



3rd INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD”

Caso Cuba. Un Camino al Desarrollo Sostenible

J. J. C. Eras ^a, D. G. Lorenzo ^b, A. S. Gutiérrez ^c, L. Hens ^d, C. Vandecasteele ^e

a. Universidad de Cienfuegos, Cuba; jcabello@ucf.edu.cu

b. Universidad de Cienfuegos, Cuba; dgarci@ucf.edu.cu

c. Universidad de Cienfuegos, Cuba; asagastume@ucf.edu.cu

d. Department of Human Ecology, Vrije Universiteit Brussel, Belgium; luchens51@gmail.com

e. Department of Chemical Engineering, K.U.Leuven, Belgium;
Carlo.Vandecasteele@cit.kuleuven.be

Resumen

En el trabajo analiza el modelo cubano de desarrollo sostenible y se explican las causas de que sea el único país del mundo que según el World Wide Fund for Nature cumpla con los requisitos para ser sostenible. Se exponen los resultados alcanzados en la educación y la salud que explican los altos resultados del Índice de Desarrollo Humano (IDH) y se analiza la Huella Ecológica (HE) del país y las políticas que se han aplicado en sus dos componentes fundamentales, la huella de carbono y la de las tierras cultivables. Que han permitido una recuperación económica sin incrementos notables de la huella ecológica.

Palabras-llave: Cuba, Desarrollo Sostenible, Índice de desarrollo humano, Huella ecológica

1 - Introducción

En el informe Planeta Vivo 2006^[22], se evaluó el progreso de los países hacia el desarrollo sostenible utilizando el IDH como indicador de desarrollo social, y la HE como medida de demanda sobre la biosfera. Se consideró como requisito para el *desarrollo sostenible* (DS) que el mundo en promedio cumpliera como mínimo con un IDH mayor que 0,8 y que la HE fuera menor que 1,8 hectáreas globales por persona, biocapacidad promedio disponible en el planeta. Literalmente se reconoce que Cuba era el único país que cumplía esas condiciones "Ninguna región, ni el planeta en su totalidad, cumplieron con ambos criterios de DS. Sólo un país, Cuba, lo logró con base en la información que reporta a las Naciones Unidas". ^[14]

Adam ^[1], compara a Cuba con otros países socialistas y concluye que este sistema económico puede ser compatible con el DS pero no lo garantiza, señala la influencia del embargo norteamericano en la actividad del país "Más crítico para la sostenibilidad cubana son las decisiones debido al embargo impuesto por los Estados Unidos. El gobierno cubano ha sido forzado por su situación extrema a confrontar la realidad con recursos limitados. Ha escogido el camino menos transitado hacia el DS para su pueblo. Cuba se ha transformado en un país más independiente, en una sociedad menos consumidora de energía sin abandonar su compromiso a largo plazo del fortalecimiento de sus programas de salud y educación". Finalmente señala que no es el único camino para enfrentar un

“CLEANER PRODUCTION INITIATIVES AND CHALLENGES FOR A SUSTAINABLE WORLD”

São Paulo – Brazil – May 18th-20th - 2011

embargo y refiere dos ejemplos: Sudáfrica entre 1980 y 1991 que utilizó intensivamente el carbón para generar energía con graves consecuencias ambientales e Irak entre 1991 y 2003, que priorizó los gastos militares por encima de las necesidades mínimas de la población. En ambos casos los indicadores de calidad de vida sufrieron notables afectaciones.

Stricker^[18], analizó el tema del DS en Cuba sobre todo en sus aspectos políticos y sociales, en la última frase de su trabajo planteo: "el caso de Cuba demuestra lo que puede alcanzarse ubicando a las personas en el centro del desarrollo y conectando la justicia social con la protección ambiental", expresando claramente una de las peculiaridades fundamentales del modelo cubano de desarrollo.

El propósito fundamental del presente trabajo se expresa en la pregunta que realiza en su web la organización de defensa de los derechos humanos Global Exchange, acerca de lo ya expuesto en el primer párrafo: "¿cómo Cuba, una pequeña isla de 11,000,000 de habitantes, luchando con problemas de pobreza, el embargo económico y la devastación anual provocada por huracanes ha alcanzado tan extraordinaria distinción?^[6], pretendemos dar alguna información acerca de cómo esto se ha logrado.

2 - Interpretación cubana del desarrollo sostenible

La primera particularidad de la interpretación del DS en Cuba es que está centrado en el hombre como lo reconoce Stricker^[18], y que entiende por desarrollo la expansión de las potencialidades de las personas, interpretándolo en términos de mejora cualitativa más que en términos de crecimiento cuantitativo de la producción y el consumo. La política social cubana a los largo de los últimos 50 años ha estado encaminada en esta dirección.

Otra particularidad es la equidad entendida como parte esencial del desarrollo y de la justicia social. Fomentando la solución de las necesidades básicas y espirituales de las personas por encima del consumo, tal y como expresa Machado Ventura^[8] "el desarrollo sostenible requiere una revolución en nuestros valores y en el camino en que enfrentamos las inequidades de hoy y las conquistas del mañana".

