

PROYECTO GARNOVA: UNA NUEVA APUESTA A LA GENERACION DE SNACKS EXTRUIDIDOS CON MEJOR PERFIL NUTRICIONAL

Se han desarrollado dos nuevos snacks que incluyen ingredientes como proteínas provenientes de leguminosas (altramuz y guisante), setas, brócoli y plancton

María Ysabel Piñero, Gabriela Ribeiro, Pedro Acebes y Carlos Garijo*
División de Agroalimentación y Procesos, Fundación CARTIF
*Director general de Patatas Fritas de Soria – Garijo Baigorri

Conscientes de todas las ventajas y posibilidades que brinda la tecnología de extrusión nace el **Proyecto GARNOVA** donde se apuesta por la generación de dos nuevos snacks, utilizando materias primas que permitan generar alimentos apetecibles, saludables, de elevado valor nutricional y con tiempos de cocción cortos.

El consumo de *snacks o snacking* es un hábito fuertemente arraigado entre los españoles, según un estudio realizado por la Asociación Española de Codificación Comercial (AECOC) que demuestra que los consumidores toman una media de 3,5 tentempiés a lo largo del día. Esta creciente demanda

del consumidor, aunada a las diversas necesidades de la población en cuanto a edad, gustos, hábitos o condiciones particulares de salud, hacen que la investigación para el desarrollo de nuevos productos sea una línea prioritaria y en constante innovación. Debido a que dentro de las principales preocupaciones expuestas por los consumidores, precisamente está la necesidad de disminuir la densidad calórica por el elevado contenido de hidratos de carbono y grasas, con el proyecto GARNOVA se pretende innovar hacia la elaboración de snacks más equilibrados nutricionalmente y, además, que el contenido de grasa sea menor y de mayor calidad nutricional.



Foto: CARTIF.



Foto: CARTIF.

“El consumo de snacks es un hábito fuertemente arraigado entre los españoles”

Con el objeto de dar respuesta a todas estas necesidades, la empresa PATATAS FRITAS DE SORIA GARIJO BAIGORRI, S.L., con la colaboración del centro tecnológico Fundación CARTIF, ha dado un paso adelante para el desarrollo de nuevos productos innovadores, elaborados a partir de ingredientes más saludables e incluso funcionales, con un alto contenido de macro y micronutrientes esenciales, elaborados mediante tecnologías que protejan dicha calidad nutricional y que aporten incluso algún beneficio adicional, con el fin de generar una sensación de confianza en el consumidor, al sentirse bien alimentado a través de la ingesta de una nueva gama de snacks o aperitivos.

Concretamente, a través del proyecto GARNOVA, ha sido posible el desarrollo de dos nuevos snacks: el primero elaborado con una combinación de

proteínas provenientes de leguminosas como el altramuç y el guisante; y el segundo de ellos, elaborado principalmente a partir de setas, complementado con proteínas de leguminosas, brócoli y plancton. Ambos, elaborados sin la adición de azúcar, sal o cualquier otro aditivo o potenciador de sabor, lo que hace que el perfil nutricional sea equilibrado y adecuado para diferentes perfiles de consumidores.

ELABORACIÓN DE SNACKS CON ALTO CONTENIDO DE PROTEÍNAS Y FIBRA: NUEVOS RETOS PARA LA TECNOLOGÍA DE EXTRUSIÓN

Actualmente, los snacks que se encuentran en el mercado están hechos mayoritariamente a base de maíz o arroz (Saldanha do Carmo y col., 2019), debido a que su contenido de almidón les provee de unas adecuadas características de expansión. Sin embargo, aunque es posible obtener snacks con una textura crujiente, buena microestructura y adecuada coloración, existe el inconveniente de que su valor nutricional no es demasiado bueno, al ser productos con alta densidad calórica y con contenidos muy bajos en nutrientes y proteína (Singha y col., 2018). Por ejemplo, los productos elaborados únicamente a partir de maíz presentan un perfil nutricional deficiente

en algunos nutrientes como proteínas y también en aminoácidos esenciales, como lisina o triptófano, de acuerdo con las recomendaciones de la FAO (FAO, 2018).

