

Potencial de harinas no convencionales (HNCs) con alto aporte en proteínas, a partir de leguminosas producidas en el sur de Chile

Autores: Ana María Sandoval V., Luisa Vera Q., Ronald Fulle C., INIA Carillanca; Cristina Vergara H., María José Farías, INIA La Platina

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO INIA CARILLANCA N° 197 – AÑO 2024

Harinas no convencionales y potenciales materias primas

Las harinas no convencionales (HNCs) son una alternativa nutritiva, saludable e inclusiva para un grupo importante de la población con requerimientos especiales y para el desarrollo de alimentos con valor agregado. Están elaboradas con materias primas que ofrecen beneficios, convirtiéndolas en una buena opción para quienes buscan mejorar su alimentación o poseen algún tipo de alergia alimentaria.

En este contexto, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), a través de su programa Alimentos del Futuro, explora diversas materias primas (MP) vegetales locales con potencial para la elaboración de HNCs con alto valor nutritivo, evaluando su aplicación como ingrediente en diversas matrices alimentarias. Esto apunta especialmente a consumidores que requieren un aporte mayor de nutrientes esenciales o con características específicas, como por ejemplo, contenido de proteínas o ser libres de gluten, entre otras.

Una interesante opción como materia prima es el uso de leguminosas producidas en el sur de Chile, particularmente en la Región de La Araucanía, como lupino y arveja, que destacan por su contenido de proteínas, siendo una interesante alternativa para mejorar el aporte proteico de los alimentos.



Figura 1. HNCs de arveja grano seco y lupino.

El lupino (*Lupinus albus L.*) es una leguminosa naturalmente libre de gluten, posee un contenido entre 38 y 42 % de proteína, por sobre otras materias primas como porotos, lentejas, arvejas y garbanzos, aportando todos los aminoácidos esenciales para el organismo. Además, destaca por su contenido de fibra (28 %), antioxidantes y fitoesteroles. Existen diferentes variedades, pero destacan los lupinos dulces, aptos para el consumo por su bajo contenido de alcaloides. Tiene una capacidad adaptativa a suelos pobres, lo que favorece su crecimiento.

Por otro lado, la arveja (*Pisum sativum*) grano seco destaca por su contenido de proteína (entre 20 y 25 %) constituida por aminoácidos de cadena ramificada como leucina, isoleucina y valina, fundamentales para el desarrollo muscular. Además, es rica en fibra, vitaminas y minerales, baja en grasas, de sabor neutro y libre de gluten.

Tanto el lupino como la arveja son interesantes desde el punto de vista nutricional, y se presentan como potenciales materias primas para la elaboración de HNCs y su uso en la industria alimentaria, sea en la elaboración de productos como en la utilización directa de la harina.

Elaboración de harinas a escala de laboratorio

Para la elaboración de harina de lupino (HL) se utilizó como materia prima granos de lupino dulce de la variedad Alboroto INIA, proveniente del Programa de Fitomejoramiento de Leguminosas, y para la elaboración de harina de arveja grano seco (HA) se utilizó como materia prima granos de la variedad Pinocchio, proveniente del banco de germoplasma. El proceso de elaboración y caracterización fue realizado en los laboratorios de Harinas No Convencionales (alimentos) y Calidad de Trigo, del Centro Regional INIA Carillanca.



Figura 2. Materias primas INIA seleccionadas: granos de arveja grano seco var. Pinocchio (izquierda), granos de lupino var. Alboroto INIA (derecha).

La Figura 3 muestra el proceso de elaboración de las HNCs. Para el caso de lupino es importante el descascarado inicial. Paso siguiente es la limpieza de granos, trititación y molienda (se puede usar molino tipo cuchillas o piedras), para posteriormente tamizar (utilizando mallas de 425 μm , 250 μm , y 106 μm). Las harinas obtenidas fueron envasadas en bolsas de polipropileno de doble capa y papel Kraft, y almacenadas en lugar fresco y seco, hasta su análisis.