La cultura del ahorro y la racionalidad es otra peculiaridad del modelo cubano, no solo impuesta por las circunstancias del embargo norteamericano y el derrumbe de la Unión Soviética como señalan Goldfinger y Wackernagel^[10,21], sino como una política de estado que ha reconocido al ahorro como una de las principales fuentes de recursos del país. El modelo cubano en concordancia con las tendencias internacionales, concibe el DS sobre tres pilares fundamentales: social, ambiental y económico.

3 – El IDH en Cuba

En los resultados de la evaluación del IDH se aprecia que tiene una marcada relación con los ingresos de los ciudadanos expresados por el PIB, el caso de Cuba es excepcional, en la figura 1 se puede apreciar la relación entre IDH y PIB per cápita para los países que ocupan puestos entre el 45 y el 55. En el listado en que Cuba ocupa el puesto 51.

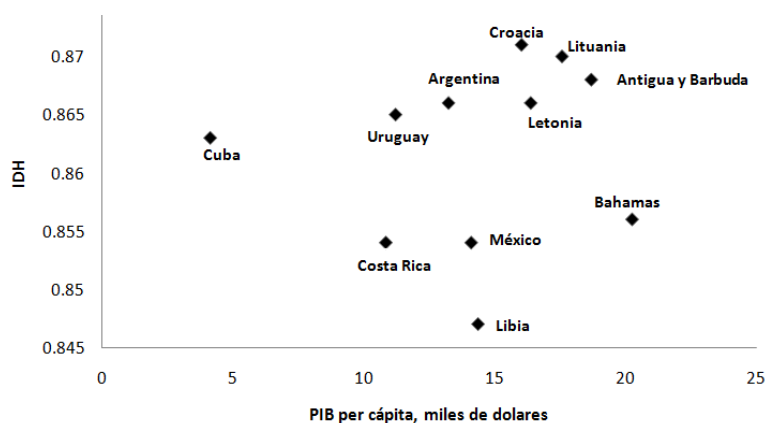


Fig 1 – IDH según PIB per cápita. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de 2007^[14].

El PIB per cápita de Cuba de 4136 dólares, un tercio del promedio de este grupo de países que es 14 500 dólares. Países con renta per cápita similar a la cubana, como China, Jamaica o Túnez, ocupan lugares 50 puestos más atrás en el ordenamiento según el IDH. La voluntad política y el modelo de desarrollo con las particularidades ya explicadas han permitido a Cuba alcanzar un alto desarrollo humano sin altos ingresos.

En la figura 2 se muestra el desempeño de Cuba en las evaluaciones del IDH entre 1990 y 2009. En esta aprecia que a partir de la crisis de inicios de los 90 la tendencia del IDH es ascendente, lo que permitió pasar del lugar 92 entre 130 países en 1990 al 51 entre 182 países en 2009.

3.1 – Sistema de salud en Cuba

El sistema de atención a la salud en Cuba es uno de los principales logros de su modelo de desarrollo y ha logrado indicadores al nivel de países con alto desarrollo económico.

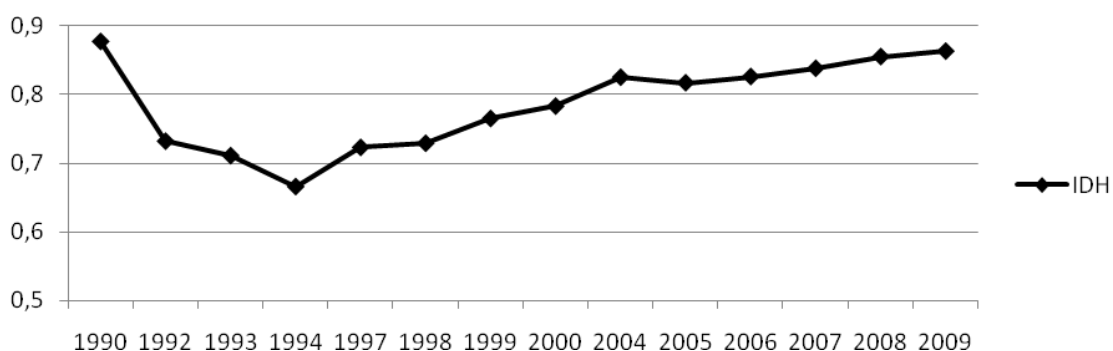


Fig 2 – Resultados de Cuba en la evaluación del IDH. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que la atención médica en Cuba se ofrece gratuitamente y se asegura a todos los ciudadanos como se estipula en el artículo 50 de la Constitución, a través de una amplia red de hospitales, policlínicos y consultorios médicos que abarca todo el país, con un marcado carácter preventivo.

En la tabla 1 se exponen los resultados de Cuba en los principales indicadores de salud internacionalmente reconocidos en tres años, donde se aprecia un notable progreso en la mayoría de ellos que llegan a acercarse a los de Canadá y superan en todos los casos los del continente.

