

DESARROLLO DE UN SNACK SALUDABLE A BASE DE ZANAHORIAS DE DESCARTE

Romero, M. del P.¹; Aimaretti, N. P.²

¹Alumna de Ing. en Tecnología de los Alimentos en UCEL. mdpillarromero@hotmail.com

²Bioquímica, Lic. en Biotecnología y Mg. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, UNL. Docente UCEL y Dra. en Cs. Químicas por UNED. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. aimaretti.nora@inta.gob.ar

RESUMEN

Anualmente en Argentina se siembra una superficie de 7.000 a 9.500 has. de zanahorias, de las cuales el 18% pertenece a la provincia de Santa Fe. De lo cosechado, el 10-35% no cumple con los estándares comerciales, por lo que se descartan diariamente entre 20-100 ton de zanahorias. La elaboración de este *snack* implica un proceso de disminución del Aw para facilitar su conservación, manipulación y consumo utilizando estas zanahorias de desecho. Para lograrlo se combinaron deshidratación osmótica y secado a bajas temperaturas, obteniendo un producto de humedad final de 13g% y Aw=0.44.

Palabras Claves: zanahoria, *snacks*, secado térmico, deshidratación osmótica.

ABSTRACT

Annually in Argentina an area of 7,000 to 9,500 hectares of carrots is planted, of which 18% belongs to the province of Santa Fe. From the harvested, 10-35% do not comply with commercial standards, so daily between 20-100 tons of carrots are discarded. The preparation of this snack involves a process of diminishing the Aw to facilitate its conservation, handling and consumption using these waste carrots. To achieve this, osmotic dehydration and drying at low temperatures were combined, obtaining a final moisture content of 13g% and Aw = 0.44.

Key words: Carrots, snacks, drying, osmotic dehydration

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un *snack* saludable a base de zanahorias de descarte se fundamenta en la búsqueda de alternativas nutritivas, saludables y fáciles de consumir a la hora de las colaciones para personas de todas las edades, incluidos vegetarianos y celíacos, al tiempo que permite revalorizar un descarte cuantitativamente muy importante en nuestra región. Un alimento de estas características propicia el consumo de hortalizas ricas en fibras, vitaminas y minerales, cuyos requerimientos nutricionales diarios generalmente no se cubren en la mayoría de la población de nuestro país. Nuevos productos derivados de la zanahoria son bienvenidos también por los productores, no sólo por el valor económico adicionado al vegetal sino también por la utilización de producción que, por sus atributos físicos, usualmente sería dispuesta como desecho agrícola o alimento para ganado.

Con el nombre de “zanahoria” se entiende a la raíz de *Daucus carota L.* (CAA 2017). Esta planta pertenece a la familia de las Umbelíferas, también denominadas Apiáceas. Su origen se ubica en Afganistán. En principio eran de color púrpura o amarillento, largo y delgado. Fue en el siglo XVII cuando se obtuvo la zanahoria que hoy conocemos, robusta y de color anaranjado, de procedencia holandesa (SARA 2012). Actualmente es un cultivo hortícola tradicional en Argentina. Su importancia alimenticia está relacionada a su hábito de consumo y al hecho de ser la principal fuente de pro-vitamina A en la dieta de los argentinos (Alessandro et al. 2012). El consumo nacional per cápita es de: 6 kg/habitante/año, ubicándose en sexto lugar entre las hortalizas.

