

## **Educación para el uso racional de la energía en México, una aproximación estadística**

LAGUNES-DÍAZ, E, GONZÁLEZ-ÁVILA, M.E. y ORTEGA-RUBIO, A.

E. Lagunes, M. González y A. Ortega

Instituto Politécnico Nacional  
elagunes@cibnor.mx

J. Agüero, B. Torres, (eds.) Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

## **Introducción**

El presente trabajo comienza con un breve análisis de discurso de las instituciones de ambos sectores involucrados en la educación sobre energía (EE) en México, tanto las educativas como las del sector eléctrico. En el caso de las instituciones educativas, fueron revisados los planes de estudio de educación básica (primaria y secundaria) y media-superior de la Secretaría de Educación Pública, así como los acuerdos en los que se estipulaban los planes educativos; por el otro lado, el de las instituciones del sector eléctrico, se analizaron iniciativas educativas y fondos otorgados a la educación por parte de las instituciones de este sector.

Posteriormente, partiendo de la hipótesis de que, después de tres décadas de EA y EE en los planes de estudio, debería ser detectable alguna diferencia de consumo entre las personas que la cursaron y las que no (tomadas en cuenta como las que cursaron ninguno o pocos años de educación formal), se analizan estadísticamente los efectos que tiene la educación escolarizada en el consumo energético, a través de consultas sistematizadas usando la base de datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) (INEGI, 2013), tomando en cuenta y aislando otros factores que tengan influencia en el consumo energético, como el ingreso monetario, el clima de la localidad, la edad del jefe de hogar, el uso de distintos electrodomésticos y el número de integrantes del hogar.

Finalmente, se hace una discusión de las limitaciones de la EA, de su realidad dentro de un sistema educativo que en los hechos es deficiente y los retos que se deben superar para lograr que los estudiantes adquieran conocimientos y desarrollen actitudes en cuanto a la sinergia fuentes renovables y uso racional de la energía, entendidas ambas como un binomio indisoluble para lograr la sustentabilidad.

## **Panorámica de la EA y contenidos de EE en los programas de estudio de educación básica y media**

La EA como tal fue institucionalizada en el Plan de Desarrollo 1983-1988 e incorporada al Sistema Educativo Nacional (SEN) en 1986, siguiendo las tendencias internacionales que partieron de las conferencias educativas de Estocolmo y Tbilisi, de 1972 y 1977, respectivamente (Sánchez-Martínez, 2002). Ciertamente es, que en los planes de estudio nacionales anteriores ya existían contenidos curriculares relacionados al ambiente, por lo menos desde 1935, pero seguían un paradigma de la naturaleza como fuente de recursos para el crecimiento económico (Paz-Ruíz, 2009). Ahora han pasado casi tres décadas desde la incorporación a los planes de estudio de la EA enfocada al entendimiento y a la conservación de la naturaleza, por lo tanto, aquellos nacidos a mediados de los setentas conforman las primeras generaciones de alumnos que recibieron EA con el enfoque de conservación y cuidado de la naturaleza en sus estudios.

La EA y la EE se ubican a lo largo de toda la educación básica y media superior, principalmente consolidadas en las materias de Exploración de la Naturaleza y Sociedad (primaria), Ciencias (secundaria) y Ecología y Medio Ambiente (bachillerato). Los contenidos curriculares actuales, además de brindar los conocimientos básicos de la EE, contemplan transmitir a nivel de actitud la idea de la interdependencia del ser humano con su entorno, encontrándose así contenidos ambientales dispuestos transversalmente en las materias de ética de los distintos niveles. A continuación se describen los contenidos de EE en los programas de estudio y los documentos rectores de la educación.