“El primer snack contiene proteínas de leguminosas como altramuz y guisante”

Otros ingredientes utilizados como base para la elaboración de los productos de aperitivo expandidos son el trigo y el arroz. Estas formulaciones hacen que esta gama de alimentos contenga un promedio de un 60-70 % de almidón y entre un 3 y un 12 % de proteínas, posicionándolos en el rango de alimentos de alta densidad energética y bajo valor nutricional.

Para atender la demanda del consumidor de productos con alto valor nutricional, es interesante combinar diferentes materias primas de elevado valor nutritivo,

como la proteína y fibra con almidón, para obtener una buena expansión. Por ejemplo, en el caso del arroz, éste tiene muy buena expansión porque los gránulos de almidón son muy pequeños, además de otras características positivas como que es fácil de digerir, es hipoalergénico, etc. (Philipp y col., 2017) No obstante, su contenido en proteína es bajo y la lisina, que es un aminoácido esencial, es el factor limitante en su composición, además de carecer de niveles adecuados de treonina (otro aminoácido esencial) y vitaminas A, C y D (Li y col., 2019).

“El segundo está elaborado con setas, proteínas de leguminosas, brócoli y plancton”

Para compensar estos aspectos negativos, uno de los grandes retos tecnológicos es poder generar nuevas formulaciones donde se incluyan ingredientes que, sin comprometer la expansión, permitan completar



Planta de extrusión donde se han llevado a cabo los desarrollos. Foto: CARTIF.



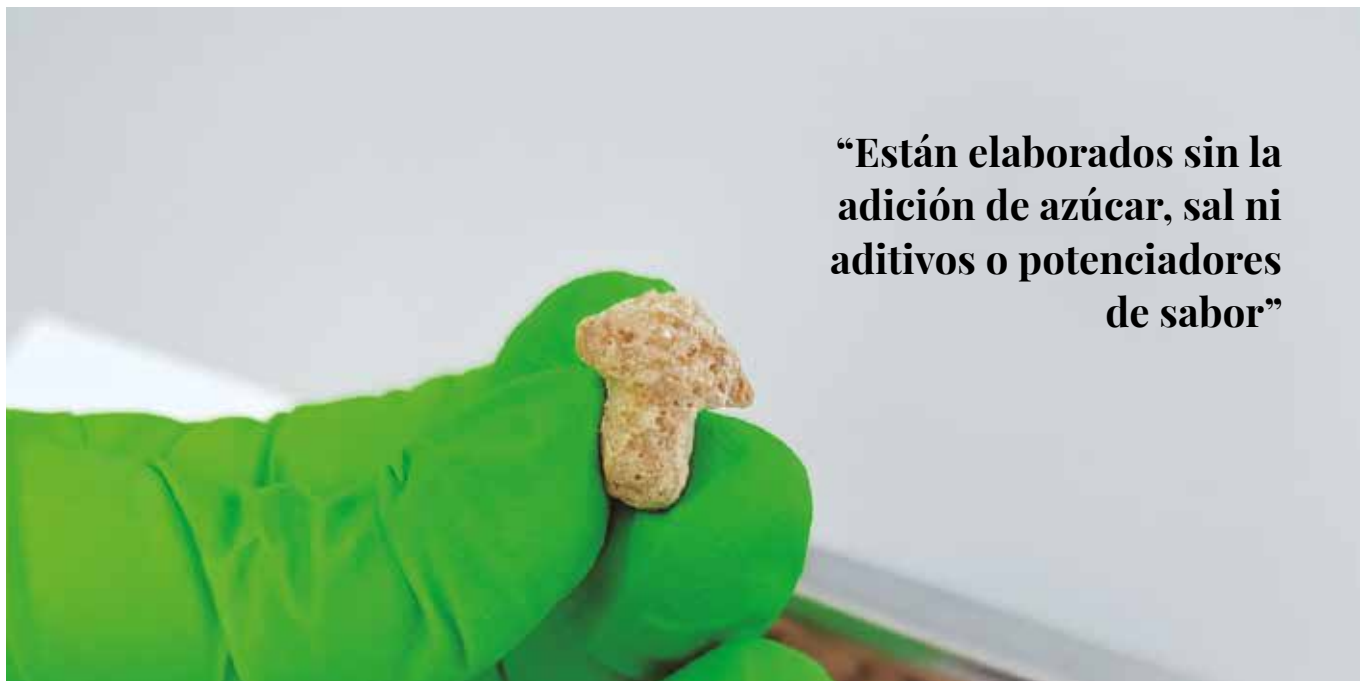
Snack de altramuz y guisante. Foto: CARTIF.