El cultivo se efectúa en diferentes regiones del país; esta distribución territorial, sumada a la diversidad varietal, permite el abastecimiento de la demanda a lo largo del año en los distintos mercados mayoristas nacionales. En Argentina se producen anualmente entre 200.000 y 240.000 t de raíces con una superficie que oscila entre 7.000 y 9.500 ha. Del total de la superficie cultivada, 34 % corresponde a Mendoza, 28,5 % a Santiago del Estero, 19,5 % al sudeste bonaerense y 18 % a la provincia de Santa Fe (Alessandro et al. 2012, Dansa et al. 2017). Esta última se da principalmente en el departamento Garay, donde el rendimiento aproximado es de 45 ton/ha (muy superior al de otras zonas) y se cosechan casi 30.000 ton anuales (Aimaretti et al. 2016). Generalmente, la cantidad de producto que cumple con los parámetros de calidad comercial se encuentra en el rango 65–90 %, lo que implica que durante el período de cosecha se descartan diariamente entre 20-100 ton/día de zanahorias que poseen defectos de forma y/o tamaño, siendo óptimo su grado de desarrollo, frescura y madurez, así como también su composición o valor nutritivo (Aimaretti e Ybalo 2012).

Desde el punto de vista nutricional, tal como se muestra en la Tabla 1, la zanahoria es una hortaliza rica en vitaminas y minerales. De sus grupos de nutrientes se destacan significativamente los carbohidratos, por su contenido de fibras y de azúcares solubles como sacarosa, glucosa y fructosa (Suojala, 2000). Su color naranja se debe a la presencia de carotenos, entre ellos el beta-caroteno o pro-vitamina A, pigmento natural que el organismo transforma en vitamina A conforme la necesita. Asimismo, es fuente de vitamina E y de vitaminas del grupo B como los folatos y la vitamina B3 o niacina. En cuanto a los minerales se destaca por su aporte de potasio y cantidades discretas de fósforo. Por su parte, el contenido de fibra se clasifica en base a su solubilidad en agua como fibra soluble e insoluble. La fibra soluble contiene mayoritariamente pectinas, gomas y algunas hemicelulosas y la fibra insoluble contiene celulosa, lignina y algunas hemicelulosas (Verdu 2006).

Tabla 1: Composición de la zanahoria por 100 g de porción comestible

| | | | |
|------------------------|---------|------------------|---------|
| Valor energético | 42 Kcal | Vitamina A | 614µg |
| Hidratos de Carbono | 8,9g | Vitamina C | 3,9mg |
| Proteínas | 1,1g | Tiamina (B1) | 0,08mg |
| Grasas Totales | 0,2g | Riboflavina (B2) | 0,07mg |
| grasas saturadas | 0g | Niacina (B3) | 0,3mg |
| grasas monoinsaturadas | 0,01g | Ácido Fólico | 19,38µg |
| grasas poliinsaturadas | 0,1g | Potasio | 366mg |
| grasas trans | 0g | Calcio | 37mg |
| colesterol | 0mg | Hierro | 0,5mg |
| Fibra | 3,1g | Zinc | 0,3mg |
| Sodio | 22mg | Fósforo | 46mg |

Fuente: SARA - Ministerio de Salud de la Nación Argentina - 2012

Según la legislación de nuestro país, con la denominación de venta de “productos para copetín o *snacks*” se entiende a los alimentos elaborados a base de papas, cereales, harinas o almidones (derivados de cereales, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas), con o sin la adición de sal, especias, frutas secas; saborizados o no; con o sin el agregado de otros ingredientes permitidos; horneados o fritos (CAA 2017). El consumo de *snacks* per cápita en la Argentina es de 1 kg por año y está por debajo del de otros países de la región como Uruguay (1,6 kg) y Chile (2,3 kg).

En los últimos años se ha observado que la demanda tiende a este tipo de productos pero más saludables, aunque sin resignar el buen sabor. Así se manifiesta en una encuesta global que abarcó a más de 30.000 consumidores de 60 países, la cual reveló que el 45 % de los consumidores considera que la presencia de ingredientes naturales es un factor muy importante para definir la compra, mientras que otro 32 % dijo que era moderadamente importante. Estos datos se ven reflejados, por ejemplo, en el mercado de alfajores de arroz, que creció 20 % en 2015, mientras que el de los alfajores tradicionales no mostró casi variación en el mismo período (Kantor 2015).

