

Experimento de selección para determinar atributos de preferencias en las estufas mejoradas

**Julieth Annelys Elston Palacios
María Fernanda Murillo Robles**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Octubre, 2014**

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO

Experimento de selección para determinar atributos de preferencias en las estufas mejoradas

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieras en Ambiente y Desarrollo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Julieth Annelys Elston Palacios
María Fernanda Murillo Robles

Zamorano, Honduras
Octubre, 2014

Experimento de selección para determinar atributos de preferencias en las estufas mejoradas

Presentado por:

Julieth Annelys Elston Palacios
María Fernanda Murillo Robles

Aprobado:

Arie Sanders, M.Sc.
Asesor Principal

Laura Suazo, Ph.D.
Directora
Departamento de Ambiente y
Desarrollo

Alfredo Reyes, M.Sc.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Reyna Guzmán, M.Sc.
Asesora

Experimento de selección para determinar atributos de preferencias en las estufas mejoradas

**Julieth Annelys Elston Palacios
María Fernanda Murillo Robles**

Resumen: El presente estudio analizó las preferencias de los usuarios ante la selección de una estufa mejorada en la cual se utilizó la encuesta para conocer las características de la composición del hogar y la percepción sobre las estufas mejoradas. La preferencia de los usuarios se evaluó a través del análisis de selección, en el cual, se utilizaron 16 combinaciones de opciones representadas en tarjetas. Las tarjetas utilizadas demuestran las características que influyen en la decisión de selección de una estufa mejorada como ser: precio, tamaño de la entrada de la plancha, material de construcción, contaminación de interiores, consumo de leña y tamaño de la plancha. Además, a cada atributo se le asignaron dos niveles de selección que representan el número de opciones por atributo que especifican las características del diseño. Los resultados obtenidos se analizaron a través del análisis conjunto, herramienta estadística que permite identificar los atributos de mayor preferencia para los usuarios. En función a la selección de las tarjetas, se determinaron los atributos de mayor y menor utilidad que influyen en la decisión de selección de una estufa por el usuario. El consumo de leña y la contaminación de interiores son los atributos con mayor importancia que influyen en la decisión de selección de una estufa mejorada para los usuarios.

Palabras clave: Análisis de selección, dendroenergía, desarrollo rural.

Abstract: The present study analyzed the preferences of the users at the moment of the selection of an improved stove in which a survey was used to know the characteristics of the home composition and the perception of the improved stoves. The preference of the users was evaluated through choice-based analysis, in which 16 combinations were used as the options in the cards. The cards used, demonstrate the characteristics that influence in the decision of choice of an improved stove like: price, size of the iron, material of construction, contamination of interiors, consumption of wood and size of the entrance of the stove. Each attribute was assigned with two levels of choice that represent the number of options for each attribute that specify the characteristics of design. The results were obtained through analysis through conjoint, statistical tool that allows identify the attributes of mayor preference for the users. The function of choice-based on the cards, determined the attributes of mayor and less utility that influence the decision of selection of a stove for the user. The wood consumption and the contamination of interiors are the attributes of mayor importance that influence in the decision of selection of an improved stove for the users.

Keywords: Choice-base analysis, dendroenergy, rural development.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen.....	iii
Contenido	v
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	vi
1 INTRODUCCIÓN	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS	4
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
4 CONCLUSIONES.....	12
5 RECOMENDACIONES.....	13
6 LITERATURA CITADA	14
7 ANEXOS.....	16

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS

Cuadros	Página
1. Atributos y niveles elegidos para el estudio.....	5
2. Características de la composición del hogar (ANOVA).....	6
3. Formas de adquisición de leña (ANOVA).....	7
4. Percepción sobre las estufas mejoradas (ANOVA).....	8
5. Utilidad estimada por atributo (CBC análisis).....	9
6. Utilidad total de la tarjeta ideal y la tarjeta menos preferida en el ejercicio de selección (CBC análisis).....	10
Figuras	Página
1. Nivel de importancia por atributo utilizado en el experimento de selección.....	11
Anexos	Página
1. Modelo de la encuesta demográfica aplicadas en las comunidades de Tatumbla, Valle de San Francisco, Los Llanos, dentro del departamento de Francisco Morazán, Honduras, 2014.....	16
2. Valores de utilidad total para las tarjetas utilizadas en el ejercicio de selección.....	19

1. INTRODUCCIÓN

La realización de un plan de estufas mejoradas es una forma de reducir la deforestación, mejorar la salud de las familias que las utilizan, disminuir el impacto ambiental. Estos impactos son causados por la combustión de la madera y aliviar una parte del trabajo diario que se asocia con la recolección de la leña. La tecnología de las estufas mejoradas ya es conocida en varias partes del mundo, pero se han realizado adaptaciones y mejoras con base en las necesidades locales, disponibilidad de presupuesto o a solicitud de los usuarios. Los programas que promueven el uso de esta tecnología empezaron en los años 1970 durante la crisis de la producción de petróleo (Robles 2001). Durante estos años, muchos programas fracasaron debido a que los diseñadores se centraron en la eficiencia de la estufa, sin considerar la adaptación de la población a la nueva tecnología (Masera *et al.* 2004). Si no se construye la estufa de una forma en la que las familias puedan adoptarla fácilmente, el programa irá al fracaso. En la actualidad, el enfoque está más centrado en la utilidad de la estufa, y se toman en cuenta las costumbres de la población meta y la cultura en la que se implementará la tecnología. Esto permite que los programas actuales tengan mayor éxito (Robles 2011).

