

La Ciencia, desde Morelos para el mundo

Todos los artículos publicados en esta sección de La Unión de Morelos han sido revisados y aprobados por el comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C., cuyos integrantes son: Dr. Enrique Galindo Fentanes (Coordinador), Dr. Edmundo Calva, Dr. Hernán Larralde, Dr. Sergio Cuevas y Dr. Gabriel Iturriaga  
 ¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTACTANOS: edacmor@ibt.unam.mx

## El sabor en la cocina solar

J. Antonio del Río Portilla  
 Centro de Investigación en Energía,  
 UNAM  
 Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos

¿A qué sabe la comida solar? Esta es una de las preguntas que me hacen cada vez que alguna persona se entera que en el Centro de Investigación en Energía (CIE) de la UNAM tenemos desarrollos de hornos y cocedores solares, en particular, cuando se sabe que tenemos patentes de estos dispositivos. Las estufas, hornos y cocedores solares son artefactos que permiten cocinar alimentos utilizando la radiación solar como fuente de energía. Existe una gran cantidad de diseños de estufas y hornos solares en el mundo (ver [www.solarcooking.org](http://www.solarcooking.org)).

El nombre de cocedor solar enfatiza las diferencias con los hornos y estufas solares. Éstas radican principalmente en dos aspectos: un mecanismo de orientación sencillo hacia el Sol, que puede ser operado por cualquier persona, y un sistema automático de control de la temperatura interna del cocedor que provee energía térmica de respaldo en caso necesario.

Durante más de dos años se cocinaron diferentes guisos en el CIE comprobándose que el modelo termodinámico que sustenta su diseño concordaba con las mediciones de la temperatura interna del cocedor solar. Durante todo este tiempo la respuesta de los invitados a comer era: **la comida solar sabe**

**bien.** Sin embargo, nunca se realizaron estudios con guisos testigos; es decir, no se guisó lo mismo usando estufas de gas o eléctricas y el cocedor solar para comparar los resultados; ni mucho menos se realizaron estudios de opinión sobre las características de sabor, olor, color, textura; en lenguaje técnico: las características organolépticas de los alimentos preparados en un cocedor solar.

Recientemente, el trabajo de investigación sobre las características organolépticas de la comida solar fue abordado por un equipo de profesores de bachillerato e investigadores en ingeniería. Para tratar esta problemática, se contó con un equipo multidisciplinario integrado por profesores del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica en Temixco (CONALEP) y del Colegio de Bachilleres e investigadores y estudiantes del CIE. Los primeros son personal docente de la carrera técnica de gastronomía y los segundos son estudiosos de la termodinámica de aplicaciones solares. Este estudio fue realizado durante el diplomado "Pensamiento Científico en el Aula" impartido por la Academia de Ciencias de Morelos a profesores de educación media. Una versión detallada de este trabajo aparecerá en el número de julio de 2009 de la publicación "Correo del Maestro".

Para hacer este estudio se prepararon diferentes platillos con el cuidado e higiene requeridos, tanto en una estufa de gas como en el cocedor solar: galletas, frijoles

charros, merengues, caldo tlalpeño, caldo blanco de res, caldo de mojarra, cerdo en adobo, entoma-

tado de pollo y pan de requesón. Se utilizaron ingredientes idénticos y se procedió a realizar la evaluación sensorial. La elaboración era ligeramente diferente: en la estufa de gas se realizó siguiendo el procedimiento de las recetas,

respetando los momentos de cada platillo; en el cocedor solar se vertieron todos los ingredientes en la olla, debido a que no se podían manipular durante el tiempo de cocción ya que la temperatura del cocedor baja al abrirlo. El cocedor



 A large advertisement featuring a man in a white lab coat and surgical cap, looking directly at the camera. He is holding a sign that reads: "YO IBA CON ÉL EN LA UNIVERSIDAD Y COMPRÉ SU TÍTULO. NO LE CREAS NADA." Below the sign is a logo of a hand pointing and the text "TÚ, NO TE CALLES. ALZA LA VOZ." Above the man, a speech bubble says "Deje su salud en mis manos". In the background, there is a sign for "CLÍNICA DEL MÉDICO CIRUJANO RODOLFO J. SOLAR. ESPECIALISTA EN OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA." At the bottom left, there is a logo for "01800 FUNCION" and text: "Consulta de cédulas profesionales en: [www.sep.gob.mx](http://www.sep.gob.mx)" and the website "www.notecallesalavoz.com.mx". At the bottom right, there is a logo for "CONSEJO DE LA COMUNICACION Voz de las empresas".

## ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.



En opinión de los ingenieros, la cocina solar muestra también que el uso de la energía solar en la actualidad es una alternativa para disminuir el consumo y quema de los combustibles fósiles, reduciendo así la contaminación de nuestra atmósfera y propiciando un uso racional de la energía.

Por otro lado, de acuerdo con la información consultada, los alimentos cocinados a temperaturas bajas conservan mejor sus nutrientes, lo que naturalmente lleva a otro tema de investigación: ¿Qué tan bien se conservan los nutrientes de los alimentos cocinados en la estufa de gas y el cocedor solar?