La producción de un *snack* de zanahoria implica principalmente procesar la hortaliza de modo de disminuir su A_w y así facilitar su conservación, manipulación y posterior consumo. La actividad acuosa es uno de los parámetros más importantes para determinar el punto final de un proceso de deshidratación. Es aceptado que para que un producto deshidratado sea estable, es decir, las reacciones de degradación ocurran a muy baja velocidad y el desarrollo de microorganismos se vea impedido, el A_w debe ser de 0,6 o menor. En el caso de la mayoría de las hortalizas el contenido de humedad para este A_w oscila entre 9 y 14 % (Parzanese 2016). Para alcanzar este objetivo, se propusieron diferentes procesos de deshidratación: osmótica y térmica, que a su vez permitieran lograr un alimento con características organolépticas aceptables.

La *Deshidratación Osmótica* es un tratamiento no térmico cuya principal ventaja, además de reducir el contenido de agua del producto tratado, es que mantiene sus características sensoriales, funcionales y nutricionales prácticamente intactas. Con esta técnica es posible lograr una deshidratación parcial del alimento mediante su inmersión en soluciones acuosas hipertónicas, creando un gradiente de potencial químico entre el agua contenida en el alimento y aquella contenida en la solución. Durante este proceso se presentan dos flujos de transferencia de materia en contracorriente: el desplazamiento de agua desde el alimento hacia la solución concentrada, debido a que el agua del producto se difunde a través de las membranas celulares que son semipermeables hacia el medio que le rodea con el fin de establecer el equilibrio, y además cierta difusión del soluto de la disolución hacia el alimento, aunque en menor

medida, ya que la membrana es parcialmente selectiva. Entre las ventajas de este proceso se destacan su poca inferencia en el color, sabor, aroma y textura del alimento, evita la pérdida de la mayor parte de los nutrientes y no posee un gran requerimiento energético ya que se realiza a baja temperatura. Industrialmente se utiliza como pre-tratamiento en operaciones de liofilizado, secado, etc. (Ordóñez Pereda 1998, Spiazzi y Mascheroni 2001, Parzanese 2016).

Por su parte, la *Deshidratación Térmica o Secado térmico* hace referencia al proceso de someter a los alimentos a la acción principal del calor para eliminar la mayor parte del agua que contienen. En este caso el calor se aporta por aire caliente (convección) y el vapor de agua formado se mezcla con el aire, que sirve como medio para eliminarlo. Es importante que la temperatura del proceso no supere los 80°C para no afectar las propiedades nutricionales del producto (Ordóñez Pereda 1998).

En función a lo anterior el objetivo de este trabajo fue desarrollar un *snack* saludable rico en fibras y vitaminas a partir de zanahorias de descarte, implementando tecnologías simples y de bajo costo que puedan ser aplicadas por los productores en origen, diversificando el uso y la comercialización de las zanahorias que no son aptas para el mercado por sus estándares de calidad.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Materias Primas

-Zanahoria: se adquirieron en el Mercado Concentrador de Santa Fe, se llevaron al laboratorio en su envase original y se almacenaron en condiciones de refrigeración a 4 °C y saturación de humedad, sin lavado previo y en envase de polipropileno durante 7 días, según indicaciones de Aimaretti e Ybalo (2012). En el momento de utilizarse se pelan, lavan y cortan, utilizando un cortador de verduras manual, de corte variable controlado.

-Azúcar blanco: se adquirió en un local comercial, se trasladó al laboratorio en su envase original, se almacenó en lugar fresco y seco. Para la deshidratación osmótica se prepararon soluciones pesando azúcar en la proporción indicada y calentando la solución para alcanzar la completa dilución, logrando así las diferentes concentraciones: 19%, 30%, 35%, 40% y 50%.

-Sal entrefina: se adquirió en un local comercial, se trasladó al laboratorio en su envase original, se almacenó en lugar fresco y seco. Se prepararon soluciones de NaCl en las siguientes concentraciones: 20%, 25%, 15%, 10%, 3% y 0,5% calentando para lograr la completa dilución.