Una parte esencial de la implementación de las estufas mejoradas está en los materiales que se utilizan para su construcción. El diseño de la estufa debe poder ser adaptado a los materiales locales existentes. Por ejemplo, en la India se ha desarrollado la industria de la cerámica, por lo que se puede aprovechar para diseñar una estufa más eficiente, aprovechando el efecto aislante de este material. Las variaciones de las estufas son tantas como países en donde se implementan. Hay que cambiar los materiales, el diseño y cómo se lleva a cabo el proyecto de acuerdo con los materiales y las costumbres locales. El cambio es difícil y mucha gente prefiere seguir utilizando algo a lo que están acostumbrados.

De todos los países en donde se han implementado programas de estufas mejoradas, China e India tienen los programas de estufas mejoradas más extendidos (Robles 2011). Para ambos casos, se ha implementado el proyecto de las estufas con la ayuda de los gobiernos de estos países. China es el líder mundial en la fabricación de las estufas mejoradas teniendo mucho éxito. Esto se debe a que hubo mayor participación local sobre la construcción y el diseño de la estufa. Las personas que las recibieron tenían que aportar sus propios materiales y ayudar durante el proceso de construcción. De esta manera, la gente invierte más de sus propios recursos en la construcción e implementación de la estufa y le da más importancia al producto final. En India, la producción ha sido más centralizada y la gente ha tenido menos control sobre la construcción e implementación de las estufas mejoradas.

En América Latina, la difusión de la estufa mejorada ha sido menos extendida. La difusión ha sido principalmente a través de organizaciones no gubernamentales que trabajan en la región. Hay muchos proyectos de estufas mejoradas y hay mucha variedad en la forma de construirlas e implementar la tecnología. Mientras en India y China hubo una producción partiendo de un solo modelo, en América Latina se ve una producción muy variada, incluso dentro de un determinado país. Por ejemplo, en México, hay varias organizaciones que están implementando la estufa mejorada por todo el país. En el estado de Oaxaca se implementa la estufa con adobe, porque en esta región es más barato y más rápido de obtener. Hay otros estados en México donde han aprovechado la fabricación local de azulejos para luego ponerlos en la parte exterior de la estufa y así mantener mejor el calor. En la Huasteca Potosina se usa una versión local de la estufa Lorena, una estufa hecha de una mezcla de lodo, arena y cemento (López 2009).

A pesar de los grandes esfuerzos para promover las estufas mejoradas de leña en los hogares rurales de escasos recursos, su adopción ha sido limitada (Sanders y Morazán 2012; Masera *et al.* 2004). Aunque el problema básico en la adopción de las estufas mejoradas está vinculado directamente con su diseño. Las estufas tradicionales de leña tienen atributos que los usuarios consideran importantes, como la rapidez de cocción y el bajo nivel de mantenimiento (Wang *et al.* 2013). Estos atributos son tomados en cuenta por parte del usuario al momento de seleccionar una estufa mejorada. Sin embargo, la gran mayoría de las estufas mejoradas son diseñadas con el objetivo de ahorrar leña y reducir el humo dentro de la casa, sin tomar en cuenta los atributos que son considerados importantes para el usuario. Estudios similares sostienen que los atributos específicos del producto son tan importantes como los atributos socioeconómicos, para establecer un mercado de estufas mejoradas donde las investigaciones futuras logren un equilibrio entre los dos tipos de atributos (Takama *et al.* 2011; Wang *et al.* 2013).

El 33.7% de los hogares hondureños utilizan leña para la elaboración de sus alimentos. En la mayoría de los hogares es el jefe de familia el encargado de recolectar la leña. Este recurso es de gran importancia para los hogares rurales hondureños. Para disminuir los problemas del uso excesivo de leña, se han implementado diversas estrategias basadas en el manejo sostenible de la leña y en la promoción de estufas mejoradas con el fin de reemplazar los fogones tradicionales (Sanders y Morazán 2011).

Las estufas mejoradas ayudan a disminuir los problemas de deforestación para el consumo de leña, reduce las emisiones de gases dentro del hogar mejorando la salud y calidad de vida de las personas (Wang *et al.* 2013). Según el Centro de Certificación de estufas mejoradas de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, se afirma que las estufas mejoradas son entre 40-50% más eficientes en comparación con las estufas tradicionales. Existen aproximadamente más de tres mil estufas mejoradas instaladas en Honduras, pero no todas son utilizadas por los usuarios, por lo que se requiere idear nuevas estrategias que ayuden a mejorar la adopción de las estufas mejoradas (Sanders y Morazán 2011).