y contrarrestar las posibles pérdidas de nutrientes debidas al proceso de extrusión incrementando de este modo el valor nutricional del producto final. Para ello, se propone la adición de proteína vegetal mediante la inclusión de harinas de leguminosas como el altramuz, aunque también se tendrá la previsión de poder utilizar como otros ingredientes los guisantes. También, la inclusión de proteína de origen vegetal con fibras dietéticas en la extrusión de formulaciones de carbohidratos complejos conlleva un bajo índice glucémico y permite elaborar productos funcionales y con alto valor nutricional, siendo una buena alternativa a los snacks a base de cereales (Morales y col., 2015).

Los nuevos ingredientes planteados en este proyecto contribuirán tanto al aporte de aminoácidos, especialmente esenciales, como es el caso de la

harina de altramuz y las setas, que contienen todos los aminoácidos esenciales y además contribuyen con el aporte de ciertas vitaminas y minerales. Con esta investigación también se busca explorar los beneficios aportados por la tecnología de extrusión, que no solo estarían orientados a la obtención de los aperitivos planteados, con nuevos sabores y texturas, favoreciendo el desarrollo de snacks saludables con características organolépticas que se adaptan en gran medida a los gustos del consumidor, sino que,

“Varios estudios relacionan menores niveles de micotoxinas con el proceso de extrusión”



Snack a base de setas (y con forma de setas). Foto: CARTIF.

“Están elaborados sin la adición de azúcar, sal ni aditivos o potenciadores de sabor”

además, permitirían disminuir el riesgo de exposición de algunos compuestos indeseables como son los compuestos antinutricionales que suelen acompañar en muchos casos a las leguminosas.

Cabe destacar que algunas de las materias primas utilizadas, como las setas, no solo resaltan por su valor nutricional sino que también se le atribuyen varias propiedades como eliminación de microorganismos que causan infecciones en el cuerpo humano (actividad antiinfecciosa), propiedades anticancerígenas, antioxidantes, reductoras del nivel de colesterol y la hipertensión, antitrombóticas y antidiabéticas; es decir, los hongos actúan como alimentos “funcionales”, ya que contienen componentes biológicamente activos, que ofrecen beneficios para la salud y reducen el riesgo de sufrir ciertas enfermedades.

Por otra parte, dentro de los principales retos tecnológicos que se persigue con los dos nuevos desarrollos se encuentra el poder obtener alimentos con ciertos principios bioactivos que contribuyan al mantenimiento de la salud. Además, se busca hacer una sinergia entre las características de la materia prima que será empleada y la tecnología de extrusión, ya que uno de los inconvenientes que genera utilizar cereales es la posible contaminación por mohos durante su cultivo y/o almacenamiento, de forma que pueden dar lugar a aparición de micotoxinas en el alimento. Sin embargo, numerosos estudios han

relacionado el descenso de los niveles de micotoxinas con el proceso de extrusión; siendo ésta una ventaja más del proceso de extrusión frente a otros métodos tradicionales de procesado de alimentos.

“Se busca una sinergia entre la materia prima y la tecnología de extrusión”

SNACK DE ALTRAMUZ Y GUISANTE

Para la elaboración de este snack se ha usado una mezcla de leguminosas, como son el altramuza y el guisante, en combinación con el arroz. A lo largo del desarrollo se valoraron más de 12 formulaciones, de las cuales fueron estudiadas 3 de ellas en función de las que presentaron una mayor aceptación o preferencias durante los análisis organolépticos realizados. Los 3 prototipos mejor valorados por los consumidores desde el punto de vista sensorial también han sido sometidos a una caracterización nutricional, físico-química y microbiológica.

