



## Factores que intervienen en la adopción de una cocina mejorada

A partir del piloto «Ambientes y cocinas saludables implementadas en Tacna, Moquegua, Arequipa, Cajamarca y San Martín»



Financiado por:



Ministerio holandés de Asuntos Exteriores



Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE

Implementado por:



#### Aviso legal

**Publicado por:**  
Deutsche Gesellschaft  
für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Cooperación Alemana al Desarrollo-GIZ

Prolongación Arenales 801  
Miraflores, Lima 18  
Perú

Teléfono (511) 422-9067  
giz-peru@giz.de

**Contactos:**  
Proyecto Energía, Desarrollo y  
Vida - EnDev/GIZ  
Dra. Ana Moreno Morales  
Pasaje Bernardo Alcedo 150, piso 4  
San Isidro, Lima 27  
T 0051 1 442 1999/0051 1 442 1997  
F 0051 1 442 2010  
E endev@giz.de  
I <http://www.endeveloperu.org>

**Autores:**  
Ana Isabel Moreno  
Carlos Cabezudo

**Cuidado de edición:**  
Jossy Verde

**Corrección de estilo:**  
Rocio Moscoso

**Diseño y diagramación:**  
LUAZUL Gráfica S.A.

# Contenido

Introducción .....	4
1. El programa Ambientes y Cocinas Saludables .....	6
2. Campañas de difusión .....	8
3. Materiales y métodos .....	10
4. Resultados .....	14
4.1 Datos generales .....	15
4.2 Resultados de la regresión logística .....	17
5. Discusión .....	24
5.1 El modelo general .....	25
5.2 Antigüedad de las cocinas mejoradas .....	26
5.3 Cocina mejorada por regiones .....	28
6. Conclusiones .....	32
Bibliografía .....	34

# Introducción

Las experiencias de cocinas mejoradas (CM) señalan que no es suficiente incorporar una nueva tecnología y brindar orientación a las familias. Hace falta, además, acompañar el cambio reforzando nuevas prácticas tanto de cuidado y mantenimiento de las cocinas como de higiene, limpieza y orden de los ambientes donde se preparan los alimentos, que con frecuencia son precarios y se caracterizan por su escasa ventilación e iluminación.

Tomando en cuenta esta situación, el proyecto EnDev ha creado el programa Ambientes y Cocinas Saludables. El supuesto es que la adopción de las CM se produce en el marco de la incorporación de prácticas saludables, que refuercen la limpieza y el orden de los ambientes donde se cocina. Sin embargo, para lograr esta transformación se requiere motivar a las personas a que aspiren al cambio. Por ello, la estrategia considera una intervención multinivel: en el hogar, en la escuela y mediante el uso de canales masivos de difusión.

El objetivo de este estudio fue identificar qué factores o actividades intervienen en la decisión de las familias de contar con una CM en el marco del programa Ambientes y Cocinas Saludables, que se implementó en 18 comunidades. Para identificar los «factores que intervienen para que una familia decida adoptar o no la CM», se aplicó una regresión logística, a fin de estimar cómo contribuyen los distintos factores en esta decisión.

Los resultados del estudio muestran que, en el marco del modelo general, el impacto del programa piloto ha sido positivo en la adopción de las CM, porque los factores que alcanzan valores más altos de los ODDS ratio (OR)<sup>1</sup> son los relacionados con dicho programa. Así, factores como la capacitación en el uso y mantenimiento de la cocina, el gasto en mejorar el espacio donde se preparan los alimentos, el contar con agua segura/hervida y la participación en el programa intervienen en la decisión de adoptar una cocina, pero las probabilidades de que esto se haga disminuyen según los años de instaladas que las cocinas. Si se establece la comparación por regiones, se ve que solo dos factores —la participación en el programa Ambientes y Cocinas Saludables, y la capacitación en el uso y mantenimiento— coinciden. Otro dato interesante es que los mensajes radiales solo son efectivos en la región norte.

**Palabras claves:**

**Cocina mejorada, ambientes y cocinas saludables**

---

<sup>1</sup> El ODDS ratio es un parámetro de cuantificación de riesgo. El ODDS ratio (OR) asociado a un suceso es el cociente entre la probabilidad de que un evento ocurra y la probabilidad de que no ocurra.

# 1. El programa Ambientes y Cocinas Saludables

Se basa en el enfoque de viviendas saludables y emplea la metodología de participación de adultos en el desarrollo de un plan de trabajo familiar de mejoras, como etapa previa a la instalación de la CM.

El plan de trabajo familiar incluye una lista de tareas para lograr mejoras en el ambiente donde se preparan los alimentos: a) limpieza y pintado de las paredes, para eliminar el hollín, b) limpieza y nivelación del suelo, c) mejora de la iluminación natural, d) manejo adecuado de los alimentos, e) manejo adecuado de residuos sólidos (basura), f) manejo de animales, g) desarrollo de hábitos higiénicos personales, h) limpieza del cuarto de cocina, i) ordenamiento de enseres y j) embellecimiento del ambiente (con material reciclado y manualidades).

El proceso de implementación de Ambientes y Cocinas Saludables comprende los siguientes pasos:

- a)** Diagnóstico: Para registrar las condiciones del ambiente inicial en una muestra de hogares seleccionados, antes de la instalación de las CM.
- b)** Sensibilización: Se da a conocer a las autoridades, líderes y miembros de la comunidad la estrategia de Ambientes y Cocinas Saludables, y se explican los resultados que se quiere conseguir, buscando despertar el interés y la motivación de las familias.
- c)** Planificación: En sesiones comunitarias, se elabora el plan de trabajo junto con las familias involucradas.
- d)** Implementación: Se acompaña a las familias en la tarea de implementar el plan de mejoras.

La estrategia de Ambientes y Cocinas Mejoradas busca que los efectos socioeconómicos y ambientales de la adopción de las nuevas tecnologías por parte de las familias se conserven a través del tiempo. Esta estrategia se refuerza con el módulo educativo en la escuela y las campañas de difusión.

## 2. Campañas de difusión

Las campañas de difusión promueven consejos prácticos de buen uso y mantenimiento de las CM. Los mensajes son específicos y se transmiten mediante una diversidad de canales de comunicación; uno de los más efectivos es la radio, que se complementa con materiales impresos.

Los mensajes tienen las siguientes características:

- Incluyen contenidos que, dosificadamente, brindan orientaciones y soluciones a los problemas de uso y mantenimiento de las CM.
- Tanto en la radio como en los materiales impresos se ha recurrido a la participación de personajes públicos capaces de convencer sobre los beneficios positivos del cambio.
- Establecen un enlace entre el instalador de las CM y las familias.

Estas estrategias se implementaron en 6 regiones y 18 comunidades (cuadro 1), en cada una de las cuales se trabajó aproximadamente con 50 familias.

**Cuadro 1**

Regiones y anexos en donde se implementó la intervención piloto Ambientes y Cocinas Saludables

Región	Provincia	Distrito	Comunidad	Anexos
Cajamarca	Cajamarca	Baños del Inca	Shaullo chico	1. Shaullo chico
		Cajamarca	Agocucho	2. Agocucho
	Bambamarca	Bambamarca	San juan de Lacama	3. San juan de lacama
Moquegua	General Sanchez Cerro	Matalaque	Matalaque	6. Matalaque
				7. Huarina
				8. Huatagua
				9. Candagua
Tacna	Candarave	Candarave	Santa cruz	10. Santa cruz
	Tarata	Heroes Albaracín	Ticaco	11. Ticaco
San Martín	Moyobamba	Moyobamba	Flor del mayo	12. Flor de mayo
			Santa catalina	15. Santa catalina
	Rioja	Nueva Cajamarca	San juan de Río Soritor	15. San juan de Soritor
	Arequipa	Chiguata	Chiguata	16. Espíritu santo 17. Arenales y Cachamarca 18. Miraflores y arenas

### **3. Materiales y métodos**

El objetivo del estudio consistió en identificar los factores o actividades que intervienen en la decisión de las familias de adoptar una CM que se implementó en el piloto.

Para identificar los «factores que intervienen para que una familia decida adoptar o no la CM», se aplicó una regresión logística, a fin de estimar cómo contribuyen los distintos factores en esta decisión.