El principal usuario de este mercado son las mujeres, debido a que ellas son las que utilizan las estufas y se preocupan por diferentes características del diseño como la facilidad de uso y los beneficios a la salud. Para lograr una adopción satisfactoria es importante que se consideren estas características ya que los usuarios quieren adoptar

estufas que mejore su calidad de vida y que puedan cumplir con las necesidades del hogar (Shrimali *et al.* 2011).

Los aspectos negativos señalan que el modelo de la estufa a seleccionar juega un rol importante en la calidad de vida de los usuarios, ya que las cualidades deseadas de los modelos deberían facilitar las tareas del hogar. El estudio se basó en identificar los atributos que los usuarios de las comunidades de Tatumbra, Valle de San Francisco y Los Llanos toman en cuenta al momento de elegir una estufa mejorada. Los atributos considerados fueron: el precio, tamaño de la entrada de la estufa, el material de construcción, contaminación de interiores y el consumo de leña, los cuales representan las características que más influyen en el momento de la decisión de selección. La información adquirida es de gran importancia para evaluar la demanda del tipo de estufa, con el fin de mejorar el diseño de las mismas.

Objetivos.

- Analizar los problemas actuales que afectan la adopción de las estufas mejoradas.
- Determinar la importancia de los atributos y categorías para la selección de una estufa mejorada.
- Proponer el modelo ideal de estufa para las comunidades estudiadas, partiendo de los modelos ya existentes, con base en la información obtenida en el estudio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Análisis conjunto. La realización del estudio utilizó la técnica estadística llamada análisis conjunto. Este análisis es una metodología utilizada en los estudios de segmentación de mercados (Picón y Varela 2000). El objetivo principal fue la determinación de los atributos en los cuales los futuros usuarios consideran importantes al momento de comprar o adoptar una nueva tecnología. La metodología fue utilizada en el campo de mercadeo ya que permitió la identificación de las preferencias específicas de un producto (Hair *et al.* 2009). El análisis debe considerar todas las posibles respuestas y variables que puedan ser elegidas por el usuario al momento de tomar una decisión (Hair *et al.* 2009).

El análisis conjunto utiliza el enfoque de análisis de selección que depende de la seguridad que tengan los encuestados al momento de evaluar los atributos de un producto. Estos atributos son elegidos a través de tarjetas en las que el encuestado ordena cada atributo según sus preferencias (Hensher *et al.* 2005). Los diferentes atributos creados representan las características más destacadas de un producto hipotético, cada atributo está representado por niveles de selección que especifican el diseño del producto, permitiendo al encuestado elegir la alternativa de mayor preferencia (Valeeva *et al.* 2005).

Generación de atributos y niveles de selección. Los atributos y niveles de selección utilizados en el estudio, toman en cuenta las características que el usuario considera importantes al momento de elegir un producto. Al seleccionar los atributos que se utilizarán, se asigna un nivel de selección que representa el número de opciones de cada atributo (Halbrendt *et al.* 1991). Cuadro 1 muestra los diferentes atributos que se tomaron en cuenta al momento de realizar el estudio.

En el cual el precio L. 500 representa el costo aproximado de un fogón tradicional y el de L.1200 al de una estufa mejorada. El tamaño de la entrada de la estufa grande (15 × 20 pulgadas) semeja la entrada de un fogón tradicional y una entrada pequeña (5 × 5 pulgadas) es aproximadamente la entrada de una estufa mejorada (justa 2 × 3). En cuanto al material de construcción el adobe es un material de bajo costo y accesible para la construcción de una estufa, en cambio el ladrillo y el bloque tienen un costo mayor debido a que son materiales que facilitan la larga duración de una estufa. La alta contaminación de interiores refleja la cantidad de humo que se libera de un fogón tradicional por el alto consumo de leña y por la falta de una chimenea que facilite la salida del humo, la baja contaminación de interiores es la cantidad de humo que se libera de una estufa mejorada que refleja la eficiencia en el consumo de leña y reducción de la contaminación de interiores. El consumo de leña alto (24 leños/diarios) es en promedio lo que utiliza un fogón tradicional y el bajo consumo de leña (>12 leños/diarios) es lo que en promedio utiliza una estufa mejorada dado a su eficiencia de 40-50 % en la reducción del consumo

de leña. El tamaño de la plancha grande (16×24 . pulgadas), corresponde al tamaño de la plancha de una Eco-Estufa justa 16×24 .

Cuadro 1. Atributos y niveles elegidos para el estudio.

Niveles	Atributos					
	Precio (L.)	Tamaño de entrada de la estufa	Material de construcción	Contaminación de interiores	Consumo de leña	Tamaño de la plancha
Nivel 1	500	Grande	Adobe	Mucho	Bajo	Pequeña
Nivel 2	1200	Pequeña	Ladrillo/Bloque	Poco	Alto	Grande

Diseño matriz ortogonal. El tipo de diseño utilizado permite seleccionar un subconjunto de las posibles combinaciones, cuyo valor dependerá de los niveles de selección (Hair *et al.* 2009). El estudio cuenta con seis atributos con dos niveles de selección cada uno, con 64 combinaciones.