Desde el punto de vista nutricional, se ha obtenido un aperitivo con un contenido proteico superior a 30 g por cada 100 gramos de productos, bajo en

grasas saturadas (<1,2g/100g), rico en fibra (>20 g/100g) y bajo en sal (<0,5g/100g). Un resumen de la composición nutricional de los prototipos generados para este producto se muestra en la tabla 1.

En cuanto a la valoración físico-química de los productos, se ha llevado a cabo la determinación de pH, humedad y actividad de agua (aw). Otras determinaciones realizadas incluyen el índice de peróxidos y el contenido de hexanal, al ser parámetros que indican el grado de oxidación o enranciamiento del producto. El primero de ellos (índice de peróxidos) proporciona la medida del contenido total de peróxidos lipídicos y es una herramienta que permite valorar el estado oxidativo inicial de las grasas contenidas en el snack, ya que es capaz de cuantificar los compuestos de oxidación primarios (peróxidos e hidroperóxidos). El segundo, es un aldehído (hexanal) indicativo de oxidación secundaria que se puede formar durante el proceso. Los resultados obtenidos en estas determinaciones se muestran en la tabla 2. Finalmente, estas valoraciones estuvieron complementadas con un completo análisis microbiológico, donde se determinó de manera cualitativa y/o cuantitativa los siguientes microorganismos: aerobios mesófilos, enterobacterias, *Salmonella spp*, *Shigella spp*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Estafilococos coagulasa-positivos*, *Escherichia coli* β -D-glucosidasa + y Mohos y Levaduras.

SNACK A BASE DE SETAS

En cuanto al segundo snack, el principal ingrediente usado han sido las setas combinadas con una base de arroz que complementan tanto el valor nutricional como funcional debido a su contenido de aminoácidos, vitaminas y minerales, especialmente aportado por las

primeras. Este producto está diseñado para aportar “energía entre comidas” y ha sido complementado con otros ingredientes como brócoli, plancton, AOVE y proteínas de guisante.

En este caso, desde el punto de vista nutricional, se han valorado distintos prototipos donde el contenido proteico varía entre 10 y 16 g por cada 100 gramos de productos y un contenido de fibra mayor a 18 g por cada 100 g de productos. Un resumen de la composición nutricional de los prototipos obtenidos para este producto se muestra en la tabla 4. Igual que en el caso anterior, para este snack, también se realizó la valoración físico-química y microbiológica de 3 prototipos. Los resultados obtenidos se muestran en las tablas 5 y 6.

Los nuevos snacks desarrollados a través del proyecto GARNOVA permitirán ofrecer a los consumidores más exigentes una nueva gama de productos de elevada calidad nutricional, organoléptica y microbiológica, utilizando las bondades de la tecnología de extrusión. Al mismo tiempo, con estos nuevos desarrollos se espera fomentar el consumo de macro y micronutrientes que aportan alimentos como las legumbres y las setas, en consumidores de cualquier edad. ■

“Los ingredientes planteados aportan aminoácidos, vitaminas y minerales”

Tabla 1. Análisis de la composición nutricional de los prototipos del snack de altramuz y guisante.

Snack/prototipos		Proteínas (g/100g)	Grasas (g/100g)	Grasas saturadas (g/100g)	Grasas insaturadas (g/100g)	Carbohidratos (g/100g)	Azúcares totales (g/100g)	Fibra alimentaria (g/100g)
Snack de altramuz y guisante	Prototipo 1	31,8	2,5	1,2	1,3	25,3	3,9	29
	Prototipo 2	31,6	2,0	0,8	1,2	33,2	3,3	23
	Prototipo 3	33,3	5,6	1,2	4,4	32,9	4,4	19

Tabla 2. Determinación de parámetros físico-químicos en los prototipos del snack de altramuz y guisante.

Snack/prototipos		Aerobios Mesófilos (ufc/g)	Mohos y Levaduras (ufc/g)	Enterobacterias (ufc/g)	Salmonella spp (ufc/g)	Shigella spp (ufc/g)	Listeria monocytogenes (ufc/g)	Bacillus cereus (ufc/g)	Estafilococos coagulasa-positivos (ufc/g)	Escherichia coli β -D-glucosidasa + (ufc/g)
Snack de altramuz y guisante	Prototipo 1	3,0 e+2	<10	<10	ND	ND	ND	<10	<10	<10
	Prototipo 2	5,3 e+2	60	<10	ND	ND	ND	<10	<10	<10
	Prototipo 3	7,6 e+2	40	<10	ND	ND	ND	<10	<10	<10

Tabla 3. Análisis microbiológico de los prototipos del snack de altramuz y guisante.

