

**UN ACERCAMIENTO A LA RELACIÓN ENTRE ASPECTOS
SOCIOCULTURALES Y CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN EL SECTOR
RESIDENCIAL**

**AN APPROACH TO THE RELATIONSHIP BETWEEN
SOCIOCULTURAL ASPECTS AND ELECTRICITY CONSUMPTION IN THE
RESIDENTIAL SECTOR**

Reineris Montero Laurencio

Víctor Hugo Pérez Gallo

Nirma Áreas Lacosta

Leticia Machado Gámes

Fecha de recepción: 9 de junio de 2017

Fecha de aprobación: 12 de octubre de 2017

RESUMEN

Se expusieron las interrelaciones existentes entre aspectos socioculturales y técnicos del consumo de energía eléctrica tomando como referencia una muestra referida a un edificio multifamiliar. El edificio escogido es representativo del contexto energético de Moa, por la alta presencia de este tipo de edificación en este municipio, donde convive aproximadamente el 60 % de la población urbana. Para ello, se aplicaron encuestas y entrevistas en la búsqueda de información relacionada con los aspectos socioculturales inherentes al consumo de electricidad en el contexto familiar. Mediante análisis de regresión lineal se identificaron las relaciones entre las variables socioeconómicas y el consumo de energía eléctrica. Los resultados evidenciaron las condiciones sociales en las que se desarrolla la vida cotidiana de la población del municipio Moa. Se concluye que para obtener mejores resultados en la eficiencia del consumo de energía eléctrica, se debe incidir en la conciencia de los integrantes de las comunidades, de modo que permita obtener respuestas más satisfactorias en la solución de sus diversas necesidades.

PALABRAS CLAVES: Revolución energética; equipos electrodomésticos; cultura energética.

SUMMARY

The existing interrelationship between technical and sociocultural aspects of the electric power consumption was exposed taking as reference a sample referring to a multi-family building. The chosen building is a good example of the energy context of Moa, due to the high presence of this type of building in this municipality, where approximately 60% of the urban population lives together. For this purpose, surveys and interviews were applied in order to search information related to the sociocultural aspects inherent to the electricity consumption in family context. The relationship between the socioeconomic factors and the power consumption were identified by means of linear regression analysis. The results showed the social conditions in which the daily life of the population of the Moa municipality develops. It is concluded that in order to obtain better results in the efficiency of electric energy consumption, it is necessary to raise people's consciousness in order to obtain more satisfactory results in solving their needs.

KEYWORDS: Energy revolution; home appliances; energy culture.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Moa por la actividad minera y metalúrgica que desarrolla constituye uno de los municipios que más energía consume en Cuba, pues cuenta con dos de las empresas más consumidoras (ONEI,2014). Independientemente de esta situación, el sector residencial tiene su porcentaje de incidencia en el balance nacional de energía. Por ello, se considera que amerita profundizar en los aspectos psicosociales relacionados con esta problemática.

El estudio debe partir por un análisis dentro de la familia como institución social que decide el comportamiento energético del sector residencial, puesto que es en la familia donde se desarrolla la vida cotidiana y su estructura social interna posee variables cualitativas y cuantitativas relacionadas con el uso de la energía,

así como, disímiles características objetivas y subjetivas relacionadas con los aspectos socioeconómicos.

La Revolución Energética en su propósito de mejorar la eficiencia en el equipamiento electrodoméstico ha transformado la calidad de vida radicalmente y ha elevado la vida cotidiana de hombres y mujeres (CUBADEBATE, 2014), por lo que se exige una primera mirada desde la perspectiva de género.

Sin embargo, otra arista del análisis debe estar relacionada con la eficiencia de los nuevos equipos que han modificado las estructuras de consumo (Montero, 2017) debido a que el imaginario colectivo sugiere que existen ventajas y desventajas asociadas con sus aspectos técnicos.

Estos equipos electrodomésticos entregados por la Revolución Energética han aportado un conjunto de mejoras a los hogares cubanos, entre ellas: la sustitución del combustible usado para la elaboración de alimentos, lo cual implicaba disímiles molestias como la demora en la cocción, la afectación a la salud de muchos habitantes, sobre todo, por afecciones respiratorias; y las mejoras en la estética y la limpieza de los hogares.