La idea central de este modelo es aproximar la probabilidad de obtener 0 (no se adopta la CM) o 1 (sí se adopta la CM), representado por  $Y$ , en función de un conjunto de características del hogar ( $X_1, \dots, X_k$ ). Para el procesamiento se utilizó el programa SPSS.

La regresión logística se aplicó para predecir el resultado de una variable categórica dicotómica (adoptaron, no adoptaron), en función de las variables independientes o explicativas (categóricas o cuantitativas).

En el presente estudio, el evento que se analiza es la adopción o no adopción de la CM. Entonces,  $p$  es la probabilidad de «sí adoptaron» y  $(1-p)$  es la probabilidad «no adoptaron».

La probabilidad de que ocurra un evento (adopción) se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 \chi_{1,i} + \dots + \beta_k \chi_{k,i})}}$$

Que también puede ser representada de modo resumido:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Una de las características que hacen interesante la regresión logística es la relación que guarda con un parámetro de cuantificación de riesgo conocido como ODDS ratio (OR). Como ya se ha señalado, el ODDS ratio (OR) asociado a un suceso es el cociente entre la probabilidad de que un evento ocurra y la probabilidad de que no ocurra.

$$\text{ODDS Ratio} = \text{OR} = p / (1 - p) = \text{Exp}(B)$$

- Un valor de  $\text{OR} > 1$  indica aumento de la probabilidad de adopción de la (CM).
- Un  $\text{OR} < 1$  significa un disminución de esta probabilidad.
- Un  $\text{OR} = 1$  es una relación 1/1; por tanto, no es importante tomarla en cuenta, porque no está a favor ni en contra de la ocurrencia de la adopción.

Con la finalidad de conocer los factores que influyen en la adopción de las CM, se han desarrollado cinco regresiones, tal como se señala:

- Un modelo a nivel general.
- Dos modelos regionales, uno para el norte (Cajamarca y San Martín) y el otro para el sur (Arequipa, Moquegua y Tacna).
- Dos modelos por antigüedad de las CM en años. Se ha agrupado del siguiente modo: CM con menos de dos años y CM con dos años o más.

Las corridas de las regresiones logísticas se efectuaron con SPSS por el método selección hacia adelante (WALD), a fin de identificar qué variables son las más significativas estadísticamente. Es un proceso por pasos en el que ingresan y salen variables de acuerdo con las probabilidades de ingreso (0,05) y salida de estas (0,10) (en el anexo 1 se observan detalles de las corridas).

Se aplicó una encuesta a 483 familias que han adoptado y no han adoptado la CM, en las regiones de Arequipa, Cajamarca, Moquegua, San Martín y Tacna. La muestra se dividió en 239 hogares que adoptaron la CM (casos) y 244 que no adoptaron la CM (control). Los estudios de casos-control permiten determinar los factores de riesgo para la ocurrencia de algún evento de interés, que en este caso es la adopción de la CM.

La construcción de las variables se efectuó sobre la base de las preguntas del cuestionario aplicado en la encuesta de casos y control (483). En total, se elaboraron 17 variables (1 variable dependiente y 16 variables independientes o explicativas). En el cuadro 2 se detalla la forma en que se han construido dichas variables.

**Cuadro 2**

Variables que ingresaron al modelo de regresión logística aplicado a los hogares encuestados

Pregunta en el cuestionario	Categorías	Nombre de variable
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>		
Familias que adoptaron o no adoptaron la CM	0=Control (no adoptó CM) 1=Piloto (sí adoptó CM)	Grupo (grupos)
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>		
1.6.1 ¿Sabe leer? Madre o cuidadora	0=No 1=Si	Sabe leer (v28)
1.7 ¿Cuál fue el último grado que completó? Madre o cuidadora	Númerico (0-16)	Años estudio (v30)
2.10 ¿Trata su agua con algún método para hacerla más segura para tomar?	0=No 1=Si	Agua segura (v46)
2.16.1 ¿Alguien en su hogar tiene, es de su propiedad algunas de las siguientes cosas? Radio que funciona	0=No 1=Si	Tiene radio (v111)
2.17 En los últimos años, ¿Usted o alguien de su hogar ha invertido (gastado) en mejoras para su vivienda?	0=No 1=Si	Gasto mejora viv. (v119)
4.6 ¿En qué lugar de la vivienda se encuentra la cocina mejorada?	0=Fuera de la vivienda/otro 1=En ambiente de cocina	Lugar de la CM (w230)
4.8 ¿Considera que el ambiente de la cocina tiene buena ventilación?	0=No 1=Si	Cocina buena ventilación (v233)
5.2 ¿En los últimos 5 años ha tenido problemas con su cocina mejorada?	0=No 1=Si	Problemas con CM (v238)
5.10 ¿Usted ha participado en algún programa de CM... (del estado/gobierno, ONG)?	0=No 1=Si	Participó en progr. CM (v256)
5.11 ¿Ud. recibió alguna charla de capacitación en uso y limpieza en CM?	0=No 1=Si	Capacit. uso y limpieza CM (w260)
5.23 ¿Usted ha limpiado ESTA SEMANA las hornillas?	0=No 1=Si	Limpieza de hornillas (v301)
5.24 ¿Usted ha limpiado LA SEMANA PASADA su chimenea?	0=No 1=Si	Limpieza de chimenea (v304)
6.1 ¿Alguna vez ha escuchado mensajes educativos sobre la contaminación del aire de la vivienda, cocinas mejoradas, ambientes saludables?	0=No 1=Si	Mensajes de CM (v309)
6.8 ¿Ud. cree que está expuesta al humo mientras cocina o hace algunas otras actividades en el ambiente de la cocina?	0=No 1=Si	Expuesta al humo (v321)
Ubicación geográfica	0=Norte (Cajamarca, San Martín) 1=Sur (Arequipa, Moquegua, Tacna)	Región (region)
4.5 ¿Hace cuánto tiempo tiene su cocina? Cocina mejorada	0=Menos de 2 años 1=Dos años y más	Años de la CM (tiempo)

Fuente: GIZ.



## 4. Resultados

## 4.1 Datos generales

La mayoría de madres cuidadoras del hogar practican la religión católica, su estado civil es conviviente, leen y escriben en castellano, han completado el sexto grado de primaria y son dueñas/proprietarias del terreno donde está construida su vivienda/casa.

Existe una porción significativa de madres cuidadoras del hogar que practican la religión cristiana/evangelista. Hay también un grupo significativo cuyo estado civil es casada. En menor medida, hay madres cuya lengua materna es el quechua y, en menor medida, el aimara. También hay un porcentaje importante de madres que no saben leer ni escribir.

Casi todas las viviendas donde funcionan las CM cuentan con luz eléctrica y cerca de la mitad están construidas con adobe/tierra/tapial; la mitad de estas últimas cuentan con techo de teja y el piso de casi todas las viviendas es de tierra/arena. La fuente principal de agua para beber es la que llega a través de tubería a la casa/lote/terreno. El agua es tratada mediante el hervido y, en menor medida, usando cloro o lejía; una minoría de familias deja reposar el agua para que se asiente y no usa ningún método para tratarla y, por tanto, hacer que su consumo sea más seguro.

Casi todas las familias son propietarias de CM de leña; asimismo, cuentan con radio, equipo celular, televisor y también cocina de gas o eléctrica. Esto significa que todas las familias que son propietarias de las CM tienen acceso a los principales medios de comunicación y están conectadas con su localidad, la región, el país y el mundo. Y que, además de las CM, usan cocinas de gas.

Las familias comparten una gran preocupación por invertir en mejorar sus viviendas, tarea que realizan principalmente sobre la base del esfuerzo propio, aunque en menor medida también acceden al apoyo financiero. Este es un dato significativo porque induce a pensar que las personas aspiran a vivir mejor y hacen el esfuerzo para ello; hay que tomar en cuenta que la vivienda es un espacio representativo, en el que transcurre gran parte de su vida.