Snack/prototipos		pH	aw	Humedad (%)	Índice de peróxidos (meqO ₂ /kg)	Hexanal (mg/kg)
Snack de altramuz y guisante	Prototipo 1	5,77	0,412	6,58	<4	<0,5
	Prototipo 2	5,30	0,495	5,92	<4	<0,5
	Prototipo 3	5,20	0,435	6,74	150	<0,5

Tabla 4. Análisis de la composición nutricional de los prototipos del snack de setas.

Snack/prototipos		Proteínas (g/100g)	Grasas (g/100g)	Grasas saturadas (g/100g)	Grasas insaturadas (g/100g)	Carbohidratos (g/100g)	Azúcares totales (g/100g)	Fibra alimentaria (g/100g)
Snack de setas	Prototipo 1	16,5	6,3	1,2	5,1	41,6	<0,5	26
	Prototipo 2	10,4	5,3	1,2	4,1	56,1	<0,5	20
	Prototipo 3	14,7	5,9	1,2	4,7	53,7	<0,5	18

Tabla 5. Determinación de parámetros físico-químicos en los prototipos del snack de setas.

Snack/prototipos		pH	aw	Humedad (%)	Índice de peróxidos (meqO ₂ /kg)	Hexanal (mg/kg)
Snack de setas	Prototipo 1	5,26	0,427	8,44	<4	<0,5
	Prototipo 2	4,82	0,442	9,61	<4	10
	Prototipo 3	5,73	0,438	9,87	<4	<0,5

Tabla 6. Análisis microbiológico de los prototipos del snack de setas.

Snack/prototipos		Aerobios Mesófilos (ufc/g)	Mohos y Levaduras (ufc/g)	Enterobacterias (ufc/g)	Salmonella spp (ufc/g)	Shigella spp (ufc/g)	Listeria monocytogenes (ufc/g)	Bacillus cereus (ufc/g)	Estafilococos coagulasa-positivos (ufc/g)	Escherichia coli β -D-glucosidasa + (ufc/g)
Snack de setas	Prototipo 1	3,4 e+2	40	<10	ND	ND	ND	<10	<10	<10
	Prototipo 2	2,9 e+2	<10	<10	ND	ND	ND	<10	<10	<10
	Prototipo 3	2,6 e+2	<10	<10	ND	ND	ND	<10	<10	<10

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Saldanha do Carmo, C., Varela, P., Poudroux, C., Dessev, T., Myhrer, K., Rieder, A., Zobel, H., Sahlström, S., Knutsen, S.H., 2019. The impact of extrusion parameters on physicochemical, nutritional and sensorial properties of expanded snacks from pea and oat fractions. *LWT-Food Science and Technology*, 112, 108252.

• Singha, P., Singh, S. K., Muthukumarappan, K., 2018. Physicochemical and nutritional properties of extrudates from food grade distiller's dried grains, garbanzo flour, and corn grits. *Food Science and Nutrition*, 6, 1914-1926.

• Philipp, C., Oey, I., Silcock, P., Beck, S. M., Buckow, R., 2017. Impact of protein content on physical and microstructural properties of extruded rice starch-pea protein snacks. *Journal of Food Engineering*, 212,165-173.

• Li, H., Xiong, Z. y Li, X., 2019. Optimization of the extrusion process for the development of extruded snacks using peanut, buckwheat, and rice blend. *Journal of Food Processing and Preservation*, 43 (12).

• Morales, P., Cebadera-Miranda, L., Cámara, R. M., Reis, F. S., Barro, L., De J. Berrios, J., Ferreira, I. C.F.R., Cámara, M., 2015. Lentil flour formulations to develop new snack-type products by extrusion processing: Phytochemicals and antioxidant capacity. *Journal of Functional Foods*, 19, 537-544.