-Ácido cítrico: marca Cicarelli, calidad pro-análisis. Se utilizó en concentraciones 0,5 y 0,05 %, en soluciones mixtas con sal y azúcar, con el fin de disminuir el pardeamiento enzimático de la zanahoria.

Determinaciones Analíticas

- Humedad: método indirecto en estufa a 100°C, hasta pesada constante. Método 45-15A (AOAC 2000).
- Proteínas: se determinó el contenido de Nitrógeno del producto terminado por el método de Kjeldahl (AOAC 2000). El contenido proteico fue calculado como $N \times 6,25$ (AOAC 2000).
- Lípidos: se cuantificó gravimétricamente por extracción continua en equipo de Butt, utilizando hexano como solvente. (AOAC 2000).
- Fibra bruta: Método de Weende. Se utilizó este parámetro como comparativo entre muestras experimentales y como orientativo del contenido de fibra dietaria (Englyst y Cummings 1988).
- Aw: se realizó utilizando un medidor de Aw AQUALAB DECAGON, Serie 3 (Decagon Devices, Inc. Washington. USA)
- Sodio: la muestra se digirió por vía húmeda y el sodio se determinó por Espectrofotometría de Absorción Atómica de llama. Método AOAC 985.35 (AOAC 2000).
- Espesor: el espesor de las rodajas de zanahoria se determina seleccionando aleatoriamente 5 de ellas, midiendo el espesor total con un calibre y calculando el espesor promedio. El corte en rodajas se estandarizó en $1,0 \text{ mm} \pm 0,06 \text{ mm}$.

Elaboración de los *snacks*

La zanahoria recién pelada, lavada y cortada es sometida a deshidratación osmótica y/o térmica. Para la deshidratación osmótica se sumerge la zanahoria en la solución hipertónica, manteniendo la proporción 1:3 (sólido-líquido). La temperatura y tiempo de baño son variables. Luego las zanahorias se retiran, lavan y centrifugan a baja velocidad.

Para la deshidratación térmica se enciende el secadero, se calienta durante 15 minutos con la salida de gases cerrada y la circulación de aire apagada; luego se enciende el forzador de aire, se abre la salida de gases y se espera que la temperatura se estabilice en 80°C. El tiempo de residencia fue la única variable en esta etapa y fue definido en función de las curvas de peso de las muestras.

Evaluación sensorial

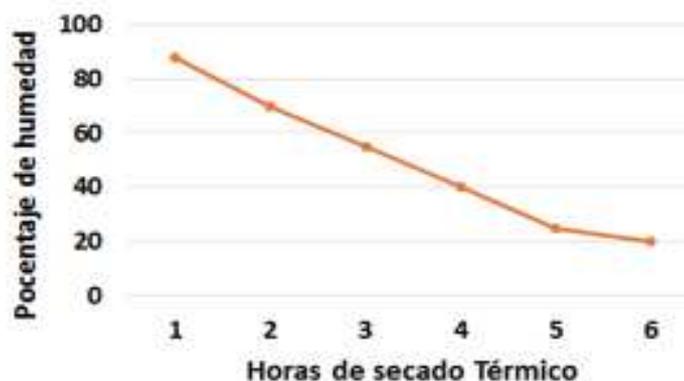
Se llevó a cabo mediante pruebas afectivas utilizando un panel de 20 individuos no entrenados de ambos sexos, sanos, aleatoriamente seleccionados dentro del ámbito académico, de entre 15 y 65 años de edad. A cada uno de ellos se les presentan las muestras en orden aleatorio junto a una planilla para volcar los datos y se les explicó las implicancias de cada uno de los atributos sensoriales a evaluar. El nivel de agrado o desagrado se evalúa mediante una escala hedónica estructurada de 5 puntos: 5-me gusta mucho, 4-me gusta, 3-no me gusta ni me disgusta, 2-me disgusta y 1-me disgusta mucho, para los atributos: apariencia, aroma, color, sabor y textura. Finalmente las categorías descriptivas seleccionadas por cada panelista se convirtieron en scores y se analizaron estadísticamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayos preliminares

Como primera instancia se analizó la velocidad de pérdida de peso de zanahorias sin tratamiento de deshidratación osmótica. Los resultados se muestran en el gráfico de la Figura 1.