En un rango de 1 a 9, las cuidadoras del hogar perciben que en la actualidad se encuentran entre los escalones 3, 4 y 5; es decir, en una situación de vida en promedio para arriba (regular/buena). Solo a una porción muy pequeña le va muy bien (escalón 1) y a otra porción muy pequeña le va muy mal (escalón 9), pero en general perciben positivamente el momento en el que viven.

Sin embargo, esta situación de bienestar se percibe como efímera y no sostenible en el tiempo, pues, en el horizonte de cuatro años, se ven ubicadas en los escalones 4 a 7 (situación regular/mala). Pero lo emblemático de esta situación es que el grupo que considera que en los próximos cuatro años estarán en el escalón 9 (muy mal) ha crecido considerablemente.

Las cuidadoras consideran que el factor más importante que las ayudará a subir de escalón es mejorar su estado de salud. Entonces, queda claro que el componente buena salud es un factor importantísimo de su propia percepción. Sin embargo, ellas proyectan que su salud se verá deteriorada en los próximos cuatro años.

En segundo y tercer lugar, las cuidadoras del hogar asumen que si tuvieran más dinero —asociado con el empleo estable como fuente de generación de dinero— y contaran con buena suerte/bendición de Dios también podrían subir de escalón.

Las cuidadoras usan tres tipos de combustible de manera predominante: madera/leña (CM), gas (cocinas de gas) y bosta (fogones).

La mayoría de CM tienen una antigüedad de dos o más años; y el resto, menos de dos años.

Las cocinas están ubicadas en el ambiente de la cocina, aunque una reducida porción se ubica en un ambiente dentro de la casa o fuera de esta. Es preciso tomar en cuenta este dato para que en las acciones de capacitación e información se transmita el mensaje de que no contar con un ambiente específicamente destinado a cocinar es dañino para la salud.

Por otra parte, pese a que este ambiente no siempre cuenta con ventilación adecuada, la mayoría de las cuidadoras no es consciente de ello. Por eso, como parte del protocolo de construcción, mantenimiento, capacitación y monitoreo de las CM siempre se debe verificar que exista una buena ventilación en los ambientes de la cocina.

Se percibe también que como cualquier objeto al que se le da un uso continuo, las CM empiezan a generar problemas a partir del quinto año de haber sido construidas, pues piezas como las cámaras de combustión y la rejilla, principalmente, sufren un deterioro natural, y en muchos casos no son reparadas o cambiadas por falta de dinero, porque no existe una oferta de repuestos en la localidad —para conseguir las piezas, es necesario trasladarse a la capital del distrito o provincia— o porque la familia no cuenta con la ayuda o asistencia técnica especializada. Sin embargo, las cuidadoras que adujeron esta última razón señalaron que sí están capacitadas para construir o reparar sus propias cocinas.

En el imaginario simbólico de la población, una buena CM no debe consumir mucha leña y sí debe cocinar rápido, ser duradera, extraer el humo del ambiente, y contar con más de una hornilla y con chimenea.

Con relación al mantenimiento de las CM, una parte de las cuidadoras del hogar las limpia semanalmente en el siguiente orden de importancia: la cámara de combustión (ceniza, y extracción y limpieza de la reja), la losa, las hornillas y la chimenea. Y otro grupo lo hace cada dos semanas en ese mismo orden. Esto significa que no siempre hay un mantenimiento óptimo (adecuado) de las CM, lo cual, de hecho, afecta su tiempo de duración, agrava el daño ocasionado por la falta de reparación y, lo que es más importante, reduce su sostenibilidad.

La principal fuente de información que tienen las cuidadoras del hogar es la radio, seguida por los contactos con las ONG y los programas sociales del Estado.

A través de estos medios, prácticamente todas las familias han escuchado mensajes educativos sobre la importancia de evitar la contaminación del aire de la vivienda, contar con ambientes saludables y poseer una CM. Saben, además, que es necesario mantener limpio tanto el ambiente de la cocina como la propia CM, pues su funcionamiento correcto depende en gran medida de que se le dé una limpieza regular. Son conscientes de que la contaminación del aire genera problemas de salud principalmente en los niños —irritación y dolor en los pulmones y los ojos, así como cefaleas—, y que es posible protegerse de esa contaminación. Sin embargo, ese conocimiento no siempre tiene un correlato en la práctica.

Un alto porcentaje de las familias cree que cocinar en una CM supone una gran ventaja. Al compararla con el modelo anterior, piensan que la nueva cocina es más segura contra quemaduras, consume menos leña/biomasa, cuece los alimentos en menos tiempo y reduce el humo en el ambiente.

Todos estos atributos expresan que las CM son altamente valoradas por las familias y constituyen la base sobre la cual construir una propuesta de cambio de actitud y comportamiento que permita empoderar a las familias y garantizar la sostenibilidad de las CM.

## 4.2 Resultados de la regresión logística

### a. Regresión logística aplicada al modelo a nivel general

Los casos incluidos en el modelo general representan 429 hogares, 235 que adoptaron el modelo (piloto) y 194 que no lo hicieron (control).

Los casos pronosticados (tasa de éxito) muestran un porcentaje global del 86,0%: 88,2% para el grupo piloto y 83,5% para el grupo control (cuadro 3).

**Cuadro 3**  
Tabla de clasificación<sup>a</sup>

Observado		Pronosticado		Porcentaje correcto	
		grupos			
		Control	Piloto		
Paso 9	grupos	Control	167	83.5	
		Piloto	27	88.2	
	Porcentaje global			86.0	

a. El valor de corte es 500

Fuente: GIZ.

En el cuadro 3 se observa el resultado final del modelo general, en el que 9 de las 16 variables han sido elegidas como las más significativas. Los OR muestran qué factores aportan más en la decisión de las familias de obtener una CM. Estos son los siguientes:

#### **Participación en un programa de CM**

Es interesante observar que uno de los factores más importantes para la adopción de la CM ha sido la respuesta a la pregunta 5.10 del cuestionario: «¿Usted ha participado en algún programa de CM (del Estado/gobierno, ONG)?». El OR observado para esta variable es el más alto en el modelo general, con un valor de 10,524. Esto significa que la participación en un programa de CM (el piloto implementado) ha incrementado la probabilidad de adoptar una CM, y esta probabilidad es 10,5 veces mayor respecto de los hogares que no han participado en dicho programa.

#### **Gasto en mejoras de la vivienda**

Otro factor importante ha sido la respuesta a la pregunta 2.17 del cuestionario: «En los últimos años, ¿usted o algún miembro de su hogar han invertido (gastado) en mejoras para su vivienda?». El valor del OR es 7,265. Los hogares que han mostrado mayor capacidad de gasto en la mejora de la vivienda tienen una probabilidad 7 veces mayor de adquirir una CM respecto de aquellos que no han invertido en las mejoras de la vivienda.

#### **Capacitación en uso y limpieza de la CM**

La pregunta 5.11 del cuestionario —«¿Ud. recibió alguna charla de capacitación en uso y limpieza de CM?»— ha permitido determinar que la capacitación en el uso y limpieza de las CM es otro factor que incrementa la probabilidad de adquirir una CM; el valor del OR es 7,227.

### ***Mensajes educativos***

Los mensajes educativos son una forma de llegar a las familias que utilizan biomasa como combustible para cocinar. La pregunta 6.1 del cuestionario es la siguiente: «¿Alguna vez ha escuchado mensajes educativos sobre contaminación del aire de la vivienda, CM, ambientes saludables?». La respuesta revela que también este es un factor que influye en la familia para la adquisición de la CM. El valor del OR para esta variable ha sido 6,146, que muestra que la probabilidad de adoptar una CM es 6 veces mayor respecto de los hogares que no han escuchado o no les han dado importancia a estos mensajes.

### ***Agua segura para beber***

Este factor está relacionado con la calidad de vida de la familia. El esfuerzo por beber agua segura es producto de la participación en el programa de CM o de haber escuchado mensajes educativos referidos a la vida saludable, entre otros. Con la pregunta 2.10 del cuestionario, «¿Trata su agua con algún método para hacerla más segura para beber?», se ha encontrado un valor del OR de 5,043.