Es importante evitar las grandes cantidades de combinaciones en el estudio, el número de perfiles opcionales es reducido a través del diseño de una matriz ortogonal que generará un número mínimo de combinaciones, asignado automáticamente al azar por el programa SPSS “statistical package for the social sciences”, resultando en 16 combinaciones finales (Halbrendt *et al.* 1991).

Obtención de datos. La obtención de datos para definir el perfil del usuario, se realizó a través de encuestas constituidas de 26 preguntas cerradas utilizando variables independientes como son la demografía, la educación y la condición de la vivienda. Donde la demografía y educación del hogar determinan las características culturales, sociales y étnicas. Además, las condiciones del hogar reflejan el nivel de pobreza y el acceso a los recursos. Las encuestas se realizaron al azar a los usuarios que utilizaban estufas tradicionales y fueron dirigidas sólo a las mujeres, ya que ellas son las que utilizan las estufas en el hogar, con la finalidad de conocer cuáles son las características que más influyen al momento de seleccionar una estufa mejorada.

Área de estudio. La selección del área de estudio se determinó a través de los siguientes factores: las comunidades deben de tener estufas tradicionales, el área en el cual se encuentren las comunidades deben estar rodeados de bosques y donde el alto consumo de leña represente una amenaza para la zona forestal. Dado a los criterios mencionados, el levantamiento de datos se realizó en las siguientes comunidades: Tatumbla, donde se realizaron 30 encuestas, Valle de San Francisco con 20 encuestas y en la comunidad de El Llano con 20 encuestas; para un total de 70 encuestas.

1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis descriptivo de los hogares. A partir los datos obtenidos en las encuestas se determinaron las características de la composición del hogar (Cuadro 2). La distribución promedio de la edad en las tres comunidades fue de 40.8 años, lo que puede afectar el grado de aceptación de una estufa mejorada, debido a que las personas tienen ya una cultura establecida con las estufas tradicionales. Estas comunidades tienen en promedio 5 personas por hogar, siendo la comunidad de Tatumbla la que presentó mayor número de personas por hogar. En cuanto a la educación, el 86% de las personas encuestadas saben leer y escribir y el 23% tiene un grado de educación de secundaria completa. Este índice es relativamente bajo sabiendo que el promedio nacional de Honduras en cuanto al nivel de alfabetización en las mujeres de comunidades rurales es de 88% y el grado de educación de las comunidades encuestadas es mayor en comparación al promedio nacional de 4.8% (INE 2013). En cuanto a las características del hogar, las tres comunidades cuentan con acceso a los recursos básicos como el agua y luz. Además de mejoras en la vivienda como ser los pisos, techos y paredes mejoradas.

Cuadro 2. Características de la composición del hogar (ANOVA).

Variables	Valle de			Total
	Tatumbla	San Francisco	Los Llanos	
Edad (años)	40.0	42.0	40.8	40.8
Número de personas por hogar	5.60	5.10	5.10	5.30
Leer y escribir (1=Sí; 0=No)	0.83	0.80	0.95	0.86
Educación (1=Arriba de secundaria; 0=Bajo de secundaria)	0.33	0.15	0.15	0.23
Acceso a agua por tubería (1=Sí;0=No)	0.97	1.00	0.90	0.96
Acceso a luz (1=Sí;0=No)	1.00	0.95	1.00	0.99
Pisos mejorados (1=Sí;0=No)	0.60	0.30	0.55	0.50
Paredes mejoradas (1=Sí;0=No)	0.27	0.20	0.25	0.24
Techos mejorados (1=Sí;0=No)	0.67	0.60	0.55	0.61

Niveles de significancia: *** $p \leq 0.01$; ** $p \leq 0.05$; * $p \leq 0.1$

Se determinó que el 94% de la población encuestada utiliza la leña como un medio para la preparación de sus alimentos (Cuadro 3). Según INE (2013) el promedio una comunidad rural es de 81% en los hogares. Son pocos los hogares que recolectan su propia leña, más bien, el tiempo que se debe dedicar (costo de oportunidad) y en cierta manera la inseguridad en las zonas rurales, ha creado un crecimiento en la compra de leña a través del mercado. Aunque hay un grupo de hogares que aún recolectan y compran la leña una posible explicación podría ser la cercanía a las áreas forestales lo que hace más fácil el acceso al recurso.

Cuadro 3. Formas de adquisición de leña (ANOVA).

Variables	Tatumbla	Valle de San Francisco	Los Llanos	Total	Sig.
Consumo de leña (1=Sí; 0=No)	1.00	0.85	0.95	0.94	
Compran leña (1=Sí; 0=No)	0.73	0.75	0.45	0.66	**
Venden la leña (1=Sí; 0=No)	0.10	0.10	0.05	0.86	
Recolecta la leña (1=Sí; 0=No)	0.33	0.10	0.40	0.29	**

Niveles de significancia: *** $p \leq 0.01$; ** $p \leq 0.05$; * $p \leq 0.1$

Para conocer la percepción de los usuarios sobre las estufas mejoradas, se evaluó el conocimiento de los beneficios y diseño de las estufas (Cuadro 4). En la cual se determinó que las tres comunidades han escuchado y conocen algún beneficio de las estufas mejoradas como el ahorro de leña que fue el más mencionado. Además el 100% de las comunidades encuestadas o posibles usuarios están dispuestos en conocer más sobre los beneficios de las estufas. De todos los modelos de estufas mejoradas existentes, la más mencionada fue el ecofogón, aunque el nombre ecofogón es una palabra genérica utilizada instintivamente en cualquier estufa mejorada.