Tabla 1 – Indicadores de salud de Cuba. Fuentes [9,13,17]

| Indicadores | 1958 | 1987 | 2009 | Canadá | Las Américas |
|---|-------|------|------|--------|--------------|
| Mortalidad infantil por 1 000 nacidos vivos | 55.4 | 11.1 | 4.8 | 5.8 | 14.8 |
| Mortalidad materna por 100 000 partos | 125.5 | 29.2 | 46.9 | 8.8 | 63.7 |
| Camas de hospital por 1 000 habitantes | 4.5 | 5.3 | 6 | 3.4 | 2.3 |
| Médicos por 10 000 habitantes | 9.2 | 55.1 | 66.6 | 19.3 | - |
| Esperanza de vida al nacer | 64.0 | 74.6 | 77.9 | 83.1 | 74.8 |
| Gasto en salud como % del PIB | - | 4.8 | 10.6 | 8.9 | 4.8 |

Los resultados del sistema de salud de Cuba han sido reconocidos por la revista Science en trabajos de la Escuela de Medicina de la Universidad de Stanford^[4], “el progreso cubano en el campo de salud es superior al de los países latinoamericanos y sólo comparable al de las naciones industrializadas”. Los autores analizan los diferentes programas de salud resaltando su carácter preventivo “Cuba ha hecho un trabajo fantástico en lo que se refiere a la atención primaria y preventiva, más aún si se toma en cuenta que lo ha hecho con un presupuesto modesto”.

3.2 – Sistema de educación en Cuba

La educación es una de las principales transformaciones sociales realizadas en Cuba. Desde 1960 se eliminó el analfabetismo como fenómeno social. Posteriormente se universalizó el acceso a todos los niveles de enseñanza, lográndose una escolaridad superior a los nueve grados como promedio para toda la población adulta.

La política educacional cubana ha alcanzado logros que se que cuentan con un amplio reconocimiento internacional. En el portal de internet de la UNESCO se puede leer “Cuba ocupa un lugar destacado en cuanto a alfabetización y educación. El 99,8% de los cubanos y cubanas mayores de quince años están alfabetizados, un porcentaje que asciende a 100% en lo que se refiere a la población de entre 15 y 24 años”^[19].

En la tabla 2 se exponen los resultados de Cuba en algunos indicadores internacionalmente reconocidos para evaluar la educación y los de América Latina y Canadá respectivamente en 2009. Se aprecia el avance de estos indicadores en Cuba, que sobrepasan la media de Latinoamérica y se acercan a los de un país de alto desarrollo económico y humano como Canadá.

Tabla 2 – Indicadores de educación. Fuentes [7,17]

| Indicadores | Cuba1958 | Cuba1989 | Cuba 2009 | Latinoamérica | Canadá |
|--|----------|----------|-----------|---------------|--------|
| Alfabetización | 76.4 | 99,2 | 99,3 | 90 | 99 |
| Matricula (% grupo de edad escolar) | | | | | |
| Primaria | 54 | 92 | 99,4 | 99 | 98 |
| Secundaria | 29 | 70,3 | 82,8 | 48 | 92,5 |
| Superior | 4 | 25 | 52,1 | 27 | 67 |
| Años de educación promedio | 3,5 | 7,8 | 10,6 | 7,9 | 17,5 |
| Porcentaje de graduados universitarios | 0,8 | 5 | 10,2 | 0,4 | 24 |

3.3 - Economía cubana

En la figura 3 se puede apreciar la evolución del PIB de Cuba entre 1985 y 2009 que muestra una caída brusca de casi el 30 % entre 1990 y 1993. Relacionando este gráfico con el de la figura 2 se observa que la reducción del IDH fue de 19 % en este periodo. La voluntad social que protagoniza el modelo cubano fue capaz de preservar en gran medida los logros a pesar de una debacle económica como la sufrida en esos años.

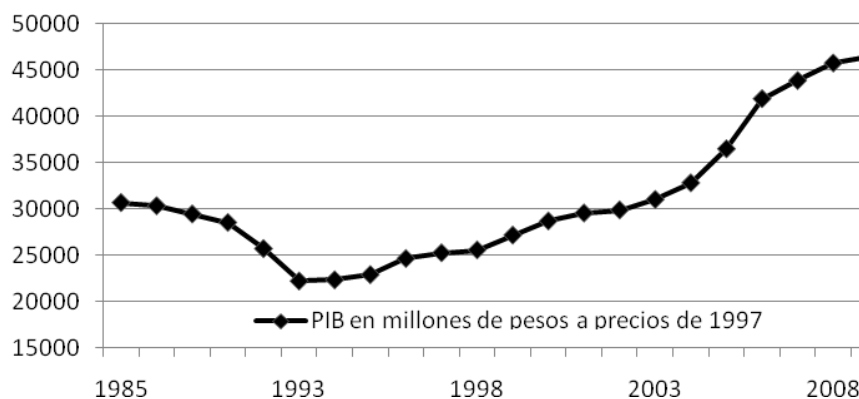


Fig 3 - Evolución del PIB de Cuba. Fuente: Anuario estadístico de Cuba 1981 a 2009.