El objetivo del presente trabajo es exponer las interrelaciones existentes entre aspectos socioculturales y aspectos técnicos del consumo de energía eléctrica en el sector residencial, como punto de partida para investigaciones sociales que favorezcan la cultura energética mediante una intervención más proactiva.

METODOLOGÍA

Materiales y métodos

Para realizar el análisis de algunos componentes sociales para el caso de estudio, se ejecutó un trabajo de campo que recoge la información sobre el consumo de energía.

En aras de conformar la respuesta colectiva del consumo de la energía eléctrica del edificio se realizaron varias mediciones de días completos para obtener un promedio del comportamiento. El intervalo de las mediciones realizadas fue de 70 segundos, y el equipo utilizado fue un analizador de redes eléctricas de alta precisión. Con los resultados de la encuesta, también se establecieron nexos entre las variables técnicas y sociales, independientemente de su naturaleza cuantitativa o cualitativa.

Caracterización de la muestra

Se tomó como caso de estudio el edificio 6E del reparto «Las Coloradas Nuevas». Las encuestas se aplicaron a 17 familias para el 70% de la población. En esta muestra los encuestados fueron 3 hombres y 14 mujeres. La sumatoria de la cantidad de los miembros que componen estos hogares es de 68, de los cuales 36 son mujeres y 32 hombres. La estructura social de estos hogares de manera general, se presenta en la figura 1.

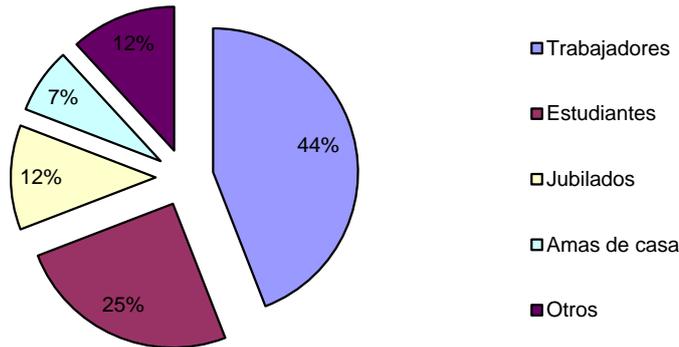


Fig. 1. Estructura social de los apartamentos encuestados.

En cualquier análisis de corte social los grupos etarios son esenciales. Tomando como referencia la clasificación que sugiere la Oficina Nacional de Estadística (ONE), se describen los resultados en la figura 2. Los niños y jóvenes hasta 35 años representan el 58,6%, los adultos de 35 a 59 años el 30,8% y los adultos mayores, 17,6%.

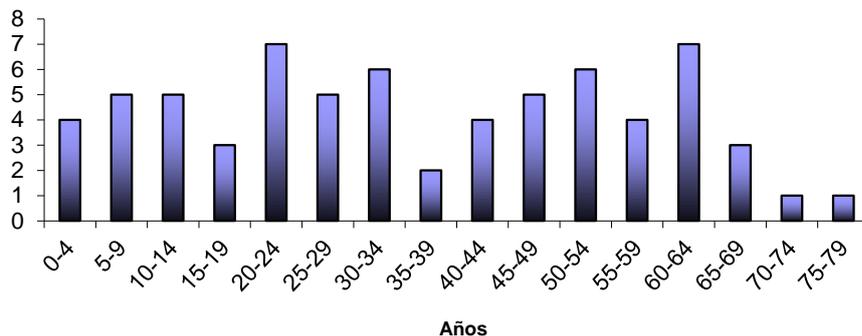


Fig. 2. Grupos etarios de las familias encuestadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las encuestas se analizaron tres tipos de ingresos familiares totales en

moneda nacional. El 36% de las familias tiene ingresos inferiores a \$500,00 mensuales, el 35% entre \$500,00 y \$1000,00 y el 29% restante superior a los \$1000,00. Los salarios familiares son un reflejo del nivel de vida, estos pueden incidir en el consumo de energía, pues el uso del equipamiento electrodoméstico es más representativo en las familias mejor remuneradas.