## Primaria

En la materia de Exploración de la Naturaleza y la Sociedad, en los primeros grados de estudio se reconocen las fuentes, usos y efectos de los distintos tipos de energía, con el fin de comprender su importancia y las implicaciones de su uso. También, en los Estándares de Ciencias, que forman parte de marco conceptual para la enseñanza de esta materia, se considera dentro de la categoría “Aplicaciones del conocimiento científico y la tecnología” al estándar curricular “identifica las implicaciones de las acciones cotidianas en el medio natural”; así mismo, en la materia de Formación Cívica y Ética se considera una de las tres temáticas de trabajo transversal al “uso racional y ético de la tecnología” (SEP, 2011a).

Es en 2o de primaria que aparece por primera vez el uso sustentable de la energía en el plan curricular: en el Bloque IV de la materia de Exploración de la Naturaleza y Sociedad “Los trabajos y servicios del lugar donde vivo”, donde se incluye como Aprendizaje: “Describe los usos de la electricidad en su comunidad y practica acciones para su uso eficiente y la prevención de accidentes”, cuyo Contenido es “el uso eficiente de la electricidad en la vida diaria”. Así mismo, entre los estándares curriculares de Ciencias Naturales en 4o se encuentra “Identifica ventajas y desventajas de las formas actuales para obtener y aprovechar la energía térmica y eléctrica, así como la importancia de desarrollar alternativas orientadas al desarrollo sustentable” (SEP, 2011b). En 6o de primaria, en el Bloque III se aborda una evaluación de los riesgos y beneficios generados en el ambiente por los procesos de obtención de energía (SEP, 2011c).

## Secundaria

En este nivel educativo, obligatorio desde 2002, la EA conforma, junto con la formación en valores y la equidad de género, uno de los temas que se abordan en más de una asignatura, considerando que es indispensable que los egresados de educación básica “comprendan la evolución conjunta y la interacción de los seres humanos con la naturaleza, desde una perspectiva que les permita asumirse como parte del ambiente”. El contenido sobre desarrollo sustentable y energía renovable se incluye principalmente en las materias de Ciencias. En el tabla 1 se presentan los contenidos curriculares relativos de EE del programa de estudios actual para la educación secundaria.

**Tabla 1** Contenidos relacionados con la EE en el programa de estudios de secundaria

<b>Materia</b>	<b>Bloques, contenidos, aprendizajes esperados y propósitos</b>
Ciencias II	<p>Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología.</p> <p><i>Contenidos:</i> 3.2 ¿crisis de energéticos?¿cómo participo y qué puedo hacer?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Energía y energéticos, fuentes de energía renovables</li> <li>-Acciones básicas orientadas al consumo responsable de los recursos energéticos</li> </ul> <p><i>Aprendizajes esperados:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Enumera y justifica acciones básicas orientadas al consumo responsable de los recursos energéticos en la escuela y en el hogar</li> </ul>

## Bachillerato

Las directrices del programa de estudios actual son las competencias genéricas, que son “aquellas que todos los bachilleres deben de estar en capacidad de desempeñar y les permitirán a los estudiantes comprender su entorno (local, regional, nacional e internacional) e influir en él”; entre éstas, la número 12 es: “[el estudiante] Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables”. A partir de esta competencia, la educación para el desarrollo sustentable va incluida de manera transversal en diversas materias del programa de estudios (DGB, 2013a, 2013b). Además del contenido presente en Ecología y Medio Ambiente, llama la atención la especial dedicación que se le da en el segundo curso de Ética, considerando en el plan que los alumnos se reconozcan responsables y capaces de atender la problemática ambiental (Morales, 2011). En el tabla 2 se presentan los contenidos curriculares relacionados con la EE del programa de estudios actual para la educación preparatoria.