Cuadro 4. Percepción sobre las estufas mejoradas (ANOVA).

Variables	Tatumbla	Valle de San Francisco	Los Llanos	Total	Sig.
Han escuchado de las estufas mejoradas (1=Sí; 0=No)	0.97	0.95	1.00	0.97	
Conoce una estufa mejorada (1=Sí; 0=No)	0.93	0.85	0.75	0.86	
Saben dónde conseguir estufas mejoradas (1=Sí; 0=No)	0.73	0.60	0.80	0.71	
Saben que la estufa mejorada ahorra leña (1=Sí; 0=No)	0.90	0.65	0.80	0.80	**
Dispuesto a conocer más de la estufa mejorada (1=Sí; 0=No)	1.00	1.00	1.00	1.00	
Conoce a alguien que tenga una estufa mejorada (1=Sí; 0=No)	0.93	0.85	1.00	0.93	

Niveles de significancia: *** $p \leq 0.01$; ** $p \leq 0.05$; * $p \leq 0.1$

El análisis conjunto. De los datos obtenidos de las tarjetas entregadas a las encuestadas, quienes ordenaron cada atributo según sus preferencias mediante el “ejercicio de selección”. Se realizó un análisis en el cual se le asignó un valor de utilidad a los seis atributos en función a la selección de la alternativa de mayor preferencia que las encuestadas hayan seleccionado para cada nivel de la tarjeta (Cuadro 5). Este valor representó las características con mayor preferencia de las opciones presentadas (Valeeva *et al.* 2005). Al ponderar la utilidad de cada nivel por atributo se logró obtener una percepción de las preferencias de las usuarias en cuanto a la selección de una estufa mejorada. Los niveles con menor ponderación representaron las opciones de menor preferencia por las usuarias. Los niveles preferidos fueron aquellos que representan las características más apropiadas que influyen en la decisión de selección de una estufa mejorada de acuerdo a sus necesidades en el hogar.

En la estimación de los valores de utilidad (Cuadro 5), los mayores valores de utilidad demuestran la mayor preferencia por las usuarias. Para los atributos “tamaño de la entrada de la estufa” y “material de construcción” las usuarias en caso hipotético, preferirían seleccionar una estufa de entrada pequeña y construida de adobe, por encima de las otras opciones que limitarían su selección y uso final. En cuanto a los atributos “contaminación de interiores”, “consumo de leña” y “tamaño de la plancha”, prefieren una estufa que sea más eficiente en el consumo de leña, que genere menos humo y que posea una plancha grande. Además en lo que se refiere al precio, las usuarias prefirieron elegir una estufa que sea de menor valor y que cumplan con las demás características para su selección.

Cuadro 5. Utilidad estimada por atributo (CBC análisis).

Atributos	Niveles	Utilidad Estimada	Error Estándar
Tamaño de la entrada de la estufa	Pequeño (TPEQ)	0.916	0.522
	Grande (TGRN)	- 0.916	0.522
Material de construcción	Adobe (MADB)	0.182	0.548
	Ladrillo/bloque (MBLQ)	-0.182	0.548
Contaminación de interiores	Poco (CPCO)	2.599	0.613
	Mucho (CMCH)	-2.599	0.613
Consumo de leña	Bajo (CBO)	3.208	0.656
	Alto (CALT)	- 3.208	0.656
Tamaño de la plancha	Pequeña (PPEQ)	- 0.683	0.540
	Grande (PGRN)	0.683	0.540
Precio	L. 500 (P500)	- 0.869	0.779
	L. 1200.00 (P1200)	-2.086	1.869
Constante		11.335	1.416

Pearson: 0.000

Con los datos de la tabla anterior, se obtuvo otro análisis al sumar las utilidades para obtener una utilidad total, que demuestran una característica en común (Cuadro 6). Para este análisis se tomaron en cuenta los valores que representaron los niveles con mayor y menor puntuación en la utilidad estimada para elaborar la tarjeta ideal y la tarjeta menos preferida por las usuarias.

Cuadro 6. Utilidad total de la tarjeta ideal y la tarjeta menos preferida en el ejercicio de selección (CBC análisis).

