

MEDICIÓN EXPLORATORIA DE LAS EXPECTATIVAS SOBRE LAS COCINAS SOLARES ENTRE HABITANTES DE LA ZONA RURAL DE QUINTANA ROO

Jaime Cuevas Domínguez, José Hernández Rodríguez, José Zapata Sánchez, Jorge O. Aguilar A.

División de Ciencias e Ingeniería, División de Ciencias Sociales y Administrativas
Av. Boulevard Bahía s/n, esquina Ignacio Comonfort, Col. Del Bosque Chetumal, Quintana Roo, C. P. 77019
e-mail: jaicueva@uqroo.mx

RESUMEN

Con base en un estudio realizado, a través de la aplicación de encuestas en 139 hogares en la zona rural de los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo, se determinaron los principales parámetros de mercado para el diseño de cocinas solares para la zona de influencia. Además, otros resultados de la encuesta han permitido obtener información respecto a los principales energéticos utilizados para la cocción de alimentos, el número de habitantes por hogar, el conocimiento sobre la existencia de las cocinas solares, la disponibilidad de probar este tipo de cocinas, así como el tipo de alimentos que se cocinaría en el artefacto y los precios dispuestos a pagar.

Palabras Clave: Cocina solar, estudio de mercado

INTRODUCCIÓN

En México el INEGI estima que en el año 2003 se consumieron 704 692 PJ (1PJ = 10^{15} J) de energía en el sector residencial, de los cuales 255 087 PJ fueron obtenidos a partir de la leña, es decir que cerca del 36% de la energía consumida por este sector se obtiene de la leña como combustible, en donde la mayoría de estos consumidores se ubican en el sector rural.

En el medio rural el consumo per cápita de leña oscila entre 1,48 y 2,97 kg al día. Esto implica que el consumo de leña es un factor de deforestación importante. Además, la combustión directa de la leña en condiciones no controladas genera además de CO₂, una gran cantidad de partículas, hidrocarburos aromáticos policíclicos, óxido nitroso, óxido de azufre (principalmente en el carbón) y monóxido de carbono (CO), todos con efectos adversos a la salud.

Algunos autores como Smith (1987), y Bruce *et al.* (2001); consideran que la contaminación interior derivada del uso de la leña en la preparación de alimentos genera un mayor riesgo de infecciones respiratorias agudas durante la

infancia, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y cáncer de pulmón.

En el Estado de Quintana Roo, el 24% de la población es rural (INEGI 2005), y de esta un alto porcentaje depende de la leña para la cocción de alimentos, esto es aproximadamente 49000 hogares, son usuarios potenciales de artefactos de cocción para el ahorro de combustible que reduzca el consumo de la leña, mejorando las condiciones de salud de los habitantes y reduciendo los esfuerzos para abastecerse de este material.

Entre los artefactos para lograr las reducciones mencionadas se encuentran las cocinas o estufas solares. Estos equipos pueden definirse según Rincón E y Osorio F (2002), como aquellos dispositivos que captan la energía solar y la transforman en calor para utilizarse en la cocción de alimentos.

Las cocinas solares, dependiendo de la geometría se sus espejos se pueden clasificar normalmente de la siguiente forma: a) tipo caja, b) de enfoque, c) hornos indirectos.

En México se cuenta con algunas experiencias exitosas en el desarrollo de cocinas solares, de

entre las cuales cabe mencionar las siguientes: Rincón E. desarrollo los hornos y cómales “Tolocatzin”, empleando concentradores solares del tipo multicompuesto; Moreno D., desarrollo un horno solar usando un concentrador parabólico; Urbano J. et al. propusieron el diseño de una estufa de concentración de 3.6 kW; Quinto P., quien diseño una estufa tipo caja con espejos.

Sin embargo, y aun cuando existen innumerables modelos de cocinas solares en Internet, las pocas cocinas comerciales disponibles no satisfacen las necesidades y expectativas de los usuarios del Estado de Quintana Roo por sus condiciones geográficas, tipos de alimentos o precios. Debido a que algunos de los modelos, están diseñado para operar en latitudes alejadas del ecuador y en general los modelos que más se ofertan tienen un precio mayor a \$2500 pesos mexicanos (www.generadorelectrico.com.)

Por ello se ha propuesto un proyecto para desarrollar cocinas solares factibles de ser producidas industrialmente. La primera etapa del proyecto consiste en medir mediante una encuesta las expectativas de los posibles usuarios sobre las cocinas solares en términos de su conocimiento actual, sobre su existencia, posible aceptación, uso potencial, así como el precio dispuesto a pagar por la cocina.