**Tabla 2** Contenidos relacionados con la EE en el programa de estudios de bachillerato

<b>Materia</b>	<b>Bloques, actividades de aprendizaje, actividades de enseñanza y competencias</b>
Ecología y medio ambiente	<p>-Bloque III. Identificas el impacto ambiental y el desarrollo sustentable, proponiendo y aplicando alternativas de solución</p> <p><i>competencias a desarrollar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza y valora las consecuencias de sus hábitos de consumo</li> <li>• elige alternativas [...] en el marco de un proyecto de vida sustentable</li> </ul> <p><i>actividades de aprendizaje</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• enlistar acciones que conduzcan a [...] estilos de vida sustentables</li> <li>• argumentar sobre sus hábitos de consumo</li> </ul>
Ética	<p>Bloque I Relacionas a la ética con la ciencia y la tecnología</p> <p><i>Actividades de aprendizaje</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• listar los aparatos que se utilizan de manera cotidiana</li> </ul> <p>Bloque III Promueves una educación ambiental para el desarrollo sustentable</p> <p><i>Actividades de enseñanza</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• destacar la importancia del comportamiento del ser humano con respecto al agotamiento y uso de los recursos naturales</li> </ul>

### Contenidos de educación en los planes de desarrollo energético y leyes relacionadas a la energía

Paralelamente a los contenidos curriculares relacionados con energía eléctrica en todos los niveles educativos, la educación ha sido incluida en algunos planes, leyes y directrices para el desarrollo energético, en su mayoría considerada solo hacia la formación de profesionales y la capacitación de personal, conservando la perspectiva de suministrar energía como el principal objetivo.

La educación como instrumento de conscientización para lograr un uso sustentable de la energía ha permanecido excluida de documentos de alta trascendencia, como la Reforma Energética de 2014 (Gobierno de la República, 2013) o la Ley para el Aprovechamiento de la Energía Renovable y la Transición Energética, publicada en 2008 (LAERFTE) (DOF, 2008a).

La Estrategia Nacional Energética, el documento no vinculante que indica el rumbo que seguirá la política en energía, en su versión más reciente, brevemente considera que “la sociedad en general desempeña un papel relevante en el desarrollo de una cultura en la que se fomente la eficiencia y la cual contribuya a reducir los requerimientos de inversión y minimizar los impactos de la producción y consumo. [...] las empresas paraestatales, que si bien juegan un papel primordial, no son el único elemento con el que el país cuenta para el desarrollo del sector”. Además, considera entre las barreras para el impulso de la eficiencia energética a nivel mundial a la “falta de información y entendimiento suficiente por parte de los consumidores para hacer un consumo racional y tomar decisiones de inversión” (Sener, 2013).

Por su parte, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE), publicada a la par con la LAERFTE, plantea como un objetivo del programa nacional para el aprovechamiento sustentable de la energía “incluir en los programas de estudio a nivel de educación básica, media superior y superior temas de aprovechamiento sustentable de la energía” (DOF, 2008b). La Ley General de Cambio Climático tangencialmente menciona la necesidad de crear programas de educación para transitar a una economía de bajas emisiones de carbono y de adaptación al cambio climático (DOF, 2012).

A través de programas institucionales, el sector eléctrico ha prestado atención a la EE, como en el caso del programa Educación para el Uso Racional y ahorro de la Energía Eléctrica (Educaree), promovido por el Fideicomiso de Energía (Fide), el organismo privado creado por iniciativa de la Comisión Federal de Electricidad. El Educaree “fomenta en centros educativos, culturales, empresas y organismos internacionales la formación de las personas en la cultura del ahorro y uso eficiente de la energía”, así como también ofrece contenido de energías renovables y convencionales, a través de material impreso, vídeos y programas interactivos. Desde su creación en 1999 han participado en él más de 9.8 millones de personas (Fide, 2014). Por su parte, el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, el fondo creado para seguir los objetivos de ambas leyes, LASE y LAERFTE, no ha financiado proyectos educativos (ASF, 2013).

En el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Pronase), se proponen programas de información a diversos conjuntos de usuarios para orientar hacia los mejores hábitos en el uso de la energía; además, pretende lograr un “incremento de cobertura de las actividades informativas de las medidas y beneficios del aprovechamiento sustentable de la energía”, haciendo un seguimiento con un indicador propuesto (Gobierno de la República, 2014b).

