

H₂O: ESTÁ, PERO NO LA VEMOS.

Juan A. Navarro De Tuero (*Profesor de Biología y Geología*)
y José M. Rodríguez Rodríguez (*Profesor de Física y Química*)

IES Doramas (Las Palmas) – 35009565@gobiernodecanarias.org

El agua forma parte, en mayor o menor proporción, de todos los alimentos. No podemos verla, sin embargo, su presencia y porcentaje determina muchas de las características de los mismos: sabor, cocción, color, fritura, etc. Como ejemplos podemos estudiar su presencia en las frutas y en las papas.

1. LAS FRUTAS.

Queríamos saber cómo estaba distribuida la masa entre la corteza, la pulpa y la(s) semilla(s), y además lo queríamos saber en porcentajes de masa fresca y de masa seca.

a) DETERMINACIÓN DE LA MASA DE LA FRUTA FRESCA.

Una vez pesada la fruta fresca, la pelamos y determinamos la masa de su piel. El resto se ha de corresponder con la pulpa y con las semillas. A continuación separamos las semillas y las pesamos. Obviamente lo que nos resta es exclusivamente pulpa.

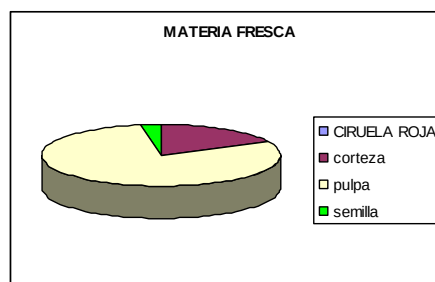


b) DETERMINACIÓN DE LA MASA DE LA FRUTA SECA.

Esto exigía deshidratar la fruta en un período corto de tiempo (carecíamos de grandes estufas), lo que resultaba sencillamente imposible. Concluimos que era igualmente válido tomar una pequeña muestra de cada una de las partes de la fruta y deshidratarlas exponiéndolas durante 24 horas a un ventilador-estufa que, además, al tener una corriente de aire aceleraba el proceso. *A posteriori*, unas simples reglas de tres servirían para determinar el peso seco total de cada parte de la fruta.

c) PORCENTAJES DE MATERIA FRESCA CORRESPONDIENTES A LA CORTEZA, LA PULPA Y LA SEMILLA.

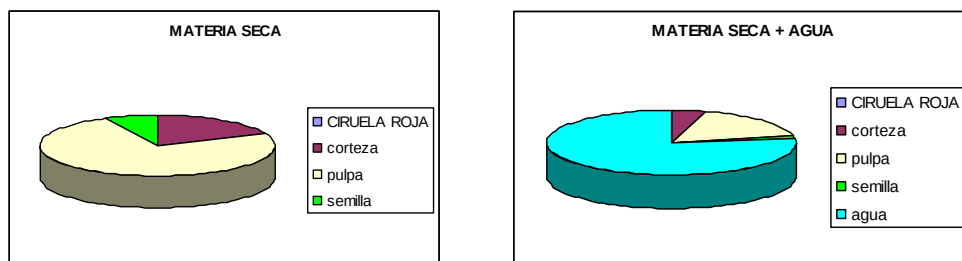
Calculamos de una manera directa la masa total de la fruta en cuestión (p.ej. ciruela), la de la corteza en su totalidad y la de la semilla. La de la pulpa la deducimos. A continuación tomamos muestras pequeñas de la corteza y de la pulpa para su secado. Tras 24 horas, las pesamos. Mediante sencillas relaciones de proporcionalidad calculamos el porcentaje de materia fresca de cada de la fruta. Una vez que repetimos la misma operación con 8 ó 10 frutas, hallamos la media y representamos gráficamente en forma de *quesillo* titulamos “MATERIA FRESCA”.



