

XI CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION

**XXXII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**BALANCE CONTABLE DE LAS NACIONES DE ACUERDO CON LOS
ESCENARIOS DE CAMBIOS CLIMÁTICOS GLOBALES**

Tipificación: Conclusiones o avances de proyectos de investigación

Autores

**Kassai, José Roberto
Barbieri, Rafael Feltran
Santos, Francisco Carlos B.
Carvalho, Luiz Nelson
Foschine, Alexandre
Bacic, Miguel Juan
Robles Júnior, Antonio
Silveira, Rodrigo Lanna Franco da
Associação Brasileira de Custos
(Sócio individual)**

Trelew – Patagonia Argentina, Septiembre de 2009

**XI CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION
XXXII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**BALANCE CONTABLE DE LAS NACIONES DE ACUERDO CON LOS ESCENARIOS DE
CAMBIOS CLIMÁTICOS GLOBALES**

Tipificación: Conclusiones o avances de proyectos de investigación

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es elaborar el balance de algunos países basado en los escenarios de emisiones y capturas de carbono (GHG) estimados hasta los años 2020 y 2050, apuntados por el *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). La investigación fue conducida de forma multidisciplinar, envolviendo conceptos de las áreas de biología de los cambios climáticos, energía, geociencia, economía y contabilidad. Fue utilizada la técnica *Inquired Balance Sheet*, para clasificar el patrimonio natural en activos, pasivos y patrimonio líquido ambiental. Se seleccionó una muestra de siete países representantes del BRIC (Brasil, Rusia, India y China) y de países desarrollados de América, Europa y Asia (EUA, Alemania y Japón). Los balances contables de cada país fueron evaluados en unidades equivalentes de producto interno bruto (PIB), ajustado por el consumo de energía per cápita en toneladas equivalentes de petróleo (TEP) y en megatoneladas de carbono (MtonC) valoradas en US\$ por el costo de captura de carbono sugerido por la ONU. Los resultados de la investigación muestran que los ciudadanos de los países más desarrollados, y que a comienzos de este siglo presentaban mayores consumos de energía y mayores PIB per cápita están agotando los recursos no apenas de otras naciones sino también de generaciones futuras, al contrario de los países de bajísimo consumo de energía, que tienen altas tasas de mortalidad infantil, analfabetismo y fertilidad. El balance contable consolidado apunta hacia una situación de quiebra, con “pasivo en descubierto” equivalente a US\$ 2,3 mil anuales para cada uno de los actuales 6.600 millones de habitantes y un pasivo ambiental equivalente a un cuarto del PIB mundial. Este informe contable es una rendición cuentas a la humanidad e inaugura una nueva frontera para que la contabilidad pueda registrar los servicios ambientales y las externalidades.

1. Introducción

Fueron necesarios millares de años para que la humanidad alcanzase sus primeros mil millones de habitantes, pero precisamente en 1802 según datos obtenidos de la Organización de las Naciones Unidas - ONU (www.un.org) y, en estos últimos dos siglos hubo un crecimiento exponencial. Eso se dio con relación al aumento de la producción de alimentos y a las mejoras en las condiciones de salud y de saneamiento básico y, según las estimativas, puede alcanzar 9 mil millones de habitantes en pocas décadas, con un aumento de mil millones de habitantes cada 15 años.

Esa población tendrá que comer, vestirse, alojarse, desplazarse, calentarse y, para mantener el nivel de consumo de recursos, continuará emitiendo los gases que por efecto invernadero (GHG) y, por consecuencia, contribuyen al calentamiento global. La Agencia Internacional de Energía estima que en 2050 la necesidad energética por la población global deberá ser 110% mayor que la observada en 2004 (más que el doble), mientras que el crecimiento del uso del petróleo será del 30%. (IEA, 2007)

Markovitch (2006, 13), ex rector de la Universidad de San Pablo, en su libro: *“Para mudar o Futuro – mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais”* (Para cambiar el Futuro – cambios climáticos, políticas públicas y estrategias empresariales), dice que algunas conclusiones asustan, y resalta los cuestionamientos en que investigadores y estudiosos están inmersos:

“...¿el calentamiento global afecta la salud humana y la oferta de alimentos? ¿En que intensidad el uso de energías fósiles agrava la concentración de gases de efecto invernadero? ¿Cuáles son las alternativas para estabilizar este nivel de concentración? ¿Cuál es la probabilidad de elevación de los niveles del mar y cuáles son las áreas más vulnerables? ¿Cómo las decisiones locales, regionales o nacionales resultan en cambios climáticos globales? ¿Cómo reducir los impactos sobre la naturaleza de hábitos de consumo insostenibles? ¿Cómo la oferta de agua potable podrá disminuir por los cambios climáticos?”

Con esto, la pregunta que surge es: “¿Los hijos y nietos de esta actual generación tendrán que pagar esta cuenta? ¿O es posible tomar medidas colectivas para minimizar ese pasivo ambiental?”. En este trabajo, los autores asumieron ambas hipótesis; o sea, las naciones tomarán medidas para alcanzar un desarrollo sustentable, a ejemplo del protocolo de Kyoto, y las generaciones futuras tendrán que arcar con el saldo de esta cuenta, aun siendo deficitaria.

El protocolo de Kyoto es un tratado internacional en que los países desarrollados tiene la obligación de reducir la emisión de los seis GHG (dióxido de carbono-CO₂, metano-CH₄, óxido nitroso-N₂O, perfluoroarbuos-PFCs, hidrofluorocarburos-HFCs, hexafluoruro de azufre-SF₆) en, por lo menos, 5,2% en relación a los niveles de 1990. Fue negociado en Kyoto, Japón, en 1997, fue abierto para firmas el 16/03/98, ratificado el 16/03/99, entró en vigor el 16/03/2005 y los países deben cumplirlo a partir del 2008 hasta el año 2012, con efectivas reducciones o medios alternativos como inversiones en mecanismos de desarrollo limpio (MDL) o créditos de carbono.

Así, de modo genérico, el problema objeto de este estudio es identificar esa cuenta que cada ciudadano de todas las naciones tendrá que arcar, convirtiendo informaciones de naturaleza cualitativa en informaciones de naturaleza monetaria o contable.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es elaborar el balance patrimonial de las naciones, es decir, de los principales países y del planeta consolidado y, reuniendo informaciones de naturaleza multidisciplinar, proponer la clasificación de lo que serían los activos, los pasivos y el patrimonio líquido, de acuerdo con sus recursos naturales y respectivas capacidades de *carbon sequestration*.

Los países escogidos para componer la base de datos de esta investigación son representantes del BRIC (Brasil, Rusia, India, China) y de países desarrollados de América, Europa y Asia (EUA, Alemania y Japón). La muestra representa el 32% del área emergente del planeta, 50% de la población mundial, 54% del producto interno bruto (PIB) mundial y envuelve los principales bloques económicos, como la Unión Europea (UE), Mercado Común del Sur (MERCOSUL), Cooperación Económica de Asia y del Pacífico (APEC), Tratado Norte Americano de Libre comercio (NAFTA) y Área Libre de Comercio de las Américas (ALCA). Curiosamente, contienen los cinco “*monster countries*” (KENNAN, 1994), esto es, países con territorios continentales, poblaciones gigantescas y con misiones importantes para el futuro de la humanidad.

Los escenarios futuros serán los establecidos por el *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), más específicamente las previsiones constantes de los informes *Special Report on Emission Scenarios (SRES) A1B1 e A2B2*, y con refinamiento propuestos en este trabajo, referentes a simulaciones de otras variables en la cuestión de secuestro de moléculas de carbono, como: tipo de florestas, deforestación y uso de tecnología, no contemplados por el IPCC.

La ecuación básica de la contabilidad (activo menos pasivo es igual al patrimonio líquido) orientará la mensuración de las variables involucradas pues traduce la ley de equilibrio entre los débitos y créditos, entre los orígenes y aplicaciones, entre las causas y los efectos. Y, en lugar de registros en libros diarios, será utilizado el método “*inquired balance sheet*” o “balance preguntado” (KASSAI, 2004), una técnica que permite elaborar informes contables en situaciones de escasez o imprecisión de las informaciones, a ejemplo de las micro y pequeñas empresas. El método dispensa los registros analíticos y simultáneos e intenta montar las “piezas de un balance”, respetándose el principio básico de equilibrio y *accountant equivalency* (SANTOS, 1981).

La hipótesis o proposición inicial es que los países más desarrollados tenderían a presentar cuentas deficitarias, pasivo en descubierto, o patrimonio líquido negativos.

