

## SNACKS FRUTALES

**Adriana Clementz - Julieta Delmoro\***

**RESUMEN:** El consumo de hortalizas y frutas de la población argentina se encuentra por debajo de la recomendación de 400 g/día de la Organización Mundial de la Salud (OMS). A la vez investigaciones realizadas por el Centro de estudios de nutrición infantil (CESNI), ubicado en el país, indican que el 20% de los niños en edad escolar tienen sobrepeso y el 5 % es obeso.

Para hacer frente a esta situación se desarrollará un alimento frutal deshidratado tipo snack utilizando como técnica la liofilización. Dicho proceso fue elegido por la calidad del producto que se obtiene, ésta es mayor que los mismos productos deshidratados por otros métodos. De esta manera se procurará disminuir la obesidad infantil y el riesgo de contraer enfermedades asociadas a la elevada ingesta de grasas y carbohidratos que actualmente se presentan en la población.

**Palabras clave:** consumo de frutas – snack – liofilización -productos deshidratados.

**ABSTRACT:** *Fruit snacks*

Vegetable and fruit consumption in Argentine population ranks below the 400 g daily intake recommended by the World Health Organization (WHO). At the same time, research carried out by the *Centro de Estudios de Nutrición Infantil* (CES-NI) from Argentina, show that 20% of school age children are overweighed and 5% are obese. This study aims at developing a dehydrated fruit snacks through lyophilization. The technique was chosen in view of the higher quality of the final product in comparison with the same products dehydrated by other means. Our purpose is to reduce childhood obesity as well as the risk to acquire diseases associated to a high intake of fats and carbohydrates which constitutes the standard diet of a large percentage of the population.

**Key words:** Fruit consumption - snack - lyophilization - dehydrated products.

### Fundamentación

En la actualidad pueden vislumbrarse en el mercado mundial el crecimiento de tres grandes tendencias que van ocupando un lugar en la mente del consumidor y ejercen gran influencia a la hora de elegir un producto alimenticio:

- conveniencia (fácil de adquirir, preparar, consumir),
- salud,
- goce sensorial y placer.

Estas tendencias están marcando el consumo en el mundo entero, debido a las preocupaciones y ocupaciones que tiene el consumidor actual. Para satisfacer dichas necesida-

\* *Adriana Clementz y Julieta Delmoro* son Ingenieras en Tecnología de los Alimentos por la UCEL E mail: [adriclementz@yahoo.com.ar](mailto:adriclementz@yahoo.com.ar); [julietadelmoro@hotmail.com](mailto:julietadelmoro@hotmail.com)

des se desarrollará un alimento frutal deshidratado utilizando como técnica la liofilización.

Aunque no existen estudios específicos sobre el consumo actual de frutas en el país, algunos medios de comunicación y representantes del sector estiman que el consumo promedio diario es alrededor de 200 g, la mitad de la ingesta recomendada por la FAO/OMS. (Piola M, Mitidieri, M 2008). A la vez investigaciones realizadas por el Centro de estudios de nutrición infantil (CESNI), ubicado en el país, indican que el 20% de los niños en edad escolar tienen sobrepeso y el 5 % es obeso.

Las frutas liofilizadas se encuadran perfectamente dentro de las tres “mega tendencias” nombradas anteriormente ya que son consideradas como un producto saludable que puede consumirse en cualquier momento del día, no necesitan cocción y están a disposición durante todo el año. A la vez, la fabricación de dicho alimento permitirá incentivar la ingesta de las frutas y de esta manera se procurará disminuir la obesidad infantil y el riesgo de contraer enfermedades asociadas al elevado consumo de grasas y carbohidratos que actualmente se presentan en la población.

La elaboración del producto apuntará a satisfacer las necesidades de diferentes nichos de mercado. Por un lado se buscará ocupar un lugar en la mente del consumidor final, se llegará a él mediante la producción de “snacks frutales”. El producto participará también de un segmento más grande del mercado: la industria de procesamiento de alimentos, ya que utilizan frutas deshidratadas como materia prima en la elaboración de barritas de cereal, yogures, helados y productos de panadería.