Figura 1: Contenido de humedad (g%).



Tal como se evidencia en el gráfico anterior, el tiempo necesario para lograr un contenido de humedad aceptable como para realizar el análisis de A_w es de 6 hs, utilizando el equipamiento disponible. De modo que se decidió someter la muestra a pre-tratamientos de deshidratación osmótica con el fin de disminuir este tiempo y el consecuente consumo de gas.

Evaluación de pre-tratamientos

Las deshidrataciones osmóticas se llevaron a cabo en soluciones hipertónicas logradas con distintos solutos: ClNa, sacarosa, ClNa + sacarosa, con y sin el agregado de ácido cítrico. Las variables que se tomaron en consideración fueron: concentraciones de soluto, temperatura de solución y tiempos de inmersión; siempre con referencia al descenso de humedad de las rodajas de zanahoria. La evolución del contenido de humedad de las muestras sometidas a la deshidratación osmótica con solución hipertónica de NaCl en diferentes condiciones se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Contenido de humedad de zanahorias sometidas a diferentes pre-tratamientos osmóticos con ClNa.

| Muestra | [NaCl] (g%) | Temperatura (°C) | Tiempo (h) | Humedad Final (g%) |
|---------|----------------|---------------------|---------------|--------------------------|
| 1 | 20 | 45 | 4 | 76,9 |
| 2 | 20 | 20 | 4 | 78,0 |
| 3 | 25 | 25 | 4 | 72,9 |
| 4 | 25 | 45 | 4 | 60,6 |
| 5 | 20 | 25 | 4 | 77,9 |
| 6 | 20 | 25 | 2 | 76,8 |
| 7 | 15 | 25 | 4 | 77,1 |
| 8 | 10 | 25 | 4 | 78,6 |
| 9 | 10 | 25 | 2 | 81,0 |

Estos datos reflejan que el pre-tratamiento con NaCl es eficiente, en todos los casos, en el descenso de la humedad de las zanahorias independientemente de la temperatura a la cual se realiza la deshidratación.

Cuando estas muestras fueron sometidas a secado térmico, se necesitaron sólo 3 hs para lograr humedades aproximadas de 10,5 g%. Se obtuvo un producto con buen color, forma, aspecto agradable y fresco, pero cuyo sabor salado no permitió su aceptación en las evaluaciones sensoriales (datos no mostrados). Es por este motivo que se descartó la utilización de este soluto.

Cuando las zanahorias en rodajas fueron sometidas a deshidratación osmótica con solución hipertónica de sacarosa se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 3 para cada una de las condiciones.

Tabla 3: Contenido de humedad de zanahorias sometidas a diferentes pre-tratamientos osmóticos con soluciones hipertónicas de sacarosa.

| Muestra | [sacarosa] (g%) | Temperatura (°C) | Tiempo (h) | Humedad Final (g%) |
|---------|--------------------|---------------------|---------------|--------------------------|
| 10 | 19 | 45 | 4 | 79,7 |
| 12 | 19 | 45 | 6 | 82,4 |
| 11 | 19 | 25 | 4 | 84,6 |
| 13 | 19 | 25 | 6 | 85,1 |
| 14 | 30 | 45 | 3 | 77,0 |
| 15 | 30 | 25 | 3 | 78,6 |
| 16 | 35 | 25 | 4 | 74,2 |
| 17 | 35 | 45 | 4 | 70,1 |
| 18 | 40 | 45 | 4 | 72,4 |
| 19 | 50 | 45 | 4 | 71,2 |

De la tabla anterior se desprende que 19 g% sacarosa es una concentración muy baja como para generar un gradiente de agua efectivo y en consecuencia el equilibrio se logra rápidamente, invirtiendo incluso el proceso si se deja en contacto con la solución por 6hs.