Tarjeta ideal		Tarjeta menos preferida	
Atributo	Valor	Atributo	Valor
Tamaño de la entrada pequeña	0.916	Tamaño de la entrada grande	-0.916
Material de construcción de adobe	0.182	Material de construcción de bloque/ladrillo	-0.182
Poca contaminación de interiores	2.599	Mucha contaminación de interiores	-2.599
Bajo consumo de leña	3.208	Alto consumo de leña	-3.208
Plancha grande	0.683	Plancha pequeña	-0.683
Precio L.500	-0.869	Precio de L. 1200	-2.086
Constante	11.335	Constante	11.335
Total	18.054	Total	1.661

Para el estudio, se estimó el nivel de importancia por atributo (Figura 1). Existe una relación entre los niveles que presentaron mayor puntuación en la utilidad estimada, siendo el consumo de leña el atributo con mayor valor (29%), seguido de la contaminación de interiores (25%). Es importante tener en cuenta que las combinaciones utilizadas para conocer los atributos que las usuarias consideran importantes al momento de seleccionar una estufa mejorada, son hipotéticas. Con los datos obtenidos se puede valorar el consumo de leña como un atributo con mayor nivel de importancia, ya sea para alivianar el trabajo de recolección o para disminuir el costo económico.

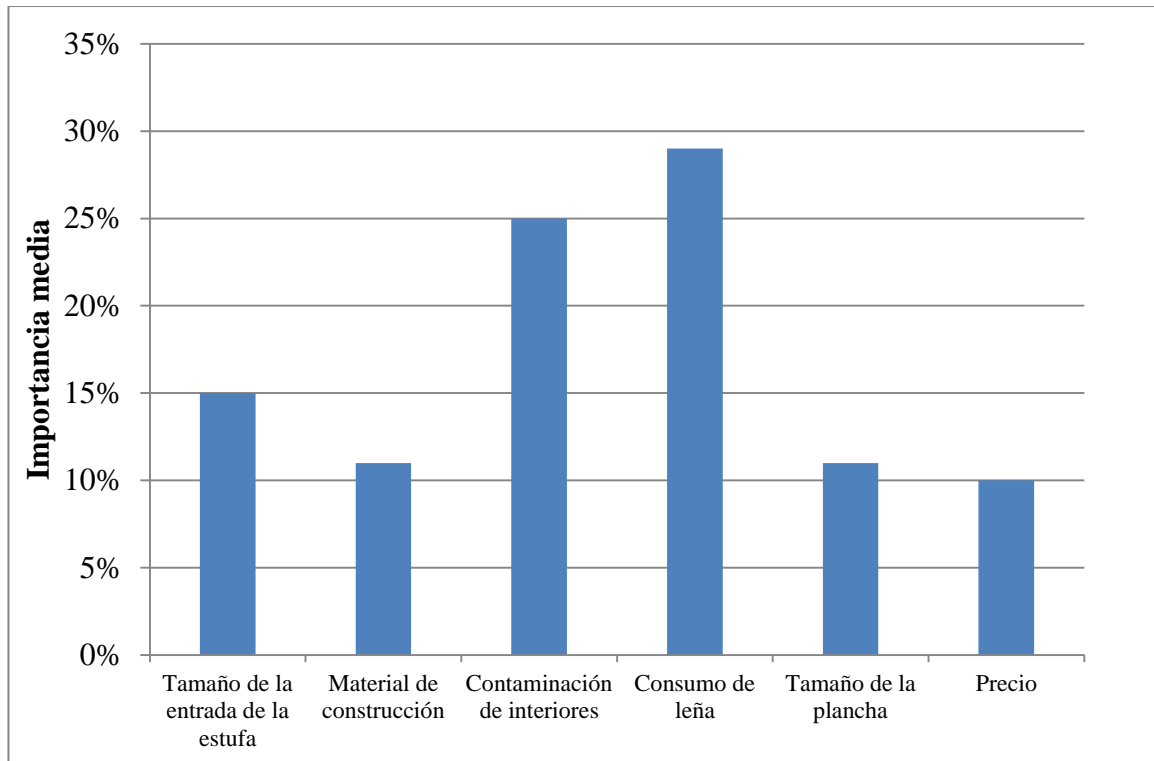


Figura 1. Nivel de importancia por atributo utilizado en el experimento de selección.

4. CONCLUSIONES

- Los problemas de adopción de las estufas mejoradas se deben principalmente a la falta de atención de los atributos relacionados con las características culturales de las usuarias.
- El método “*conjoint*” resultó ser una herramienta eficaz para la medición de preferencias de las usuarias para en la selección los atributos en una estufa mejorada.
- No se encontró una diferencia significativa en cuanto a las características sociodemográficas de las personas entrevistadas. El grupo resultó ser homogéneo y no se pudo realizar correlaciones entre las personas entrevistadas y los atributos de las estufas.
- Existe una demanda heterogénea para el tipo de estufa en las comunidades estudiadas. Las preferencias de las usuarias varían constantemente según el producto. Aunque el consumo de leña (29%) y la contaminación de interiores (25%) fueron los atributos de mayor importancia para la usuaria al momento de seleccionar una estufa mejorada.
- Resultó ser difícil crear un modelo ideal de una estufa mejorada que satisficiera la demanda de todas las usuarias.