## **Introducción**

Por definición el “snack” o “colación” es un alimento que se consume fuera del horario de la comida principal, por lo general en la calle y en un período corto de tiempo. (La Alimentación Latinoamericana 2007).

La demanda de alimentos tipo snacks (dulces o salados) va en aumento debido a que se vive un estilo de vida más agitado, horarios de trabajo prolongados, sumado a una mayor presencia de la mujer en la vida laboral. Como consecuencia a la hora de elegir un producto se busca aquello que sea fácil de consumir, listo para calentar y preparar y si el envase es de una porción, es lo ideal. (Torres: 2009). Por otro lado, el crecimiento de este tipo de alimento está siendo perjudicado por factores contrapuestos: la obesidad infantil y la tendencia a consumir productos saludables (bajos en grasa, en azúcar y sal). Esto obliga a las empresas productoras de dichos alimentos a buscar nuevas alternativas para la elaboración de sus productos.

Actualmente en el país las diferentes investigaciones relacionadas con el tema, se orientan al desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de snacks que eviten procesos de frituras (horneado y expansión de pellets por aire) para de esta manera disminuir el contenido en grasas y calorías de los productos finales. Se busca además la introducción de ingredientes funcionales tales como las fibras y vitaminas.

## **Materia prima**

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), informa sobre la importancia de consumir frutas y hortalizas ya que algunos de los trastornos más comunes y debilitantes del mundo: defectos congénitos, retraso mental y del crecimien-

to, debilidad del sistema inmune, ceguera e incluso la muerte; se deben a una alimentación carente de vitaminas y minerales, comúnmente denominados micro nutrientes. El consumo insuficiente de frutas y hortalizas es uno de los principales factores de falta de estos nutrientes. (Mataix Verdú: 2002)

Los compuestos más importantes aportados a la dieta por la fruta se enumeran a continuación:

- Agua: generalmente se encuentra en la mayor proporción y es química y bacteriológicamente pura.
- Azúcares: fundamentalmente la glucosa, fructuosa y sacarosa, en distintas proporciones según la especie
- Ácidos orgánicos: contienen principalmente ácido málico.
- Sales minerales: las frutas son importantes proveedores de vitaminas, en particular A y C, por consumirse mayormente en estado crudo se maximiza su aprovechamiento. Además ofrecen un moderado suministro en tiamina y niacina.
- Otros componentes: presentan celulosa, hemicelulosa, pectinas y pigmentos en abundancia; en cambio, son pobres en grasas, proteínas y almidón.

Su contenido energético se encuentra en azúcares simples, las cuales tienen una digestibilidad elevada e inmediata, por lo cual se tornan rápidamente disponibles para el organismo humano. Por poseer bajas proporciones de grasas y almidones, las frutas tienen un contenido calórico relativamente bajo, lo que las hace un alimento apto para los regímenes pobres en calorías.

Proveen elementos minerales muy importantes, tales como hierro, fósforo y calcio; además al tener bajos contenidos de sodio y elevados tenores de potasio se adaptan a las dietas restringidas en sales de sodio.

El contenido de fibras de las frutas, especialmente si se consumen con hollejos, favorece el funcionamiento intestinal. También se ha citado que las pectinas tienden a entrapar el colesterol, impidiendo su depósito en los vasos sanguíneos. (Altube et al: 2007)

Inicialmente las frutas utilizadas para producir los snacks serán: manzanas, peras y cerezas, en el futuro se ampliarán las especies frutales. La razón del empleo de dichas materias primas es por su amplia disponibilidad en el mercado argentino.