Desde 1998 la economía cubana ha sido afectada por la crisis económica internacional, con una disminución drástica de los términos de intercambio del orden del 38 % en 2008. Esto ha provocado una baja liquidez en divisas ocasionada por: los tres huracanes de 2008 con pérdidas más de 10 000 millones de USD, el aumento de los precios del petróleo y la caída de los precios del níquel, además de factores estructurales internos como la poca productividad del sector empresarial estatal, el desbalance de las exportaciones hacia los servicios y el bajo efecto multiplicador de estos, rezagos en la producción agropecuaria, poca diversidad en el comercio exterior entre otras.

Esta situación ha traído como consecuencia una fuerte desaceleración de la economía y la necesidad de emprender transformaciones que aseguren la sostenibilidad del modelo de desarrollo y la preservación de los resultados en el desarrollo humano.

4 – La huella ecológica de Cuba

En la figura 4 se muestra la evolución de la HE de Cuba y de varios países seleccionados con similar el IDH. En la traza de Cuba se aprecia que a finales de los años 60 con el inicio del proceso de industrialización del país la HE se incrementó hasta valores superiores a 3 hectáreas globales (hag) per cápita y cercanos a 4 en 1980, manteniéndose en una meseta hasta inicios de los años 90 en que desaparece la URSS.

En coincidencia con la caída brusca del PIB en 1990 mostrada en la figura 3, se produce una importante reducción de la HE. También se puede observar como a partir de 1996 la economía cubana comienza a recuperarse y crece sistemáticamente hasta 2007, mientras la HE se mantuvo entre 1.5 y 2 hag, muy inferior a la de los países seleccionados, este comportamiento constituye un logro indiscutible del modelo cubano.

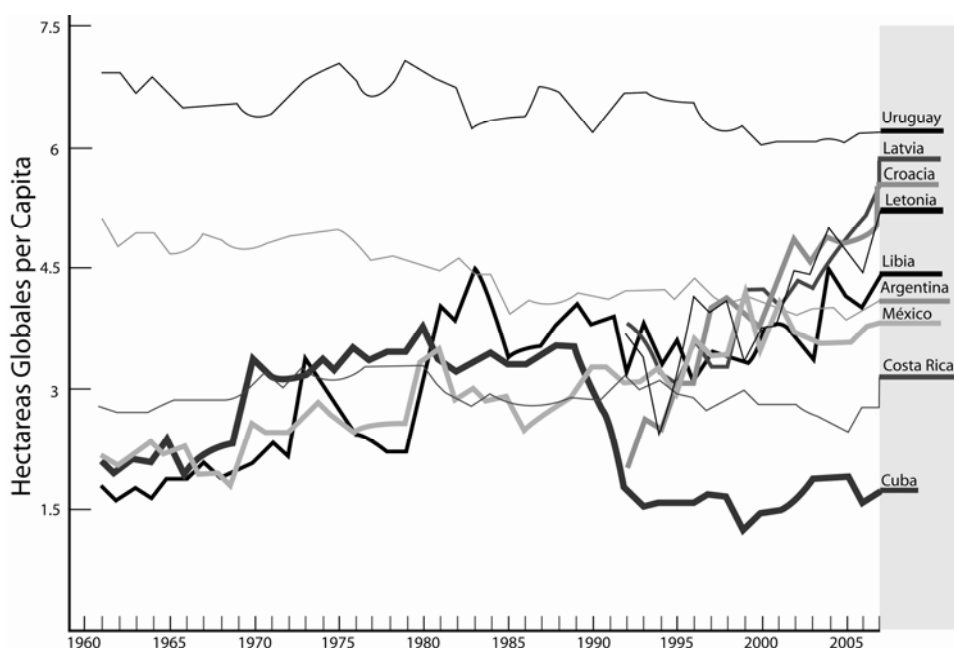


Fig 4 – Evolución de la HE en un grupo de países de similar IDH. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de <http://www.footprintnetwork.org/>.

El análisis de la HE de Cuba por componentes entre 2000 y 2010 se muestra en la tabla 3. Los mayores aportes los realizan la huella de carbono y la huella del uso de las tierras. Las estrategias desarrolladas en estos sectores tienen particular importancia.