Otro aspecto importante relacionado con el consumo eléctrico es el estado técnico de los equipos. Las reparaciones y el tiempo diario que se usan los equipos electrodomésticos de mayor incidencia en el consumo se muestran en la tabla 1. La última columna representa la sumatoria del tiempo total de trabajo de los equipos en todos los hogares, según la respuesta de los encuestados.

Tabla 1. Estado técnico y empleo de los equipos electrodomésticos

Equipos	Existen		Cantidad de Reparaciones	Estado Técnico Actual			Tiempo diario que se usa
	Sí	No		B	R	M	
Olla arrocera	17	-	41	12	4	1	9h, 50min
Olla de presión	15	-	22	10	5	-	16h, 40min
Hornilla eléctrica	17	-	37	14	1	2	15h, 25min
Calentador	8	9	7	4	1	3	1h, 15min
Refrigerador	16	1	14	15	-	1	110h
Televisor	16	1	20	12	3	1	90h
Lavadora	16	1	26	15	-	-	41h
Plancha	16	1	26	14	2	-	12h, 30min

Después de monitorear durante cuatro semanas el consumo de energía diario de los 24 apartamentos que componen el edificio se concluyó que los consumos promedios para cada uno de los días de la semana se manifiestan según el gráfico de la figura 3.

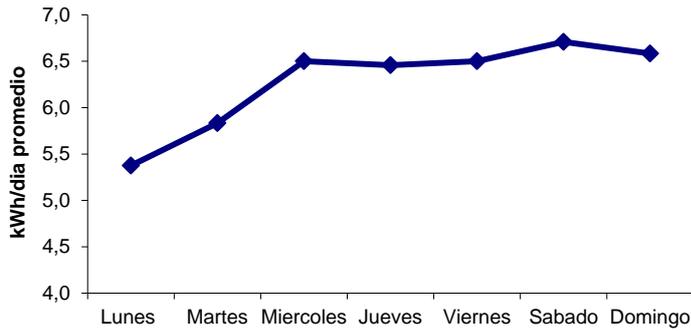


Fig. 3. kWh/ día promedio por apartamentos para los diferentes días de la semana.

En el gráfico se evidencia que el día de menor consumo es el lunes con 5,4 kWh/día promedio por familia y los días de mayor consumo son los miércoles y sábados con alrededor de 6,5 kWh/día. El comportamiento específico de los valores del consumo promedio de energía por cada uno de los apartamentos se presenta la figura 4. En esta se aprecia cada una de las diferencias individuales: la mitad de los apartamentos está por debajo de 6 kWh/día y el 50% por encima de este valor.

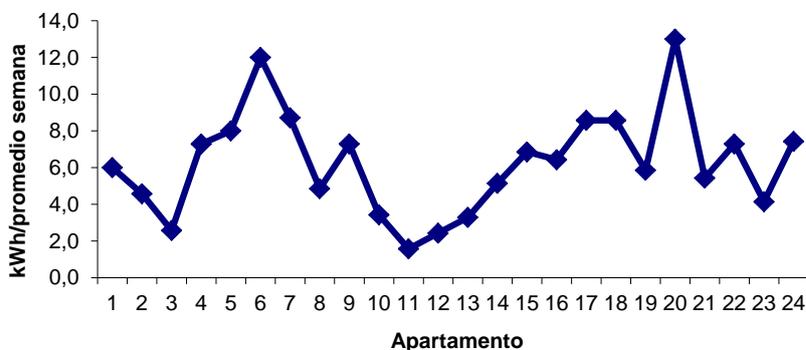


Fig. 4. Consumo promedio diario por apartamento.

Naturalmente, la permanencia de las personas en los hogares tiene una incidencia en el consumo de energía eléctrica. En el grupo de familias encuestadas existe un 42,6% de personas que trabaja, por tanto, en el horario laboral no tienen una incidencia notable en el uso de los electrodomésticos. Por lo general, los modelos de pronósticos de consumo para el sector residencial valoran la cantidad de personas, pero no el status laboral de las mismas.

En el gráfico de la figura 5 aparece la curva de regresión lineal que identifica los nexos entre la cantidad de personas que trabajan y la energía promedio mensual

que consume su familia. El 64% de la energía consumida se explica por las personas que trabajan.