La manzana corresponde al grupo de frutas acuosas que se caracterizan por poseer entre un 80 y 90% de agua. El resto de los componentes son principalmente glúcidos, una pequeña cantidad de materia nitrogenada: albúminas, globulinas; aminoácidos libres; y el extracto etéreo que comprende principalmente la capa de cera que cubre la epidermis evitando la evaporación excesiva de agua por la superficie del fruto. Además de estos componentes hay ácidos orgánicos y compuestos polifenólicos. La manzana es rica en sustancias flavonoides y antioxidantes que favorecen el aumento de las defensas en el organismo. Cuenta con las vitaminas A, B y C en mayor proporción comparada con la pera.

Para la elaboración de los distintos productos industriales de la manzana se requieren, en general, características particulares de la materia prima en lo que refiere a estado sanitario, forma, tamaño y composición química. (Maffei:1986) Las principales variedades de manzanas utilizadas en la industria deshidratadora nacional son Granny Smith y Red Delicious. La disponibilidad de manzana para este tipo de industria se da en un amplio período a lo largo del año debido a su almacenamiento en cámaras frigoríficas. En este sentido, la

variedad Granny Smith ha mostrado ser la más estable, debido a que puede ser almacenada en frigorífico por más tiempo que las otras variedades. En atmósfera convencional a una temperatura entre -0,5 a 0,5 °C el período de almacenamiento es de 7 a 9 meses, y en atmósfera controlada a una temperatura de 0 a 0,5 °C se puede almacenar entre 10 a 12 meses. Es por esta razón que se elige dicha variedad para la producción del alimento. El periodo de cosecha de Granny Smith va desde el 3 de marzo hasta los 20 días posteriores a esta fecha.

Las peras presentan un alto contenido en agua (84%), el resto está constituido por hidratos de carbono, proteínas, trazas de grasas y fibras. En cuanto a vitaminas se pueden encontrar vitaminas A, B, C y ácido fólico. Además presenta minerales en los que se destacan calcio, magnesio, potasio y fósforo.

Se elige para trabajar la variedad William's, ya que representa el 35% de la producción nacional. Su periodo de cosecha va desde el 15 de enero hasta los primeros días de febrero. La conservación puede ser en atmósfera convencional o en atmósfera controlada. En la primera a una temperatura de -0,75 a -1°C, el periodo de almacenamiento puede durar entre 3 a 4 meses, en la segunda a una temperatura de -0,5 a -1°C se puede almacenar entre 5 a 6 meses. (INTA Alto Valle: 2002)

Las cerezas son prácticamente las primeras frutas que surgen en primavera. Deben cosecharse cuando han alcanzado su madurez de consumo, es decir cuando presentan un buen calibre, color y contenido de azúcares.

Es una fruta rica en glucosa y fructosa; vitaminas A, B, C, E, hierro, calcio, magnesio, potasio y azufre. Su principal ácido orgánico es el ácido málico.

Su color característico se debe a la presencia de antocianinas en la porción carnosa de la fruta.

La variedad elegida de cereza es Lapins por su mayor disponibilidad. Produce frutos grandes a muy grandes (más de 9 gr. y calibres superiores a 26 mm de diámetro), de forma redonda a ligeramente aplanada, con coloración rojo brillante a oscuro y pulpa también roja. Tiene muy buena firmeza y excelente sabor. La cosecha se efectúa entre el 28 de noviembre y el 8 de diciembre. La conservación de la misma se produce en atmósfera convencional entre -1 a 1°C entre 3 a 5 semanas; o en atmósfera controlada se puede almacenar hasta 2 meses. (Alonso J. et al 2006).

## **Tecnología y equipos**

La obtención del producto se logra mediante un proceso de deshidratación: la liofilización.

