

## DATOS RELEVANTES SOBRE EL SECADO DE PRODUCTOS AGRICOLAS Y PRESENTACION MEDIANTE INFORMES TECNICOS

F. Tilca, L. Mealla y V. Passamai  
INENCO-UNSa.-CIUNSa. Calle Buenos Aires 177. (4400) SALTA  
email: passamai@ciunsa.edu.ar  
V. Garcia y A. Iriarte  
INENCO-UNCa. M. Quiroga 93. (4700). Catamarca.

### RESUMEN

Se presentan resultados de pruebas de secado bajo radiación de productos vegetales con el objeto de difundir la técnica entre productores y comerciantes, mediante la elaboración de una hoja informativa sobre el proceso para cada producto.

En base a la realización de experiencias controladas de laboratorio, se ha preparado una carpeta con hojas técnicas que incluyen fotografías de los productos secados: mango, manzana, banana, ciruela, uva, pimienta, hierbas aromáticas, etc.

### CONTENIDO

La información que se brinda en las hojas técnicas es la siguiente:

- Se muestran fotografías del producto en su estado fresco, luego cortado y finalmente seco. Esto permite tener una idea sobre las variaciones del producto durante el proceso.
- Una tabla con las condiciones durante el proceso del secado: Radiación [ $W/m^2$ ], temperatura de bulbo seco y húmedo, velocidad del aire, humedad relativa ambiente.
- Variación del peso con el tiempo, es decir la pérdida de humedad del producto debido al secado, y el tiempo necesario para secar el producto.
- Las condiciones finales del producto: peso seco, peso del agua evaporada, relación peso seco/peso inicial.

### METODOLOGIA

Cada producto se seca en el Laboratorio de Secado [1] del INENCO, bajo radiación de una lámpara [2] que simula la radiación solar, a determinadas condiciones de temperatura y humedad. El producto se fotografía antes y después de secado. Al finalizar éste, se llevan los datos a la hoja técnica.

A continuación se describen resultados de secado de algunos productos:

#### SECADO DE CEDRON<sup>1</sup>

Se puso a secar sobre bandeja de plástico, sin radiación.

Datos de interés del producto Cedrón Costilla:

Peso inicial = 148 g (100 %); producto seco = 31.5 g (21.3 %)

Peso del agua evaporada: 116.5 g; es el 78.7 % del peso inicial.

La muestra presenta un color verde oscuro, al final del secado el color es más claro y el aroma agradable. Del gráfico (figura 1) se deduce que el secado se puede dar por finalizado a las 5 horas después de haber comenzado.

Se recomienda secar bajo las condiciones especificadas.

Condiciones: <sup>*</sup>
Rad: 0 $w/m^2$
Tbs: 37 - 55 C
Tbh: 28 - 36 C
H= 34 %
v= 0.5 m/s

Horas	Peso(g)
0	148
0.66	106.5
1.33	89.5
3	49.5
4.66	35.5
6.16	34
7.83	31.5

<sup>1</sup> Lemmon Grass. Comúnmente llamado cedrón costilla

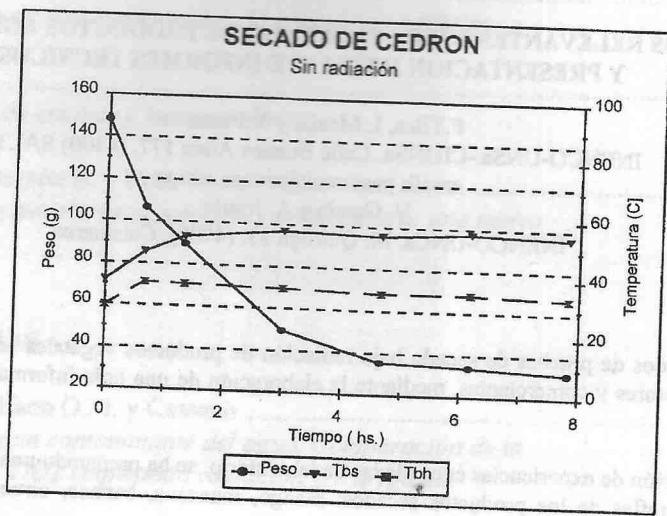


Figura 1: Secado de cedrón

### SECADO DE MANGO

Se pusieron a secar sobre bandeja de plástico, bajo radiación.

