

**SECADO SOLAR DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS DEL MONTE CHAQUEÑO
(Harina de *Prosopis sp.* - Polen de *Typha sp.*)**

ZURLO, Hugo*; VERGARA, Liliana*; SEQUEIRA, Alfredo*; SPOTORNO, Rubén*;
PEREZ SALERNO, Bárbara*; DE PEDRO, Jorge* y STAHRINGER, Andrés**

* Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia
French 414, (3500) Resistencia, Argentina. Tel: (0722) 32928 - Fax: (0722) 32683
E-Mail: utn.resistencia@ecomchaco.com.ar

** INCUPO - Instituto de Cultura Popular
Rivadavia 1275, (3560) Reconquista. Tel: (0482) 21325 / 29367 - Fax: (0482) 20409

RESUMEN

Se exponen los primeros resultados concernientes al secado solar de harina de *Prosopis sp.* y polen de *Typha sp.* para uso alimentario humano. Se diseñó, construyó y ensayó un secador solar adaptado a las condiciones climáticas de la zona. Se compone de un colector solar plano de 2 m² y una cámara de secado con capacidad para 50 kg. El Algarrobo (*Prosopis sp.*) es abundante en el "Gran Chaco". Sus frutos son usados desde hace siglos como fuente de carbohidratos y proteínas por los nativos de Sudamérica. También acostumbran consumir polen de Totorá (*Typha sp.*) como complemento dietario. Estos productos se consumen solamente durante la época de cosecha. El secado solar representa una tecnología de bajo costo que asegura la calidad del producto y permite su consumo a lo largo del año. Completado el desarrollo, esta tecnología será transferida por INCUPO (Instituto de Cultura Popular) a la población rural de bajos recursos.

INTRODUCCION

La selva chaqueña constituye el segundo sistema boscoso latinoamericano después de la Amazonia. El Chaco semiárido y subhúmedo abarca 61 millones de Hectáreas, donde viven aproximadamente 1.200.000 personas (INCUPO, 1996). Los antiguos pobladores de la Selva Chaqueña eran grandes conocedores de los recursos selváticos y los utilizaban en armonía con la naturaleza. El avance de la frontera agrícola y la tala irracional de los montes, les hicieron perder esa cultura y sus recursos. Fueron obligados a realizar cultivos de renta para el mercado, tareas que no les permiten vivir y, al mismo tiempo, agotan las riquezas naturales. Actualmente utilizan los recursos alimenticios del bosque en forma rudimentaria, no teniendo la posibilidad de conservarlos para ser consumidos a lo largo del año.

La preservación del bosque como fuente de recursos forestales ha demostrado no ser argumento suficiente para evitar su explotación irracional y la destrucción de enormes áreas. Una estrategia que puede contribuir a preservar el monte chaqueño y frenar el proceso de desertización que ocasiona la tala indiscriminada, es redescubrir al bosque como fuente de otros recursos, además del forestal, cual es el alimenticio tanto humano como animal.

El ensayar y adaptar un secadero solar para productos de la zona, adecuado a las condiciones climáticas regionales y transferir la tecnología desarrollada a comunidades rurales, contribuirá a mejorar su calidad de vida al permitirles conservar estos alimentos por mayor tiempo y, eventualmente, permitirles disponer de excedentes comercializables. Esto contribuirá además al aprovechamiento sustentable del bosque como fuente de recursos alimenticios no convencionales.

Los objetivos del trabajo son:

- Desarrollar un secadero solar apto para deshidratar harinas de Algarrobo y Vinal (*Prosopis sp.*) y polen de Totorá (*Typha sp.*) para uso alimentario humano.
- Transferir la tecnología desarrollada a comunidades rurales a través del INCUPO (Instituto de Cultura Popular).

PRODUCTOS**Harina de algarrobo (*Prosopis sp.*)**

El uso del fruto del algarrobo en la alimentación humana se conoce desde tiempos remotos. Se sabe que fue utilizado por el hombre prehistórico en el Nuevo Mundo. Cuando los españoles llegaron a América del Sur, sobre todo a Perú, Chile y Argentina, encontraron indígenas utilizando estos frutos en su alimentación. Diversos autores (Negreiros *et al.*, 1986; Silva, 1986) se refieren al algarrobo como importante alimento humano en estos países, en los que se utilizan sus vainas para preparar diversos productos, constituyendo una fuente de carbohidratos y proteínas para muchos habitantes; ver Tabla N° 1: Composición química porcentual de los frutos de algunas especies de *Prosopis*. (Ministerio de Agricultura y

Ganadería, 1955). Esta harina permite la preparación de alimentos nutritivos, pues está dotada de gran riqueza en calcio, tiamina y riboflavina.