El equipo que realizó la investigación estuvo integrado por: José Luis Ayala Hernández, Silvia Demesa Udave, Úrsula Brenda Rayo Cisneros, María Aitzane Delgado Yoshino, Saúl Tapia Salinas y Jesús Antonio del Río Portilla. Este es un ejemplo claro de cómo la interacción de los centros de investigación en Morelos, en colaboración con otras instituciones educativas, pueden llevar a cabo tareas importantes para la sociedad. Este trabajo requirió el apoyo de los directivos de los planteles educativos involucrados que entendieron la importancia de las actividades multidisciplinarias y dieron las facilidades necesarias para la realización de este estudio.

requiere de alineación y orientación para recibir los rayos del Sol, aspecto que se verificaba a las 9:30 hrs. Se sabe que el proceso de cocción de los alimentos inicia entre los 50 y los 60°C; mientras mayor sea la temperatura, más rápida será la cocción. La temperatura ideal es de 80 a 100°C, temperaturas mayores destruyen vitaminas y proteínas en los alimentos. El platillo colocado en el cocedor solar con respaldo se introducía a las 10:00 hrs, después de las 12:00 hrs se podía activar automáticamente el respaldo eléctrico, esto para que alcanzara la temperatura ideal de cocción en los momentos en que la energía solar no fuera suficiente para llegar a dicha temperatura. Con esto se aseguraba que la comida solar estuviera lista a las 14:00 hrs. A los guisos se les asignaba una letra (A o B) para diferenciar las que eran cocidas con gas o con energía solar. Es importante mencionar que no siempre se le asignaba la misma letra al mismo tipo de guiso (solar o de gas).

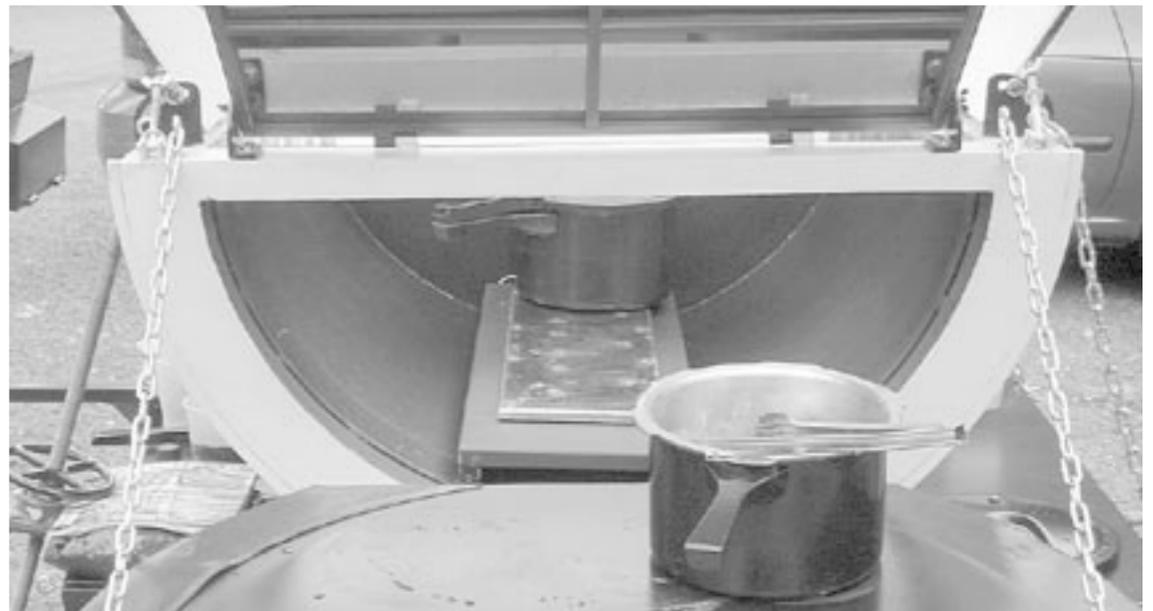
La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que los jueces que efectúan las mediciones llevan consigo sus propios instrumentos de análisis: sus cinco sentidos. A la evaluación se invitaron a docentes del área de gastronomía, personal administrativo, intendencia, alumnos y docentes de otras áreas; es decir, había jueces expertos y consumidores. La aplicación de esta metodología en la industria alimentaria es muy común dada su sencillez, facilidad y rapidez.

En la medición sensorial se utilizó la escala (llamada "hedónica") asignándole una numeración a cada respuesta cualitativa: Excelente, Bueno, Regular, Malo y Pé-

simo. Se cuantificaron por pregunta, obteniéndose los promedios y comparando los elaborados en el cocedor solar y en la estufa de gas. La calificación de todos los platillos, solares y normales, fue Buena. Se obtuvo calificación mayor o igual a cuatro en escala de cinco, reportándose en general que las características eran similares. Como en una investigación científica no se puede decir "similar" sin cuantificar, se procedió a realizar una prueba estadística, la prueba de la ji cuadrada, para analizar si las diferencias entre los resultados obtenidos para los platillos eran estadísticamente confiables (ver [http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba\\_de\\_ji-cuadrado](http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_de_ji-cuadrado)). El resultado fue que no se podía rechazar la hipótesis de que las características de los alimentos preparados en el cocedor solar fueran similares a los cocinados en la estufa de gas. Es decir el sabor, olor, color y textura de la comida solar es similar a la comida hecha en estufa de gas. **En resumen, la comida solar sabe igual que la comida hecha en estufa de gas.**

En opinión de los profesores de gastronomía, el cocinar en el cocedor solar nos proporciona grandes ventajas:

- El tiempo que se emplea para la preparación de los alimentos es menor.
- El o la cocinera no necesita cuidar los alimentos durante el tiempo de cocción, ocupando este tiempo para realizar otras actividades.
- En el cocedor solar los alimentos presentan una menor pérdida de agua (no se corre el riesgo que se quemen).
- Las grasas de los alimentos cocinados en el cocedor solar tienden a flotar por lo que se facilita el desgrasado de éstos.



IVANEVSKY & LEO