### ***Ubicación geográfica***

La estratificación realizada en los departamentos de las regiones norte —Cajamarca y San Martín— y sur —Arequipa, Moquegua y Tacna— ha permitido encontrar un resultado interesante: el OR es 3,398, e indica que la probabilidad de adoptar una CM es 3 veces mayor en la región sur que en la región norte. La probable explicación es que el programa ha sido implementado desde hace más tiempo en la región sur.

### ***Limpieza de las partes de la CM***

La limpieza de partes de la CM —entre estas las hornillas— es una consecuencia de la participación y de la capacitación brindada por el programa, tal como se aprecia en la respuesta a la pregunta 5.23 del cuestionario: «¿Usted ha limpiado ESTA SEMANA las hornillas?». El OR encontrado tiene un valor de 2,234.

### ***Antigüedad de la cocina mejorada***

La pregunta 4.5 —«¿Hace cuánto tiempo tiene su CM?»— ha permitido mostrar que la antigüedad de las CM también es un factor que explica su adopción. El valor del OR encontrado ha sido 2,152, lo que quiere decir que las familias cuyas CM tienen una antigüedad mayor de dos años presentan una probabilidad dos veces mayor respecto de las familias cuyas CM tienen menos de dos años de antigüedad.

### ***Exposición al humo***

Con la pregunta 6.8 del cuestionario —«¿Ud. cree que está expuesta al humo mientras cocina o hace algunas otras actividades en el ambiente de la cocina?»— se ha obtenido un factor de protección del modelo general, debido a que el valor encontrado del OR es 0,131 (menor de 1).

**Cuadro 4**  
Modelo general: resultados de los ODDS ratio (OR)

Variable	B	Sig.	OR = Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Agua segura (v46)	1.618	0.004	<b>5.043</b>	1.668	15.253
Gasto mejora viv. (v119)	1.983	0.000	<b>7.265</b>	3.609	14.628
Participó en progr. CM (v256)	2.354	0.000	<b>10.524</b>	3.056	36.243
Capacit. uso y limpieza CM (w260)	1.978	0.000	<b>7.227</b>	3.690	14.154
Limpieza de hornillas (v301)	0.804	0.016	<b>2.234</b>	1.160	4.302
Mensajes de CM (v309)	1.816	0.000	<b>6.146</b>	2.903	13.014
Expuesta al humo (v321)	-2.030	0.000	<b>0.131</b>	0.067	0.257
Años de la CM (tiempo)	0.767	0.047	<b>2.152</b>	1.010	4.588
Región	1.223	0.003	<b>3.398</b>	1.505	7.670
Constante	-8.189	0.000	0.000		

Fuente: GIZ.

**b. Regresión logística aplicada a la región norte (Cajamarca y San Martín)**

Se procesaron 255 casos, 135 (piloto) y 120 (control). La tasa de éxito de los pronósticos fue de 88,2% a nivel global, 92,6% para el grupo piloto y 83,3% para el control.

**Cuadro 5**  
Tabla de clasificación<sup>a</sup>

Observado			Pronosticado		
			grupos		Porcentaje correcto
			Control	Piloto	
Paso 5	grupos	Control	100	20	83.3
		Piloto	10	125	92.6
	Porcentaje global				88.2

a. El valor de corte es 500

Fuente: GIZ.

En el cuadro 6 se observa el resultado final del modelo para la región norte, donde solo 5 de las 16 variables han sido las más significativas. Los OR muestran qué factores aportan más en la decisión de las familias de adoptar una CM.

En la región norte, los factores que más han aportado en la adopción de las CM han sido los mensajes educativos (OR = 10,9), la capacitación en el uso y limpieza de la CM (OR = 6,0), la participación en el programa (OR = 5,8) y el agua segura para beber (OR = 6,0). También la exposición al humo se muestra como un factor de protección (OR = 0,02).

**Cuadro 6**  
Región norte: resultados de los ODDS ratio (OR)

Variable	B	Sig.	OR = Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Agua segura (v46)	1.794	0.009	<b>6.011</b>	1.562	23.124
Participó en progr. CM (v256)	1.759	0.024	<b>5.809</b>	1.263	26.720
Capacit. uso y limpieza CM (w260)	1.793	0.000	<b>6.006</b>	2.379	15.162
Mensajes de CM (v309)	2.392	0.000	<b>10.934</b>	3.852	31.034
Expuesta al humo (v321)	-3.725	0.000	<b>0.024</b>	0.009	0.063
Constante	-5.150	0.000	0.006		
Fuente: GIZ, 2014					

Fuente: GIZ.

**c. Resultados de la regresión logística aplicada a la región sur (Arequipa, Moquegua y Tacna)**

Se han procesado 174 casos, 94 (piloto) y 80 (control). La tasa de éxito del pronóstico global es 90,2%, 93,6% para el grupo piloto y 86,3% para el grupo control.

**Cuadro 7**  
Tabla de clasificación<sup>a</sup>

Observado			Pronosticado		Porcentaje correcto	
			grupos			
			Control	Piloto		
Paso 5	grupos	Control	69	11	86.3	
		Piloto	6	88	93.6	
Porcentaje global					90.2	

a. El valor de corte es 500

Fuente: GIZ.

En el cuadro 8 se aprecia el resultado final del modelo para la región sur, donde solo 5 de las 16 variables han sido las más significativas. Los OR muestran qué factores aportan más en la decisión de las familias de adquirir una CM.

En esta región, los factores que más han aportado en la adopción de las CM han sido el gasto para la mejora de la vivienda (OR = 17,9), la participación en el programa (OR = 15,7), la capacitación en el uso y la limpieza de la CM (OR = 11,0), la ubicación de la CM (OR = 8,2) y la limpieza de las hornillas (OR = 3,6).

**Cuadro 8**  
Región norte: resultados de los ODDS ratio (OR)

Variable	B	Sig.	OR = Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Gasto mejora viv. (v119)	2.882	0.000	<b>17.853</b>	5.914	53.901
Lugar de la CM (w230)	2.106	0.032	<b>8.212</b>	1.200	56.217
Participó en progr. CM (v256)	2.756	0.017	<b>15.735</b>	1.646	150.449
Capacit. uso y limpieza CM (w260)	2.398	0.000	<b>10.999</b>	3.648	33.165
Limpieza de hornillas (v301)	1.278	0.021	<b>3.589</b>	1.212	10.628
Constante	-7.130	0.000	0.001		

Fuente: GIZ.

**d. Resultados de la regresión logística aplicada a las CM con menos de dos años de antigüedad.**

Se han procesado 149 casos, 66 (piloto) y 83 (control). La tasa de los pronósticos total es 87,9%, 84,8% para el grupo piloto y 90,4% para el grupo control.

**Cuadro 9**  
Tabla de clasificación<sup>a</sup>

Observado			Pronosticado		
			grupos		Porcentaje correcto
			Control	Piloto	
Paso 5	grupos	Control	75	8	90.4
		Piloto	10	56	84.8
	Porcentaje global				87.9

a. El valor de corte es 500

Fuente: GIZ.

En el cuadro 10 se aprecia el resultado final del modelo aplicado a las CM con una antigüedad menor de dos años, donde solo 5 de las 16 variables han sido las más significativas. Los OR muestran qué factores aportan más en la decisión de las familias de adoptar las CM.

En el estrato con cocinas con menos de dos años de antigüedad, los factores que más han aportado en la adopción de las CM son los relacionados con la capacitación en uso y limpieza de la CM (OR = 25,985), la participación en el programa (OR = 19,664), agua segura para beber (OR = 15,686), gastos para la mejora de la vivienda (OR = 10,817) y la exposición al humo, que es un factor de protección (OR = 0,016).

**Cuadro 10**  
Cocinas mejoradas con menos de dos años: resultados de los ODDS ratio (OR)

Variable	B	Sig.	OR = Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Agua segura (v46)	2.753	0.016	<b>15.686</b>	1.674	146.951
Gasto mejora viv. (v119)	2.381	0.005	<b>10.817</b>	2.017	58.013
Participó en progr. CM (v256)	2.979	0.004	<b>19.664</b>	2.554	151.414
Capacit. uso y limpieza CM (w260)	3.258	0.000	<b>25.985</b>	5.602	120.534
Expuesta al humo (v321)	-4.154	0.000	<b>0.016</b>	0.003	0.072
Constante	-8.254	0.000	0.000		

Fuente: GIZ.