METODOLOGÍA

Selección de la muestra

La encuesta tiene como población objetivo los hogares de la zona rural de dos de los municipios más grandes de la zona sur y centro del estado de Quintana Roo, que son: Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto.

El municipio de Carrillo Puerto se caracteriza por una población de origen maya, sin embargo en el municipio de Othon P Blanco la población rural está compuesta por comunidades de ascendencia maya y comunidades conformadas por migrantes provenientes de diversos estados como Michoacán, Jalisco, Veracruz y Coahuila. Esta característica se refleja en diversas costumbres entre las que se incluyen la forma de elaborar los alimentos, y que constituyó un

factor que influyó en la decisión de considerar estratos o grupos en una primera etapa para que las comunidades seleccionadas representen en la muestra el porcentaje de habitantes de cada grupo en la zona rural a donde se dirige el estudio.

Por tanto en la primera etapa se listaron las comunidades de ascendencia maya y comunidades de otra ascendencia. Mediante un sorteo se seleccionaron las comunidades de cada estrato, siendo seleccionadas las siguientes doce comunidades Tihosuco, Dzula, Betania, Polyuc, Andrés Quintana Roo, Felipe Carrillo Puerto, , Ucum, Blanca Flor, Chacchoben, Noh-Bec, Palmar y Francisco Villa. En donde las últimas cuatro comunidades listadas son de migrantes.

En una segunda etapa, para cada comunidad se seleccionaron mediante un procedimiento aleatorio las manzanas de donde se seleccionarían los hogares.

Finalmente en una tercera etapa se procedería a ubicar en la manzana seleccionada la esquina más próxima al Noroeste, y seleccionar sistemáticamente cada tres casas para aplicar la encuesta, hasta agotar el número de encuestas asignadas a esa manzana.

Diseño del instrumento

El instrumento utilizado para recabar la información fue elaborado tomando en consideración los siguientes principios:

a) Se trata de identificar las necesidades del mercado para diseñar el producto adecuado de acuerdo a las expectativas de uso, en este caso se consideran aspectos relevantes como son los atributos del producto y conocer si hay necesidades inherentes respecto a la utilidad del mismo.

b) En este proyecto se parte del principio de necesidades supuestas, (Rosenau, Jr. 1990), considerando dos tipos de necesidades a las que ocasionalmente responden las compañías, la primera se refiere a la existencia de un mercado muy amplio y nos enfrentamos a la falacia de la participación del mercado (que se puede caer en

una convicción falsa de abarcar un segmento importante del mercado sin considerar variables como los competidores que ofrecen al mercado productos similares o sustitutos, y el nivel de aceptación del producto que se pretende implementar en el mercado) y la segunda son las necesidades derivadas de posibilidades tecnológicas.

c) Se considera que las posibilidades de implantar el producto en el mercado partiendo de las necesidades supuestas requieren de estudios de mercado que nos proporcionen elementos para determinar el nivel de funcionalidad del producto. Es por ello que se diseñó un instrumento de captación de datos que incluye cuatro aspectos cruciales: Primero, reconocer si el concepto de producto como tal es funcionalmente adecuado, en este caso, si realmente cumple con la función para la que fue diseñado; Segundo, si ofrece algunas ventajas operativas, en este sentido se consideran los siguientes cuestionamientos: ¿Por qué es mejor que otras formas alternativas para realizar la misma función?, ¿hace el proceso de cocción mejor?, ¿es esa ventaja operativa importante para el usuario potencial?; Tercero, si los posibles compradores tienen algún incentivo económico para comprar el nuevo producto, este aspecto se enfoca a los posibles compradores que aún no tienen conocimientos sobre este tipo de equipos para realizar la función alterna de cocinar, siendo potenciales consumidores debido a que no tienen nada que perder respecto a la adquisición del equipo y ganar experiencia en una nueva manera saludable y sustentable de preparar alimentos.

