876
Venezuela	Anzoátegui	71,90	94,6	13.845
Venezuela	Carabobo	72,01	96,2	12.122
Venezuela	Nueva Esparta	73,61	95,3	9.985
Venezuela	Bolívar	72,16	95,3	9.404
Venezuela	Zulia	71,08	91,8	11.526
Venezuela	Táchira	69,98	93,1	10.398
Venezuela	Lara	72,60	91,9	8.999
Venezuela	Mérida	71,12	90,7	8.569
Venezuela	Guárico	71,23	89,8	8.373
Venezuela	Barinas	68,71	89,2	9.543
Venezuela	Cojedes	68,49	91,5	9.338
Venezuela	Sucre	69,90	89,4	8.313
Venezuela	Trujillo	69,73	88,1	8.736
Venezuela	Yaracuy	69,87	90,9	8.632
Venezuela	Portuguesa	70,44	88,8	7.653
Venezuela	Apure	68,73	87,1	8.608
Venezuela	Delta Amacuro	64,86	93,0	7.780
Venezuela	Amazonas	65,70	93,4	6.899

Fuente: Tomada de Informe sobre Economía y Desarrollo local: Hacia un nuevo protagonismo de las ciudades y regiones (pp. 228-235), por Corporación Andina de Fomento, 2010, CAF.

Tabla A.2.3.

Datos usados en la estimación de los modelos de cambio en el PIB por habitante en función del cambio la esperanza de vida al nacer y el cambio en los años promedio de educación

Continente	País	Esperanza de vida al nacer	Años promedio de educación	PIB real per cápita
Asia	Indonesia	7,4	4,5	7.968
África	Namibia	7,3	4,5	7.918
Europa	Malta	7,2	4,3	20.440
Europa	Italia	7,1	3,7	20.030
América	México	7,1	4,5	10.736
Asia	Jordania	7,1	4,9	8.795
Europa	Portugal	6,9	4,4	19.777
Asia	Mongolia	6,9	3,3	8.729
Oceanía	Samoa	6,9	5,3	3.457
Europa	Luxemburgo	6,8	4,0	44.421
América	República Dominicana	6,8	3,3	9.463
África	Angola	6,8	3,2	5.982
Asia	Hong Kong	6,7	5,0	39.949
Europa	Austria	6,6	1,2	31.519
Oceanía	Nueva Zelanda	6,6	3,6	21.379
Asia	Emiratos Árabes Unidos	6,5	6,4	41.428
Asia	Israel	6,5	3,7	19.816
África	Ghana	6,4	3,7	2.882
Europa	Irlanda	6,3	4,5	32.548
América	San Cristóbal y Nieves	6,3	2,4	17.655
África	Cabo Verde	6,3	2,7	4.684
Oceanía	Australia	5,9	3,7	27.731
América	Paraguay	5,8	3,1	5.053

Continuación Tabla A.2.3. Datos usados en la estimación de los modelos de cambio en el PIB por habitante en función del cambio la esperanza de vida al nacer y el cambio en los años promedio de educación

Continente	País	Esperanza de vida al nacer	Años promedio de educación	PIB real per cápita
Europa	Francia	5,8	1,7	24.466
Europa	Alemania	5,7	4,3	30.531
Asia	China	5,7	2,7	10.077
África	Zambia	5,7	4,0	2.864
Europa	Polonia	5,6	4,5	18.987
Europa	Suiza	5,6	4,5	39.211
Asia	Bahréin	5,6	7,4	29.109
Europa	Bélgica	5,6	3,4	28.177
Europa	España	5,6	3,7	23.795
Europa	Albania	5,6	4,3	5.673
Europa	Finlandia	5,3	1,1	24.715
América	Argentina	5,3	3,8	17.690
América	Colombia	5,2	2,1	8.230
Oceanía	Fiji	5,2	5,0	3.883
América	Panamá	5,2	3,4	14.402
África	Chad	5,1	1,7	1.575
América	Uruguay	5,0	2,4	13.493
Europa	Grecia	4,8	3,8	18.084
África	Mauricio	4,8	4,8	12.150
Europa	Islandia	4,8	3,1	18.362
África	Botsuana	4,7	6,9	14.136
Asia	Malasia	4,6	6,0	17.692
Asia	Birmania-Myanmar	4,6	1,6	3.948

ANEXOS

Continuación Tabla A.2.3. Datos usados en la estimación de los modelos de cambio en el PIB por habitante en función del cambio la esperanza de vida al nacer y el cambio en los años promedio de educación

Continente	País	Esperanza de vida al nacer	Años promedio de educación	PIB real per cápita
América	Santa Lucía	4,6	5,4	6.825
América	Costa Rica	4,5	2,8	9.093
Asia	Iraq	4,4	2,4	10.493
Europa	Hungría	4,3	3,0	16.996
América	Venezuela	4,2	3,6	10.509
América	Antigua y Barbuda	4,1	4,6	16.130
Asia	Sri Lanka	4,0	5,3	7.659
Asia	Filipinas	4,0	2,3	5.745
América	Cuba	4,0	5,8	4.801
Europa	Rumanía	3,9	4,2	15.108
América	Bahamas	3,9	4,7	10.746
América	Isla de San Vicente	2,9	4,0	7.837
América	Jamaica	2,6	4,6	4.785
Oceanía	Vanuatu	2,4	3,1	1.183
África	Kenia	1,9	4,3	1.752
África	Camerún	1,8	4,6	1.133
África	Nigeria	1,3	4,9	4.311
África	Santo Tomás y Príncipe	1,0	2,4	2.298

Fuente: Tomada del Informe sobre el Desarrollo Humano 1990, Tabla anexa A1 (pp. 119-121), por Naciones Unidas, 1990, UN, e Informe sobre el Desarrollo Humano 2015, Tabla 1 del Anexo (pp. 208-211), por Naciones Unidas, 2015, UN.