parte
la
que

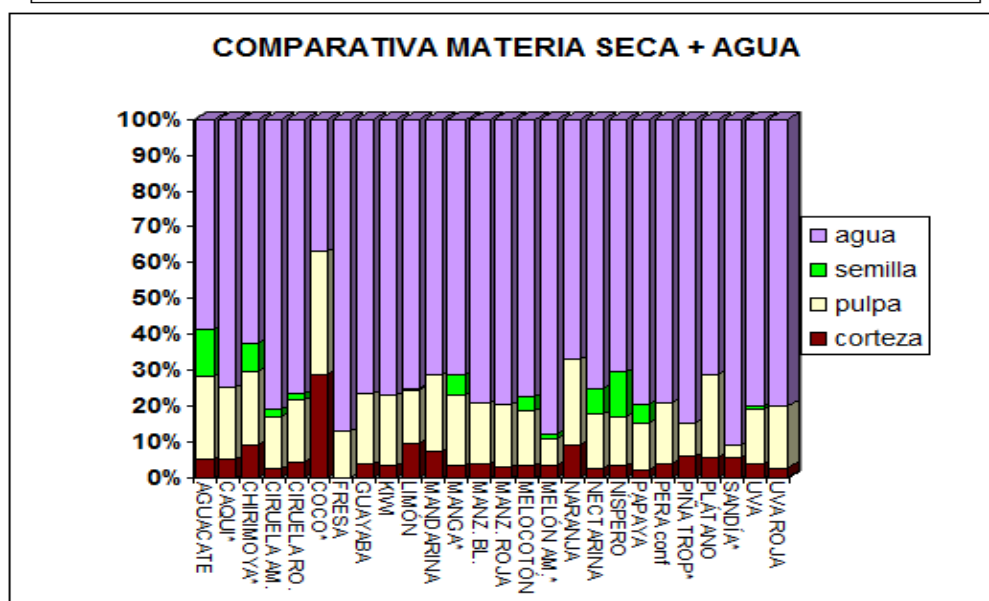
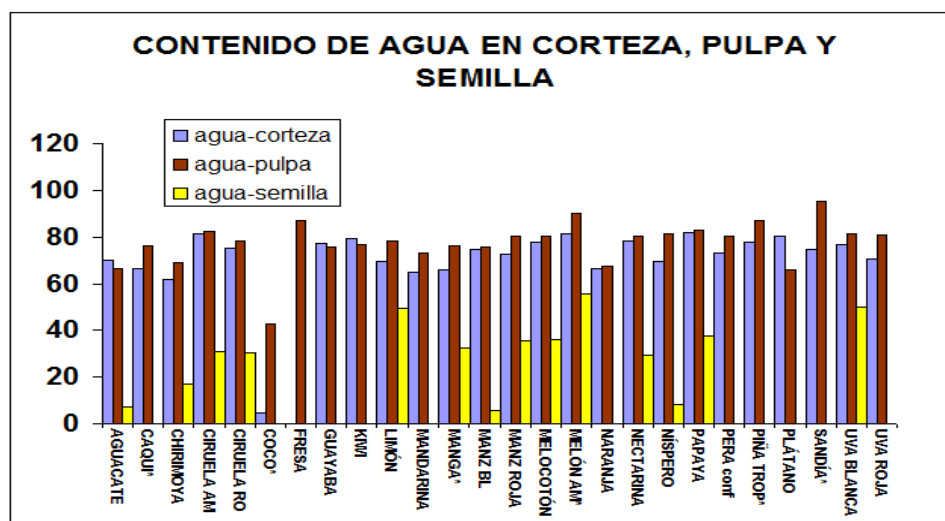
d) PORCENTAJES DE MATERIA SECA Y DE AGUA CORRESPONDIENTES A LA CORTEZA, LA PULPA Y LA SEMILLA.

Como conocemos los pesos fresco y seco de una parte de la corteza y el peso fresco total de la corteza, para calcular el valor de la masa total de peso seco bastó con hacer una regla de tres. Mediante una serie de cálculos matemáticos dedujimos los porcentajes de materia seca y de agua correspondientes a la corteza, la pulpa y la semilla, así como el porcentaje de agua total en la fruta.



e) COMPARATIVA ENTRE FRUTAS.

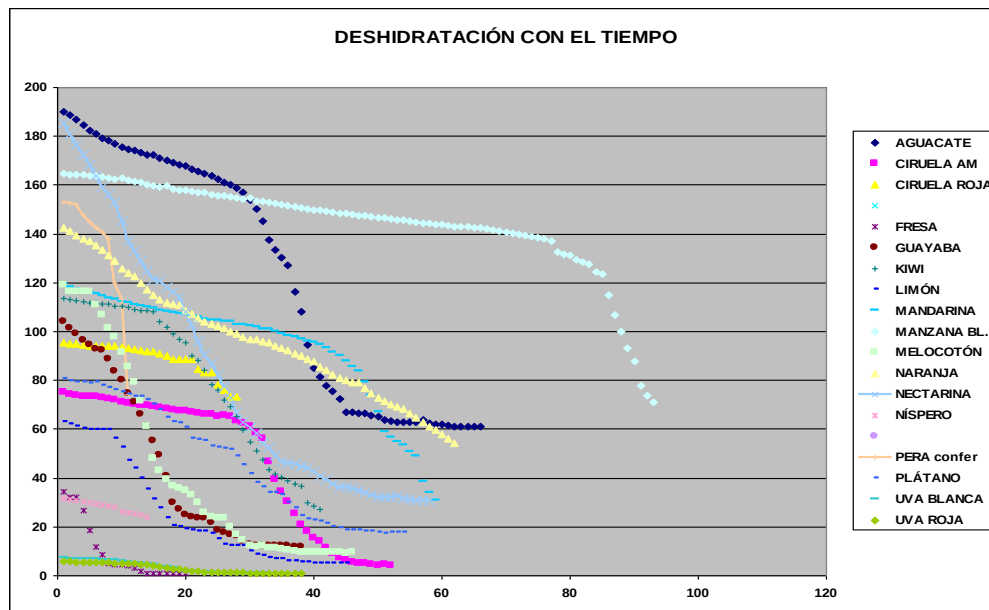
Procedemos a comparar las diferentes frutas entre sí en lo que respecta a los % de su contenido en agua, corteza, pulpa y semillas (Tabla 1), así como en los porcentajes de agua en cada una de las partes de la fruta: corteza, pulpa y semillas.(Tabla 2).