El Código Alimentario Argentino (CAA) en su capítulo XI – Art 879 define a la fruta deshidratada como aquella que se ha sometido principalmente a la acción del calor artificial por empleo de distintos procesos controlados, para privarla de la mayor parte del agua que contiene. En el caso de la liofilización los alimentos se congelan previamente a la extracción del agua y ésta se elimina mediante la sublimación del hielo formado (CAA capítulo IV – Art 169). Esta técnica presenta una serie de ventajas tales como la obtención de un producto de alta calidad: sin cambio de color, excelentes condiciones de rehidratación, retención de aromas (entre 90-100%) y de vitaminas (80-90%). Además se obtiene un alimento con mayor porosidad y sin daño térmico. Las frutas deshidratadas por este método contienen baja actividad acuosa y logran mantenerse en condiciones normales sin que se alteren demasiado por acción de mohos, acción enzimática o bacteriana. Pueden presentarse en forma de rodajas,

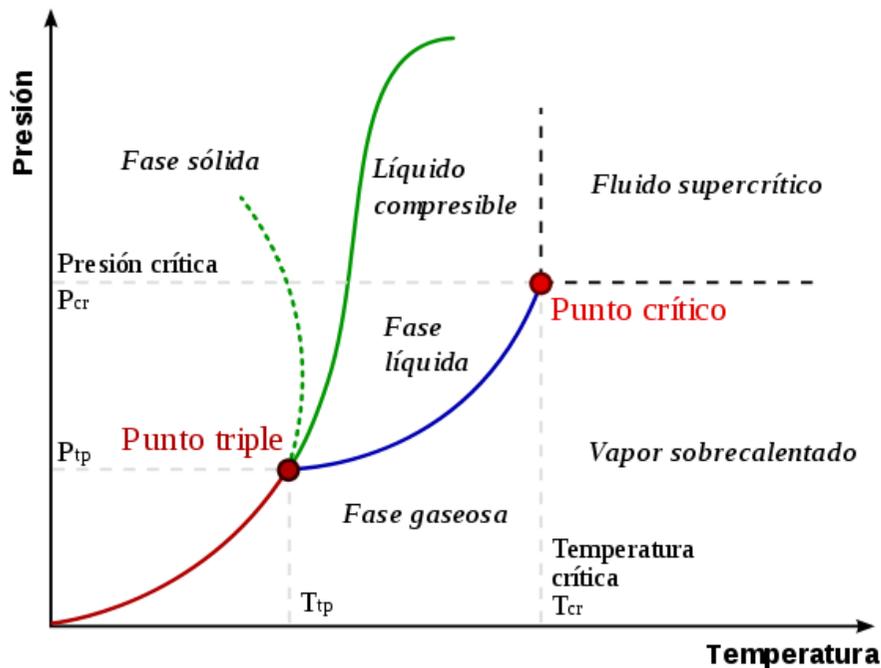
cubitos, dados, granuladas o en cualquier otro tipo de división o dejarse enteras antes de su deshidratación. (Codex 1971).

Como desventaja podemos nombrar que debido a la alta porosidad (80%) el producto seco es muy frágil y no resiste tratamientos mecánicos posteriores y además se favorecen reacciones químicas de oxidación de lípidos. La liofilización es un proceso caro, tanto en términos de inversión como en costos de operación y también en tiempos de procesos. (Casp:2003). No obstante los mismos pueden ser asumidos por la ventaja que supone la alta calidad de los productos obtenidos.

### **El ciclo de secado se desarrolla en dos fases:**

✓ Fase de sublimación propiamente dicha, llamada a veces “deshidratación primaria” elimina alrededor del 90% del agua, de modo que el producto queda con una humedad del orden del 15%. El producto congelado se ubica en una cámara de liofilización hermética en la cual se disminuye la presión (hasta 0,1 o 0,01 mmHg) mediante una bomba de vacío. Se tiene al producto a una temperatura y una presión inferiores a las correspondientes al punto triple del agua. El vacío, junto con el calor que se suministra en la cámara de liofilización conduce a que se produzca en forma inmediata la extracción de la humedad del material mediante la sublimación del agua contenida como hielo en el mismo, sin perder su estado congelado. El hielo sublima cuando se suministra la energía correspondiente al calor latente. Debido a la baja presión de la cámara, el vapor de agua generado en la interfase de sublimación se elimina por los poros del producto. La fuerza impulsora es la diferencia de presión entre la presión de vapor de agua en la interfase del hielo y la presión parcial del vapor de agua en la cámara de secado. El vapor de agua ha de eliminarse a medida que se genera para mantener la presión de vapor en el liofilizador por debajo de la presión de vapor en la superficie del hielo. La velocidad de la liofilización en esta etapa depende de la resistencia del alimento a la transferencia de calor hacia el frente de sublimación, y de masa o vapor desde el mismo hacia la cámara.