Tabla N° 1: Composición química porcentual de los frutos de algunas especies de *Prosopis*.

Parámetro (en g/100g)	Algarrobo blanco <i>P. alba</i>	Algarrobo negro <i>P. nigra</i>	Vinal <i>P. ruscifolia</i>
Humedad	14,27	10,80	10,25
Proteína	8,31	9,87	5,70
Grasa (extracto etéreo)	1,95	2,00	2,55
Azúcar reductor (Glucosa)	3,14	3,18	30,35
Azúcar no reductor (Sacarosa)	31,35	30,02	---
Almidón y otros H. de C.	20,83	24,27	18,29
Celulosa	16,30	20,65	16,45

La forma de utilización de este producto consiste, primero en la recolección de las chauchas maduras, las que son almacenadas en recintos abiertos a la sombra de los árboles. Esta forma de almacenamiento produce fuertes mermas ocasionadas por los cambios meteorológicos, efectos del rocío, alta humedad relativa y el ataque de insectos y roedores principalmente.

Polen de totora o espadaña (*Typha sp.*)

Es importante incentivar la utilización de este producto, recolectado por la mano del hombre directamente de la flor, con el fin de poder utilizarlo como suplemento dietario en poblaciones carenciadas aprovechando su alto poder nutritivo: Tabla N° 2: Composición química porcentual del Polen de Tatora (*Typha sp.*), previo acondicionamiento del mismo (secado y envasado) de modo de garantizar su inocuidad y su aptitud bromatológica.

El polen de totora (cuya polinización es anemófila), es el obtenido de la flor masculina de dicha especie. Una vez maduro adquiere las características de un polvo amarillento muy volátil. Se lo "cosecha" a mano, introduciendo la flor en bolsas de papel madera y posteriormente se las sacude para separar el polen de las flores. Así obtenido, es consumido fresco, mezclado con las comidas (INCUIPO, 1996).

Para asegurar su correcta conservación, nuestro propósito es secarlo hasta un máximo de 5% de humedad (Código Alimentario Argentino, 1983), y envasarlo adecuadamente, de modo que la calidad no se vea disminuida por contaminación con restos de animales, polvo y hongos, degradación de vitaminas y enzimas, etc.

Tabla N° 2: Composición química porcentual del Polen de Tatora (*Typha sp.*)
(Datos proporcionados por el Instituto de Tecnología de Alimentos, UNL.)

Parámetro	g/100 g.
Humedad	15,80
Proteína	13,37
Grasa (extracto etéreo)	9,24
Hidratos de carbono	50,97
Azúcar reductor (Glucosa)	2,87
Azúcar totales	12,54
Almidón	11,06
Fibra bruta	12,41
Cenizas	3,44

Parámetro	mg/100 g.
Calcio	185,00
Fósforo	395,00
Hierro	5,80
Magnesio	83,20
Potasio	294,50
Vitamina C	189,10
Provitamina A	0,04

En base a lo expuesto, consideramos que el adaptar y ensayar un secadero solar para productos alimenticios de la zona, adecuado a las condiciones climáticas regionales, y transferir la tecnología desarrollada a las comunidades rurales, contribuirá a mejorar su calidad de vida.

ESTADO DE AVANCE

Luego de relevar la información existente sobre secaderos de posible aplicación (Corvalán *et al.*, 1995; Themelin *et al.*, 1988), se seleccionó el modelo más adecuado. Se efectuaron los cálculos correspondientes (Duffie y Beckman, 1991) en base a los cuales se confeccionaron los planos de construcción, la que fue realizada por el INCUIPO.

En el secadero, el aire circula a circuito abierto, por convección natural. Dicha circulación es ayudada por el techo de la cámara, que es de chapa, y actúa como una chimenea. El prototipo fue construido en madera, para que, además de su practicidad, sea de bajo costo.