¿Cómo serían los balances de esos países y el consolidado para el planeta? ¿Cuál es la clasificación del país que más emite CO₂ en la actualidad? ¿Cómo quedaría la situación per cápita de cada ciudadano? Estas son cuestiones que orientan este trabajo.

Es en este contexto que la presente investigación se inserta y, como introducción a los aspectos metodológicos, se caracteriza como de naturaleza descriptiva y exploratoria, con la obtención de informaciones de bancos de datos oficiales, revisiones bibliográficas, interpretaciones multidisciplinarias y definiciones de algunos constructos para proponer un modelo que posibilite alcanzar el objetivo pretendido, o sea, la contabilización de esas cuentas.

El trabajo se justifica por la importancia de las cuestiones involucradas y, a pesar de la hipótesis pesimista, los informes contables elaborados permitirán análisis e interpretaciones sobre el futuro de las naciones. Y, de la misma forma como son utilizados

en las reuniones empresariales, podrán contribuir para el proceso decisorio, esta vez por parte de cada ciudadano o gestor planetario y, compartiendo la opinión presentada por MARCOVITCH (2006,27) “con un único propósito: cambiar el futuro y permitir la supervivencia de la especie humana, reafirmando el concepto de que el hombre también habita el mundo, y no solamente su casa, ciudad o país.”

2. El Calentamiento Global y los principales eventos relevantes

A pesar de que estudios atmosféricos de la década de 1960 ya revelasen un aumento significativo de la temperatura global, solo recientemente hubo consenso de que tal calentamiento es provocado por la acción industrial. La línea conservadora argumentó hasta el inicio de los años 2000 que las variaciones climáticas de los últimos dos siglos eran repeticiones extremas de oscilaciones naturales de los procesos glaciales, y que las tecnologías disponibles no permitían afirmar lo contrario. Pero el argumento fue derribado justamente en su base: cilindros de hielo de más de 3 mil metros de largo fueron retirados de los polos a través de perforaciones precisas, y las burbujas de aire preservadas durante la formación de las capas de hielo a lo largo de millares de años fueron analizadas respecto a las concentraciones de gases de efecto invernadero (GHG), revelando la composición atmosférica de cada época (RAMATHAN & CARMICHAEL, 2008).

Centenas de estudios de “ice-core” proporcionados por la exploración de esos cilindros evidenciaron que las concentraciones de GHG no cambiaron significativamente hasta 1750, pero que, a partir de esa fecha, el aumento fue abrupto (ALLEY, 2000; OSBORN & BRITTA, 2006). Las concentraciones de Dióxido de Carbono (CO₂) aumentaron de 280 ppm (parte por millón) en 1750 a 430 ppm en 2005, mientras el metano (CH₄) los nitrosos (NO_x) saltaron, en ese mismo período, de 715 ppb (parte por miles de millones) y 270 ppb a 1774 y 320 (HOWWELING *et al.*, 2008; OSTERBERG *et al.*, 2008). El doble reconocimiento de que esos gases efectivamente agravan el efecto invernadero, y que el repentino aumento de sus concentraciones solo podría ser explicado por las actividades industriales, prácticamente acabaron con la discordia.

El refuerzo vino de la *Union of concerned Scientist – Citizen and Scientist for Environmental Solutions* (UCS), que puede ser visto en el sitio www.ucsusa.org, representado por veinte ganadores del Premio Nobel y diecinueve norteamericanos más ganadores de la Medalla Nacional de Mérito de la Ciencia, que después de analizar los informes sobre cambios climáticos discutidos a fines del siglo, no sólo confirmaron el cuadro preocupante sino también acusaron al gobierno Bush de manipular políticamente los organismos reguladores para proteger las fuentes de polución. La influencia de las UCS, si no sensibilizó al gobierno federal de los EUA, que mantiene su veto al Protocolo de Kyoto, promovió la movilización de 17 estados y más de 400 ciudades norteamericanas, entre ellas New York, Los Ángeles y Chicago, a establecer sus propias cuotas de disminución de emisiones, muchas de ellas bastante más radicales que la de Kyoto.

El más completo y respetado informe financiero sobre los impactos económicos del calentamiento global, el “*Stern Review Report*” (STERN, 2006), fue encomendado por el Tesoro Británico en el 2006 y se convirtió rápidamente en el modelo de agenda política europea para la inversión gubernamental y privada, al mismo tiempo en que se transformó en el más criterioso manual de la emergente “*Climate Change Economics*”. El *Stern Review* trae un cuadro económicamente optimista al considerarse el tamaño del deterioro en los cofres que pueden provocar las catástrofes ambientales climáticas. Como un nuevo campo político y económico de oportunidades, lucro con reputación ambiental debe ser la nueva

orden mundial, desde que tres cambios sean seguidos: (1) precificación del carbono, (2) tecnología de eficiencia energética y (3) cambio comportamental del consumo.

No obstante, el mercado financiero se anticipó a las recomendaciones del *Stern Review*, la Bolsa del Clima de Chicago o “*Chicago Climate Exchange (CCX)*”, fundada en 2003, ofrece dos principales tipos de acciones: cuotas de carbono, vía Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) previstas por el protocolo de Kyoto, y secuestro de carbono vía proyectos de reforestación y manutención forestal, independientes del protocolo. En el primer caso, empresas públicas o privadas que reduzcan sus emisiones por debajo del máximo establecido venden su “derecho de contaminar” o sus “cuotas de carbono evitado” para empresas que por opción o incapacidad tecnológica no cumplieron sus metas. En el segundo caso, proyectos gubernamentales o privados venden cuotas de carbono secuestrado por la biomasa, contabilizados a través de manutención de reservas forestales o reforestaciones. Las empresas que poseen esas acciones “compensan” sus poluciones como si estuviesen resguardando o plantando árboles, que para crecer, consumen carbono de la atmósfera (CCX, 2008).

La figura siguiente ilustra el cronograma histórico, la línea del tiempo o la curva del conocimiento de los principales eventos relevantes sobre el calentamiento global, iniciando por el descubrimiento del dióxido de carbono en 1753 por Joseph Black hasta la proclamación del “Año Internacional del Planeta Tierra (AIPT)” por la ONU (2008), teniendo como slogan: “Las ciencias de la Tierra al servicio de la Humanidad”.

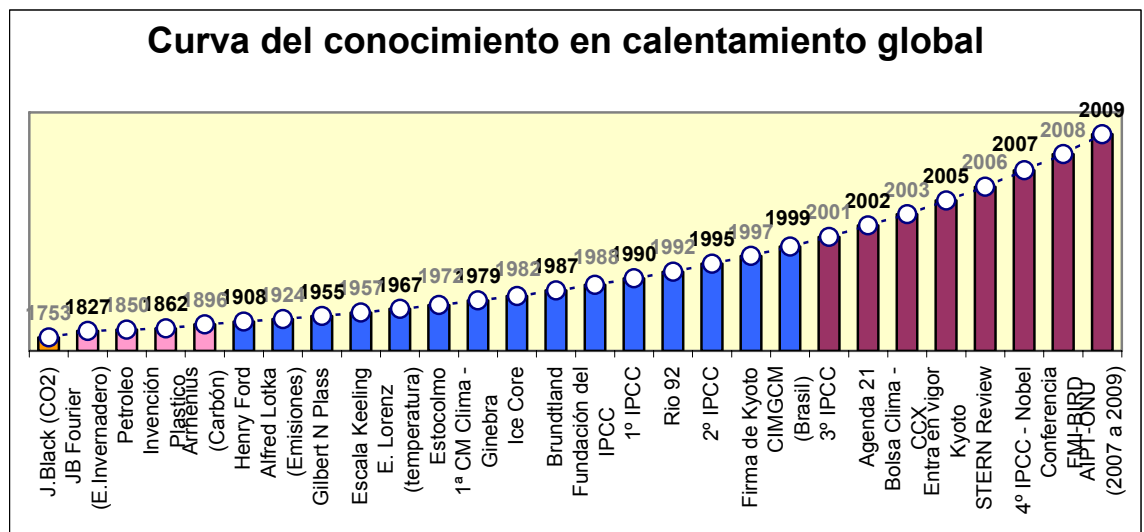


Figura 1 – Curva del conocimiento en calentamiento global

3. Aspectos Metodológicos y Procesamiento de la Investigación

Después de un proceso de maduración y de discusiones multidisciplinarias, se llegó al siguiente modelo para la mensuración y evaluación monetaria de las variables involucradas en los escenarios de esta investigación: (1) Cómputo de los saldos residuales de carbono de cada país en MtonC y valoración por el costo de captura de carbono sugerido por el IPCC; (2) Conversión del producto interno bruto de cada país en unidades equivalentes per cápita del número de habitantes y del consumo medio de energía en tonelada equivalente de petróleo – TEP, una media de “PIB socioambiental”; y (3) Cierre de los balances contables

de los países por la técnica *inquired balance sheet* o balance preguntado, un método simple para equilibrar la complejidad de los datos colectados.