La poca y reciente presencia de acciones y objetivos encaminados a crear una cultura del uso racional de la energía en los principales planes y leyes del sector eléctrico evidencia que estas instituciones apenas han comenzado a reconocer el enorme potencial que tiene la educación para lograr la sustentabilidad del sistema. Por lo tanto, la responsabilidad de la EE ha residido primordialmente en el sector educativo; considerando esto, a través del trabajo en conjunto de los dos sectores, eléctrico y educativo, se podría ofrecer EE de mejor calidad, incorporando material didáctico, visitas educativas y cursos especializados para los profesores, entre otros, para impulsar la sustentabilidad del sistema eléctrico a través de la educación.

## Metodología

Partiendo del supuesto que los contenidos curriculares de EA y EE, implementados desde hace algunas décadas, junto con la educación en sí, como herramienta para entender nuestro entorno, sean factores que propicien el uso racional de la energía, se hizo para este trabajo un análisis estadístico buscando describir las características de la relación que tiene la educación con el consumo energético en México, esperando encontrar una diferencia entre las personas agrupándolas por su nivel educativo. La metodología consistió en una serie de consultas SQL utilizando la base de datos Principales Variables por Hogar de la ENIGH (INEGI, 2013) en el software R Studio (R Core Team, 2014).

La ENIGH es publicada bienalmente, su propósito es proporcionar un panorama estadístico de ingresos y gastos de los hogares en cuanto a su procedencia y distribución; adicionalmente ofrece información sobre las condiciones socio-demográficas de los integrantes de los hogares y características de infraestructura y equipamiento de los mismos. Por su tamaño de muestra (ca. 10,000 hogares y 28,000 personas) ofrece un panorama muy comprensivo de diversos parámetros socio-demográficos, incluidos la educación y el consumo de energía; además, por su resolución temporal y sus tres décadas de marco temporal permite trazar los cambios en un número considerable de variables.

Las consultas SQL fueron hechas aislando factores que influyeran también el consumo de energía como la edad, ingreso del hogar o número de habitantes. Por utilizarse para la consulta el gasto monetario en energía como el subrogado de la electricidad consumida, no se consideraron diferencias en consumo ocasionadas por el clima, pues al ser este consumo subsidiado de acuerdo a la temperatura, las variaciones se ven controladas y así se pueden comparar los distintos hogares, pues a pesar de tener consumos eléctricos muy distintos, los usuarios de localidades cálidas o frías pagan recibos de luz con una diferencia muy reducida. Además, la mayoría de los hogares entrevistados en la encuesta cuyo jefe cuenta con posgrado se localizan en regiones templadas del centro del país. Es de observarse que la variable «energía» de la base de datos es la suma de los gastos trimestrales en electricidad y combustible para cocinar y calentar agua (gas LP, gas natural, leña y carbón).

## Características estadísticas básicas de los hogares y los jefes de hogar

En México, los hogares entrevistados en la ENIGH 2012, gastan en energía un promedio de 997 pesos al trimestre, mientras el ingreso corriente promedio es 33,675 pesos, con un peso de los gastos en energía en el ingreso total de 2.9 %; como referencia, el gasto promedio en alimentos es 8,054 pesos (23 %); en alquiler, 3,877 pesos (11%); en transporte 4,176 pesos (13 %) y en combustible para automóvil, 1,254 pesos, (3.7 %). La media educativa de los jefes de hogar (JH) es de secundaria incompleta y la media de integrantes por hogar es 3.74; la edad promedio de los JH es 49 años.

El nivel educativo de los JH aumenta inversamente a la edad, evidenciando un aumento generacional de la penetración de la educación: aquellos con primaria completa o menos como máximo grado de estudios tienen promedios de edad mayores a 49 años y hasta 65 años para aquellos sin educación formal; en cambio, aquellos con grados entre secundaria y carrera trunca tienen promedios de edad menores a 45 años. Los integrantes por hogar según la edad del JH tienen un máximo de 4.5 alrededor de los 42 años.