Por su parte, cuando la concentración de sacarosa es superior a 30 %, el tratamiento es eficiente en la disminución de la humedad y es significativamente más eficaz cuando se realiza a 45°C que cuando se realiza a temperatura ambiente (25°C). Sin embargo, por encima de 40 g% sacarosa, la disminución de humedad en esta etapa no es proporcional a la concentración de soluto, pese a que sí podría modificar estructuras internas que beneficien el posterior proceso de secado térmico.

Luego del análisis de resultados se sometió a secado térmico a las muestras 18 y 19, alcanzando indistintamente valores de humedad de $12,2 \pm 0,6$ a las 2hs y de $7,0 \pm 0,5$ g% luego de 3 h.

En este caso se obtuvieron rodajas de zanahoria deshidratadas que fueron sensorialmente descartadas por su ondulamiento excesivo, color inaceptablemente oscuro y mal aspecto, pese a que poseían sabor suave y agradable, que resaltaba el sabor sui generis de la zanahoria.

Este resultado obligó a descartar este pre-tratamiento. Combinando las experiencias anteriores se realizaron experiencias empleando *solución hipertónica mixta de NaCl + sacarosa + ácido cítrico*, utilizando las mismas variables y tomando en consideración los mismos parámetros para determinar la

eficiencia del tratamiento. Las indicaciones de las condiciones de trabajo y los resultados de humedad se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Contenido de humedad de zanahorias sometidas a diferentes pre-tratamientos osmóticos con soluciones hipertónicas mixtas y su posterior secado térmico.

| Muestra | Deshidratación osmótica | | | | | Secado térmico | |
|---------|-------------------------|----------------|----------------------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| | [sacarosa] (g%) | [NaCl] (g%) | [ácido cítrico] (g%) | Temp. (°C) | Tiempo (h) | Tiempo (h) | Humedad (g%) |
| 20 | 35 | 10 | | 25 | 4 | 3 | 10,8 |
| 21 | 30 | 12 | 0,5 | 35 | 2 | 3 | 17,1 |
| 22 | 30 | 12 | 0,5 | 35 | 4 | 3 | 12,1 |
| 23 | 30 | 12 | 0,05 | 25 | 4 | 3 | 13,4 |
| 24 | 35 | 2 | 0,05 | 25 | 4 | 3 | 13,1 |
| 25 | 35 | 0,5 | 0,05 | 25 | 2 | 3 | 13,8 |
| 26 | 35 | 0,5 | 0,05 | 25 | 3 | 3 | 13,3 |
| 27 | 35 | 0,5 | 0,05 | 25 | 4 | 3 | 13,1 |

En la Tabla 4 se resalta que todos los tratamientos de deshidratación osmótica mixta fueron de 3h. No obstante, algunas consideraciones:

* Cuando no se utiliza ácido cítrico, el color naranja brillante se pierde durante el proceso.

* Una concentración de ácido cítrico de 0,5 g% aporta un sabor sensorialmente inaceptable, el cual se evita utilizando una concentración de 0,05 g%, sin modificar su eficiencia en la disminución del pardeamiento enzimático.

*La concentración de ClNa 0,5 g% fue la máxima que permitió lograr un alimento saludable con contenidos de sodio final aceptables.

Producto final

Se concluyó que la muestra tratada con una solución de sal 0,5%, azúcar 35% y ácido cítrico 0,05% durante 4 horas en deshidratación osmótica, sumado a 3 horas de secado térmico, resultó ser el método más eficiente en la disminución de la humedad, cumpliendo con los límites establecidos por el Código Alimentario Argentino, y también con la actividad de agua reglamentada para este tipo de alimentos. Estos valores fueron de 13 g% y 0,4 respectivamente en el *snack*.

