

1 **Desarrollo y validación sensorial de un suplemento nutricional a base de claras de**
2 **huevo en polvo y creatina para suplir requerimientos proteicos diarios en personas**
3 **entre los 60 y 85 años.**

4

5 **Development and sensory validation of a nutritional supplement based on powdered**
6 **egg whites and creatine to meet daily protein requirements in people between 60 and**
7 **85 years old.**

8

9 **David Salazar¹**

10 1. Estudiante Nutrición y Dietética. Universidad CES, Facultad de Ciencias de la Nutrición y
11 los Alimentos. Medellín, Colombia. David Alejandro Salazar Chaves. Dirección: Cra 78 #
12 35 -53. Teléfono: +573113823097. Correo electrónico: salazar.david@uces.edu.co. Código
13 ORCID: 0000-0003-4795-3450

14

15

16

17

18

19

20

21 **Resumen**

22 La sarcopenia representa un deterioro del estado de salud y se asocia con una serie de
23 consecuencias negativas, como trastornos de la movilidad, mayor riesgo de caídas,
24 fracturas, disminución de la capacidad para llevar a cabo actividades diarias, y aumento
25 del riesgo de mortalidad. Estudios vinculan a las dietas más saludables con una mayor
26 fuerza muscular y mejores resultados de rendimiento físico en los adultos. Objetivo:
27 elaborar un prototipo de suplemento nutricional a base de claras de huevo y creatina con
28 alto contenido de proteína como una estrategia potencialmente efectiva para prevenir o
29 mitigar la sarcopenia en adultos mayores. Metodología: Se inició con una
30 caracterización de ingredientes para desarrollo del producto, luego se desarrollaron tres
31 formulaciones del prototipo de suplemento. Se seleccionó una formulación para
32 validación sensorial con panel sensorial y 80 adultos mayores de 60 años. Por último, se
33 hizo una validación de la composición nutricional de la formulación. Resultados: se
34 obtuvo un prototipo de producto con características de apariencia uniforme, sin
35 separación de fases, sin colores atípicos, con un sabor dulce, sin tonalidades alargadas o
36 metálicas. Hubo una percepción heterogénea de los evaluadores con respecto al
37 producto sobresaliendo el sabor dulce y el olor a cocoa como dos de los factores a
38 mejorar dentro del suplemento. Conclusión: aunque el prototipo muestra un potencial
39 prometedor para abordar la sarcopenia en adultos mayores, se requiere un esfuerzo
40 continuo para perfeccionar su perfil sensorial y garantizar su viabilidad en el mercado.

41 **Palabras clave**

42 Sarcopenia; proteína; creatina; clara de huevo; suplemento.

43 **Abstract**

44 Sarcopenia represents a deterioration in health status and is associated with a series of
45 negative consequences, such as mobility disorders, increased risk of falls, fractures,
46 decreased ability to carry out daily activities, and increased risk of mortality. Studies
47 link healthier diets with greater muscle strength and better physical performance results
48 in adults. Objective: to develop a prototype of a nutritional supplement based on egg
49 whites and creatine with high protein content as a potentially effective strategy to
50 prevent or mitigate sarcopenia in older adults. Methodology: It began with a
51 characterization of ingredients for product development, then three formulations of the
52 supplement prototype were developed. A formulation was selected for sensory
53 validation with a sensory panel and 80 adults over 60 years of age. Finally, a validation
54 of the nutritional composition of the formulation was carried out. Results: a product
55 prototype was obtained with uniform appearance characteristics, without phase
56 separation, without atypical colors, with a sweet flavor, without elongated or metallic
57 tones. There was a heterogeneous perception of the evaluators regarding the product,
58 with the sweet taste and the smell of cocoa standing out as two of the factors to improve
59 within the supplement. Conclusion: Although the prototype shows promising potential
60 to address sarcopenia in older adults, continued effort is required to refine its sensory
61 profile and ensure its market viability.