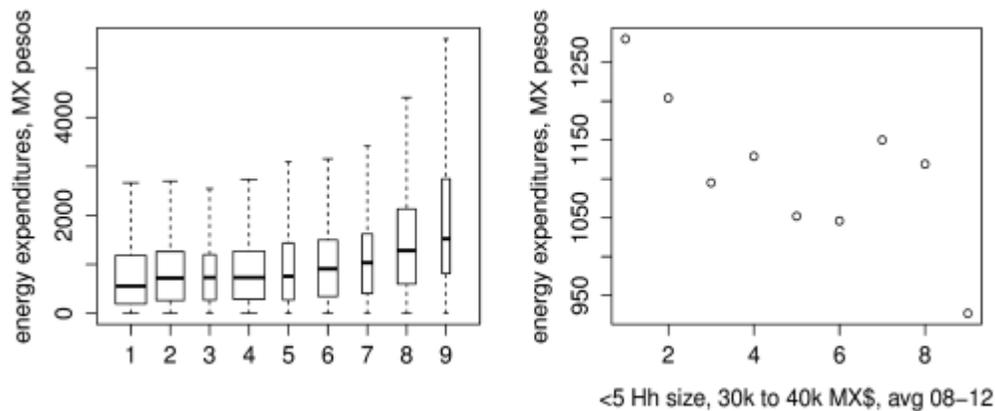
El ingreso trimestral, agrupado por nivel educativo, presenta un comportamiento exponencial, yendo de 19,000 pesos en aquellos hogares donde el JH no cuenta con grado escolar alguno, hasta 120,000 pesos en aquellos donde este cuenta con posgrado.

El ingreso por grupos de edad, se comporta como una parábola, con un pico de 42,000 pesos en el grupo de 45-50 años; al igual que el ingreso, el gasto energético presenta un pico de 1,200 pesos para este grupo etáreo.

### Análisis del consumo energético y su relación con la educación y otras variables

El consumo energético, agrupando por el grado de estudios del JH también presenta un comportamiento exponencial (Gráfica 1a), resultado evidente del comportamiento exponencial de los ingresos, aunque con menor pendiente. Sin embargo, al restringir la consulta a los hogares cuyos ingresos se encuentran en el rango de 40,000 pesos a 60,000 pesos (fuera de este rango algunos grupos pierden representatividad estadística pues se reducen mucho los hogares donde el JH gane menos de 40,000 pesos y cuente con licenciatura o aquellos donde el ingreso supere los 60,000 pesos y el JH cuente solo con primaria), los grupos que más gastan son aquellos con menor grado educativo, hasta 300 pesos o 23 % más (Gráfica 1b).

**Gráfica 1** Promedio del consumo energético vs. grado de estudios del jefe de la casa; total (a) y para hogares en el rango de ingresos de \$40,000 a \$60,000 (b)



Otro factor que es necesario tomar en cuenta es que el número de integrantes por familia se reduce de más de 3.8 donde el JH cuenta con primaria terminada como máximo, a menos de 3.2 en aquellos de carrera trunca y superiores. Considerando esto, la consulta fue restringida además a los hogares con tres integrantes o menos, para controlar el efecto del menor número de integrantes en aquellos donde el JH cuenta con mayor grado de estudios; en los resultados se conservó la tendencia a gastar menos en donde el jefe cuenta con mayor educación. Naturalmente, en el rango de ingresos utilizados, aquellos grupos con menor educación se ubicaron en las partes bajas, manifestándose esto en un mayor peso del gasto en energía respecto al ingreso (Gráfica 2a); al restringir a los usuarios nuevamente al rango de ingresos anterior y a aquellos hogares con tres integrantes o menos, disminuyó en los usuarios con mayor educación la relación energía-costos totales, sobre todo en el grupo de los que tienen nivel profesional (10), incrementando la pendiente obtenida en la Gráfica 1b (Gráfica 2b).