Una vez seleccionado el producto final, se lo sometió a los análisis respectivos para la construcción de la tabla nutricional, aplicando técnicas de laboratorio antes mencionadas. Los siguientes datos se expresan en relación a una porción de 30g de producto.

Tabla 5: Composición nutricional del producto final.

| INFORMACION NUTRICIONAL | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------|-------------|---|
| Porción: 30g (1 taza de té) | | | | |
| | Cantidad por porción | | % VD | |
| Valor energético (Kcal) | 78 | Kcal | 5 | % |
| Carbohidratos (g) | 16,4 | g | 28 | % |
| Proteínas (g) | 2,2 | g | 3 | % |
| Grasa totales (g) | 0,4 | g | 1 | % |
| Grasas saturadas (g) | | Sin valor | | |
| Grasas trans (g) | 0 | g | 0 | % |
| Fibra alimentaria (g) | 6,8 | g | 27 | % |
| Sodio (mg) | 48 | g | 2 | % |

**% Valores Diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.*

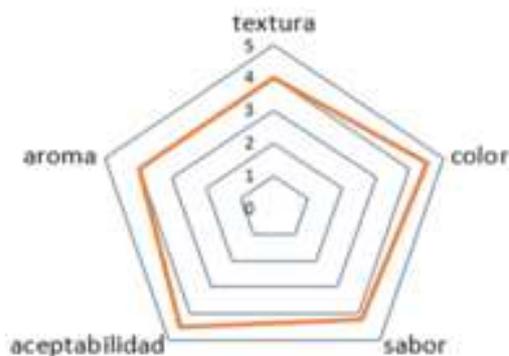
Como se desprende del cuadro superior, este *snack* innovador se destaca por su aporte de fibra. Con el consumo diario de una porción de este producto se estaría cubriendo el 27,2 % del valor diario según FAO, que recomienda 25g por día de fibra dietaria. Esto otorga una ventaja competitiva ya que, según la legislación vigente en el Capítulo V del Código Alimentario Argentino, podría ser rotulado como “Alto contenido de fibra” (ANMAT 2018). Los valores diarios son en base a una dieta de 2000kcal y estimados para un hombre sano de 75kg. (Pak 1996). El consumo de fibras provenientes de nuevas fuentes resulta de interés para la salud de la sociedad al permitir aumentar su ingesta, incrementando su disponibilidad en nuevos alimentos.

Evaluación sensorial

Los *snacks* de zanahoria fueron sometidos a evaluación sensorial para su apariencia, sabor, color, aroma y textura y los resultados, mostrados en el gráfico de araña de la Figura 2, indican que el producto posee muy buena aceptación general, principalmente por el agrado que ocasiona su color, sabor, aroma y textura, resaltando que todos los valores son superiores a 4. De ellos, la textura fue el atributo más

difícil de lograr, lo cual se estima que puede deberse a la influencia comparativa de la textura crocante de los *snacks* fritos que son de consumo habitual.

Figura 2: Resultados de las encuestas sensoriales



Envase

Para asegurar la adecuada conservación del producto durante su almacenamiento y transporte se propone utilizar para el envasado bolsas laminadas de bio-polipropileno aluminizado que son una barrera contra el aire, la humedad y los rayos UV. Se propone como estrategia un envase con Nitrógeno inerte de modo de garantizar sinérgicamente la frescura del producto y la conservación de sus nutrientes. (Vaclavick 1998).