Datos de interés: Peso inicial del mango sin cáscara y sin carozo: 327 g.

(Peso inicial: 435.5 g. Peso cáscara: 41.5 g. Peso carozo: 67 g.)

Peso del mango secado: 51 g.

Tbs=43-58 C, prom=55 C; Tbh=28-30 C, prom=29 C; H= 16 %

Valores porcentuales: Total inicial: 100 % (435.5 g). Producto secado: 12 %

Peso del agua evaporada: 276 g; porcentaje de agua evaporada al peso inicial: 63 %

Comentario: del gráfico (figura 2) se deduce que el secado puede darse por finalizado a las 7 horas después de comenzado. El fruto seco tiene color amarillo intenso y sabor y olor muy agradables. Se recomienda secar bajo estas condiciones.

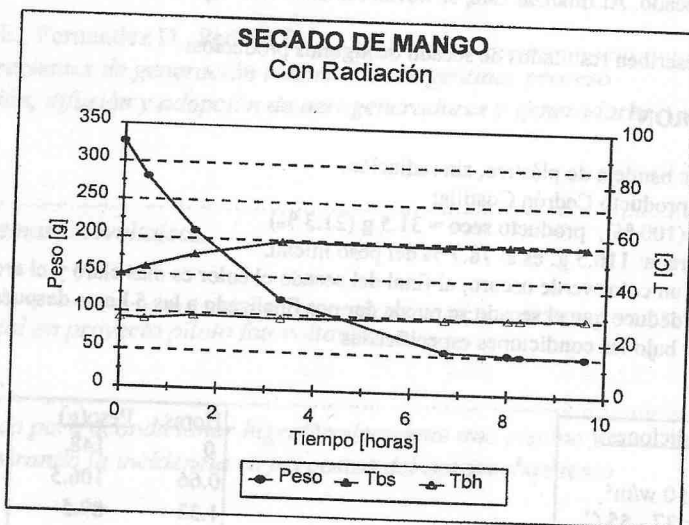


Figura 2: secado de mango.

### SECADO DE BANANA

Se pusieron a secar sobre bandeja de plástico, bajo radiación.

Datos de interés:

Peso inicial del producto sin cáscara: 136 g; Producto seco: 34 g.

Total inicial: 100 % (136 g); Peso seco: 25 %

Peso del agua evaporada: 102 g, es el 75% del peso inicial.

Se recomienda secar bajo estas condiciones. Del gráfico (figura 3) se deduce que el secado puede darse por finalizado a las 7 horas después de comenzado.

<b>Condiciones:</b> $I=835 \text{ w/m}^2$ $T_{bs}=43 \text{ a } 49 \text{ C}$ $T_{bh}=29 \text{ a } 33 \text{ C}$ $H = 39 \%$ $v = 0.5 \text{ m/s}$	<b>Horas Peso[g]</b> 0 136 0.7 108 2.15 77 4.55 53.5 8.36 38.5 23.3 34
--	--

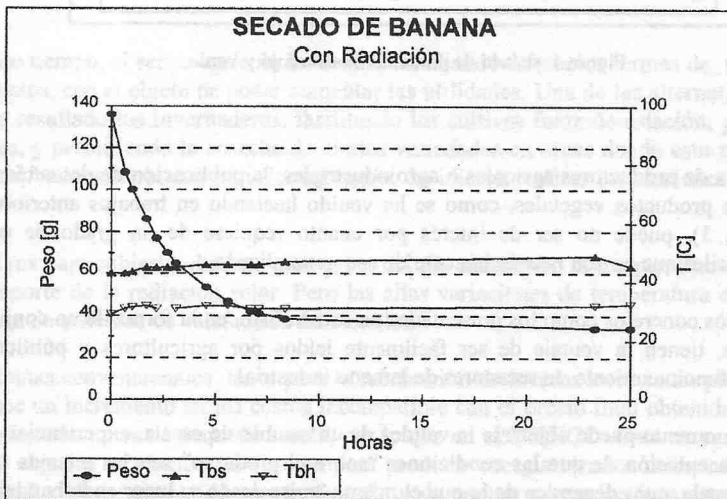


Figura 3: secado de banana

### SECADO DE PIMIENTO MORRON

Se pusieron a secar sobre bandeja de plástico, bajo radiación.