**e. Resultados de la regresión logística aplicada a las CM con dos y más años de antigüedad.**

Se han procesado 280 casos, 163 (piloto) y 117 (control). La tasa de éxito de los pronósticos es 85,0% para el total de casos, 87,1% para el grupo piloto y 82,1% para el grupo control.

**Cuadro 11**  
Tabla de clasificación<sup>a</sup>

Observado			Pronosticado		
			grupos		Porcentaje correcto
Paso 6	grupos	Control	Control	Piloto	
			96	21	82.1
	Porcentaje global		21	142	87.1
					85.0

a. El valor de corte es 500

Fuente: GIZ.

En el cuadro 12, se puede apreciar el resultado final del modelo para las CM con dos o más años de antigüedad, donde solo 6 de las 16 variables han sido las más significativas. Los OR muestran qué factores aportan más en la decisión de las familias de adoptar una CM.

En el estrato de las CM con dos y más años de antigüedad, los factores que más han aportado en la adopción de las CM han sido los relacionados con los mensajes educativos (OR = 8,528), gastos para la mejora de la vivienda (OR = 6,726), agua segura para beber (OR = 5,865), participación en un programa de CM (OR = 5,473), capacitación en uso y limpieza de la CM (OR = 5,197). También la exposición al humo, que se muestra como un factor de protección (OR = 0,298).

**Cuadro 12**  
Cocinas mejoradas con dos años a mas: resultados de los ODDS ratio (OR)

Variable	B	Sig.	OR = Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
				Inferior	Superior
Agua segura (v46)	1.769	0.010	<b>5.865</b>	1.519	22.644
Gasto mejora viv. (v119)	1.906	0.000	<b>6.726</b>	3.123	14.485
Participó en progr. CM (v256)	1.700	0.050	<b>5.473</b>	1.004	29.848
Capacit. uso y limpieza CM (w260)	1.648	0.000	<b>5.197</b>	2.468	10.941
Mensajes de CM (v309)	2.143	0.000	<b>8.528</b>	3.733	19.480
Expuesta al humo (v321)	-1.211	0.002	<b>0.298</b>	0.139	0.639
Constante	-6.058	0.000	0.002		

Fuente: GIZ.

## 5. Discusión

## 5.1 El modelo general

Los resultados del estudio muestran que, en el modelo general, el impacto del programa piloto ha sido positivo en la adopción de las CM, porque los factores que más destacan por sus valores altos de OR son los relacionados con dicho programa (gráfico 1), que se basó en los siguientes componentes:

### ***Mejora del ambiente de cocina***

- a. Paredes embarradas y pintadas: limpieza y pintado de paredes para eliminar el hollín.
- b. Piso nivelado: limpieza y nivelación del suelo.
- c. Ambiente iluminado: mejora de la iluminación natural.
- d. Zanjas de drenaje alrededor del ambiente de la cocina.
- e. Presencia de andamios, repisas o estantes.

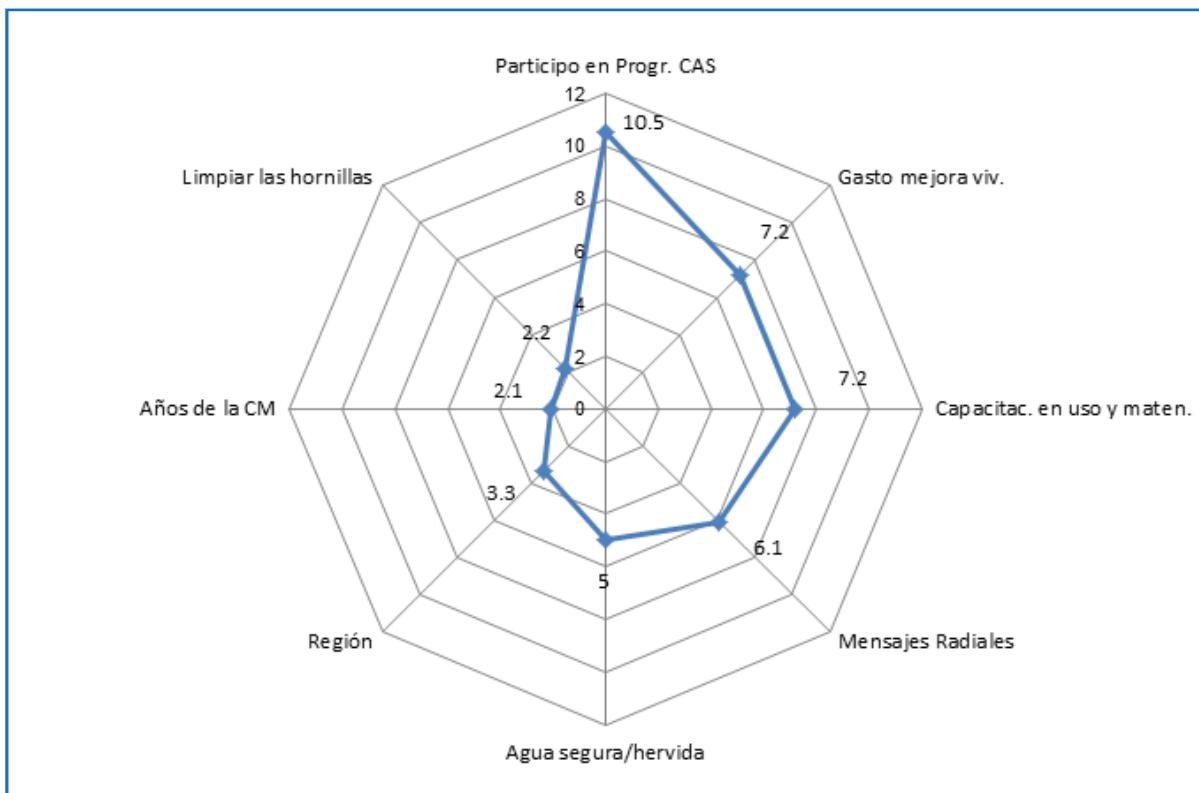
### ***Comportamientos saludables***

- a. Alimentos, utensilios y agua en lugares elevados y protegidos; esto incluye el manejo adecuado de los alimentos.
- b. Agua limpia conservada en depósitos colocados en altura y protegidos.
- c. Ambiente de cocina limpio y ordenado: manejo de residuos sólidos y de animales, embellecimiento del ambiente (con material reciclado y manualidades).
- d. Disposición de agua hervida para consumo.
- e. Cuenta con un rincón de aseo que permite desarrollar hábitos higiénicos personales y relacionados con la preparación de alimentos.

### ***Cocina mejorada***

- a. Se encuentra operativa o en uso.
- b. Se enciende correctamente.
- c. Rejilla libre de ceniza u hollín.
- d. Se mantiene limpia la losa de la CM.
- e. Hay un espacio para almacenar la leña cortada en rajas.
- f. Se ha instalado un rincón para útiles de limpieza y mantenimiento de la CM.