62 **Key words**

63 Sarcopenia; protein; creatine; egg white; supplement.

64

65 1. INTRODUCCIÓN

66 La sarcopenia, es un fenómeno que afecta a una parte significativa de la población adulta a
67 nivel mundial y nacional despertando una creciente preocupación debido a sus
68 repercusiones socioeconómicas y de salud pública. Estudios recientes han identificado el
69 bajo consumo de proteínas como uno de los principales factores asociados con la aparición
70 de esta condición en personas de edades comprendidas entre los 60 y 85 años [1]. La
71 pérdida gradual de masa y fuerza muscular es un proceso que afecta a ambos sexos, aunque
72 se manifiesta de manera más rápida en las mujeres, especialmente después de la
73 menopausia [2]. La sarcopenia no solo representa un deterioro del estado de salud desde la
74 movilidad, sino que también se ha observado que la sarcopenia puede aumentar la
75 probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas como la diabetes y la osteoporosis [3].

76 Se proyecta que para el año 2025, la población mayor de 60 años será más del 15% en al
77 menos veintidós países del continente americano [4]. Este aumento demográfico coincide
78 con una mayor prevalencia de sarcopenia, donde se estima llegue alrededor del 13% en
79 personas de 60 a 70 años y alcance hasta el 50% en octogenarios [5]. La investigación ha
80 mostrado la presencia de esta condición en personas menores de 30 años, lo que sugiere que
81 su impacto puede ser más amplio, sin embargo, se ha observado que la sarcopenia primaria,
82 asociada especialmente con el envejecimiento, sigue siendo el foco principal de las
83 investigaciones y estudios en este campo [6].

84 Diversos grupos de investigación han propuesto diferentes definiciones y criterios de
85 diagnóstico de la sarcopenia, destacando la necesidad de una aproximación
86 multidisciplinaria para abordar este complejo problema de salud. Además, se ha
87 identificado una serie de factores de riesgo asociados con la sarcopenia, como el sobrepeso,

88 la obesidad y otros trastornos metabólicos, que pueden influir en el desarrollo y la
89 progresión de esta condición [7].

90 Por otro lado, se ha visto que las modificaciones dietéticas podrían desempeñar un papel
91 importante en la promoción de la salud, mostrando una evidencia creciente que vincula las
92 dietas “más saludables” con una mayor fuerza muscular y mejores resultados de
93 rendimiento físico en los adultos [8].

94 En una revisión sistemática en la que se analizó el consumo de suplementos, entre ellos la
95 ingesta de un suplemento proteico, evidenció que la ingesta de este, sumado a la realización
96 de ejercicios de resistencia, mejoró la masa magra y logró un aumento significativo en la
97 fuerza de las piernas; así mismo, otros estudios epidemiológicos reiteran que el uso de la
98 suplementación proteica mejora significativamente la fragilidad en la población adulta
99 mayor [9].

100 Asimismo, la suplementación con creatina en adultos mayores con sarcopenia ha
101 demostrado ser efectiva en la mejora de la masa libre de grasa y la fuerza muscular, siempre
102 y cuando se complemente con entrenamiento de resistencia [10]. En un estudio realizado
103 cuando se suplementó con creatina a personas mayores de 59 años, se demostró que el
104 efecto sobre la masa y la función muscular fue efectivo, pues aumentó la fuerza para
105 ejercicios de prensa de piernas y pecho [11].

106 En respuesta a esta creciente preocupación, el objetivo de este proyecto es elaborar un
107 prototipo de suplemento dietario a base de claras de huevo y creatina con alto contenido de
108 proteína como una estrategia potencialmente efectiva para prevenir o mitigar la sarcopenia
109 en adultos mayores.

110

111 **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

112 **2.1 Formulación y desarrollo del prototipo**

113 Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos (ScienceDierct, Scopus y Pubmed) y
114 en revistas indexadas, con un intervalo de vigencia de 5 años, con el fin de recolectar
115 información para la caracterización de los ingredientes a utilizar en el prototipo de
116 suplemento dietario. Se utilizaron las siguientes palabras clave: sarcopenia, adulto mayor,
117 proteína, creatina, clara de huevo, suplementación, liofilización y biodisponibilidad;
118 además del uso de nexos entre palabras (conectores booleanos como and, or, not). Sumado
119 a esto, se contó con un equipo multidisciplinario, que incluyó ingenieros de alimentos y
120 nutricionistas con experiencia en desarrollo de productos, y se identificaron las diferentes
121 opiniones frente al desarrollo.