3.1- Cómputo del saldo residual de carbono de cada país en MtonC y conversión en dólares americanos.

Para el cómputo de los saldos residuales y del balance de emisión/captura de carbono fueron realizadas consultas a la literatura especializada, con cruce de informaciones que permitieron generar datos compuestos, específicos, no prontamente disponibles. Los datos obtenidos fueron distribuidos en 4 tablas similares, 2 considerando ausencia de deforestación y 2 considerando tasas fijas de deforestación en los países, todas en unidades Mega tonelada de Carbono (MtonC). Estas tablas fueron replicadas una vez, convirtiéndose las unidades en dólar americano (US\$), tomando en consideración el costo medio de captura de carbono, dadas las tecnologías actuales, sugerido por el IPCC, de US\$ 45,00/tonC. Cada una de las 4 tablas elementales y de las réplicas en valores monetarios contienen 9 columnas con las siguientes rubricas: país, *stock* de carbono forestal potencial, emisión acumulada de carbono en escenario A1B1 del IPCC, emisión acumulada de carbono en escenario A2B2, captura de carbono por la biomasa forestal y suelo, captura industrial de carbono con alta tecnología, captura industrial de carbono con baja tecnología, saldo acumulado de carbono (mejor escenario relativo), saldo acumulado de carbono (peor escenario relativo).

La conversión de los valores en toneladas de Carbono (tonC) a dólar americano (US\$) fue calculada de acuerdo con lo sugerido por Metz *et.al.* (2005) contenido en el “*Special Report on Carbon dioxide Capture and Storage*” del IPCC. Tal informe estima costos de “captura de carbono” variando entre 39 - 51 dólares/tonelada de carbono. Estos valores son entendidos como el costo necesario para que cada tonelada de carbono emitida en la producción industrial sea capturada y almacenada en el subsuelo, en vez de liberada en la atmósfera. Los costos oscilan conforme una serie de variables, como el sector de la actividad industrial, el volumen de producción, la matriz energética utilizada y el tipo de captura de carbono (depósito bruto en fisuras del subsuelo, depósitos con procesamiento en derivados de carbonados, depósito bruto en fisuras marinas o disolución), todas las tecnologías disponibles actualmente.

Se utilizó en el presente estudio el valor US\$ 45,00/tonC, media simple de los extremos estimados en el referido informe, por opción de estos autores y por la indisponibilidad de instrumentos más precisos para ponderar mejor el costo.

El cuadro 1 presenta el resumen que posibilita la comprensión de los cálculos elaborados en los principales escenarios. El cuadro demuestra el resumen de las cuatro principales simulaciones del saldo acumulado de las emisiones y capturas de carbono, para los períodos hasta el 2020 y 2050 y considerándose los peores y mejores escenarios, esto es, con deforestación y baja tecnología (CD-BT) y sin deforestación y alta tecnología (SD-AT), para cada uno de los países estudiado, para la suma de estos y para todo el planeta.

Cuadro 1 – Resumen de los principales escenarios de emisiones y capturas de carbono (en MtonC y en US\$ Miles de Millones)

PAÍS	En MTONC				En Mil Millones US\$			
	(1) CD-BT	(2) SD-AT	(3) CD-BT	(4) SD-AT	(1) CD-BT	(2) SD-AT	(3) CD-BT	(4) SD-AT
	Peor 2020	Mejor 2020	Peor 2050	Mejor 2050	Peor 2020 CD	Mejor 2020	Peor 2050	Mejor 2050
Alemania	(4.566,33)	(3.077,77)	(14.289,26)	(2.094,99)	(205,49)	(138,50)	(643,02)	(94,28)
Brasil	3.997,42	6.624,43	2.171,49	22.013,98	179,88	298,10	97,72	990,62
China	(31.504,78)	(20.747,24)	(119.340,33)	(25.654,17)	(1.417,72)	(933,63)	(5.370,32)	(1.154,44)
EUA	(29.877,93)	(19.587,00)	(103.269,48)	(17.810,23)	(1.344,51)	(881,41)	(4.647,13)	(801,46)
India	(5.953,65)	(3.761,62)	(20.359,29)	(2.292,48)	(267,91)	(169,27)	(916,17)	(103,16)
Japón	(6.691,99)	(4.513,16)	(21.448,74)	(4.516,80)	(301,14)	(203,09)	(965,20)	(203,28)
Rusia	(392,88)	4.683,66	(20.937,82)	27.876,83	(17,68)	210,76	(942,20)	1.254,46
Total	(74.990,14)	(40.378,70)	(297.473,43)	(2.477,86)	(3.374,57)	(1.817,04)	(13.386,32)	(111,51)
Mundo	(119.893,93)	(51.896,96)	(660.401,52)	(21.982,88)	(5.395,21)	(2.321,87)	(29.718,08)	(989,23)

Legenda : CD-BT = con deforestación y baja tecnología SD-AT = sin deforestación y alta tecnología

La Figura 2 ilustra la situación de esos países y del mundo. Obsérvese que apenas dos países presentan saldos acumulados “positivos” y el déficit planetario es apuntado en ambos escenarios. Al comparar 2020 con 2050, las proyecciones optimistas y pesimistas, queda evidente que el “tiempo” es la variable relevante en esas simulaciones, y eso permite inferir que, independientemente del grado de precisión de las variables estudiadas, el escenario crítico para el futuro es una realidad.

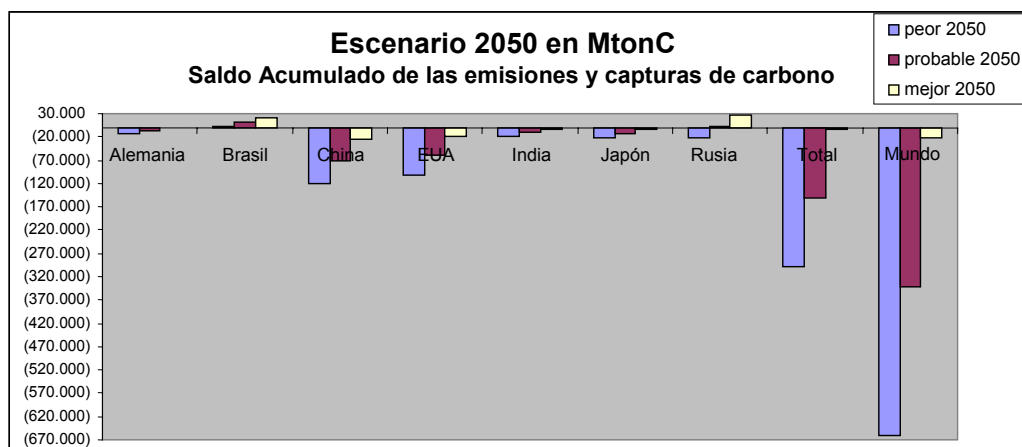


Figura 2 – Escenario 2050 en MtonC – saldo de las emisiones y capturas de carbono

3.2- Conversión del producto interno bruto (PIB) de cada país en unidades equivalentes per cápita del número de habitantes y del consumo medio de energía en tonelada equivalente de petróleo (TEP)

El producto interno bruto (PIB), o *gross domestic product* (GDP), representa la suma en valores monetarios de todos los bienes y servicios producidos en un determinado país y, por este motivo, fue definido como parámetro para la evaluación de los activos. Se escogió el método paridad de poder de compra (ppc) o *purchasing power parity* (ppp), adoptado por las Naciones Unidas y por el Banco Mundial, y es considerada la forma más adecuada para las comparaciones internacionales, ya que todos los países tienen la misma base de referencia, o sea, los precios de las mismas mercaderías y servicios en los EUA, multiplicados por las cantidades de bienes y servicios en cada país. Representa, así, la variación real de las

actividades económicas de los países, independientemente de sus políticas cambiarias. La Figura 3 ilustra el monto del PIB de esos países, de acuerdo con el *International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2008* (www.imf.org) y muestra la participación relevante (54%) de esos países en la composición de este PIB mundial.