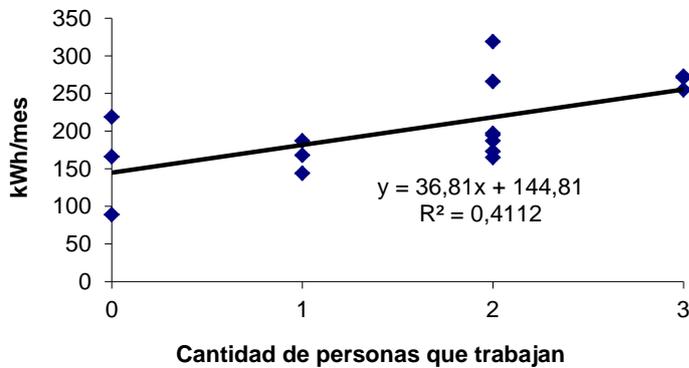


Fig. 5. Gráficos de dispersión entre cantidad de personas que trabajan y los kWh/mes promedio.

El gráfico de la figura 6 refleja la regresión lineal entre el total de personas en el hogar y el consumo promedio mensual, en este caso el 60% de la energía consumida puede explicarse a través del total de personas.

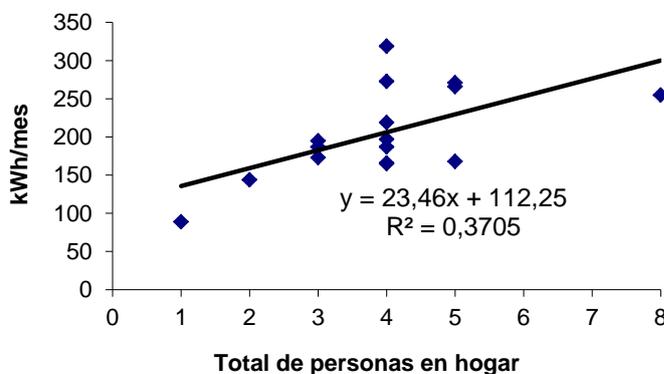


Fig. 6. Gráficos de dispersión entre el total de personas y los kWh/mes promedio.

En el caso de la regresión lineal entre los niveles de ingresos y el consumo de energía eléctrica, el coeficiente de correlación es de solo 0.35. No existe relación estadísticamente significativa entre estas variables y el coeficiente de determinación R^2 de 0.12, esto indica que el modelo solo explica el 12 % de la variabilidad de la energía. La relación entre las variables es relativamente débil. Es probable que, al tomarse niveles de ingresos específicos de la familia, esto haya influido en los resultados.

Otra de las variables que inciden en el consumo de la energía está relacionada con las diferencias de grupos etarios. Para determinar esta incidencia, fue necesario dividir en tres grupos: el primero hasta 35 años, el segundo, de 35 hasta 60 años y el tercero, mayores de 60 años. A cada uno de estos rangos, se le asignó un peso específico de 1, 0.8, 0.6 respectivamente. En la figura 7 se muestra el gráfico de correlación que indica que el 65% del consumo de energía puede explicarse a través de los grupos etarios.

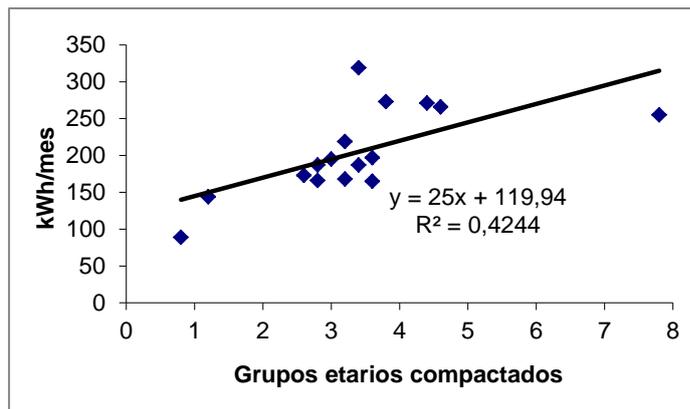


Fig. 7. Gráficos de dispersión entre grupos etarios y los kWh/mes promedio

En este grupo aparece una familia que está compuesta por 8 personas, la cual se aleja de los valores promedios a nivel de país. Al eliminarla del análisis, el coeficiente de correlación se incrementó hasta 0.76%, con lo que se visualiza una representación más significativa de este fenómeno. En otro orden, el comportamiento de la respuesta colectiva del consumo de la energía eléctrica del edificio se aprecia en la figura 8.