La Figura 1 representa la presión de saturación del agua en función de su temperatura, el punto triple del agua se sitúa a la presión de 4,58 mmHg y a una temperatura de 0,01 °C. Por lo tanto la sublimación sólo puede tener lugar a una temperatura inferior a 0°C y a una presión inferior a 4,58 mmHg. Es por eso que un liofilizador posee necesariamente una cámara de secado estanca y una bomba de vacío.



**Figura 1:** La línea con puntos muestra el comportamiento anómalo del agua. La línea verde marca el punto de congelación y la línea azul, el punto de ebullición. Se muestra como ellos varían con la presión. El punto de unión entre las líneas verde, azul y rosa es el punto triple. El punto crítico se ve en el extremo derecho de la línea azul.

✓ Fase de desorción o de desecación secundaria: elimina el 10% del agua ligada restante y permite conseguir un producto con una humedad de alrededor del 2%. Una vez eliminada toda el agua congelada por sublimación, todavía se puede seguir extrayendo agua ligada mediante la prosecución del calentamiento, operando con el producto a temperaturas superiores (20°C a 60°C) y manteniendo (o aumentando) el vacío alcanzado antes, se evapora gran parte del agua residual en 2-6 horas. En esta etapa la humedad puede disminuirse hasta la humedad de equilibrio del producto (2 %), correspondiente al agua fuertemente ligada, por evaporación o desorción. Al terminar el secado, y antes de sacar los productos de la cámara, se introduce un gas inerte (nitrógeno) para romper el vacío, ya que si entrase aire en la cámara los productos absorberían humedad inmediatamente.

### Elección del pretratamiento

Las temperaturas máximas utilizadas en los procesos de deshidratación resultan insuficientes para la inactivación de las enzimas. Si el alimento no recibe un tratamiento previo se producen, durante su almacenamiento, cambios no deseados sobre su valor nutritivo y características organolépticas, tales como las modificaciones de aroma y los cambios de co-

lor debido al pardeamiento enzimático. Éste es una de las principales causas de deterioro en fruta fresca cortada. Se produce por la oxidación enzimática, generalmente por acción de las peroxidasas, de fenoles a quinonas en presencia de oxígeno. Las quinonas así generadas se encuentran sujetas a futuras reacciones conduciendo a la formación de pigmentos oscuros.

Para evitar una oxidación enzimática las frutas se someterán a un escaldado por aspersión de agua previo a su deshidratación.

### **Packaging**

La presentación del producto difiere de acuerdo al cliente:

Bolsas de 50 g: dirigida al consumidor final tales como niños, jóvenes, adultos y público en general ya que esta presentación rinde sólo una porción.

Bolsas de 10 kg: Elaboradas principalmente para las industrias alimentarias.

Las bolsas se confeccionan con láminas de polipropileno biorientado (BOPP), material que posee las siguientes características beneficiosas para el producto:

- ✓ Excelente resistencia al impacto.
- ✓ Excelente propiedades mecánicas.
- ✓ Excelente resistencia térmica (125 °C).
- ✓ Muy buena resistencia química.
- ✓ Alta barrera al vapor de agua y al oxígeno.
- ✓ Alta transparencia y brillo
- ✓ Reciclable

### **Metodología y resultados**

Para la producción a escala piloto de los snacks se utilizó un liofilizador de la marca Rificor. El equipo está constituido por un gabinete compacto con laterales desmontables y tapa superior de acero inoxidable, para instalar sobre mesada. La cámara de secado está construida en acrílico cristal transparente que permite visualizar el producto que está en proceso. Su forma es cilíndrica (230 mm de diámetro y 250 mm de altura) y se encuentra ubicada sobre el gabinete, es totalmente desarmable. El estante en la cámara de acrílico es de forma circular de 190 mm de diámetro, construido en aluminio para una mejor conducción del calor.