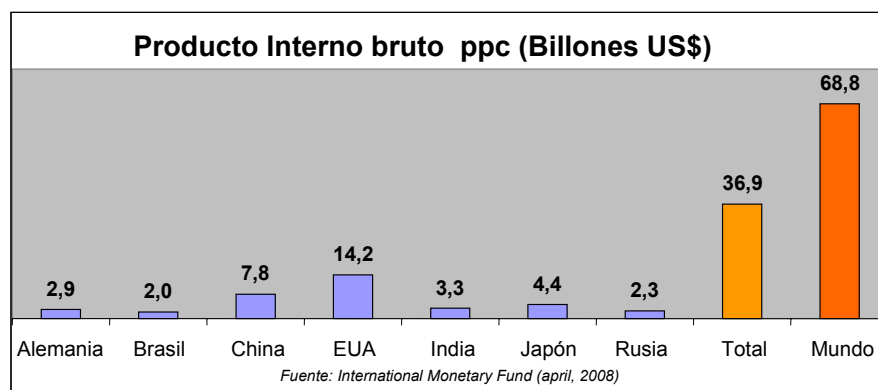


Figura 3 –Producto interno bruto - concepto paridad poder de compra.

La figura 4 a continuación ilustra el número de habitantes de los países incluidos en este estudio, siendo que, según el *U.S. Popclock projection, del US Census Bureau (2008)*, se produce el nacimiento de una nueva persona cada 7 segundos.

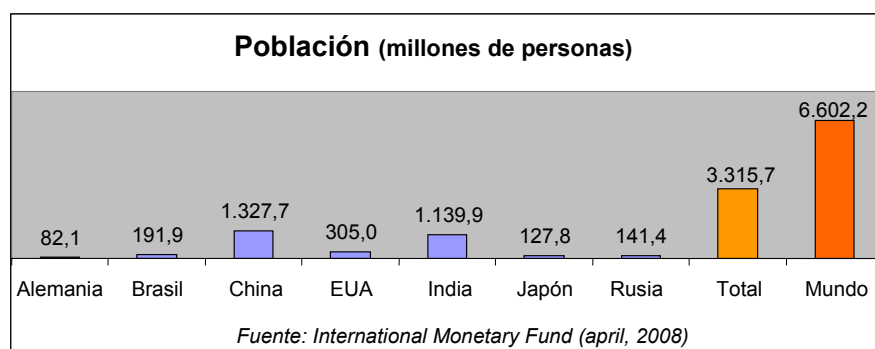


Figura 4 – Población (en Millones de habitantes)

Para los propósitos de este trabajo, el PIB per cápita será ajustado por el consumo medio de energía de cada país, pretendiendo ecualizar las diferencias regionales debidas a las características geográficas y el nivel de confort de cada uno de los países; en un país de clima tropical la necesidad de energía seguramente es inferior que en un país donde el calor o frío son intensos. Los aspectos de reducción del nivel de consumo de los países desarrollados, o del aumento en los países pobres no están contemplados en este trabajo y pueden ser objetos de un nuevo estudio.

Vivimos las fases de la leña, del carbón vegetal, del carbón mineral y hoy estamos en pleno auge de la fase del petróleo. Muchos estudiosos, a ejemplo de SACHS (2007), afirman que cuando el precio del barril de petróleo sobrepasase la barrera de los cien dólares otras fuentes de energías se tornarían viables (US\$ 119,50 en abr/08). Asumiéndose grandes tendencias para las variables como el crecimiento económico mundial, la intensidad energética, el progreso de las tecnologías y la evolución de los costos relativos de energía,

se extrapola el consumo futuro de energía. Se admite que el sistema energético es rígido y tiene gran inercia, haciendo que grandes rupturas sean improbables. Así, las condiciones actuales del sistema constituyen una referencia fundamental para el futuro.

Según el Balance Energético Nacional elaborado por la Empresa de Investigación Energética (EPE), del Ministerio de Minas y Energía del Gobierno Federal (2006), el consumo anual de energía en el 2030 puede llegar a 18.185 millones de tonelada equivalente de petróleo (TEP), elevando el consumo medio per cápita de los actuales 1,69 TEP a 2,22 TEP. En los países cuyo consumo medio de energía es inferior a 1 TEP anual, las tasas de analfabetismo, mortalidad infantil y fertilidad son altas, mientras la expectativa de vida y el IDH son bajos. Así, a pesar de la necesidad de reducción emergente del consumo de energía, o de sustitución por otras no contaminantes, es vital aumentar la barrera de 1 TEP en los países pobres (GOLDEMBERG, 2007).

Una TEP corresponde a 10.000.000 Kcal y puede ser convertida para el consumo medio diario de la siguiente forma, tomándose por base el consumo medio mundial (1,69 TEP):

$$\text{Consumo Medio Mundial} = \frac{1.69 \text{ Tep} \times 10.000.000 \text{ Kcal}}{365 \text{ dias}} = 46.301 \text{ Kcal por Día}$$

Adoptándose que una alimentación básica tiene en torno de 2.000 Kcal y la energía gastada durante todas las actividades diarias, como bañarse, iluminación, preparar comida, TV, internet, calefacción, refrigeración, transporte etc. se llega al consumo medio diario. Mientras que el consumo medio diario en Brasil es de 29.800 Kcal, los EUA superan las 230.000 Kcal y países como Bangladesch están alrededor de las 4.000 Kcal. Véase la Figura 5.

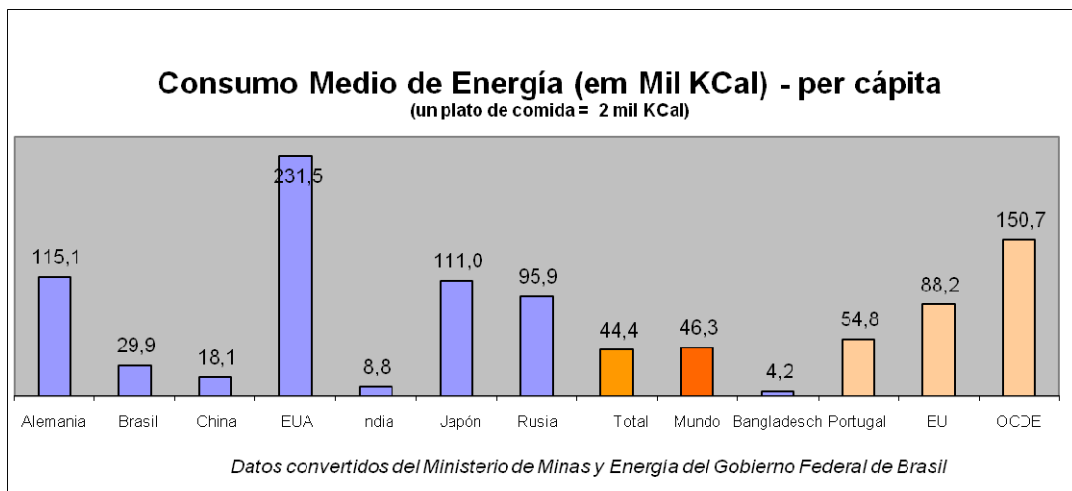


Figura 5 – Consumo medio diario per cápita de energía de los países (en Mil Kcal)

Así, para los propósitos de este trabajo, y para poder evaluar mejor el activo de cada uno de los países estudiados, como el conjunto de recursos autosustentables, se ajustó el PIB per cápita por una unidad equivalente de consumo de energía - TEP, por medio de la siguiente formulación:

$$\text{PIB per cápita equivalente de energía} = \frac{\text{PIB ppp per cápita anual}}{\text{Consumo Medio de Energía Anual (emTep)}}$$

Y, de acuerdo con el Dossier Energía y Desarrollo (GOLDEMBERG, 2007) y comparaciones con diversas otras fuentes, con estimativas del consumo medio de energía de los países, se hicieron los siguientes ajustes en el PIB ppc per cápita de los países estudiados, y que son evidenciados en el gráfico siguiente.