Además de los factores analizados anteriormente, la disponibilidad de electrodomésticos es otro factor que afecta el consumo, pues a medida que se electrifican las actividades cotidianas incrementa la demanda de electricidad. A través de una unión de las bases de datos de Hogares y Concentrado de la ENIGH, se hizo un análisis de la disponibilidad de electrodomésticos por nivel educativo del jefe de hogar, obteniéndose el tabla 3.

Aquellos hogares con niveles educativos menores reportaron menor equipamiento en todos los electrodomésticos evaluados, con menor diferencia (<10%) en televisores, refrigeradores y lavadoras y con amplia diferencia (>10%) en aspiradoras, ventiladores, computadoras, aire acondicionado y microondas. La mayor penetración de aire acondicionado y ventiladores en los grupos educativos más altos sirve además para controlar algún efecto del clima que pudiera hacer que los grupos más bajos utilizaran más estos aparatos.

**Tabla 3** Disponibilidad de electrodomésticos vs. Nivel educativo del Jefe de Hogar, total y para el rango de \$30,000 a \$40,000 (Promedio de 2008, 2010 y 2012)

	TV total 30- 40	Refrig. total 30- 40	Lavadora total 30- 40	Aspirado ra total 30- 40	Ventilad or total 30- 40	Licuadora total 30- 40	Ordenad or total 30- 40	A. Ac. total 30- 40	Microo. total 30- 40
1	86. 96. 7 8	73. 91. 0 4	51. 73. 3 9	1.2 2.4	40. 50. 5 9	78.6 93. 0	11. 21. 0 8	7.1 15. 2	24. 35. 1 9
2	92. 97. 7 3	79. 90. 0 0	63. 78. 2 8	3.9 4.8	42. 51. 5 2	82.9 93. 5	17. 28. 2 4	8.6 13. 5	37. 51. 1 8
3	95. 96. 6 2	81. 88. 2 4	62. 82. 4 9	5.2 6.4	50. 57. 1 3	86.1 90. 9	20. 36. 0 9	13. 10. 2 9	39. 54. 5 1
4	95. 98. 3 8	83. 90. 2 0	65. 76. 3 2	4.8 4.7	46. 47. 6 7	86.0 90. 2	27. 34. 4 3	12. 13. 7 9	42. 53. 7 5
5	94. 95. 4 7	80. 95. 0 0	66. 85. 2 8	9.3 5.2	53. 60. 7 4	83.1 83. 8	38. 43. 0 9	19. 17. 1 5	46. 59. 3 6
6	97. 98. 5 7	91. 94. 3 7	72. 78. 7 8	10. 4.1 7	53. 54. 7 0	89.2 93. 8	44. 44. 3 6	21. 19. 7 7	57. 60. 9 2
7	95. 99. 7 0	92. 96. 3 7	73. 74. 8 8	19. 25. 0 5	60. 61. 6 0	87.7 93. 8	71. 76. 6 6	29. 20. 9 7	69. 77. 4 0
8	98. 98. 0 7	96. 94. 0 5	85. 81. 1 5	26. 13. 3 6	61. 54. 8 3	95.5 94. 9	75. 67. 3 7	29. 25. 6 6	78. 69. 6 1
9	97. 100 0	95. 100 8	88. 74. 5 0	42. 18. 8 3	64. 65. 2 4	94.4 82. 5	91. 73. 3 7	37. 25. 7 0	78. 37. 1 5

De los resultados anteriores se aprecia que la educación tiene dos efectos en el consumo energético: el más fuerte, el de un incremento, como resultado del ingreso exponencialmente mayor que poseen los grupos con mayores estudios y, el efecto contrario, una disminución del consumo en aquellos grupos con mayor educación, cuando se aíslan los parámetros de ingreso y tamaño del hogar. Este segundo efecto, aunque de mucho menor magnitud, admite la explicación de que la educación ayuda a los hogares a ahorrar y a gastar de manera más eficiente la energía, indicando así que los contenidos ambientales curriculares antes mencionados, presentes desde hace ya tres décadas, así como las herramientas que la educación ofrece para entender nuestro entorno están dando resultados, aunque limitados, en cuanto a ahorro de energía.