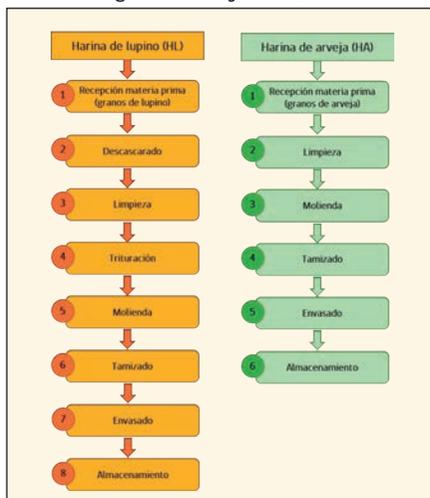


Figura 3. Diagrama de flujos para la elaboración de harina de lupino y harina de arveja grano seco.

Caracterización fisicoquímica de HNCs

Las harinas obtenidas se caracterizaron a nivel de: granulometría, humedad, proteínas, color y alcaloides, en el caso de la harina de lupino.

HNC de lupino

Respecto de la granulometría se utilizaron diferentes mallas para determinar el tamaño de partícula, obteniendo una mayor cantidad de harina con un tamaño de 425 μm , con una retención del 73,3 %, mientras que a 250 y 106 μm se obtuvieron 16,8 y 8,7 % de harina, respectivamente. El contenido de humedad fue 13 %, valor esperado para este tipo de producto. El contenido de proteínas fue 40 %, y un valor de alcaloides < 0,05 %, demostrando ser una harina con alto porcentaje de proteínas y bajo contenido de alcaloides, apta para consumo (Cuadro 1). Mientras que, las coordenadas $L^*a^*b^*$ de color indican tonos amarillos, característico del grano de lupino pelado, gracias a pigmentos como los carotenoides (Figura 4).

Cuadro 1. Análisis químicos de harina de lupino.

Harina	Granulometría (μm ; %)	Humedad (%)	Proteínas (% ms)	Color (CIE $L^*a^*b^*$)	Alcaloides (%)
Harina lupino	425 μm ; 73,34 %	13,0	40	L: 77,0 a: 3,7 b: 40,7	< 0,05
	250 μm ; 16,87 %				
	106 μm ; 8,79 %				
	< 106 μm ; 0,35 %				



Figura 4. Prototipo de harina de lupino (HL).

HNC de arveja grano seco

El Cuadro 2 muestra el análisis químico de la harina de arveja, en el caso de la granulometría se obtuvo de las mallas 425, 250 y 106 μm una retención de 69,8; 10,8 y 8,9 %, respectivamente. El contenido de humedad fue 7 % y proteínas del 20,5 %. Respecto al color, las coordenadas $L^*a^*b^*$ indican tonos amarillo pálido, considerando que también contiene su testa, característico del grano seco, variedad Pinocchio (Figura 5).

Cuadro 2. Análisis químicos de harina de arveja.

Harina	Granulometría (µm; %)	Humedad (%)	Proteínas (% ms)	Color (CIE L*a*b)
Harina arveja	425 µm; 69,8 % 250 µm; 10,8 % 106 µm; 8,9 % < 106 µm; 9,2 %	7,0	20,5	L: 89,7 a: -1,6 b: 15,6



Figura 5. Prototipo de harina de arveja grano seco (HA).

Al comparar ambas HNCs se observó que el contenido de humedad fue menor a 15 %, cumpliendo con lo establecido según el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA). Por otra parte, ambas harinas son fuente de proteínas, destacando la harina de lupino que sobresale con el doble de porcentaje de proteínas en comparación a la harina de arveja grano seco.

Evaluación del comportamiento de masas de HNCs en mezcla con harina de trigo

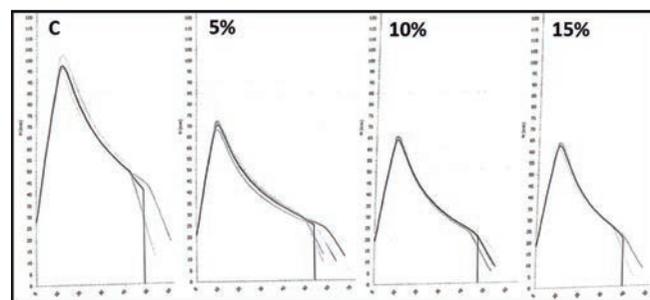
De acuerdo al Cuadro 3, se realizaron mezclas de HL y HA con harina tradicional de trigo (HT) en distintas proporciones, evaluando parámetros reológicos de las masas obtenidas, y conocer la calidad industrial de éstas. Mediante un alveógrafo, instrumento que mide la consistencia de la masa obtenida a partir de harina, se determinaron parámetros como: fuerza (W), tenacidad (P), extensibilidad (L) y P/L.