Tabla 3 – Principales componentes de la HE de Cuba.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de <http://www.footprintnetwork.org/>.

| | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Huella ecológica Cuba, hag | 2.1 | 1.49 | 1.4 | 1.4 | 1.8 | 1.9 |
| Tierras agrícolas, hag | 0.64 | 0.55 | 0.39 | 0.62 | 0.67 | 0.64 |
| Huella de carbono, hag | 0.96 | 0.64 | 0.8 | 0.62 | 0.82 | 0.76 |
| % | 76 | 80 | 78 | 88 | 82 | 74 |

La estabilización de la HE cubana en valores por debajo de 2 hag a pesar de la recuperación económica experimentada desde finales de los 90 y hasta el 2007 obedece a juicio de los autores a las siguientes causas:

- Política ambiental coherente y responsable.
- Estrategia racional en el sector energético.
- Transformaciones en la agricultura.
- Restricciones que la situación económica ha impuesto al transporte y la política de racionalización del uso de los combustibles en ese sector.
- Modelo económico planificado.
- Cultura de la racionalidad.

Mantener el crecimiento económico del país requerirá políticas ambientales acertadas y en particular continuar con mayor efectividad los esfuerzos que se

realizan para promover y aplicar los conceptos de Producción Más Limpia (PML) en todos los sectores de la producción y los servicios.

4.1 – Política energética

En 1959 la energía eléctrica llegaba al 56 por ciento de los 6.5 millones de habitantes de la isla y en 2008 al 98,9 % de los 10.7 millones, en ese periodo se multiplicó por ocho la capacidad de generación instalada en el país llegando a cuatro mil MW. El consumo energético se incrementó de 0,5 a 1,5 toneladas combustible equivalente (tce) por habitante, triplicándose con relación a 1958, impulsado también por la mayor disponibilidad de aparatos eléctricos y el incremento del nivel de vida de la población [2].

La figura 5 muestra la evolución de la generación de energía eléctrica entre 1960 y 2009. En ella se aprecia una brusca caída entre 1990 y 1993 y la posterior recuperación hasta niveles superiores a los anteriores a la crisis. Logrado con valores de la huella de carbono por debajo de los anteriores al 2000, como se muestra en la tabla 5. Esto constituye resultado meritorio si se toma en cuenta que en la actualidad el 98 % de la energía eléctrica se produce a partir de combustibles fósiles.

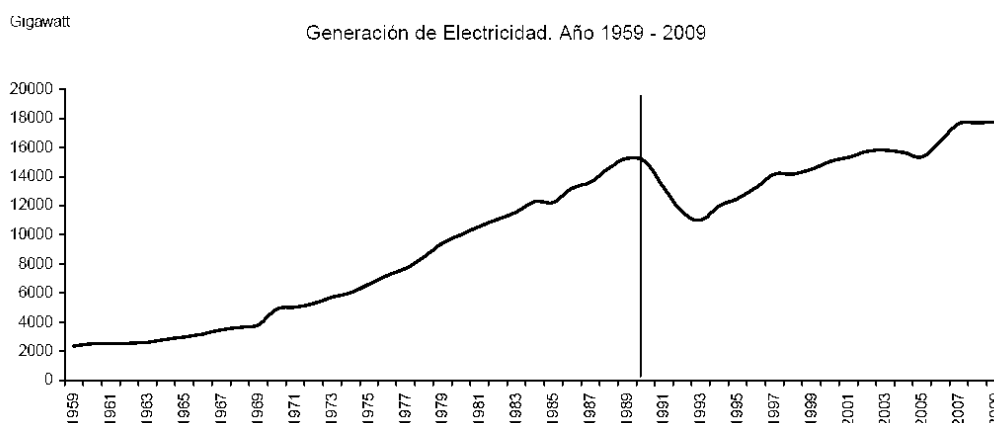


Fig 5 - Evolución de la generación de electricidad en Cuba. Fuente [12]

En 2004 se produjo una segunda crisis energética, ocasionada por la falta de previsión y planificación, graves fallas en plantas de generación, la depauperación del sistema de transmisión y distribución y finalmente varios huracanes. Esta crisis originó la política denominada Revolución Energética Cubana (REC) expresada en varios programas. A continuación se explicaran los resultados alcanzados en los más importantes.

El *Programa de Eficiencia Energética en la Generación* consiste en la implementación de una estrategia de generación distribuida que acerque la generación al consumo, reduciendo la dependencia de las grandes plantas térmicas, el incremento de la eficiencia de estas y la incorporación de plantas de gas.

Este programa incrementó la capacidad instalada de generación en el país en un 22 %, de 3200 MW en 2004 a 4900 MW en 2010, con un aumento del consumo de combustible de solo el 4 % y una reducción de la emisión de GEI del 69 %.^[16]

El *Programa de Mejora de la Eficiencia Energética en la Transmisión y Distribución* de la electricidad está en desarrollo y ha permitido rehabilitar el 76 % de la red de distribución reduciendo las pérdidas totales de 15.7 % en 2005 a 14,0 % en 2009, ahorrando 283 GWh de electricidad mejorando la calidad del servicio prestado al

consumidor final de la energía.