### **Procedimiento**

El procedimiento para realizar los snacks a nivel industrial se evalúa primero a escala piloto, lo que posibilita realizar diferentes ensayos para poder decidir posteriormente la necesidad de realizar o no un pretratamiento y el agregado de aditivos.

Para el primer ensayo se utilizan manzanas cortadas en gajos.

Las muestras se dividieron en dos grupos, uno de ellos recibió como pretratamiento un escaldado (grupo A) que consistió en sumergir a la fruta en agua hirviendo durante 5 minutos. El grupo B no recibió ningún tipo de tratamiento previo. A la vez cada uno de los grupos se dividió en dos subgrupos, en donde uno de ellos fue rociado con sacarosa. (Grupos A<sub>2</sub> y B<sub>2</sub>).

Las muestras así preparadas se sometieron a enfriamiento durante 24 hs a una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Luego el producto congelado se ubicó en la cámara de liofilización (temperatura del estante:  $-25^{\circ}\text{C}$ ) en la cual se disminuyó la presión hasta 0,08 bar mediante una bomba de vacío. El vapor extraído se recogió en un condensador que se encontraba a una temperatura de  $-41^{\circ}\text{C}$ . Las frutas permanecieron en el liofilizador durante 24 horas. Finalmente las mismas se evaluaron y se envasaron.

## Resultados

Se observó que las muestras del grupo A no presentaron cambio de color, lo cual es lógico debido a que se evitó el pardeamiento enzimático mediante la aplicación del escaldado. La humedad final fue mayor que la esperada, esto se debe al tipo de pretratamiento al que fueron sometidas las muestras. El escaldado por inmersión no sería el método correcto. Si bien evita la oxidación enzimática, el producto absorbe agua del medio durante el tratamiento lo que trae como consecuencia una mayor humedad y más tiempo de liofilización.

Como alternativas a aplicar en futuras pruebas se proponen el escaldado por aspersión junto con el agregado de ácidos orgánicos tales como el ácido cítrico, o escaldado por vapor.

Con respecto a los grupos  $A_1$  y  $A_2$ , en este último se evidenció un sabor más intenso debido a la presencia de azúcar.

A pesar de que las frutas del grupo B se oxidaron, no hubo inhibición de la enzima peroxidasa, su color pardo no presentó un aumento una vez terminada la liofilización sino que se mantuvo. En referencia a la humedad final del producto, ésta es menor que la que presenta el grupo A.

Los grupos  $B_1$  y  $B_2$  presentan las mismas características y diferencias que los grupos  $A_1$  y  $A_2$ .

De acuerdo a los resultados se elige el grupo  $B_2$  para la realización de los snacks. El producto resultante mantiene las mismas propiedades que la fruta fresca, excepto el color; motivo por el cual se seguirán realizando ensayos aplicando los pretratamientos sugeridos anteriormente.

## Información nutricional sobre base seca del producto resultante

## Información Nutricional Pera Liofilizada

Porción: 50 g/ ml (5 cucharas soperas)

	Cantidad por porción	% VD
Energía (Kcal)	29,5	1,5
Proteínas (g)	0,20	0,3
Hidratos de Carbono(g)	7,56	2,5
Grasa (g)	0,2	0,4
Fibra (mg)	1,2	4,8
Potasio (mg)	62,5	
Vitamina E (mg)	0,25	2,5
Vitamina A (UI)	10	
Vitamina B1 (mg)	0,01	
Vitamina B2 (mg)	0,02	
Vitamina C (mg)	2,0	4,4
Fósforo (mg)	5,5	0,8
Hierro (mg)	0,05	
Sodio (mg)	0	
Magnesio (mg)	3,0	
Calcio (mg)	5,5	
Cobre (mg)	0,057	
Zinc (mg)	0,06	