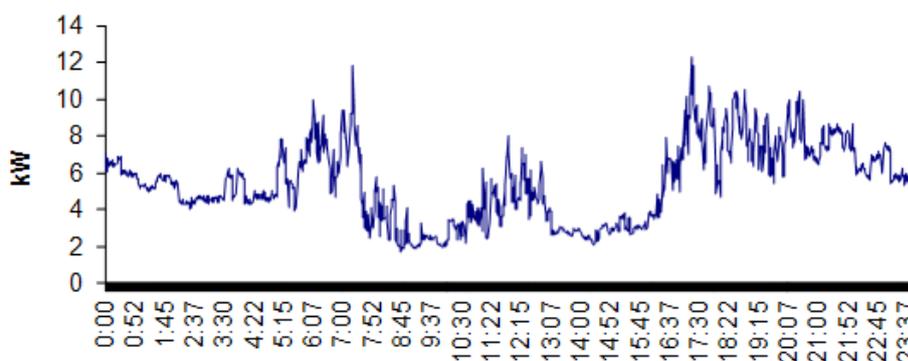


Fig. 8. Gráfico de la demanda de electricidad del edificio.

La interpretación del gráfico responde a las siguientes situaciones de convivencia de los grupos familiares:

- ✓ Desde 00:00 hora y hasta las 5:00 horas la demanda se encuentra entre 4 y 6 kW, horario en que las personas duermen, pero como las mediciones fueron en un día típico de verano es significativo el empleo de algunos equipos electrodomésticos como ventilador y aire acondicionado.
- ✓ Como aproximadamente el 70% de las personas del edificio estudian y trabajan entre las 5:00 y las 8:00 horas se manifiesta el pico de consumo de energía eléctrica con valores entre 6 y 10 kW.
- ✓ A partir de las 8:00 horas y hasta las 10:30, aparecen consumos inferiores a los 4kW, lo cual se relaciona con que el edificio es habitado con aproximadamente el 50% de los residentes.
- ✓ Desde 10:30 horas hasta 13:00 aparece el segundo pico de consumo de energía, horario en que se utilizan los equipos electrodomésticos fundamentales, entre ellos, los de cocción de alimentos para realizar el almuerzo. Sin embargo, los picos de la demanda no superan los 8 kW.
- ✓ Entre las 13:00 horas y las 16:00 horas la demanda se mantiene entre 2 y 4 kW. Este horario se enmarca entre la culminación de la cocción de los alimentos y el regreso de los estudiantes y trabajadores de las instituciones.
- ✓ El tercer incremento de la demanda es entre las 16:00 horas y las 24:00 horas, en que sobresale una demanda en el horario pico de hasta 12 kW. Este último horario se ve matizado con la presencia de los miembros de los hogares.

CONCLUSIONES

Entre los aspectos socioculturales directamente relacionados con el consumo de energía eléctrica en el hogar que se determinaron, se encuentran: los salarios familiares como reflejo del nivel de vida, el estado técnico de los equipos, el status laboral de las personas, el total de personas convivientes, las diferencias de grupos etarios, las horas de permanencia de los convivientes y los horarios de alimentación.

Es posible utilizar herramientas de la modelación matemática para establecer comportamientos del consumo de energía eléctrica en el sector residencial en su relación con los aspectos socioculturales de incidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ONEI. (2014). Anuario Estadístico de Cuba: Minería y Energía. Retrieved from <http://www.one.cu/aec2014/10%20Minería%20y%20energía.pdf>
- CUBADEBATE. (2014). ¿Cómo cocinan los cubanos ? Retrieved from <http://www.cubadebate.cu/especiales/2014/04/03/como-cocinan-los-cubanos/#.VnWD30bzf20>
- MONTERO LAURENCIO, R. (2017). La energía eléctrica en el sector residencial en Cuba: algunas respuestas colectivas de su uso. Estudios Estratégicos del Sector Energético (pp. 458). México: MARTINEZ.