El Programa de Mejora de la Eficiencia Energética en el Uso Final de la Energía sustituyó en el sector residencial 2 550 997 refrigeradores, 9 500 000 bombillos incandescentes, 270 000 equipos de climatización, 1 050 000 ventiladores, 230 500 televisores, 260 000 bombas de agua, equipos con tecnología de los años 80 y caracterizados por su elevado consumo energético. Aprovechando la reducción de la demanda se cambió casi totalmente la forma de elaboración de los alimentos en el hogar, pasando a la utilización masiva de electricidad a través de la incorporación de más de 12 000 000 de equipos electrodomésticos para esta función. El programa se financió mediante créditos estatales para los ciudadanos, lográndose la reducción del consumo de queroseno de 250 000 t en 2005 a 52 000 en 2009 y de gas licuado de 140 00 t a 55 000, con un importante aporte al balance energético del país al reducir costos y la demanda de facilidades logísticas.

Tabla 4 – Caracterización de la generación eléctrica en Cuba. Fuente: Elaboración propia

| | 2005 | 2010 |
|--|-----------------|----------------|
| Generación eléctrica, GWh | 14 396 | 16 332 |
| Déficit sobre la demanda | 720 (5%) | - |
| Generación en centrales térmicas de petróleo | 11 617 (80.7 %) | 9 685 (59.3 %) |
| Generación en centrales térmicas de gas | 160 (10.7) | 2 285 (14 %) |
| Grupos electrógenos de Fuel | - | 2 287 (14,1 %) |
| Grupos electrógenos de Diesel | - | 1 747 (10.7 %) |
| Otros | 432 (2.8 %) | 3 10 (1.9 %) |
| Índice de consumo, g/kwh | 285 | 262 |
| Petróleo equivalente utilizado, ton | 4 102 860 | 4 278 984 |
| Emisiones de CO ₂ , tCO ₂ /Mwh | 1 494 | 879 |

En el sector no residencial se ha desarrollado un programa integral de eficiencia energética que ha permitido sustituir más de 1.300 bombas de agua de gran tamaño en acueductos y alcantarillados, instalar más de 800 000 lámparas fluorescentes de 32 W en sustitución de las de 40 W, la instalación de 350 bancos de condensadores, el cambio de motores ineficientes en la industria, hacer más eficiente la climatización, la producción de calor y la refrigeración, mejorar el aislamiento térmico en las instalaciones industriales y edificaciones. Además se ha prestado especial atención a los 1 713 centros que consumen el 45.6 % de la energía eléctrica producida en el país aplicando medidas especiales para la regulación de la demanda y acomodo de carga y se ha planificado el consumo de electricidad con base en los índices de consumo físico. Mención aparte merece la implementación de programas de capacitación para los responsables del control de la energía en estos centros y en sector de producción y servicios en general.

En el sector del transporte se ha desarrollado un programa de modernización y sustitución de equipos obsoletos y un reordenamiento total del proceso encaminado a una mayor racionalidad. Lo que ha permitido incrementar la cantidad de pasajeros transportados en un 40 % y de carga en un 16 % con notables ahorros de combustible que se pueden apreciar en la figura 6^[13]. Es importante destacar que estos incrementos aún son insuficientes y en la actualidad se realizan importantes inversiones en los ferrocarriles y en el transporte automotor. Sin embargo urge avanzar en el marco regulatorio que establezca los requisitos ambientales a cumplir por los transportistas y de manera que el incremento de la actividad se realice sin un alto costo ambiental.

El *Programa de Uso de las Energías Renovables* se ha dirigido en primer lugar al aprovechamiento energético de la biomasa cañera. En 1991 esta representó 5,2 millones de tce, cubriendo la demanda de esta industria y con una producción del 9,6 % de la electricidad consumida en el país^[3]. A pesar de la drástica reducción de la envergadura y producción de la industria azucarera, en 2009 el bagazo producido representó 892 000 toneladas de petróleo equivalente que permitió generar 525 MWh en 61 fábricas de azúcar^[12], los esfuerzos van dirigidos a mejorar y optimizar el aprovechamiento de esta fuente de energía y a incrementar el uso de los residuos agrícolas de la cosecha.

Además se ha identificado un potencial de 4 100 Mw en energía eólica aprovechándose ya 10 Mw, 552 Mw potenciales en energía hidráulica de los que se aprovechan 70 Mw y se adelanta un programa para el aprovechamiento de la energía solar.

En la figura 7 se muestra el ahorro alcanzado con la REC, 6 500 000 toneladas a finales de 2010 y se pretende llegar a los 8 millones en 2011, según Calvo e Ibañez^[2] estos programas han permitido reducir la emisión de CO₂ por el consumo de combustibles fósiles en Cuba en un 41.6 %.