## Información Nutricional Manzana Liofilizada

Porción: 50 g/ ml (5 cucharas soperas)

	Cantidad por porción	% VD
Energía (Kcal)	29	1,5
Proteínas (g)	0,095	0,1
Hidratos de carbono(g)	7,63	2,5
Grasa (g)	0,18	0,3
Fibra (mg)	1,35	5,4
Potasio (mg)	57,5	
Vitamina E (mg)	0,16	1,6
Vitamina A (UI)	26,5	
Vitamina B1 (mg)	0,009	
Vitamina B2 (mg)	0,007	
Vitamina C (mg)	2,85	6,3
Fósforo (mg)	3,5	0,5
Hierro (mg)	0,09	
Sodio (mg)	0	
Magnesio (mg)	2,5	
Calcio (mg)	3,5	
Cobre (mg)	0,021	
Zinc (mg)	0,02	

Información Nutricional Cereza		
Porción: 50 g/ ml (5 cucharas soperas)		
	Cantidad por porción	% VD
Energía (Kcal)	29,2	1,5
Proteínas (g)	0,4	0,5
Hidratos de Carbono(g)	6,75	2,3
Grasa (g)	0,25	0,5
Fibra (mg)	0,008	0,03
Potasio (mg)	130	
Vitamina E (mg)	0,035	0,35
Vitamina A (mg)	1,5	
Vitamina B1 (mg)	0	
Vitamina B2 (mg)	0	
Vitamina C (mg)	4,0	9
Fósforo (mg)	10,5	1,5
Hierro (mg)	0,2	
Sodio (mg)	1,5	
Magnesio (mg)	5,5	
Calcio (mg)	8,0	
Cobre (mg)	0,025	
Zinc (mg)	0,06	

## Conclusiones

En base a lo explicado anteriormente se llega a la conclusión de que el producto obtenido es apto para consumir a cualquier hora del día ya que en relación con la fruta fresca las propiedades no sufren cambios significativos, por lo tanto es un alimento saludable, fácil de adquirir y preparar. La comodidad que establece este tipo de producto hace que el consumidor actual lo prefiera.

Se continuarán realizando ensayos para evaluar qué tipo de pretratamiento a aplicar que permitirá obtener el producto final deseado.

*Recibido: 07/09/10. Aprobado: 12/07/11*

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J.; Alique, R. "Tratamiento post cosecha para cerezas" en Informe Frutihortícola. Buenos Aires. Revista on line: <http://infofrut.com.ar>. (17/3/2006).
- Altube, Héctor A.; Santinoni, Luis A. y Alem, Hubert J. *Árboles Frutales: ecofisiología, cultivo y aprovechamiento*. Buenos Aires, Facultad de Agronomía, 2007.
- Casp, Ana. *Proceso de conservación de los alimentos*. Madrid. Mundi prensa, 2003, pp. 386 -398.
- CODEX. *Código internacional recomendado de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas deshidratadas incluidos los hongos comestibles (CAC/RCP 5-1971)*.
- Código Alimentario Argentino. Artículos IV y XI.
- INTA *Fisiopatías y pérdidas de calidad en manzanas y peras*. Alto Valle. Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria. 2002.
- Maffei, M. P. *Industrialización de la manzana: Análisis de alternativas*. Tesis (Título de Ingeniero Agrónomo, mención frutales y viñas). Santiago, Chile. Universidad Católica de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales, 1986, pp. 39-60.
- Mataix Verdú, José. *Nutrición y alimentación humana, nutrientes y alimentos*. España. Ergón 2002.
- Piola, M.; Mitidieri, M. 2008. *Estudio sobre incentivos y obstáculos en el consumo de frutas y hortalizas en mujeres del área metropolitana de Buenos aires*. San Pedro, INTA. Año 2008
- Torres, Elsa. "En el mundo de los snacks", en *Revista Industria Alimenticia*. Abril 2009.
- Viviant, Viviana. "Snacks saludables, una novedosa tendencia", en *Revista La alimentación Latinoamericana*. 2007