5. RECOMENDACIONES

- Dado que la demanda es heterogénea, se deben desarrollar nuevos diseños de estufas mejoradas considerando los atributos y necesidades de las usuarias, que brinden mejores soluciones para el hogar.
- Se recomienda involucrar al usuario en el proceso de diseño y construcción de la estufa, de esta manera, el producto tendría más valor para el usuario logrando adopción.
- Se recomienda realizar otro estudio que analice atributos que no se tomaron en cuenta, con el fin de conocer otras características que influyen en la decisión de selección de una estufa mejorada.

6. LITERATURA CITADA

- Hair, J., W. Black., J. Barry y A. Rolph. 2009. Multivariate data analysis. Prentice Hall, International Edition. 7ma Edition, 404-412 p.
- Halbrendt, C., F. Wirth y G. Vaughn. 1991. Conjoint Analysis of the mid-Atlantic foodfish market for farm-raised hybrid striped bass. Southern Journal of Agricultura Asosiation. 155-162p.
- Hensher, D., J. Rose y W. Greene. 2005. Applied Choice Analysis. New York, Cambridge University Press. 103-114 p.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 2013. Encuesta Nacional de demografía y salud ENDESA 2011-2012. Tegucigalpa, Honduras. 19-61p.
- López, A. 2009. Propuesta de mejoramiento ecológico de un arroyo en la comunidad de Cuctiepa, México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 55p.
- Masera O., R, Díaz y V. Berrueta. 2004. Programa para el uso sustentable de la leña en México: de la construcción de estufas a la apropiación de tecnología. Congreso Mundial de Energía Renovable, México. 7p.
- Picón, E., y J. Varela. 2000. Segmentando mercados con análisis conjunto. Una aplicación al sector turístico. España. Psicothema Universidad de Santiago de Compostela, volumen 12:2, 453-458 p.
- Robles, S. 2001. Climate information for biomass energy applications. World meteorological organization, Commission for climatology. 12 p.
- Sanders, A. y L. Morazán. 2011. Consumo de leña en Honduras. Encuesta Nacional de leña consumo de leña en hogares y pequeña industria en Honduras. Informe final. 65p.
- Shrimali, G., X. Slaski., M. Thurber y H. Zerriffi. 2011. Improved Stoves in india: A study of sustainable business models. Energy Policy, 7543-7556 p.
- Takama, T., F. Lambe., F. Johnson., A. Arvidson., B. Atanassov., M. Debebe., L. Nilsson., P. Tella y S. Tsphel. 2011. Will african consumers buy cleaner fuels and stoves? A Household Energy Economic Analysis Model for the Market Introduction

of Bio-Ethanol Cooking Stoves in Ethiopia, Tanzania, and Mozambique. Research Report, Stockholm Environment Institute. 1-11 p.

Valeeva, I., M. Meuwissen., O. Lansink y M. Huirne. 2005. Improving food safety within the dairy chain: an application of conjoint analysis. 1601-1612 p.

Wang, X., J. Franco, O. Masera, K. Troncoso y M. Rivera. 2013. Qué hemos aprendido del uso de biomasa para cocinar en los hogares de América Central. Estudio sobre energía. Banco Mundial. Volumen 1:1. 146p.

7. ANEXOS

Anexo 1. Modelo de la encuesta demográfica aplicadas en las comunidades de Tatumbla, Valle de San Francisco, Los Llanos, dentro del departamento de Francisco Morazán, Honduras, 2014.

- I. Datos de control No
- Fecha: _____ N° de encuesta: _____
- Comunidad: _____
- II. Composición del Hogar
1. ¿Cuántos años cumplido tiene?
- _____
2. Total de miembros del Hogar
- _____ Adultos
- _____ Niños >15 años
- III. Educación
3. ¿Sabe usted leer y escribir?
- Sí
- No
4. ¿Cuál es su nivel educativo más alto completado?
- Primaria completa
- Primaria incompleta
- Secundaria completa
- Secundaria incompleta
- Otro: _____
5. ¿Es miembro de una organización social?
- Si
- IV. Características del hogar
6. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua para el hogar?
- Agua de la tubería
- Agua de pozo
- Agua de Servicio privado
7. ¿Tiene acceso al servicio de luz eléctrica?
- Si
- No
8. ¿Qué tipo de servicio sanitario cuenta en su hogar?
- Inodoro conectado a red de alcantarilla
- Inodoro conectado a fosa séptica
- Inodoro con desagüe a río
- Letrina con descarga a río
- Letrina con pozo séptico
- Letrina con pozo negro
- Letrina abonera
- Otro: _____

Anexo 1. Modelo de la encuesta demográfica aplicadas en las comunidades de Tatumbla, Valle de San Francisco, Los Llanos, dentro del departamento de Francisco Morazán, Honduras, 2014 (Continuación).