122 Para el desarrollo del prototipo se utilizaron productos comerciales en polvo: creatina
123 monohidratada de Nutrabio, claras de huevo pasteurizadas en polvo de Avinal, estabilizante
124 carragenina de Tecnas, edulcorante (sucralosa) de Dunamis S.A.S y saborizante (cocoa en
125 polvo) marca Corona. Se plantearon tres formulaciones donde se utilizaron los mismos
126 ingredientes, pero variando sus concentraciones, excepto para la creatina que en todas las
127 formulaciones representó el 10%. A continuación, se presentan las formulaciones del
128 prototipo de suplemento dietario de claras de huevo y creatina (ver tabla 1).

129 La elaboración del producto consistió en pesar los ingredientes en una gramera (Weight
130 Gram), con capacidad de 100 g, posteriormente se mezclaron todos los ingredientes con
131 una cuchara en un bowl metálico de acuerdo con cada formulación (F1, F2 y F3); luego se

132 realizó el proceso de licuado en una licuadora Hamilton Beach, con una velocidad baja,
133 durante 30 segundos, y se procedió a envasar en bote plástico con tapa, asegurando un
134 cierre hermético. Todos los ensayos y muestras obtenidas se realizaron y conservaron en el
135 laboratorio de Gastronomía y Técnica Dietética del Centro de Estudios Avanzados en
136 Nutrición y Alimentación (CESNUTRAL) de la Universidad CES, Medellín, Colombia. A
137 continuación, se muestra el flujograma de proceso (ver figura 1).

138 **2.2 Validación sensorial de la fórmula seleccionada**

139 Después de la evaluación de las tres formulaciones por parte de los investigadores, se eligió
140 la formulación 2, dado que cumplía con características sensoriales aceptables en olor sabor
141 y textura a criterio de los investigadores, y con esta se procedieron a hacer las validaciones
142 sensoriales con panel de jueces y consumidores.

143 La evaluación sensorial se dividió en dos etapas:

144 En la primera se realizó un perfil descriptivo cuantitativo con siete panelistas entrenados
145 del panel de análisis sensorial de CESNUTRAL, en el cual se analizaron los atributos de
146 apariencia (aparencia uniforme, homogeneidad, separación de fases y formación de
147 espuma); color (Brillo, color uniforme y presencia de colores atípicos); olor (Intensidad del
148 olor a huevo y cocoa); sabor (Dulzura, amargor y acidez); sabor residual (Residual
149 metálico, residual amargo); y textura (Viscosidad, granulosidad y arenosidad); por medio
150 de una escala de intensidad de 0 a 6 puntos, donde 0 correspondía a la ausencia del atributo
151 y 6 a una presencia muy marcada de este.

152 Los panelistas completaron una segunda parte de la evaluación, por medio de una
153 evaluación hedónica en la que determinaron su agrado o desagrado por el suplemento

154 dietario a base de clara de huevo y creatina y la probabilidad de compra. Se utilizaron
155 escalas de Likert [12] la primera de 5 puntos: 1). Me disgusta mucho, 2). Me disgusta, 3).
156 Ni me gusta, ni me disgusta, 4). Me gusta” y 5). Me gusta mucho con respecto a los
157 atributos de apariencia, sabor, olor y textura; y, para la probabilidad de compra la escala se
158 dividió en: 1). "Definitivamente nada probable", 2). "nada probable", 3). "probable" y
159 4). "altamente probable".

160 La segunda etapa del estudio sensorial consistió en una evaluación con consumidores, en la
161 que participaron 80 personas mayores de 60 años. Los participantes fueron seleccionados
162 de diferentes centros de acondicionamiento físico de la ciudad, que cuentan con grupos de
163 adultos mayores. Previamente se solicitó a los administradores de los centros de
164 acondicionamiento físico el consentimiento para realizar la evaluación, esto se hizo de
165 manera formal a través de cartas dirigidas explicando el objetivo del proyecto y detallando
166 el perfil de los participantes adultos mayores a partir de 60 años, además, se solicitó el
167 apoyo en la identificación de posibles candidatos que tuvieran la disposición de participar
168 de la encuesta. Los criterios de inclusión fueron personas de 60 años en adelante, de ambos
169 géneros (hombres y mujeres), con asistencia regular al centro de acondicionamiento físico
170 (al menos 2 veces a la semana) y con voluntad de participación. Por otro lado, los criterios
171 de exclusión fueron tener alergia al huevo, estar consumiendo en el momento de la
172 evaluación algún suplemento nutricional similar, algún medicamento y presentar
173 limitaciones y/o lesiones físicas.