En este contexto se diseña un instrumento que incluye las siguientes variables: Datos generales, Datos de variables específicas, Datos de percepción, Presentación gráfica del producto, Variables específicas sobre aceptación

Proceso de aplicación

En este proceso se contó con la participación de estudiantes de las carreras de sistemas comerciales de 8vo. Semestre y de ingeniería, quienes cumplieron con el siguiente proceso, basado en el sistema de Malhotra (Malhotra 2004)para el diseño de trabajo de campo:

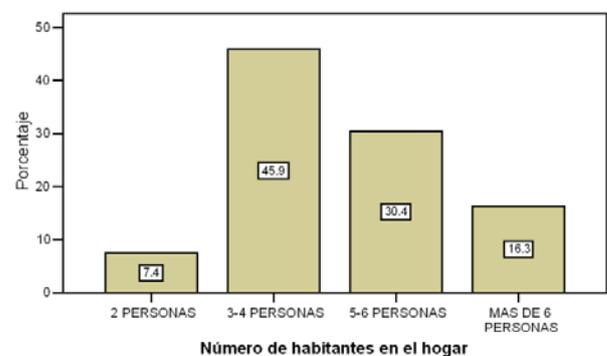


Los responsables de la aplicación fueron alumnos con experiencia en el proceso de aplicación de encuestas debido a la práctica constante mediante sondeos en investigaciones de mercado que realizan en la carrera. Cada parte de este proceso fue supervisado por profesores responsables del estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La encuesta se realizó en el mes de Noviembre del 2007 con un alto porcentaje de participación de las amas de casa, que son las que tienen contacto directo con los trabajos de cocina.

Como se representa en la gráfica 1, más del 50% de los hogares entrevistados tienen cuatro o menos integrantes en su familia, lo que representa un nicho importante para cocinas solares de tamaño pequeño o mediano. Un porcentaje del 47 % tienen más de cuatro habitantes y en consecuencia demandarían mayor alimento y por tanto cocinas solares de mayor tamaño.



Fuente: Encuesta aplicada en Noviembre del 2007

Figura 1. Número de personas por hogar en la zona rural del estado de Quintana Roo.

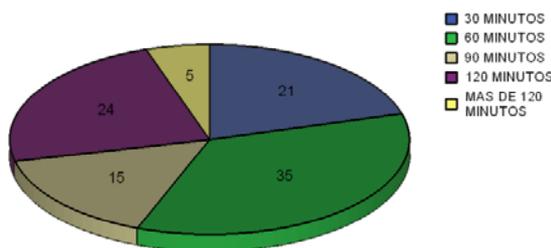
Como se observa en la tabla 1, en la mayoría de los hogares entrevistados utilizan la leña o el carbón como combustible para cocinar (un 63%), sin embargo en las comunidades más grandes y desarrolladas como Noh-bec el uso del gas suele ser común, solo una mínima parte utiliza electricidad u otra opción para cocinar.

En la gráfica 2, se indica que un sector importante de las amas de casa utilizan 60 minutos para cocinar, otros grupos utilizan 30, 60 y hasta 90 minutos, solo un pequeño sector utiliza 120 minutos en estas labores diarias, para los alimentos del mediodía.

Tabla 1. Tipo de energía que más se utiliza para cocinar.

Tipo de energía	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
CARBÓN	9	6.5	6.5
LEÑA	78	56.5	63.0
GAS	49	35.5	98.6
ELECTRICIDAD	1	.7	99.3
OTROS MATERIALES	1	.7	100.0
Total	138	100.0	

Estos resultados indican que el tiempo dedicado a la cocción es relativamente corto y aunque existen cocinas solares de concentración con un tiempo de cocimiento cercano a las estufas tradicionales, su ajuste constante genera incomodidad en el usuario. Y en esta encuesta se le presenta al potencial usuario, fotografías de cocinas solares de cocción lenta y se advierte sobre los tiempos mayores de cocción así como de sus las ventajas: mejor aprovechamiento de los nutrientes en los alimentos, nulo o mínimo ajuste de la cocina. Sin embargo, se reconoce que no puede utilizarse la velocidad de la cocción como una ventaja competitiva, por el contrario debe considerarse como un obstáculo y punto importante en la etapa publicitaria y de capacitación ponderando las ventajas de la cocción lenta.



Fuente: Encuesta aplicada en Noviembre del 2007

Figura 2. Tiempo promedio dedicado a cocinar alimentos.

El 69% de los entrevistados contestó que no conocían otras formas de cocinar sus alimentos y el 86% respondió que no tienen conocimiento

alguno sobre la posibilidad de cocinar con el sol, sin embargo el 90% estarían dispuestos a probar el producto.

Sobre las ocasiones que utilizarían la cocina solar el 36% declaró que en cualquier ocasión, el 60% que cuando no tuviera leña o carbón, es decir como una alternativa complementaria de sus combustibles tradicionales y apenas un 5% aproximadamente lo utilizaría en ocasiones de recreación.

Ante la pregunta de si compraría una cocina solar, la mayoría respondió que sí, solo un porcentaje de 9.5 respondió decidido que no, y un 7.3% se mostró indeciso, lo cual indica el interés sobre este tipo de productos.