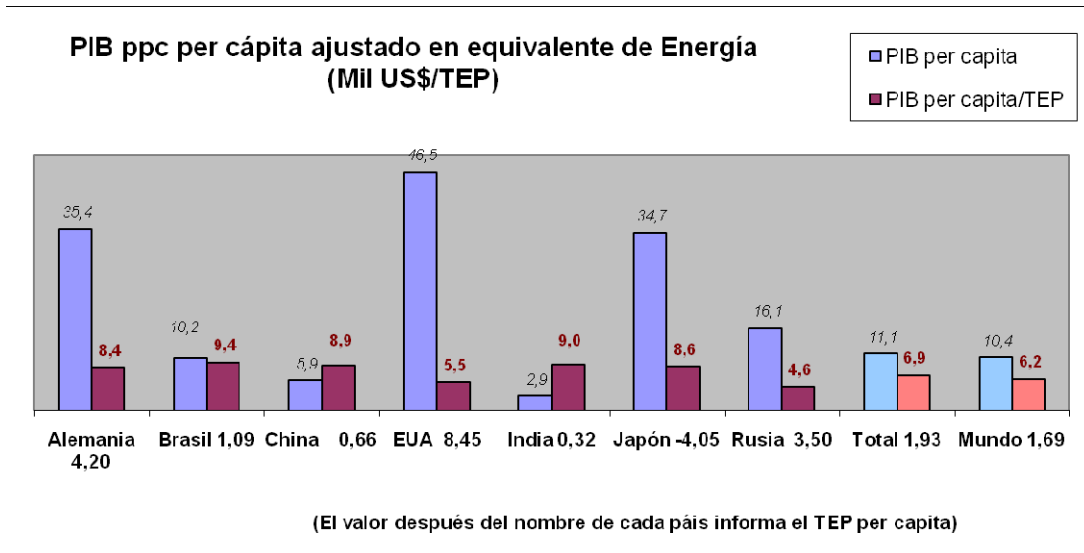


Figura 6 – PIB ppp per cápita equivalente de energía (TEP)

Con esos ajustes propuestos, el PIB per cápita expresa no apenas el *purchasing power parity (ppp)*, sino también la paridad del consumo de energía (pce), lo que permite depurar el objeto del presente estudio en la evaluación de los activos socioambientales, pues asocia el consumo de energía y el PIB con los cambios climáticos. En esas ilaciones, hasta se propuso para esa nueva medida el título de “PIB socioambiental”; obviamente agregando conceptos del IDH y nuevos refinamientos.

3.3- Cierre de los balances contables de los países por la técnica Inquired Balance Sheet

En relación con los desafíos del siglo XXI, la contabilidad se ha mostrado más lenta que los demás conocimientos acumulados o a las “ciencias de la Tierra”. El movimiento rumbo a la armonización e internacionalización y el alineamiento con la Contabilidad Social de intangibles camina hacia el reconocimiento de los cambios climáticos (CROWTER, 2000). Esta iniciativa es importante, pues incentiva el desarrollo de la contabilidad ambiental, o socioambiental como prefieren estos autores, de forma más amplia e interdisciplinaria.

La ciencia contable, cuando se compara con otras ramas de las ciencias naturales, se asemeja más a una técnica administrativa, pero, a lo largo de los siglos ella preserva algunos principios básicos e importantes, como: la ley del equilibrio y *accountability*. El equilibrio está retratado en la ecuación fundamental de la contabilidad: activo menos pasivo es igual al patrimonio líquido (Luca Pacioli, 1445-1517) y se basa en el principio del débito y crédito, de los orígenes y aplicaciones, de la oferta y demanda, del riesgo y beneficio y de las leyes de causa y efecto. El otro principio básico es el de *accountability* (CARVALHO, 1991; NAKAGAWA, 1993/2003), un concepto de la esfera ética y que remite a la obligación de

rendición de cuentas y de responsabilidad social (SCHEDLER, 1999). Con esos propósitos, este trabajo procura contribuir para la cuestión emergente de cambios climáticos, expande los significados de pasivo ambiental y sugiere la terminología patrimonio líquido ambiental (PLA), relacionándolos con la preservación de todo el patrimonio natural. Es una rendición de cuentas a la Humanidad y que, por eso, no estaría limitada por aspectos normativos, auditorías y tribunales de cuentas, sino a la conciencia de cada ciudadano; valores estos, implícitos en los conceptos de equilibrio y *accountability*.

Debido al grado de imprecisión de los datos colectados en este trabajo y a la dificultad en el tratamiento de informaciones multidisciplinarias, se escogió un método contable que simplifica el registro de los eventos económicos, denominado *inquired balance sheet* o balance preguntado (KASSAI, 2004). El método dispensa los registros analíticos y simultáneos y procura montar las “piezas de un balance”, respetándose el principio básico de equilibrio. Como en una balanza, por lo tanto, los datos analizados hasta el momento en este trabajo serán contabilizados de la siguiente forma:

Activo: corresponde al producto interno bruto, método paridad del poder de compra, per cápita, convertido en unidad equivalente de energía en tonelada equivalente de petróleo. Con esa medida “equivalente” o “PIB Socioambiental”, el Activo representa los recursos naturales que cada ciudadano de determinado país posee para generar beneficios futuros para su sustento y preservación del medio ambiente.

Patrimonio Líquido (PL): corresponde al saldo residual del potencial de los *stocks* de floresta, de las emisiones y capturas de carbono, medidos en mega toneladas de carbono y convertidos a dólares americanos de acuerdo con este trabajo.

Pasivo: corresponde al saldo de obligaciones que cada ciudadano de determinado país tiene en relación con su sustento y a la preservación del medio ambiente, es calculado por *accountant equivalency*, o “por diferencia” (SANTOS, 1981), por medio de la ecuación fundamental de la contabilidad.

La contabilización de los eventos, de acuerdo con el modelo propuesto, permite el cálculo de tres resultados posibles, a saber:

PLA “positivo”: cuando la situación económica de cada ciudadano de determinado país es “superavitaria”, o sea, genera una renta más que suficiente para asumir sus compromisos con la preservación del medio ambiente, y aún sobran créditos de carbono excedentes.

PLA “nulo”: cuando la situación económica de cada ciudadano de determinado país es “nula”, o sea, genera una renta suficiente para asumir sus compromisos con la preservación del medio ambiente. En un contexto de responsabilidad social, ese sería un referencial límite.

PLA “negativo”: cuando la situación económica de cada ciudadano de determinado país es “deficitaria”, o sea, genera una renta insuficiente para asumir sus compromisos con la preservación del medio ambiente, necesitando reducir las emisiones o negociar créditos de carbono de otras naciones. O aún, su nivel de consumo y de emisiones están sobrevaluados en relación a su activo ambiental.

Este contexto permite reflexionar sobre la esencia conceptual del patrimonio líquido: no existe por sí solo, es el simple resultado de una ecuación matemática o de la contabilidad, o es una sobra de activo o un exceso de pasivo. Por eso, en este trabajo, principalmente el lector neófito, podrá interpretar el PL positivo como un activo ambiental y el PL negativo como un pasivo ambiental.

La interpretación de estos resultados posibles puede ser enfocada en el (1) balance patrimonial individual de determinado país, o en el (2) balance patrimonial consolidado como un todo. A pesar de la situación económica en que cada país se encuentre en el inicio de este siglo, y sin considerar el análisis cualitativo y social de esta situación, se presupone que cada ciudadano continuará consumiendo inercialmente el montante de su activo y el saldo superavitario (o deficitario), solamente se percibirá en el balance consolidado del planeta. En una situación individual de patrimonio líquido negativo (deficitario), el ciudadano “no sustentable” estará consumiendo recursos de otros ciudadanos de determinados países. En una situación de patrimonio positivo (superavitario), el ciudadano tiene que ser consciente para mantener su nivel de solidaridad con la sociedad y el medio ambiente. En el balance patrimonial consolidado, para el planeta como un todo, una situación de patrimonio líquido positivo demuestra que la situación está bajo control, necesitando apenas coordinar las acciones políticas y económicas entre las naciones superavitarias y deficitarias. En una situación deficitaria, de patrimonio líquido negativo o “pasivo en descubierto”, indica una situación crítica y de quiebra y la necesidad de fuertes cambios en los procesos decisorios de las naciones.

Para la preparación del cierre contable de las cuentas, las informaciones constantes en el Cuadro 1 (Resumen de los principales escenarios de emisiones y capturas de carbono) fueron convertidas en unidades per cápita en función del número de habitantes de cada país y para cada uno de los escenarios elegidos. El resultado es retratado en el Cuadro 2.