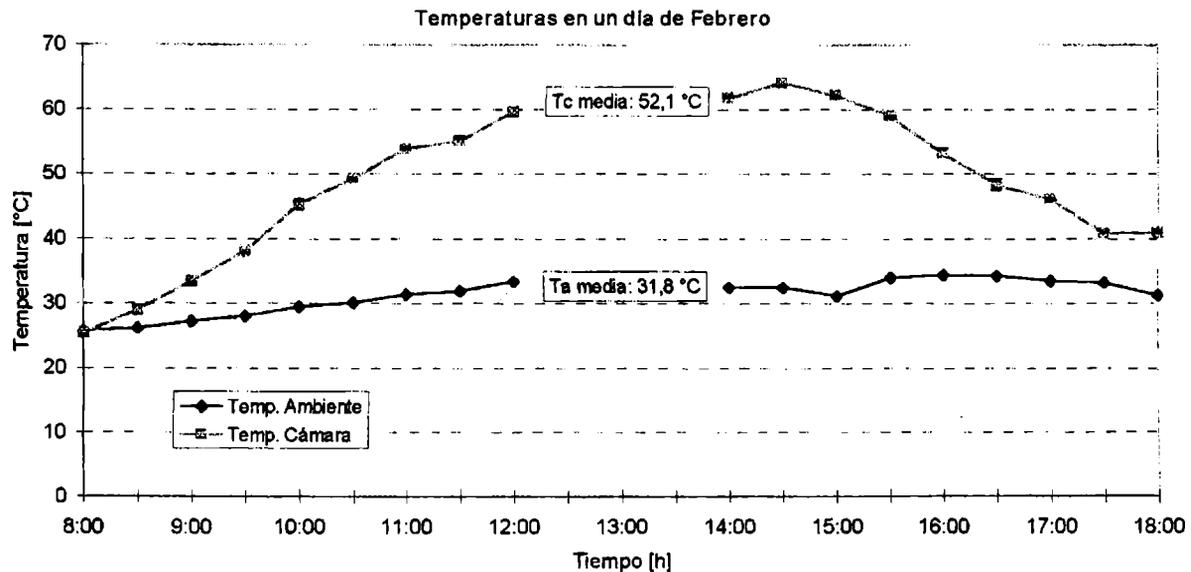


Fig. 4. Curvas de temperaturas ambiente e interior de la cámara.

En el gráfico se muestran las curvas de temperatura ambiente y temperatura en el interior de la cámara, con el secadero funcionando en vacío, para un día tipo del mes de febrero; en dicho gráfico se observa una respuesta del secadero coincidente con los parámetros de diseño. El incremento medio de temperatura por sobre la atmosférica se acerca a los 20°C. En el gráfico que se muestra, este incremento asciende a los 20,3°C entre las 9:00 y las 17:00 hs, que son las horas de mayor aprovechamiento de la energía solar.

CONCLUSIONES

- El secadero está adaptado al clima, y su manejo es sencillo.
- A pesar de ser de construcción económica, su resistencia a la intemperie ha resultado muy satisfactoria.
- Probado en vacío, se obtuvieron las temperaturas esperadas. Se están completando las pruebas con producto.
- Probado con polen, éste se seca fácil y rápidamente, siendo factible su envasado y conservación. Se deberá controlar la temperatura máxima.
- Aún no están disponibles los resultados de ensayos realizados con muestras de algarrobo.
- En base a los primeros resultados, se están construyendo otros cuatro secaderos para realizar pruebas en campo.

RECONOCIMIENTO

Nuestro reconocimiento al INCUPO (Instituto de Cultura Popular), con quien estamos realizando el presente trabajo, que será el gestor de la transferencia de esta tecnología a los habitantes del monte chaqueño.

REFERENCIAS

- Código Alimentario Argentino (1993) De La Canal & Asociados SRL y Metodología Analítica Oficial, Argentina.
- Corvalan et al. (1995) *Ingeniería del Secado Solar*, Subprograma VI: Nuevas Fuentes y Conservación de la Energía.
- Domínguez Torrejón G. (1982) *Introducción al estudio del Algarrobo (Prosopis sp.) en Piura con especial referencia a su fauna entomológica*. Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Duffie J. A. y Beckman W. A. (1991) *Solar Engineering of Thermal Processes*, 2a. edición, New York.
- INCUPO (Instituto de Cultura Popular) (1996) *El bosque como Recurso Alimenticio Humano y Animal*, Reconquista, Argentina.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Administración Nacional de Bosques. Dirección de Forestación y Reforestación. (1955) *El Algarrobo*, Hojas de Divulgación N° 22, Argentina.
- National Academy Of Sciences (1979) *Tropical Legumes: Resources for the Future*, Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, National Research Council. Washington DC.
- Negreiros N. et al. (1986) *Processamento e avaliação nutricional de farinha e do mel de algarroba. (Prosopis juliflora)*. En *Simposio Internacional sobre Prosopis*, Recife, Brasil.
- Silva S. (1986) *Contribuição ao estudo da Algarrobeira (Prosopis juliflora) no Brasil*. En *Simposio Internacional sobre Prosopis*, Recife, Brasil.
- Themelin A. et al. (1988) *Design, Setting and Experimentation of Solar Dryers for Tropical Products in Hot Areas*. En *Proceedings of the Sixth International Drying Symposium (IDS'88)*, Versailles, Francia.