## Discusión

En el presente capítulo, a través del análisis de documentos de los sectores educativo y energético se encontró una inclusión de diversos contenidos de EE en los programas de estudio de la educación básica y media superior, con características deseables, como transversalidad y cantidad suficiente de tópicos, sin soslayar que la EE sufre de las mismas limitaciones de todas las demás materias dentro del sistema educativo. Por el otro lado, se encontró una carencia de interés en la educación en los documentos y leyes por parte del sector energético, con un número limitado de iniciativas y programas enfocados a la cultura energética.

Así también, se probó una relación entre el nivel educativo y un menor gasto monetario en energía en distintos grupos dentro de un rango de ingresos, oculto bajo una relación exponencial del nivel educativo y el consumo energético; a partir de esto, se puede concluir que los programas educativos sobre uso sustentable de la energía han tenido un cierto éxito aunque se este se ha visto superado por la dinámica económica, la cual se ha señalado en estudios previos como el factor con mayor peso en el consumo de energía y en el incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, a nivel de países o de comunidades (Sovacool, 2011).

## Panorama del consumo energético en México.

En México, siguiendo la dinámica mundial, ha habido una progresiva electrificación de la vida diaria; como consecuencia de esta electrificación de la vida diaria y de un poder adquisitivo incrementado, el consumo de electricidad por persona en México aumentó de 1.7 a 1.9 MWh (11.7 %) por persona, de 2000 a 2010, con un consecuente aumento de emisiones de gases de efecto invernadero de 5.6 a 6.4 kg (14.3 %) por persona en el mismo periodo. La intensidad energética de la economía (la cantidad de energía que se necesita para generar una unidad económica) ha ido creciendo, de 0.46 a 0.48 kg GEI/1,000 USD, de 2000 a 2010, con un desempeño actual peor que el promedio de la OCDE, de 0.42 kg GEI/1,000 USD.

Los planes energéticos actuales pronostican y buscan evitar un déficit de energía previsible a partir del 2020, proyectando el consumo actual con el crecimiento poblacional y económico esperado (Sener, 2013); en los documentos rectores más importantes, la Estrategia Nacional Energética y la Reforma Energética, la apuesta para cubrir la demanda claramente es por aumentar la producción, tanto con las energías renovables como con las convencionales, supuestamente a través de la apertura del mercado eléctrico. El uso racional de la energía aparece en un plano muy secundario después del aumento en generación. Observando el 23% más que gastó en energía el grupo de hogares donde el JH contaba solamente con primaria o menos, en comparación con grupos con mayor nivel de estudios, la EA definitivamente puede ayudar a lograr que el consumo sea menor al proyectado, por lo cual se debería de otorgarle un papel mucho más importante en los planes energéticos nacionales.

## Conclusiones

Este trabajo se ha centrado en la educación formal, teniendo en cuenta que la escuela es el lugar esencial donde se ofrecen conocimientos estructurados; considerando esto, brindar EE a los maestros es una parte indispensable para la inclusión de este tipo de conocimientos en los programas de estudio, pues los maestros juegan un papel muy importante en la difusión del conocimiento y deben tener un conocimiento claro de los contenidos.

La educación actúa de varias maneras, además de proveer conocimientos orientados a hacer un uso racional de la energía, ayuda a los usuarios a entender los recibos de energía, a proponerse metas de reducción de energía y a adoptar medidas para lograr estos, como desconectar equipos que tienen función en espera y brindar mantenimiento; así mismo, los usuarios educados pueden más fácilmente entender las cláusulas y los beneficios de los programas de sustitución de equipos obsoletos y pueden hacer decisiones en qué equipo adquirir, considerando el desempeño energético y no solo características como tamaño o precio. La educación, además, ayuda a los estudiantes a crearse una consciencia de su relación con la naturaleza para adoptar actitudes y buscar soluciones a los problemas ambientales; en este último sentido y a diferencia de medidas tecnológicas y regulatorias, la educación es de larga duración y de amplio espectro, pues los individuos conscientes de su entorno se preocuparán por el agua, el aire, la energía y otros problemas ambientales a lo largo de su vida.