Cuadro 2 – Simulaciones de las emisiones en los escenarios 2020 y 2050 en US\$-Mil per cápita

PAÍS	Población (mil)	En US\$ - Mil per cápita					
		(1) CD-BT	(2) SD-AT	(3) CD-BT	(4) SD-AT	2020	2050
		Peor 2020	Mejor 2020	Peor 2050	Mejor 2050	probable	probable
Alemania	82.599	(2,5)	(1,7)	(7,8)	(1,1)	(2,1)	(4,5)
Brasil	191.791	0,9	1,6	0,5	5,2	1,2	2,8
China	1.328.630	(1,1)	(0,7)	(4,0)	(0,9)	(0,9)	(2,5)
EUA	305.826	(4,4)	(2,9)	(15,2)	(2,6)	(3,6)	(8,9)
India	1.169.016	(0,2)	(0,1)	(0,8)	(0,1)	(0,2)	(0,4)
Japón	127.967	(2,4)	(1,6)	(7,5)	(1,6)	(2,0)	(4,6)
Rusia	142.499	(0,1)	1,5	(6,6)	8,8	0,7	1,1
Total	3.348.328	(1,0)	(0,5)	(4,0)	(0,0)	(0,8)	(2,0)
Mundo	6.602.224	(0,8)	(0,4)	(4,5)	(0,1)	(0,6)	(2,3)

Leyenda : CD-BT = con deforestación y baja tecnología SD-AT = sin deforestación y alta tecnología

Finalmente, para el cierre de los balances patrimoniales, serán utilizadas las informaciones de la Figura 6 (PIB ppp per cápita equivalente de energía TEP) y del Cuadro 2 (Simulaciones de las emisiones en los escenarios 2020 y 2050 en Mil-US\$ per cápita), para la evaluación monetaria de los activos y el patrimonio líquido, respectivamente. El pasivo se obtiene por *accountant equivalency*, según el método *inquired balance sheet*.

4. Resultados obtenidos

El Cuadro 3 y la Figura 7 abajo presentan los balances de las naciones obtenidos y demuestra tres escenarios para 2050 (peor, mejor y probable). Son 3 de las 16 simulaciones posibles, las cuales se consideraron en este trabajo como las más representativas. Es importante resaltar que los “peores escenarios” son aquellos donde deforestación y tecnología de captura de carbono siguen la tendencia actual, considerando tasas de deforestación anual fija e igual a la observada en 2005, mientras que en los “mejores escenarios” son considerados deforestación cero y tecnología de captura con tasas de eficiencia crecientes año a año, estimada por el propio informe del IPCC (METZ *et al.*, 2005).

Cuadro 3 – Balances de las Naciones – Escenarios 2050 (millares de US\$ per capita)

PAÍS	Peor			Mejor			Probable		
	Activo	Passivo	PL	Activo	Passivo	PL	Activo	Passivo	PL
Alemania	8,4	16,2	(7,8)	8,4	9,5	(1,1)	8,4	12,9	(4,5)
Brasil	9,4	8,9	0,5	9,4	4,2	5,2	9,4	6,6	2,8
China	8,9	12,9	(4,0)	8,9	9,8	(0,9)	8,9	11,4	(2,5)
EUA	5,5	20,7	(15,2)	5,5	8,1	(2,6)	5,5	14,4	(8,9)
India	9,0	9,8	(0,8)	9,0	9,1	(0,1)	9,0	9,4	(0,4)
Japón	8,6	16,1	(7,5)	8,6	10,2	(1,6)	8,6	13,2	(4,6)
Rusia	4,6	11,2	(6,6)	8,8	(0,0)	8,8	4,6	3,5	1,1
Total	6,9	10,9	(4,0)	6,9	6,9	(0,0)	6,9	8,9	(2,0)
Mundo	6,2	10,7	(4,5)	6,2	6,3	(0,1)	6,2	8,5	(2,3)

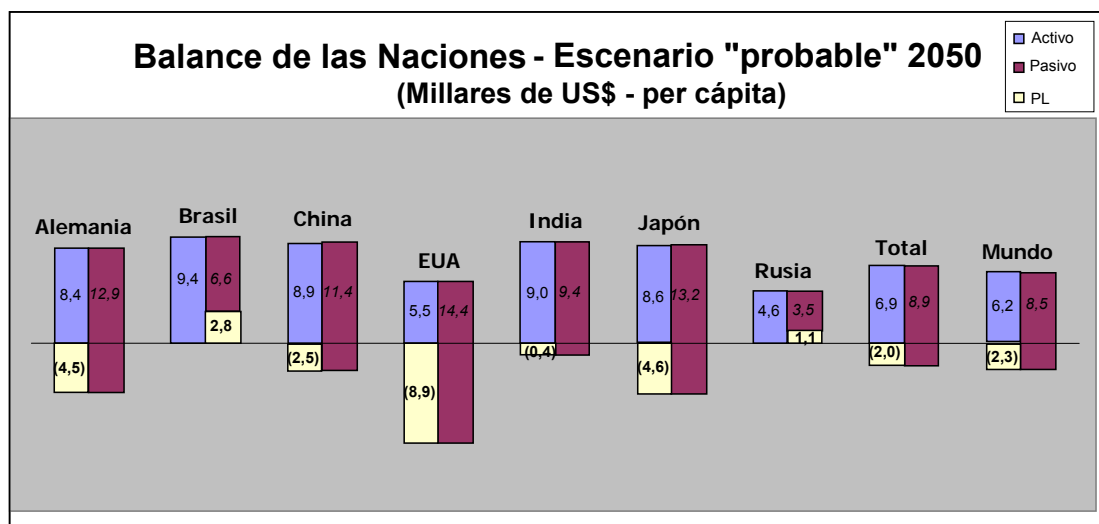


Figura 7 – Balances de las Naciones – Escenario “Probable” 2050 (per cápita)

En el escenario “probable” 2050, Brasil y Rusia confirman la situación favorable con saldos excedentes de carbono, y evidencian la importancia de sus florestas en el escenario global. El déficit mundial se eleva a 15,3 billones de dólares.

La Figura 8 demuestra el escenario “probable” 2050, pero convertidos para valores totales de cada país, donde se visualiza la cuenta total de cada país o consolidado. Obsérvese.

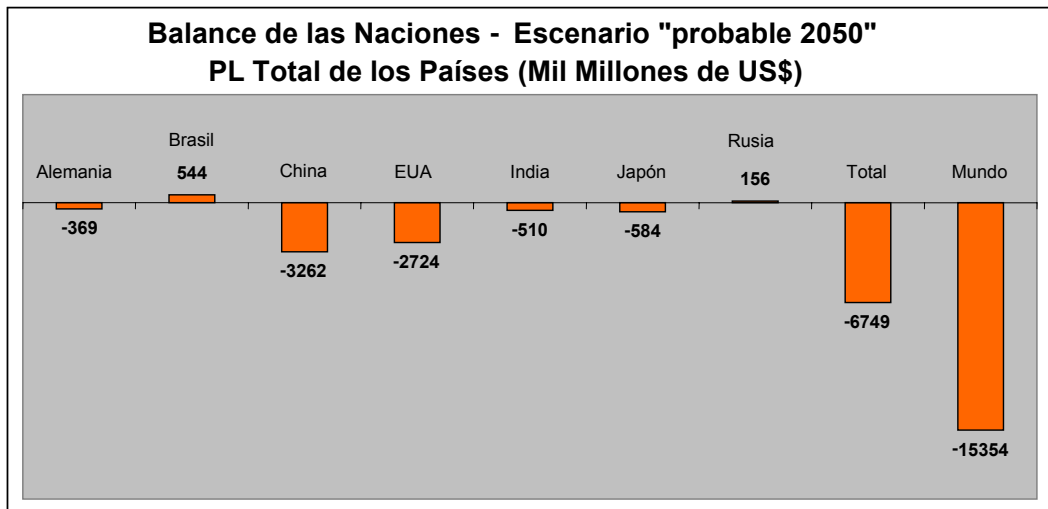


Figura 8 – Balances de las Naciones – Escenario “Probable” 2050 (Valores Totales)

Así, el cuadro presentado en la figura anterior, presenta el valor total de la “cuenta” debida por las naciones, y cada uno de sus ciudadanos, en virtud de los escenarios de cambios climáticos. Apenas Brasil (US\$ 544 mil millones) y Rusia (US\$ 156 mil millones) presentan patrimonio líquido ambiental (PLA) positivos; esos dos “*monster country*” equivalen a 2,22 billones de árboles listos. Lamentablemente, se confirma la hipótesis inicial de este trabajo: el saldo total de la cuenta, o el Balance Consolidado del mundo es deficitario (US\$ 15,3 billones).

Se hace evidente, delante de la magnitud de esos números, que las soluciones para la situación emergente del Mundo requiere la acción de todas las naciones; las situaciones privilegiadas de Brasil y Rusia son insuficientes, pues representan menos del 5% del déficit global. Se requiere, por lo tanto, la acción de las naciones más desarrolladas. Queremos creer que sea por eso que los EUA se rehusaron a firmar el protocolo de Kyoto, que ya sabían de la insuficiencia de este protocolo, y que su responsabilidad delante del cuadro global es inexorable.