Cuadro 3. Mezclas de diferentes tipos de harinas.

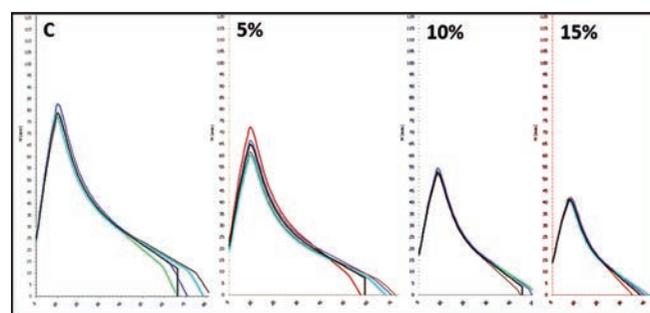
	Harina de trigo (%) (HT)	Harina de lupino (%) (HL)	Harina de arveja (%) (HA)
Control	100	-	-
Mezcla 1 HT-HL	95	5	-
Mezcla 2 HT-HL	90	10	-
Mezcla 3 HT-HL	85	15	-
Mezcla 4 HT-HA	95	-	5
Mezcla 5 HT-HA	90	-	10
Mezcla 6 HT-HA	85	-	15

HT: Harina de trigo; HL: harina de lupino; HA: harina de arveja grano seco.

De acuerdo a la Figura 6, los gráficos obtenidos (alveogramas) de las mezclas de HT-HA y HT-LP muestran que la masa de mayor fuerza (W) fue con 5 % de HL y con 5 % de HA, respectivamente, mientras que las masas de menor fuerza fueron con 15 %, al igual que todos los resultados obtenidos para tenacidad (P), extensibilidad (L) y P/L, que disminuyeron respecto del control (HT), que a su vez tiene un mayor contenido de gluten. Así, las masas obtenidas se ven afectadas en sus características reológicas y, por ende, en su calidad industrial.



(a)



(b)

Figura 6. Resultados de Alveogramas de la masa obtenida para mezclas HT-HL (a) y HT-HA (b) en distintas proporciones (control, 5 %, 10 % y 15 %).

Comentarios finales

El estudio permitió concluir que, tanto HL como HA, son buenas alternativas para mejorar el nivel proteico de distintos alimentos, agregando un nuevo ingrediente alto en proteínas a formulaciones como, por ejemplo: productos de panificación, con un máximo de 10 %. Como proyección se evaluarán distintos comportamientos para la industria de alimentos y de este modo, revisar los potenciales usos de las HNCs como ingredientes altos en proteínas, además de otras matrices alimentarias y el uso de aditivos mejoradores.

La obtención y potencial uso de HNCs a partir de materia prima producida en el sur de Chile agrega valor a La Araucanía, siendo relevante el trabajo de INIA al presentar alternativas locales para un mercado que necesita y busca ingredientes más saludables. Además, se presentan como

opción que podría ayudar a mejorar el perfil nutricional de algunos alimentos, dirigidos especialmente a consumidores con necesidades específicas (por ejemplo, celíacos,

deportistas, personas que eligen alimentos saludables y nutritivos), afectando positivamente en su salud.



Figura 7. Prototipos de harinas obtenidas de lupino y arveja grano seco.

Esta publicación forma parte del proyecto: “Harinas no convencionales con alto valor nutritivo, nuevas alternativas para la industria de alimentos” (Código 503464-70), financiado por la Subsecretaría de Agricultura.

Agradecimientos a los profesionales de INIA Carillanca: Francisca Moore, Arturo Morales, Javier Zúñiga, José Miguel Alcalde y Claudia Osorio, por sus aportes a los resultados de este informativo.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.
La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.
Más información: Ana María Sandoval V., (anamaria.sandoval@inia.cl),
INIA Carillanca, km 10, camino Cajón-Vilcún, Región de La Araucanía +56 45 2297100

www.inia.cl