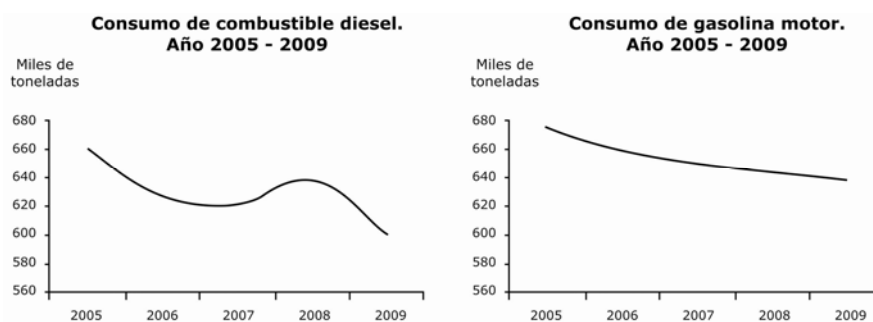


Fig 6 – Consumo de combustible en el transporte. Fuente^[11]

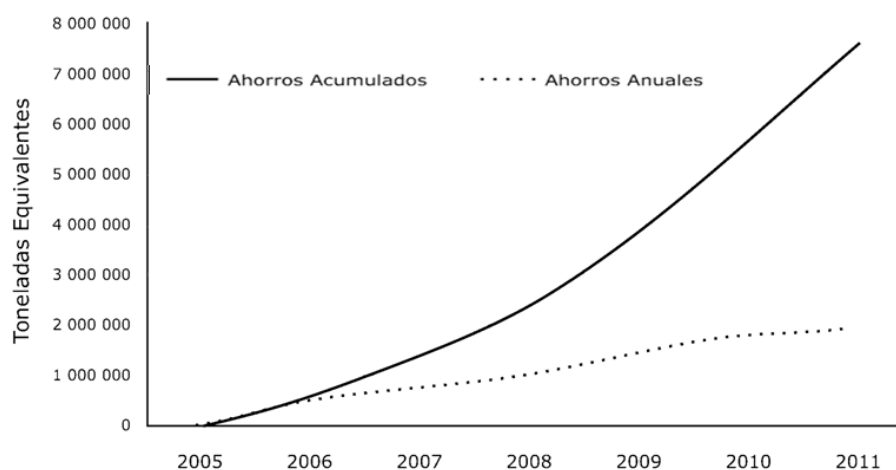


Fig 7 – Ahorro de combustible en Cuba. Fuente: Ministerio de la Industria Básica.

4.3 – Agricultura sostenible

El modelo agropecuario cubano entre 1960 y 1990 se sustentó en tecnologías intensivas altamente dependiente de insumos externos, con aumentos significativos de la productividad de la tierra pero un alto costo ambiental, “La propia dependencia externa, la artificialización de los procesos productivos a través de

tecnologías costosas basadas en subsidios, así como la débil conexión entre los factores biofísicos, organizativos y socioeconómicos, le confirieron al modelo una alta vulnerabilidad” [5].

El modelo colapso a inicios de los años noventa, al caer bruscamente la disponibilidad de los insumos y equipos en los que se sustentaba. Su aplicación dejó impactos ambientales negativos como la reducción de la biodiversidad, la contaminación de las aguas subterráneas, la erosión de los suelos y la deforestación. También tuvo consecuencias socioeconómicas negativas originando la migración a gran escala de la población rural hacia las ciudades perdiéndose muchos agricultores experimentados.

A partir de la crisis la agricultura cubana comenzó un proceso de transformación que hoy se intensifica, a pesar de lo reconocido por Funes^[5], “su causas no han estado fundamentalmente dirigidas a la conservación del medio ambiente o a emplear tecnologías sostenibles basadas en planteamientos científicos, sino que han sido fomentadas por la necesidad de producir alimentos a partir de los recursos naturales, materiales y humanos disponibles”, han tenido un notable efecto positivo sobre el medio ambiente y han contribuido a la reducción de la HE de Cuba.

Es carácter de las transformaciones es señalado por Murphy^[11]. “La transición hacia la agricultura sostenible que tiene lugar en Cuba desde 1990 se ha caracterizado fundamentalmente por la necesidad de sustituir insumos químicos por biológicos. Las concepciones empleadas han estado guiadas por prácticas y métodos derivados de la agricultura orgánica y la agroecología. En este contexto, los campesinos tradicionales a pequeña escala y los productores que cultivan la tierra en áreas urbanas y periurbanas, han desarrollado innovaciones tecnológicas para adaptar sus sistemas agrícolas a los limitados insumos externos disponibles, con resultados en la protección ambiental”

En la tabla 7 se muestra la tendencia a la reducción del uso de fertilizantes inorgánicos, productos químicos y combustibles en la agricultura cubana.

Tabla 7 –Insumos en la agricultura en Cuba. Fuente:^[13,15]

| | 1989 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fertilizantes, miles de ton | 890000 | 452000 | 364000 | 363000 | 188000 |
| Productos químicos, ton | 22000 | 1400 | 1150 | 850 | 560 |
| Diesel, miles de ton | 381400 | 137100 | 132000 | 133000 | 131200 |

Las transformaciones en el sector agropecuario cubano, que incluyen el desarrollo acelerado de la agricultura urbana y periurbana, que acerca la producción al consumo y reduce el uso de maquinaria, los cambios en la estructura de la producción, la aplicación intensiva de la tracción animal y la reducción de la aplicación de productos químicos y fertilizantes inorgánicos han contribuido notablemente al bajo valor de la HE cubana

Se debe señalar que el 60 % de los alimentos que se consumen en Cuba son importados, por esta razón el país trabaja arduamente por incrementar su producción agropecuaria y lograr la suficiencia alimentaria. El reto será alcanzar ese resultado sin degradar el desempeño ambiental.