Tabla 2. Intención de compra de una estufa solar.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SI	114	83.2	83.2
NO	13	9.5	92.7
INDECISO	10	7.3	100.0
Total	137	100.0	

El precio dispuesto a pagar por el producto es menor a \$ 1000 y solo un 15% estaría dispuesto a pagar entre \$1,000 y \$1,500 pesos.

Tabla 3. Número de habitantes en el hogar vs tipo de alimento para probar cocina solar.

		Tipo de alimento para probar cocina solar						Total
		Pollo	Carne	Frijol	Frijol con puerco	Otros	No sabe	
2 PERSONAS	Preferencia	5	0	0	0	4	1	10
	% del total	3.7%	.0%	.0%	.0%	3.0%	.7%	7.4%
3-4 PERSONAS	Preferencia	28	9	8	2	10	5	62
	% del total	20.7%	6.7%	5.9%	1.5%	7.4%	3.7%	45.9%
5-6 PERSONAS	Preferencia	17	12	4	1	4	3	41
	% del total	12.6%	8.9%	3.0%	.7%	3.0%	2.2%	30.4%
MÁS DE 6 PERSONAS	Preferencia	10	5	3	2	1	1	22
	% del total	7.4%	3.7%	2.2%	1.5%	.7%	.7%	16.3%
Total	Preferencia	60	26	15	5	19	10	135
	% del total	44.4%	19.3%	11.1%	3.7%	14.1%	7.4%	100.0%

En la tabla 3, se observa que el 44 % de los posibles usuarios les gustaría probar el producto cocinando pollo en sus distintos guisos con caldo y verduras, el 15 % con frijol solo o con puerco, y los restantes con carne y otros guisos.

CONCLUSIONES

Existe un importante mercado en la zona rural de Quintana Roo, en donde un sector grande estaría

dispuesto a probar y en su caso a comprar las cocinas solares, un nicho importante son los hogares con menos de 4 habitantes para un producto en específico que pueda cocer pollo con verduras representando la posibilidad de satisfacer el 25% aproximadamente del total de los posibles usuarios y que representan más de 12,000 hogares.

Con un producto mas potente que permita cocer frijól con puerco y otros guisos menos blandos que el pollo, se aumentaría la capacidad de mercado a un 53 %, en este mismo sector de menos de cuatro habitantes, significando aproximadamente 20,000 hogares en el estado de Quintana Roo, sin embargo se debe considerar que el costo dispuesto a pagar por el usuario es menor a mil pesos para poder ser atractivo, el producto también debe ser resistente a la intemperie.

En esta etapa de investigación no se consideraron variables de presentación del producto como peso, volumen o aspecto.

El alcance de este estudio es exploratorio y se requieren pruebas de mercado sobre prototipos físicos, los cuales están previstos en el futuro cercano.

AGRADECIMIENTOS

La encuesta pudo ser posible gracias a la aportación de recursos de Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología, a través del proyecto "Diseño de colectores solares para cocinas y generación de energía mecánica dirigido a nichos de mercado especializados".

BIBLIOGRAFÍA

Bruce N.; Pérez-Padilla R.; Albalak R. Indoor Air Pollution in developing countries: A major environmental and public health challenge. Bulletin of the world health organization 78, 1078-92. 2000.

INEGI. El sector energético en México 2003.

INEGI.- Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. 2005

Malhotra K. Naresh, Investigación de mercados, un enfoque aplicado. Pearson Educación, cuarta edición, 2004.

Rosenau D., Milton, Jr. Innovación, la gerencia en el desarrollo de nuevos productos, LEGIS, 1990.

Smith K. R. Biofuels, air pollution and health: A global review. New York Plenum Press.

Rincón E., Osorio F.; Los Hornos y cómales solares Tolocatzin. XXVI Semana Nacional de Energía Solar , Chetumal Quintana Roo, México 2002.

Urbano J.; Matsumoto Y.; Asomoza R.; Aceves F.; Sotelo A; Jacome A.; Heredia A. Propuesta de diseño de una estufa solar de 7.5 kW-h/día con almacenamiento. XXVI Semana Nacional de Energía Solar , Chetumal Quintana Roo, México 2002.

Moreno D. Desarrollo de un horno solar para uso doméstico utilizando un concentrador del tipo parabólico compuesto. Tesis Profesional, FI UAEM, Toluca, México 1997.

Quinto P.; Terrés H.; Aprovechamiento de la energía solar por medio de una estufa solar con reflectores interiores multipasos. Taller Internacional Cubasolar, Habana Cuba 2002.