**Gráfico 1**  
ODDS ratio del modelo general



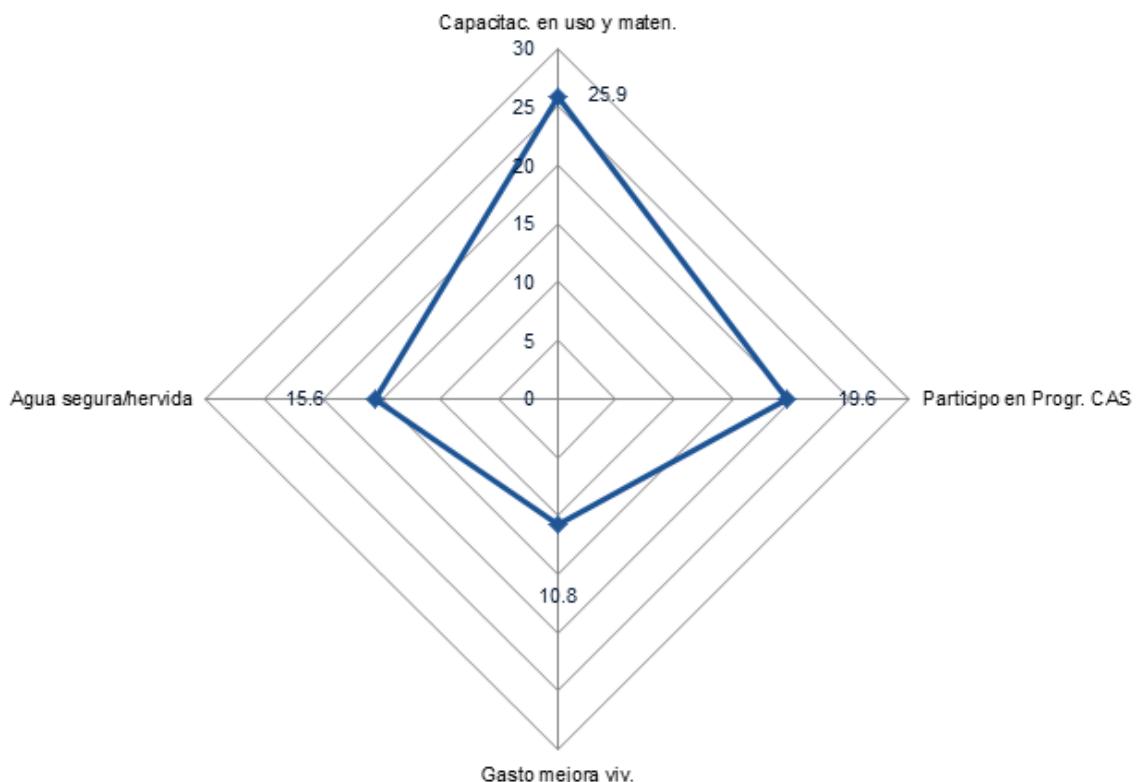
Asimismo, tenemos que el gasto para mejorar la vivienda, y la capacitación en uso y mantenimiento de la cocina, son factores que intervienen en la adopción. Se destaca también la importancia de los mensajes radiales, así como de contar con agua segura/hervida.

## 5.2 Antigüedad de las cocinas mejoradas

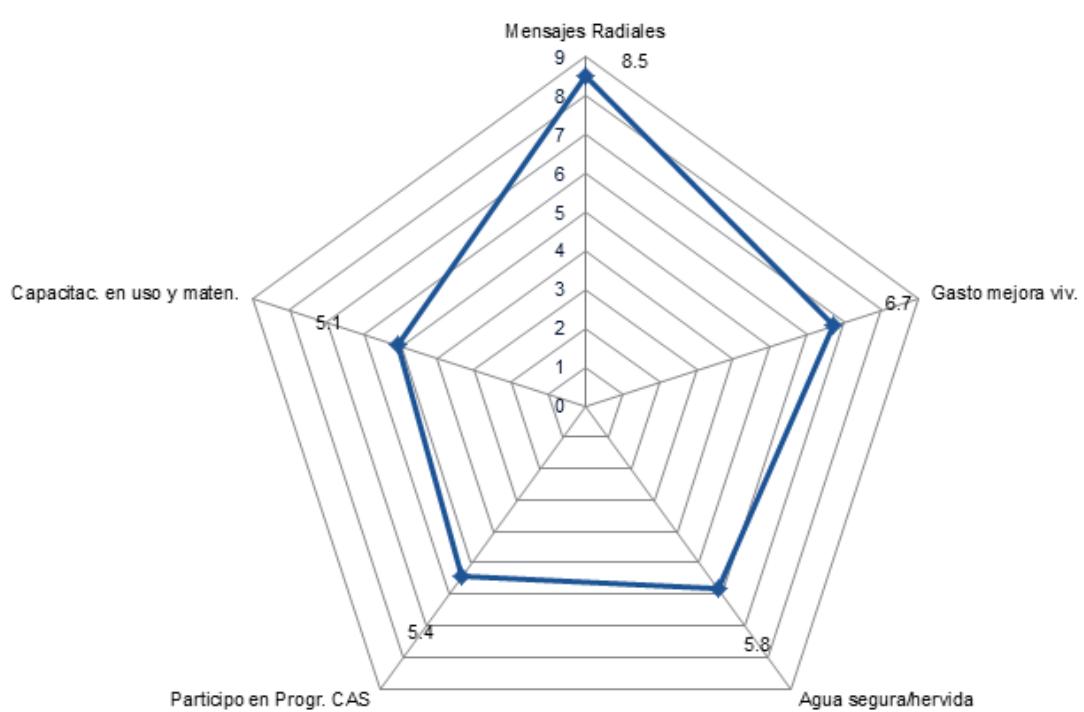
Si se comparan los gráficos 2 y 3, se observa que respecto a las cocinas que tienen más de dos años de antigüedad, el factor que más ha intervenido en su adopción es el de los mensajes radiales, factor que no aparece en el gráfico 2, referido a las cocinas que tienen menos de dos años.

Factores como la capacitación en el uso y mantenimiento, el gasto en la mejora del ambiente donde se cocina, contar con agua segura/hervida y participar en un programa CAS intervienen en la adopción de la cocina, pero las probabilidades disminuyen según los años que esta tenga.

**Gráfico 2**  
ODDS ratio CM de menos de dos años



**Gráfico 3**  
ODDS ratio CM de más de dos años



### 5.3 Cocinas mejoradas por regiones

Si se establece la comparación por regiones (gráficos 4 y 5), vemos que solo dos factores coinciden: participación en programas de cocinas y ambientes saludables, y capacitación en uso y mantenimiento. Otro dato interesante es que los mensajes radiales solo son efectivos en la región norte. Como indica el gráfico 4, los programas radiales se deben realizar para familias de la región norte que cuentan con cocinas que tienen más de dos años de antigüedad.