f) DESHIDRATACIÓN DE LA FRUTA CON EL TIEMPO.

¿Qué más jugo le podíamos sacar a la fruta, aunque se tratara de generalidades? Se nos ocurrió estudiar cómo variaba la masa de la fruta con el tiempo. Para ello colocamos diversas frutas en el laboratorio, en una zona fresca y a la sombra, y las fuimos pesando pacientemente todos los días (¡fines de semanas y festivos incluidos!) hasta que su grado de descomposición fue tal que se deshacían al cogerlas o bien hasta que su peso no variara más.

Unas frutas pierden agua más o menos lentamente, lo que le permite a la fruta perdurar más en el tiempo; otras por el contrario se estropean enseguida. Las gráficas comparativas que se muestran a continuación reflejan la tendencia de cada una de ellas.



g) CONCLUSIONES.

1. Se puede desglosar la **masa fresca** de una fruta en corteza, pulpa y semilla. Las frutas con mayor porcentaje de:

a) corteza fresca son el plátano y el limón; las de menor %, las uvas y manzanas.

b) pulpa fresca son las fresas; las de menor %, el plátano y el limón.

c) semilla(s) fresca son el aguacate y los nísperos; entre las de menor % están las que ni siquiera tienen semilla o ésta es muy pequeña (ej. manzana).

2. El desglose de la masa fresca en corteza, pulpa y semilla es similar en varias frutas al descrito para el peso fresco; en otras arroja un incremento en el porcentaje de la semilla, especialmente si éstas son numerosas o escasas pero de gran tamaño (ej. aguacate, nectarina, níspero, papaya).

3. El **contenido en agua** para la mayoría de las frutas está entre el 70% y el 80% del peso total de la fruta. El límite inferior lo ocupan el aguacate (58%), la naranja (67%), el níspero y el plátano (71%). El límite superior lo ocupan el melón, la sandía y las fresas (87%-91%).

4. Por término medio, el **contenido de agua en la corteza y en la pulpa** oscila entre el 62% y el 81% para la gran mayoría de las frutas.

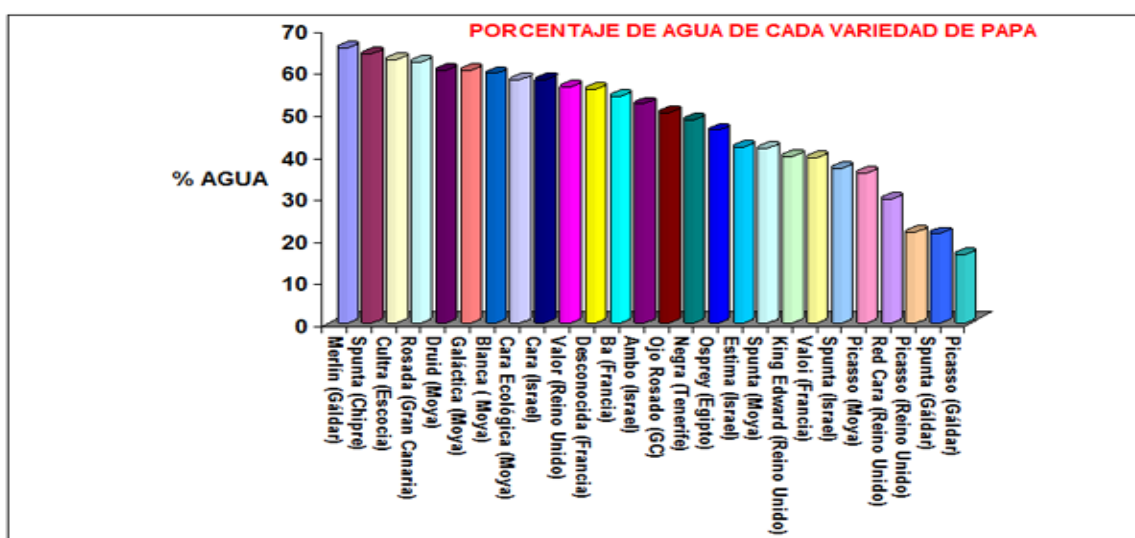
5. Se distinguen dos tipos de patrones de **deshidratación con el paso del tiempo** en las frutas: Uno que comienza con una lenta pérdida de agua, seguida de un brusco descenso y posterior estabilización (ej. aguacate, manzana blanca, ciruela amarilla, guayaba). Otro consistente en una deshidratación gradual, mantenida (ej. naranja, uva roja, níspero, kiwi).