Datos de interés:

Pimiento Rojo: peso inicial = 146 g (100 %); producto seco = 15 g (10.3 %)

Valores de agua: 131 g; porcentaje relativo al peso inicial: 89.7 %

Se recomienda secar bajo estas condiciones. Del gráfico (figura 4) se deduce que el secado puede darse por finalizado a las 6 horas después de comenzado.

<b>Condiciones:</b> $780 \text{ w/m}^2$ $T_{bs}: 58 - 62 \text{ C}$ $T_{bh}: 25 - 36 \text{ C}$ $H = 9 \%$ $v = 0.5 \text{ m/s}$
---

<b>Primer día</b>		
Horas	Peso(g)	
	rojo	verde
0	146	98
0.55	123	86
2.35	77	56
5	37.5	28
5.75	30	22
18	15	5

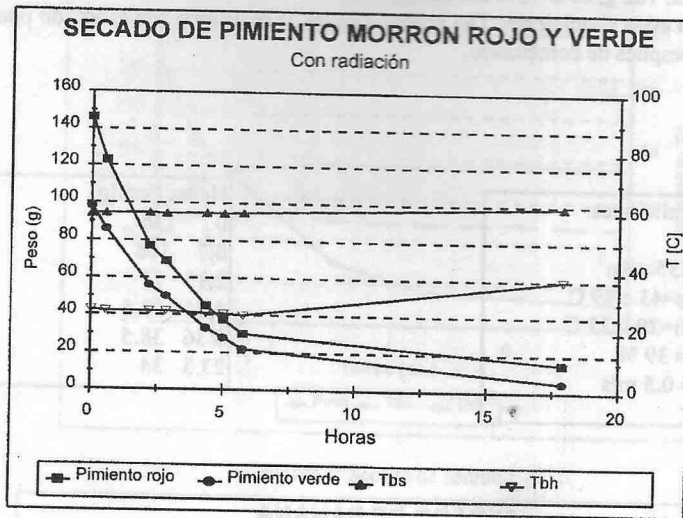


Figura 4: secado de pimiento morrón rojo y verde

## CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de productores agrícolas o agroindustriales, la publicación de datos técnicos sobre la cinética del secado de productos vegetales, como se ha venido haciendo en trabajos anteriores (véase por ejemplo la referencia 3), puede no ser de interés por cuanto requiere de un grado de conocimientos matemáticos o ingenieriles que no son necesariamente de uso generalizado.

En cambio, ciertos datos concretos como los presentados en este trabajo, en la forma de un conjunto de tablas y gráficos ilustrativos, tienen la ventaja de ser fácilmente leídos por agricultores y público en general, permitiendo prever el funcionamiento de secadores de tamaño industrial.

Si bien en un primer momento puede objetarse la validez de un cambio de escala, experiencias de validación [3] por un lado, y la aceptación de que las condiciones "sobre el producto" son las mismas (en promedio) aunque se cambie la escala, pues dependen de lo que el mismo "mira desde su lugar en la bandeja de secado", permiten aceptar la validez de los resultados de laboratorio.

## REFERENCIAS

1. V.Passamai y L.Saravia: "Pruebas de secado en un equipo de laboratorio", ASADES, 1992, pp.395-402.
2. V.Passamai: "Modelización del proceso de secado en secadores solares directos", Tesis Doctoral, 1995.
3. V. Passamai y L.Saravia: "Mejoras y validación de un modelo de secado en radiación", ASADES, 1995.