**Gráfico 4**  
ODDS ratio región norte (Cajamarca y San Martín)

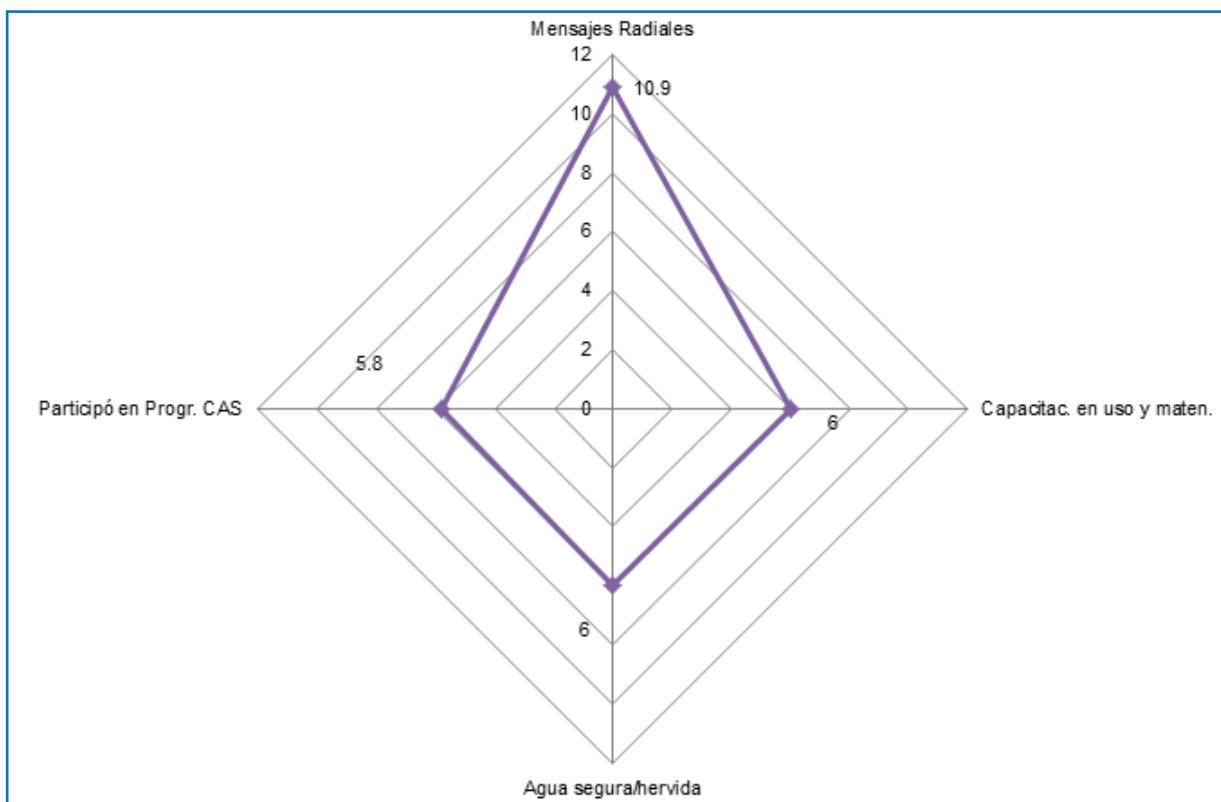
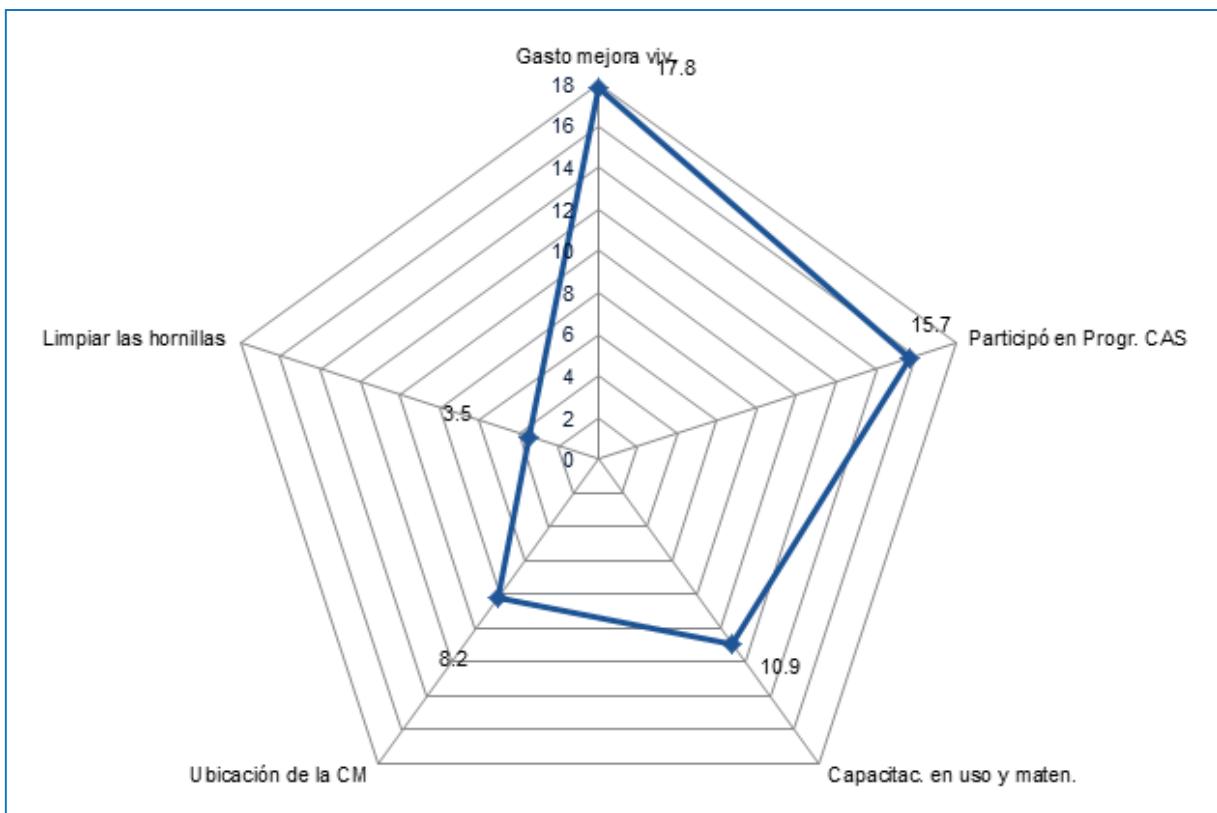


Gráfico 5  
ODDS ratio región sur (Arequipa, Moquegua y Tacna)



En todo caso, las variables que permanecen en todos los modelos (general, por regiones y según la antigüedad de la CM) son la «participación en el programa de CM» y la «capacitación en el uso y limpieza de la CM», cuyos valores de los OR son los más altos. También destacan, en cuatro de los cinco modelos, el «gasto en mejoras de la vivienda», el «agua segura» y la «exposición al humo», esta última variable como un factor de protección.

En el cuadro 13 se aprecian los distintos valores que toman los OR según el modelo propuesto.

**Cuadro 13**  
Resumen: ODDS ratio (OR) para diferentes regresiones logísticas

Variable	Modelo general (OR)	Modelos por regiones (OR)		Modelos por antigüedad de la CM (OR)	
		Norte (Cajamarca, San Martín)	Sur (Arequipa, Moquegua y Tacna)	Menos de 2 años	Dos años y más
Agua segura (v46)	5.043	6.011		15.686	5.865
Gasto mejora viv. (v119)	7.265		17.853	10.817	6.726
Participó en progr. CM (v256)	10.524	5.809	15.735	19.664	5.473
Capacit. uso y limpieza CM (w260)	7.227	6.006	10.999	25.985	5.197
Limpieza de hornillas (v301)	2.234		3.589		
Mensajes de CM (v309)	6.146	10.934			8.528
Expuesta al humo (v321)	0.131	0.024		0.016	0.298
Lugar de la CM (w230)			8.212		
Años de la CM (tiempo)	2.152				
Región	3.398				
<b>Nº de casos</b>	<b>429</b>	<b>255</b>	<b>174</b>	<b>149</b>	<b>280</b>

Fuente: GIZ.



## 6. Conclusiones

- Sobre la base de los modelos de regresión logística, el estudio ha demostrado que los factores que tienen un alto OR son la participación en los programas de CM que consideren actividades relacionadas con el arreglo del ambiente donde se preparan los alimentos; capacitación en el uso, mantenimiento y limpieza de la cocina; gastos en mejoras de la vivienda; agua segura, y mensajes radiales.
- Con el propósito de lograr la adopción de CM, y considerando el enfoque de difusión de innovaciones mediante el cambio de comportamientos —conocimientos, actitudes y prácticas—, podemos señalar que se ha avanzado en el nivel de conocimientos, pero menos en los de actitudes y prácticas que puedan aportar sostenibilidad a las intervenciones en torno a las CM.
- En la perspectiva de lograr un cambio de comportamientos y de mentalidades, es necesario que a los esfuerzos realizados se incorpore con mayor énfasis el componente de comunicación educativa. Lo más importante es implementar estrategias de comunicación comunitaria cara a cara, que tengan en la radio —comunitaria o masiva— un soporte «sombrilla», pues, según lo expresado, es el medio que goza de mayor llegada y credibilidad, y que genera procesos de aprendizaje entre las familias propietarias de las CM.
- Un aspecto no menos importante es el referido a cómo debe generarse la sostenibilidad de cara al mercado. Esto significa que en la medida en que las familias cuenten con las condiciones para hacer viable el circuito de las CM —desde su construcción, disponibilidad de repuestos, capacitación, usos y utilidades—, sentirán que el proyecto pasa a convertirse en una necesidad que funciona en todos los niveles.

## Bibliografía

**Adkins, E.; E. Tyler, J. Wang, D. Siriri y V. Modi**

2010 «Field testing and survey evaluation of household biomass cookstoves in rural sub-Saharan Africa». *The Journal of the International Energy Initiative*, 3(8). Disponible en <<http://doi:10.1016/j.esd.2010.07.003>>.

**Barnes, B. R.; A. Mathee, L. Krieger, L. Shafritz, M. Favin y L. Sherburne**

2004 «Testing selected behaviors to reduce indoor air pollution exposure in young children». *Health Education Research*, 19(5), 543-550.

**Blanco, J.**

2013 *Estufas mejoradas de leña en Centroamérica: detonando los mercados*. San José de Costa Rica: Biomass Users Network (BUN-CA). Disponible en <[http://programaprepca.files.wordpress.com/2013/05/estufas\\_mejoradas.pdf](http://programaprepca.files.wordpress.com/2013/05/estufas_mejoradas.pdf)>.