2. LAS PAPAS.

La proporción de H₂O en las papas es un factor fundamental para su fritura en aceite. Mientras están sumergidas en el aceite caliente, el agua de las papas se escapa en forma de vapor, lo que impide que el aceite penetre. Por otro lado, el agua se evapora desde la superficie hacia el interior y a medida que se evapora forma una costra porosa donde se concentra el aceite, es la capa crujiente de una papa frita. Por tanto, el porcentaje de agua en una papa destinada a ser frita condicionará el tiempo de fritura y el aspecto del producto final.

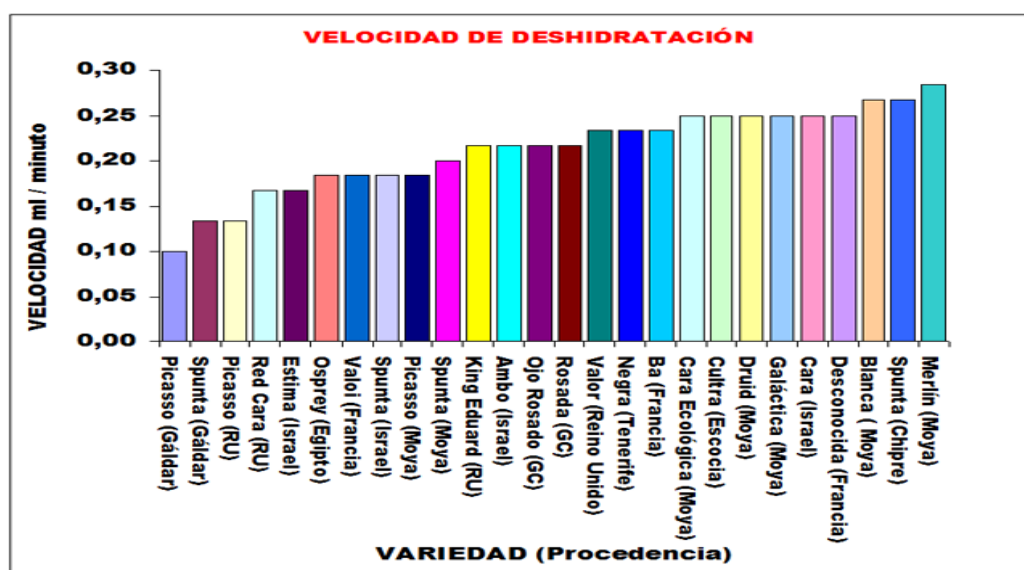
a) COMPARATIVA ENTRE VARIEDADES.

Para determinar el porcentaje de agua cortamos prismas cuadrangulares del mismo tamaño de cada variedad y los sometimos a un proceso de deshidratación introduciéndolos en un microondas a una potencia de 500 W durante seis minutos. Se observa cómo va disminuyendo la masa de cada papa a medida que transcurre el tiempo.



b) ¿QUÉ VARIEDAD TIENE UNA MAYOR VELOCIDAD DE DESHIDRATACIÓN?

No sólo la cantidad de agua determina el tiempo de fritura de una papa, la velocidad de deshidratación clave, lo rápido que salga el agua en el proceso de fritura condicionará el aspecto del tostado y el tiempo de fritura.



c) CONCLUSIONES

Las variedades con menor contenido en agua, oscilando entre un 39,4 y 16,2 % son King Edward (Reino Unido), Valoi (Francia), Spunta (Israel), Picasso (Moya), Red Cara (Reino Unido), Picasso (Reino Unido), Spunta (Gáldar) y Picasso (Gáldar). De estas, la que más despacio elimina el agua es Picasso (Gáldar) a 0,10 gramos/minutos pero es necesario destacar que es la que menos porcentaje de agua contiene, es decir, muy poca agua que sale muy despacio de la papa. En el otro extremo está la variedad King Edward, contiene un 39,2% en masa de agua pero es la variedad que más velocidad de deshidratación presenta con 0,22 gramos/minuto. Estas dos variedades son idóneas para la fritura. ¡Que las disfruten!