5 - Conclusiones

1. El modelo de desarrollo implementado en Cuba ha logrado un balance entre el desarrollo humano y el cuidado del medio ambiente.

2. En el trabajo se demuestra que Cuba es un ejemplo en la utilización de la riqueza nacional, logrando un alto IDH con menos de la tercera parte del PIB per cápita de los países que se encuentran en su segmento en el listado emitido por el PNUD.
3. La recuperación económica evidenciada en Cuba a partir de mediados de los años se logró manteniendo la HE a niveles muy por debajo de los que tenía antes de la crisis.
4. Las difíciles condiciones en se ha desarrollado este modelo han desarrollado una conciencia nacional de ahorro, racionalidad y austeridad que contribuye al equilibrio entre los logros sociales, el desempeño económico y el cuidado del medio ambiente.

6 - Referencias

1. Adam, W. ¿Cuba: sustainability pioneer?. World Watch, July-August, 2007 http://findarticles.com/p/articles/mi_hb6376/is_4_20/ai_n29357385/
2. Calvo, M. e Ibañez. La revolución energética cubana en la UCLV. ¿Un paso en el camino hacia la sostenibilidad?. Proyecto de fin de carrera. Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Ciencias Sección de Ciencias Ambientales. 2009
3. Curbelo , A. Garea, B. Generación de electricidad a partir de bagazo en Cuba. Deposito de documentos de la FAO. Memoria - Reunión regional sobre generación de electricidad a partir de biomasa. 1996. <http://www.fao.org/docrep/t2363s/t2363s0n.htm>
4. Drain, P and Barry, M. Response. Cuban Health Care. Science 6 August 2010: Vol. 329 no. 5992 pp 628
5. Funes Monzote, F. Agricultura con futuro. La alternativa agroecológica para Cuba. Editado por ECOSUDE. ISBN 978-959-7138-02-0, 2009. 176 pág.
6. Globalexchange. <http://www.globalexchange.org/countries/americas/cuba/sustainable>
7. González González, J. y Reyes Velázquez, J. Desarrollo de la educación en Cuba después del año 1959. Actualidades Investigativas en Educación. Universidad de Costa Rica. Volumen 9, Número 2 pp. 1-28. <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/2-0009/archivos/cuba.pdf>.
8. Machado, J. <http://climateandcapitalism.com/?p=440>.
9. Mesa Lago, C. Balance económico de 50 años de revolución en Cuba. América Latina Hoy, Vol 52, Agosto 2009, pp 41 – 61. Universidad de Salamanca. España.
10. Morante, T. La Huella de Goldfinger <http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/HUELLA.pdf>.
11. Murphy, C: «Cultivating Havana: Urban Agriculture and Food Security in the Years of Crisis », Food First Development Report No. 12, Institute for Food and Development Policy, Oakland, 1999.
12. ONE. Cuba. Energía. Indicadores seleccionados. Enero – Diciembre de 2009. http://www.one.cu/publicaciones/04industria/indselenergia/IndSelEnergia_1006.pdf. (Acceso Febrero 2011)

13. Panorama económico y social de Cuba. Oficina Nacional de Estadística. 2010. <http://www.one.cu>.
14. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Informe sobre Desarrollo Humano 2009. http://www.pnud.org.ec/IDH2009/HDR_2009_ES_Complete.pdf.
15. Ruiz Delgado, A. Panorama actual de la agricultura urbana en Cuba. Comité de Producciones Orgánicas, Ministerio de la Agricultura de la República de Cuba. 2010.
16. Salazar, I. Mockey, I y Canal, M. Estimación de la reducción de la emisión de CO₂ por acciones de ahorro de electricidad en las condiciones de Cuba. Energética Vol. XXXI, No. 3/2010. pag 2 - 7.
17. Situación de la salud en las Américas. Indicadores básicos.2009. Organización Panamericana de la Salud. <http://www.scribd.com/doc/28370834/OPS-Indicadores-Basicos-2009>.
18. Stricker, P. Bringing social justice back in: Cuba revitalizes sustainable development. Local Environment. Vol. 15, No. 2, February 2010, 185-197
19. UNESCO. <http://www.unesco.org/new/es/unesco/worldwide/latin-america-and-the-caribbean/cuba/>.
20. UNICEF. http://www.unicef.org/spanish/sowc07/docs/sowc07_fastfacts_tacro_sp.pdf.
21. Wackernagel, M. Ecological Footprints. <http://www.loe.org/shows/segments.htm?programID=07-P13-00045&segmentID=2>.
22. World Wide Fund for Nature. Informe planeta vivo 2006. http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/LPR2006_Spanish.pdf.