9. ¿Cuál es el principal material de construcción de su piso?
- Piso Natural: tierra
 - Piso Rudimentario: plancha de cemento o de Ladrillo de barro
 - Piso acabado: ladrillo de cemento
 - Otro: _____
10. ¿Cuál es el principal material de las paredes?
- Paredes Naturales: Caña o troncos
 - Paredes Rudimentarias: palma, adobe, madera aserrada
 - Paredes acabadas: bloque de cemento, madera pulida
 - Otro: _____
11. ¿Cuál es el principal material de construcción de su techo?
- Techo Natural: paja, palma
 - Techo Rudimentario: madera, material de desecho
 - Techo acabado: lamina de zinc/aluminio, concreto
 - Otro: _____
12. La pieza para cocinar es de uso:
- Exclusivo para el hogar
 - Compartido con otros hogares
13. ¿Qué combustible utiliza usualmente para cocinar?
- Leña
 - Electricidad
 - Residuos de cosecha
 - Gas L.P.G
 - Kerosene (gas)
 - Otro: _____
14. ¿Cómo obtiene leña?
- Comprada
 - Regalada
 - La busca, recoge en el campo
 - Otro: _____
15. ¿En qué unidad de medida compran la leña que usan para cocinar?
- Carga
 - Carretada
 - Tercio
 - Raja (leña)
 - Camioneta
 - Otro: _____
16. ¿La leña la venden en su hogar?
- Si
 - No
17. ¿A quién pertenece la tierra, terreno de la cual obtiene la leña para cocinar?
- Al mismo hogar
 - A otros particulares
 - Al estado
 - Otro: _____
18. ¿Usualmente, quienes son las personas encargadas de traer o recoger la leña?
- _____

Anexo 1. Modelo de la encuesta demográfica aplicadas en las comunidades de Tatumbula, Valle de San Francisco, Los Llanos, dentro del departamento de Francisco Morazán, Honduras, 2014 (Continuación).

19. ¿Cómo transporta principalmente la leña a su hogar?

- A pie
- Bestia/caballo
- Carreta bueyes/caballo
- Lancha, bote, panga, cayuco
- Carreta de mano
- Otro: _____

20. ¿Usted ha escuchado acerca de las estufas mejoradas?

- Si
- No

21. En el caso de si, ¿usted puede mencionar algunos modelos de estufas mejoradas?

- Justa
- Onil
- Lorena
- Eco fogón
- Otro: _____

22. ¿Por qué usted no tiene estufa mejorada?

- Muy caro
- No sabe dónde conseguir
- No sé qué es una estufa mejorada
- No me gusta
- Otro: _____

23. Si conoce, ¿cómo se dio cuenta de lo que es una estufa mejorada?

- Comentarios de familiares/amigos

- Han venido a promocionar las estufas mejoradas
- Averiguo por su cuenta
- ONG
- Otro: _____

24. ¿Sabe de algunos beneficios que puede tener una estufa mejorada?

- Ahorro de leña
- El humo no se queda dentro de la casa
- La estufa dura más tiempo
- Mayor eficiencia
- Bajo mantenimiento
- Otro: _____

25. No conoce ¿Usted estaría dispuesto a conocer lo que es una estufa mejorada?

- Si
- No

26. ¿Usted conoce a alguien que tenga una estufa mejorada?

- Si
- No

Anexo 2. Valores de utilidad total para las tarjetas utilizadas en el ejercicio de selección.

Ponderación de niveles por atributo								
Nº de tarjeta	Tamaño de la entrada de la estufa	Material de construcción	Contaminación de interiores	Consumo de leña	Tamaño de la plancha	Precio	Constante	Valor
1	0.92	0.18	-2.60	-3.21	0.68	-2.09	11.34	5.22
2	-0.92	-0.18	2.60	3.21	-0.68	-2.09	11.34	13.27
3	0.92	-0.18	-2.60	-3.21	0.68	-0.87	11.34	6.08
4	-0.92	0.18	-2.60	-3.21	0.68	-0.87	11.34	4.61
5	0.92	-0.18	2.60	-3.21	-0.68	-0.87	11.34	9.91
6	-0.92	-0.18	-2.60	3.21	-0.68	-2.09	11.34	8.08
7	0.92	0.18	2.60	3.21	0.68	-2.09	11.34	16.84
8	-0.92	0.18	2.60	3.21	-0.68	-0.87	11.34	14.86
9	0.92	-0.18	2.60	3.21	0.68	-0.87	11.34	17.69
10	-0.92	-0.18	2.60	-3.21	-0.68	-2.09	11.34	6.86
11	0.92	0.18	2.60	3.21	-0.68	-2.09	11.34	15.47
12	0.92	0.18	-2.60	3.21	-0.68	-2.09	11.34	10.27
13	-0.92	-0.18	-2.60	-3.21	0.68	-2.09	11.34	3.03
14	-0.92	0.18	-2.60	-3.21	-0.68	-0.87	11.34	3.24
15	0.92	-0.18	-2.60	-3.21	-0.68	-0.87	11.34	4.71
16	-0.92	0.18	2.60	3.21	0.68	-0.87	11.34	16.22

La utilidad estimada para los niveles de los seis atributos utilizados, se observa que la tarjeta número nueve (combinación TPEQ + MBLQ + CPCO + CBJO + PGRN + P500) es la que representa mayor ponderación de acuerdo a sus niveles por parte de las usuarias. Esta tarjeta representa mayor aceptación por las usuarias pero no representa la tarjeta con mayor preferencia en el estudio.