Por otro lado, con un poco de optimismo, este informe contable muestra que es posible encontrar alternativas para saldar esta cuenta, obsérvese que la deuda total representa menos de un cuarto del PIB del Planeta, como se demuestra en la Figura 9.

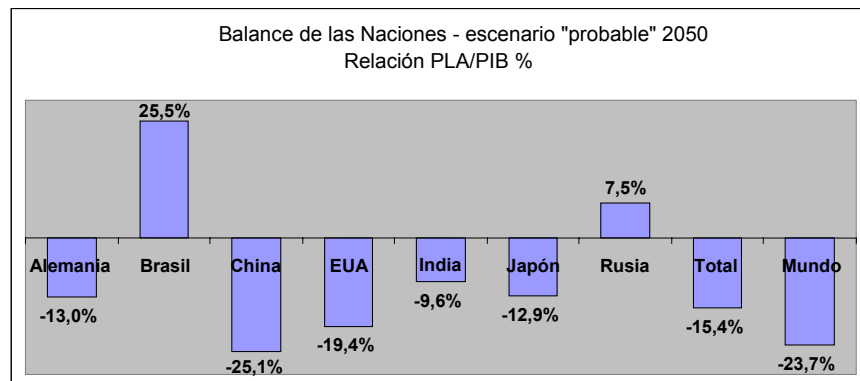


Figura 9 – Balances de las Naciones – Patrimonio Líquido Ambiental de cada país en relación con su PIB

El déficit planetario representa 23,7% del PIB Mundial. Los EUA pueden contribuir con el 19,4% de su PIB. La cuenta de China del 25,1% es impresionante en virtud de su población (¿imagine si ellos adquieren el hábito de consumo de carne bovina?). Japón y Alemania se equivalen con el 13% de sus respectivos PIB y tienen papeles importantes en ese escenario internacional, pues pueden contribuir con tecnologías. La India también tiene una cuenta elevada del 9,6% de su PIB, pero es una situación adversa, pues, al contrario de las naciones desarrolladas, precisa elevar su renta y sobrepasar el consumo medio de energía superando una TEP. Obviamente, todas esas acciones tienen que ser coordinadas de forma armónica.

Profundizando esta cuestión, es razonable considerar que los países que consumen más energía en TEP, y consecuentemente emiten más carbono, tendrían una “responsabilidad social” mayor frente al escenario global. La figura 10 muestra esa relación porcentual del PLA comparando el PLA de cada país con sus respectivos Activos, medidos por el “PIB Socioambiental”, o sea, ajustado por el consumo medio de energía (TEP). Nótese que el superávit de Brasil y Rusia son aún más representativos, el déficit de la India es reducido debido a su bajo consumo de energía per cápita y la responsabilidad de los países desarrollados es más acentuada, a ejemplo de los EUA.

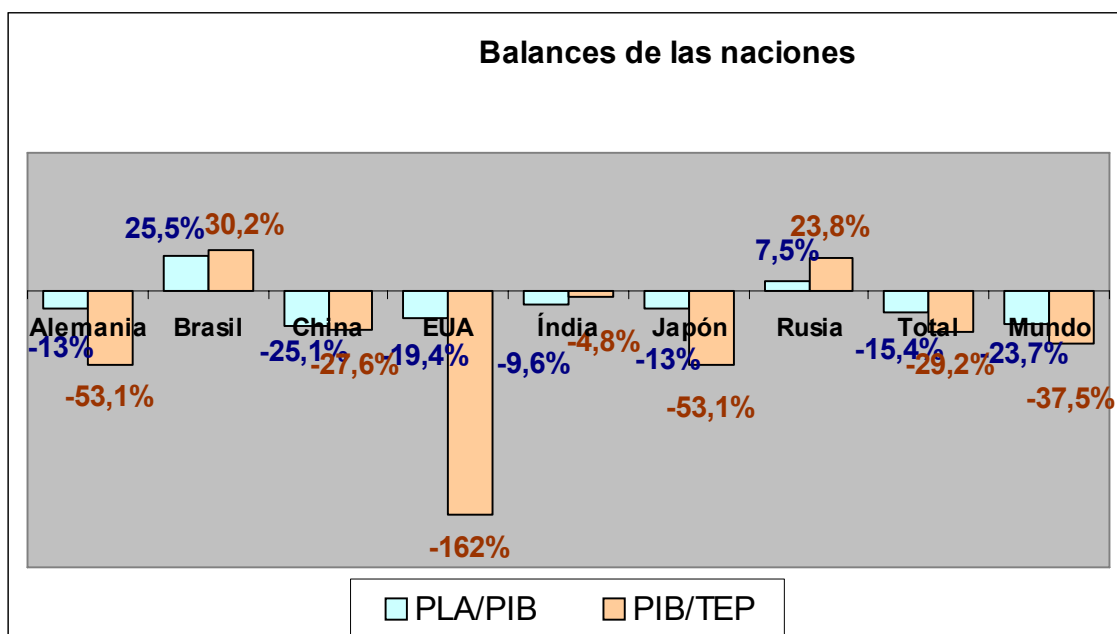


Figura 10 – Balances de las Naciones – Patrimonio Líquido Ambiental (PLA) de cada país en relación a su PIB Equivalente (PIB/TEP)

Este es el gran desafío, no se trata de meras simulaciones de débitos/créditos, o de aportes financieros, sino de un gran teatro de la vida real, donde los actores tendrán que hacer la diferencia, tendrán que utilizar los conocimientos acumulados en las ciencias y tecnologías, a lo largo de la historia de la humanidad, en el ámbito social, económico y político, y teniendo como premisa la responsabilidad social o *accountability*. Es un plan que

envuelve toda la colectividad y exige la cooperación conjunta, no es un juego gana/pierde o de suma cero; o todos ganan, o todos pierden.

Los resultados demuestran claramente que el *stock* de carbono contenido en las florestas, así como la capacidad de captura de carbono de ellas, es fundamental, siendo la deforestación el factor crucial en el balance de las naciones, resultado que se armoniza con las aseveraciones del informe Stern. El informe Stern Review (STERN, 2006) resalta que el 18% de todo el carbono lanzado a la atmósfera proviene de los incendios forestales provocados para deforestar, siendo la única fuente de carbono no estructural – como son las actividades de generación de energía (24%), industriales (14%), transporte (14%) y agricultura (14%) – y que, por lo tanto, la reducción no dependería de grandes inversiones tecnológicas ni provocaría impacto económico en la producción y demanda por bienes y servicios, aún más por ser los usos tradicionales de las tierras deforestadas, generalmente extensivos e improductivos.

De esta manera, el Balance de las Naciones aquí propuesto también podría incrementar los *National Emission inventories (NEI)* ofreciendo valores monetarios, buscando sanear el defecto de la incomparabilidad de valores no monetarios con evidencia PETERS (2008), al mismo tiempo en que escapa de las ineficientes “cuentas satélites” como destacan MORILLA, DÍAZ-SALZAR & CARDENETE (2007).

5. Conclusiones

La interacción entre los autores de este trabajo y de sus heterogéneas áreas de conocimientos permitieron concluir este trabajo de forma interdisciplinaria y los resultados obtenidos se consustancian en este informe contable de dimensiones globales, abriendo nuevas fronteras para que la contabilidad pueda reconocer una nueva entidad, hasta el momento, desconsiderada en el sistema empresarial capitalista: el medio ambiente, sus servicios ambientales y sus externalidades.

Países como Brasil y Rusia desempeñaran papeles importantes en esos escenarios, pues la preservación de las florestas y sabanas constituye la mejor relación costo-beneficio en el reciclaje del carbono atmosférico global (STERN, 2006), además de preservar la biodiversidad, y este triunfo podrá destinar voluminosas inversiones extranjeras vía Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y de compensación.