En la presente coyuntura, en la que la demanda incrementa más rápidamente que la economía y en la que los indicadores de eficiencia, como la intensidad energética y de carbono de la economía tienen un desempeño pobre, es urgente prevenir y mitigar las actitudes que favorecen el desperdicio de energía, y la educación en este trabajo se ha mostrado una vez más como una herramienta valiosa para lograr la sustentabilidad.

## Referencias

- ASF, (2013). Auditoría financiera y de cumplimiento 12-0-18100-02-0443 (administración y desarrollo de programas de ahorro de energía por fideicomisos públicos). Auditoría Superior de la Federación, México, D.F.
- DGB (2013a). Ecología y Medio Ambiente. Serie programas de estudio. Dirección general de bachilleratos. Secretaría de Educación Pública, México, D.F.
- DGB (2013b). Ética II. Serie programas de estudio. Dirección general de bachilleratos, subsecretaría de educación media superior. Secretaría de Educación Pública, México, D.F.
- DOF (2006). Acuerdo número 384 por el que se establece el nuevo plan y programas de estudios para educación secundaria. Diario Oficial de la Federación, 26 de Mayo 2006.
- DOF (2008a). Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. Diario Oficial de la Federación, 28 de Noviembre 2008.
- DOF (2008b). Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. Diario Oficial de la Federación, 28 de Noviembre 2008. México, D.F.
- DOF (2012). Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación, 06 de Junio 2012. México, D.F.
- DOF (2013). Decreto por el que se aprueba el Plan Sectorial de Educación. Diario Oficial de la Federación, 13 de Diciembre 2013. México, D.F.
- Fide (2014). Estrategia didáctica, facilitadores. Educación y acción en el ahorro de energía (Educaree). Fideicomiso de Energía, México. D.F.

Gobierno de la República (2013). Iniciativa de decreto por el que se reforman los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México, D.F.

Gobierno de la República (2014a). Plan Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables. México, D.F.

Gobierno de la República (2014b). Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, México, D.F.

INEGI (2005). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes

INEGI (2013). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, Ags.

Morales, J. A. y E. Lagunes-Díaz (2011). Bloque II. en Morales, J.A. et al, *Ética y valores II*. Dirección General de Telebachillerato. Secretaría de Educación de Veracruz.

OCDE (2014). Sistema de consulta de estadísticas de la Organización para la Cooperación y Desarrollo <http://stats.oecd.org/index> Visitado Enero 2014

Paz Ruíz, Víctor y Luisa Más Pérez [Conferencia] (2009). El cuidado del medio ambiente en los planes de estudio de educación primaria de 1935 a 1972. Memorias del XI congreso nacional de educación educativa. México, D.F. ISBN: 978-607-7923-02-2

R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

Sánchez-Martínez, A. (2002). Contenidos ambientales en la educación básica (pp. 1–37). Academia Nacional de Educación Ambiental. Descargado de: <http://anea.org.mx>

Sener (2013). Estrategia Nacional de Energía. Secretaría de Energía, México, D.F.

SEP (2011a). Programas de Estudio 2011, guía para el maestro. Primer Grado. Secretaría de Educación Pública, México, D.F.

SEP (2011b). Programas de Estudio 2011, guía para el maestro. Segundo Grado. Secretaría de Educación Pública, México, D.F.

SEP (2011c). Programas de Estudio 2011, guía para el maestro. Cuarto Grado. Secretaría de Educación Pública, México, D.F.

SEP (2011d). Programas de Estudio 2011, guía para el maestro. Sexto Grado. Secretaría de Educación Pública, México, D.F.

Sovacool, B. (2011). Conceptualizing urban household energy use: Climbing the “Energy Services Ladder.” *Energy Policy*, 39(3), 1659–1668. doi:10.1016/j.enpol.2010.12.041