CONCLUSIONES

Combinando diferentes métodos de deshidratación: osmótica y térmica, fue posible desarrollar un *snack* natural a base de zanahoria, nutricionalmente saludable y sensorialmente aceptable, apto para celíacos y vegetarianos, que podría ser rotulado como alimento funcional por su elevado contenido de fibra. De este modo se logra incrementar la disponibilidad de alimentos recomendables para ser ingeridos entre comidas, tal como se definen los *snacks*, brindando a los productores zonales la posibilidad de dar valor a su producción empleando técnicas simples, efectivas y de bajo costo. Así también se diversifica la finalidad de las zanahorias que no se encuentran dentro de los parámetros de calidad para ser expandidas como frescas en los mercados, disminuyendo los desperdicios de la producción.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos los aportes de INTA, al Programa Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor, módulo 1130033 y al Proyecto SANFE1261103, en cuyo marco se desarrolló esta investigación, por los aportes económicos. También agradecen a María Elida Pirovani y Mónica Gaggiotti por las determinaciones realizadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aimaretti N, Canesini MC, Diruscio I, Martins L, Calcha J, Soressi M, Terán JC, Rausch A, Almada G, Sordo MH, Callaci C, Ochandio D, Lauxmann A. 2016. “Agregado de valor: un diagnóstico preliminar”. *Invenio* 19(36):143-168.
2. Aimaretti, N., Ybalo, C., 2012. “Valorization of carrot and yeast discards for the obtention of ethanol”. *Biomass and Bioenerg.* 42, 18-23.
3. Alessandro M, Gabriel E, Lipinski V, Troilo L, Dughetti A, Belavi A, 2012. *Manual de Producción de Zanahoria*. INTA. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina.
4. ANMAT (2017) Código Alimentario Argentino (CAA). Capítulo III: “De los Productos Alimenticios”. (Artículo 168). Ministerio de Salud de la República Argentina. Buenos Aires.
5. ANMAT (2018) Código Alimentario Argentino (CAA). Capítulo V: “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”. Artículo 5.1. Ministerio de Salud de la República Argentina. Buenos Aires.
6. ANMAT (2017) Código Alimentario Argentino (CAA). Capítulo IX: “Alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y derivados”. Artículo 760 tris. Ministerio de Salud de la República Argentina. Buenos Aires.
7. ANMAT (2017) Código Alimentario Argentino (CAA). Capítulo XI: Alimentos Vegetales. (Artículo 841). Ministerio de Salud de la República Argentina. Buenos Aires.
8. AOAC 2000. *Official Methods of Analysis*. 17th ed. Gaithersburg, Maryland, USA, AOAC International.
9. Dansa AM, Bougardt F, Nocera P. 2017. *Perfil del Mercado de Zanahoria*. Ministerio de Agroindustria. Gobierno de la Nación Argentina.
10. Englyst, H.N. & Cummings, J.H. 1988. “Improved method for measurement of dietary fiber as non-polysaccharides in plant foods”. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 71: 808–814.
11. Kantor D. 2015. “Snacks: la movida se agiganta y suma nuevos jugadores”. *Diario Clarín*.
12. Ordoñez Pereda J. 1998. *Tecnología de los alimentos: componentes de alimentos y procesos*. Madrid.
13. Pak N. 1996. “Fibra Dietética”. En *Nutrición y Salud*. Ruz M, Araya H, Atalah E, Soto D. Editores. Caupolicán Servicios Gráficos, Santiago, Chile, pp. 119-128.
14. Parzanese M. *Tecnologías para la industria alimenticia. Deshidratación Osmótica*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina.
15. SARA. 2012. Ministerio de Salud de la República Argentina. Buenos Aires.
16. Spiazzi, E. A., & Mascheroni, R. H. 2001. “Modelo de deshidratación osmótica de alimentos vegetales”. *Mat-Serie A*, 4, 23-32.
17. Suojala T. 2000. “Variation in sugar content and composition of carrot storage roots at harvest and during storage”. *Scientia Horticulture*, 85: 1-19.
18. Vaclavik A. 1998. *Fundamento de la ciencia de los alimentos*. Acribia SA. Zaragoza, España.
19. Verdu, J. 2006. “Nutrición y Alimentación Humana. Situaciones Fisiológicas y Patológicas”. Océano Ergon. Barcelona, España.