El objetivo de la investigación fue alcanzado al proponer el modelo de contabilización y elaboración de los balances de las naciones; con activos evaluados por el “PIB Socioambiental”, el patrimonio líquido por el saldo residual de carbono y el pasivo como una obligación ambiental global. El concepto de pasivo ambiental tuvo un enfoque ampliado y engloba no apenas los aspectos normativos, sino también la responsabilidad del ciudadano de cada país con relación al medio ambiente (naturaleza y sociedad). La proposición inicial fue confirmada, con patrimonio líquido negativo o “pasivo en descubierto” global. Los EUA lideran el ranking de patrimonio líquido ambiental negativo, con un pasivo en descubierto de US\$ 8.900 per cápita y/o total para el país en torno de 2,72 billones de dólares, aproximadamente el 19% del déficit planetario, donde se infiere su importancia en el contexto de acciones conjuntas y globales. Con relación al saldo per cápita mundial (que es deficitario), si fuese socializado, le cabría a cada uno de los 6,6 mil millones de habitantes actuales un pasivo ambiental en torno de US\$ 2.300 anuales, a deducir de su renta o negociado con las compensaciones de créditos de carbono. A pesar del escenario pesimista, el balance de las naciones demostró que el déficit global del Planeta representa el 23,7% del PIB Mundial, por lo tanto hay espacio para acciones correctivas.

Los aspectos limitativos o mencionados en el trabajo incentivarán nuevos estudios como: (1) la ampliación de la muestra de los países, principalmente con la inclusión de países del Continente Africano y de Australia; (2) incorporación de nuevas variables en el modelo de contabilización; (3) simulaciones y análisis de sensibilidades ante diversos escenarios, o incluso actualización periódica de acuerdo con el avance de los informes del IPCC; (4) realización de reuniones con especialistas de diversas áreas en asambleas generales extraordinarias globales; (5) proposición de este modelo para evaluación del *Green GDP*, etc.

6. Referencias Bibliográficas

- ALLEY, R.B. Ice-core evidence of abrupt climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97:1331-1334, 2000.
- BOYD, N. Nonmarket benefits of nature: what should be counted in green GDP. *Ecological Economics* 61:716-729, 2007.
- BRUNDTLAND, Gro Harlem. *Nosso Futuro Comum*. Editora da FGV, 1987. "Our Common Future", Oxford: Oxford University Press, 1987.
- CARVALHO, L.N. Contabilidade e Ecologia: uma exigência que se impõe. *Revista Brasileira de Contabilidade*, ano XX, n. 75, junho/1991, pp.20-25.
- CLEVELAND, J. C., "Tools and methods for integrated analysis and assessment of sustainable development" In: *Encyclopedia of Earth*. Eds. (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment), February 2007.
- CROUNTER, D. *Social and Environmental Accounting* London: Financial Times Management, 2000.
- CSD-Commission of Sustainable Development, "Indicators of Sustainable development: framework and methodologies", 1996-ONU.
- EIGENRAAM, M., STRAPPAZZON, L., LANDSELL, N., BEVERLY, C. & STONEHAM, G. Designing frameworks to deliver unknown information to support market-based instruments. *Agricultural Economics* 37:261-269, 2007.
- GOLDEMBERG, José. *Energia e Meio Ambiente no Brasil*. São Paulo: IEA/USP, 59:7-20, 2007.
- HEPBURN, C. Carbon trading: a review of the Kyoto mechanisms. *Annual Review of Environment and Resources* 32:375-393, 2007.
- HOWWELING, S., van der WERF, G.R., GOLDEWIJK, K.K., ROCKMANN, T. & ABEN, I. Early anthropogenic CH₄ emissions and the variation of CH₄ and ¹³CH₄ over the last millennium. *Global Biogeochemical Cycles* 22:1-9, 2008.
- IPCY – Congresso Brasileiro da Civilização Yoko. *Como viver o século XXI*, São Paulo:2007.
- IPCY – Congresso Latino-americano da Civilização Yoko *Vida e meio ambiente*, São Paulo:2008.
- KAHN, Herman & A.J.HIENER. *O ano 2000*. São Paulo: 1968.
- KASSAI, J. R. *Balanço perguntado -Inquired balance sheet: uma técnica para elaborar relatórios contábeis de pequenas empresas*. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Custos, Porto Seguro/BA, 2004.
- KASSAI, J.R.; BARBIERI, R.F.; SANTOS, F.C.B.; CARVALHO, L.N.G.; CINTRA, Y.; FOSCHINE, A. *Environmental Net Equity of Nations: a reflection in the scenario of Climate Change. II Italian Conference on Social and Environmental Accounting Research (CSEAR)*, Rimini/Italian, 2008.
- KENNAN, George Frost. *Around the Cragged Hill: a personal and political philosophy*. New York, Norton, 1993, p. 143.

- LANGE, G-M. Environmental Accounting: introducing the SEEA-2003. *Ecological Economics* 61(4):589-591, 2007 Special Issue Environmental Accounting.
- LASH, J. & WELLINGTON, F. Competitive advantage on a warming planet. *Harvard Business Review*: 85(3):94-96, 2008.
- MARKOVITCH, Jacques. *Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais*. São Paulo, Edusp, 2006.
- MEADOWS, D. H., RANDERS, J., BEHRENS W., "The Limits to Growth", a Report to The Club of Rome (1972).
- METZ, B., DAVIDSON, O., CONINCK, H., LOSS, M. & MEYER, L. (eds.). (2005) Special report on carbon dioxide capture and storage. IPCC /Cambridge: Cambridge University Press.
- Ministério de Minas e Energia do Governo Federal - Empresa de Pesquisa Energética (EPE) - Balanço Energético Nacional (2006).
- MORILLA, C.R., DÍAZ-SALAZAR, G.L. & CARDENETE, M.A. Economic and environmental efficiency using a social accounting matrix. *Ecological Economics* 60:774-786, 2007.
- NAKAGAWA, Masayuki. Gestão estratégica de custos. São Paulo: Atlas, 1993.
- NAKAGAWA, Masayuki. No Iraque a busca da essência em contabilidade (região da Mesopotâmia). FEA/USP, 2003.
- ORTEGA, Daniel. O Mundo como Sistema. Unicamp, 2008.
- OSBORN, T.J. & BRIFFA, K.R. The spatial extend of 20th-century warmth in the context of the past 1200 years. *Science* 311:841-844, 2006.
- OSTERBERG, E., MAYEWSKI, P., KREVTZ, K., FISHER, D., HANDLEY, M., SNEED, S., ZDANOWICS, C. ZHENG, J., DEMUTH, M., WASKIEWICS, M. & BURGEOIS, S. Ice core record of rising lead pollution in the north Pacific atmosphere. *Geophysical Research Letters* 35(5):1-11, 2008.
- PETERS, G.P. From production-based to consumption-based national emission inventories. *Ecological Economics* 65:13-23, 2008.
- RAMANATHAN, U. & CARMICHAEL, G. Reducing uncertainty about carbon dioxide as a climate driver. *Nature* 419:188-190, 2008.
- SACHS, Ignacy. A revolução energética do século XXI. São Paulo: IEA/USP 21 (59), 2007.
- SANTOS, A. *Aspectos da conversão de demonstrações financeiras em moeda estrangeira*. Dissertação de mestrado apresentada à FEA/USP, 1980.
- SCHEDLER, ANDREAS. "Conceptualizing Accountability", Andreas Schedler, Larry Diamond, Marc F. Plattner: *The Self-Restraining State: Power and Accountability in New Democracies*. London: Lynne Rienner Publishers, pp. 13-28, 1999.
- UNDP. Relación IDH e consumo de energia em TEP, 1998.

Consultas en Internet

- www.fao.org/docrep/009/a0773e/a0773e00.htm - FAO (2007) State of the world's forests 2007. Rome: Electronic Publishing Policy and Support Branch Communication Division
- www.chicagoclimatex.com/content.jsf?id=821 - CCX (2008) Chicago Climate Exchange
- www.hmtreasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_reviewreport.cfm
- www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_wholereport.pdf
- www.imf.org/external/pubs/ft/survey/so/2008/NEW041008A.htm - International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2008 - GDP PPP dos países
- www.mnp.nl/en/dossiers/Climatechange/moreinfo/Chinanowno1inCO2emissionsUSAinsecondposition.html - NEAA (2007) Netherlands Environmental Assessment Agency "Global CO₂ Emission"
- STERN, N. (2006) The economics of climate change: the Stern Review. Cambridge: Cambridge U. Press

www.acsusa.org UCS (2008) *Union of concerned Scientist*
hdr.undp.org/en/media/hdr_20072008_en_chapter1.pdf - UN United Nations (2007) Human Development Report 2007/2008: Fighting climate change: human solidarity in a divided world
www.unstats.un.org/unsd/default.htm - UNSD (2007) United Nations Statistical Division, United Nations
http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/land_use/index.htm - WATSON, R.T., NOBLE, I.R., BOLIN, B., RAVIDRANATH, N.H., VERARDO, D.J. & DOKKEN, D.J. (eds.) (2000) Land-use, land-use change and forestry. Cambridge: IPCC International Panel on Climate Change/Cambridge University Press