**Blanco, S.; B. Cárdenas, P. Maíz, V. Berrueta, O. Masera y J. Cruz**

2009 *Estudio comparativo de estufas mejoradas para sustentar un programa de intervención masiva en México*. Informe final. México D. F.: Instituto Nacional de Ecología. Versión actualizada: septiembre del 2012. Disponible en <[http://www.ine.gob.mx/descargas/dgcenica/estudio\\_comp\\_estufas.pdf](http://www.ine.gob.mx/descargas/dgcenica/estudio_comp_estufas.pdf)>.

**Breinbauer, C. y M. Maddaleno**

2008 *Jóvenes: opciones y cambios. Promoción de conductas saludables en los adolescentes*. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud.

**Bruce, N.; J. McCracken, R. Albalak, M. Schei, K. R. Smith, V. López y C. West**

2004 «Impact of improved stoves, house construction and child location on levels of indoor air pollution exposure in young Guatemalan children». *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 14, S26-S33.

**Dherani, M.; D. Pope, M. Mascarenhas, K. R. Smith, M. Weber y N. Bruce**

2008 «Indoor air pollution from unprocessed solid fuel use and pneumonia risk in children aged under five years: a systematic review and meta-analysis». *Bulletin of the World Health Organization*, 86 (5), 390-398.

**Díaz, R.; V. Berrueta y O. R. Masera**

2011 *Estufas de leña*. México: Red Mexicana de Bioenergía, A. C.

**El Tayeb Muneer, S. y E. W. Mukhtar Mohamed**

2003 «Adoption of biomass improved cookstoves in a patriarchal society: an example from Sudan». *Science of the Total Environment*, 307(1), 259-266.

**Hartinger, S. M.; C. F. Lanata, A. I. Gil, J. Hattendorf, H. Verástegui y D. Mäusezahl**

2012 «Combining interventions: improved chimney stoves, kitchen sinks and solar disinfection of drinking water and kitchen clothes to improve home hygiene in rural Peru». *Field Actions Science Reports* (6). USA: Facts Reports. Disponible en <<http://factsreports.revues.org/1627>>.

**Jan, I.**

2011 *What makes people adopt improved cookstoves? Empirical evidence from rural northwest Pakistan.* The Governance of Clean Development Working Paper Series. School of International Development, University of East Anglia UK. Disponible en <[http://www.cleancookstoves.org/resources\\_files/what-makes-people-adopt.pdf](http://www.cleancookstoves.org/resources_files/what-makes-people-adopt.pdf)>.

**Jetter, J.; Y. Zhao, K. R. Smith, B. Khan, T. Yelverton, P. DeCarlo y M. D. Hays**

2012 «Pollutant emissions and energy efficiency under controlled conditions for household biomass cookstoves and implications for metrics useful in setting international test standards». *Environmental Science & Technology*, 46(19), 10827-10834

**Levine, D. y C. Cotterman**

2012 *What Impedes Efficient Product Adoption? Evidence from Randomized Variation in Sales Offers for Improved Cookstoves in Uganda. Alliance reports and research, gender, other.* Disponible en <[http://www.cleancookstoves.org/resources\\_files/what-impedes-efficient.pdf](http://www.cleancookstoves.org/resources_files/what-impedes-efficient.pdf)>.

**Malla, S. y G. Timilsina**

2014 *Household Cooking Fuel Choice and Adoption of Improved Cookstoves in Developing Countries.* A Review World Bank Policy Research Working Paper N.º 6903. Disponible en: <<http://documentos.bancomundial.org/curated/es/2014/05/19611186/household-cooking-fuel-choice-adoption-improved-cookstoves-developing-countries-review>>.

**Muñoz Zegarra, Madeleine**

2008 *Promoviendo cambios sostenibles para la equidad de género y el desarrollo social a través de las cocinas mejoradas en el Perú. Sistematización de experiencias.* Documento de trabajo 5. Lima: Heifer Perú. Disponible en <<http://www.heiferperu.org/site/images/stories/documentos/PDFCocinasMejoradas.pdf>>

**Orozco, M., P. Mireles, S. Jaimes y B. Gomora**

2012 «La experiencia de las estufas ahorradoras de leña en dos comunidades indígenas del estado de México». *Ambiente y Desarrollo*, 16 (31), 91-105. Disponible en <<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/ambienteypesarrollo/article/view/4334/3288>>.

**Plan de Acción Nacional de Guatemala para estufas y Combustibles Limpios**

2014 Disponible en <[http://www.cleancookstoves.org/resources\\_files/guatemala-plan-de-accion.pdf](http://www.cleancookstoves.org/resources_files/guatemala-plan-de-accion.pdf)>.

**Rehfuss, E.; E. Puzzolo, D. Stanistreet, D. Pope y N. G. Bruce**

2014 *Enablers and Barriers to Large-Scale Uptake of Improved Solid Fuel Stoves: A Systematic Review.* 122(2), 120-130. Germany: Environmental Health Perspectives.

**Rosenbaum, J.; E. Derby, K. Dutta, K. Jagoe y D. Pennise**

2013 *Understanding Consumer Preference and Willingness to Pay for Improved Cookstoves in Bangladesh.* Washington D. C.: USAID WASHplus Project.

**Ruiz-Mercado, I.; O. R. Masera, H. Zamora y K. R. Smith**

2011 *Adoption and sustained use of improved cookstoves.* Energy Policy. doi:10.1016/j.enpol.2011.03.028.

**Singh, S.**

2012 *Understanding Cooking Behaviour and Stove Preferences in Rural India*. Indo-German Energy Programme-Renewable Energy (IGEN-RE), GIZ. Disponible en <[http://www.igen-re.in/files/the\\_kaleidoscope\\_of\\_cooking.pdf](http://www.igen-re.in/files/the_kaleidoscope_of_cooking.pdf)>.

**Thurber, M., H. Phadke, S. Nagavarapu, G. Shrimali y H. Zerriffi**

2014 «'Oorja' in India: Assessing a large-scale commercial distribution of advanced biomass stoves to households». *Energy for Sustainable Development* 19, 138-150. Disponible en: <[http://www.igis.ubc.ca/sites/liu/files/Publications/2014\\_Feb\\_04\\_Oorja\\_In\\_India.pdf](http://www.igis.ubc.ca/sites/liu/files/Publications/2014_Feb_04_Oorja_In_India.pdf)>.

**Troncoso, K.; A. Castillo, L. Merino, E. Lazos y O. R. Masera**

2011 *Understanding an improved cookstove program in rural Mexico: An analysis from the implementers' perspective*. Energy Policy. doi:10.1016/j.enpol.2011.04.070.

**Venkataraman, C., A. Sagar, G. Habib, N. Lam y K. Smith**

2010 «The Indian National Initiative for Advanced Biomass Cookstoves: The benefits of clean combustion». *Energy for Sustainable Development*, 2 (14), 63-72. Disponible en <[http://www.cleancookstoves.org/resources\\_files/the-indian-national.pdf](http://www.cleancookstoves.org/resources_files/the-indian-national.pdf)>.

**Wang, X.; J. Franco, O. R. Masera, K. Troncoso y M. Rivera**

S. f. *¿Qué hemos aprendido del uso de biomasa para cocinar en los hogares de América Central?* Banco Mundial.

**Xiliang, Z. y Kirk R. Smith**

2005 «Programs promoting improved household stoves in China». Boiling Point 50. *Practical Action*. Disponible en <<http://practicalaction.org/docs/energy/boilingpoint50.pdf>>.

**Zuk, M.; L. Rojas, S. Blanco, P. Serrano, J. Cruz, F. Angeles y O. Masera**

2006 «The impact of improved wood-burning stoves on fine particulate matter concentrations in rural Mexican homes». *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, 17(3), 224-232.

## **Proyecto Energía, Desarrollo y Vida**

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Pasaje Bernardo Alcedo 150, piso 4  
San Isidro, Lima 27  
T 0051 1 442 1999/0051 1 442 1997  
F 0051 1 442 2010  
I <http://www.endevperu.org>