174 Se asistió a cada uno de los centros en los horarios acordados. Se hizo un consentimiento
175 verbal en el que se explicó detalladamente a los participantes el objetivo del estudio,
176 además se les brindó la oportunidad de hacer preguntas a los investigadores, garantizando

177 la comprensión y claridad del proyecto. También se indicaron los componentes del
178 suplemento dietario, para que tuvieran total conocimiento de la composición de la muestra
179 suministrada. Cabe resaltar que los adultos mayores tuvieron total libertad y derecho de
180 retirarse en cualquier momento de la prueba.

181 Durante la evaluación a cada participante se le proporcionó una muestra de 50 ml del
182 producto en una copa plástica de 3.5 onz, se indagó por la aceptación del producto por
183 medio de una prueba hedónica, en la que se evaluaron los atributos de apariencia, olor,
184 sabor y textura, bajo una escala de Likert de cinco puntos, así: 1). Me disgusta mucho, 2).
185 Me disgusta, 3). Ni me gusta, ni me disgusta, 4). Me gusta” y 5). Me gusta mucho. Además,
186 se evaluó la probabilidad de compra del suplemento dietario mediante una escala de Likert
187 de cuatro puntos: 1). "Definitivamente nada probable", 2). "nada probable", 3). "probable" y
188 4). "altamente probable" [12]. Se brindó también la oportunidad de proporcionar
189 comentarios, observaciones o sugerencias en un espacio abierto para capturar aspectos
190 positivos y áreas de mejora del producto.

191 Los datos obtenidos de las encuestas tanto del panel semi entrenado, como de los
192 consumidores se tabularon en el programa Microsoft Excel, el análisis del perfil descriptivo
193 cuantitativo se hizo a través de estadística descriptiva con promedios y desviaciones
194 estándar y la evaluación hedónica se analizó a través de frecuencias relativas y absolutas y
195 para la prueba con consumidores se utilizaron gráficos circulares.

196

197 **2.4 Validación nutricional**

198 A la formulación seleccionada se le realizó un análisis nutricional proximal con la
199 utilización de la tabla de composición de alimentos colombianos (TCA) [13] y la
200 información y servicios de United States Department of Agriculture (USDA) [14]. Se
201 determinó el contenido de nutrientes y calorías de acuerdo con los ingredientes y la
202 formulación producto, los nutrientes evaluados fueron proteína, grasa total, carbohidratos
203 totales, calcio, hierro, magnesio, fosforo, potasio, zinc, yodo y sodio. Para evaluar si el
204 producto era fuente de macros o micronutrientes se determinó el porcentaje de cubrimiento
205 de nutrientes comparando el contenido de nutrientes del prototipo con los valores de
206 referencia de nutrientes necesidad (VRN-N) establecidos para población mayor de 4 años y
207 adultos en la Resolución 810 de 2021 de la República de Colombia, y en la cual se indica
208 que un producto es fuente de un macronutriente si logra cubrir un 10% o más del VRN-N o
209 de los micronutrientes si cubre el 15% o más del VRN-N [15].

210 Todos los procesos llevados a cabo en el presente estudio fueron avalados por el comité
211 institucional de ética de la Universidad CES mediante el número de acta 193. Este estudio
212 fue declarado sin riesgo a través de la resolución 8430 de 1993.

213

214 **3. RESULTADOS**

215

216 **3.1 Evaluación panel sensorial**

217 Luego de la evaluación sensorial realizada por los jueces se observó que el producto cuenta
218 con una apariencia homogénea y uniforme, pues ambos atributos obtuvieron un puntaje
219 promedio de 6,00, por otra parte, no se evidenció separación de fases, pero sí la presencia
220 de espuma. Con respecto al color del suplemento dietario, este exhibe uniformidad, sin la

221 presencia de colores atípicos; además destacó la ausencia de brillo excesivo con un
222 promedio de 3,00. Frente al olor este no exhibió un olor distintivo a huevo, en cambio sí se
223 detectó un leve aroma a cocoa, con un promedio de 0,000 y 3,00 puntos respectivamente.
224 En el sabor predominó el sabor dulce con una media de 5,00 puntos y hubo ausencia de
225 sabores amargos y ácidos que tuvieron un puntaje promedio de 0,000. En los sabores
226 residuales los evaluadores identificaron un ligero residual metálico, pero no hubo
227 persistencia amarga notable. Finalmente, la textura se percibió como poco viscosa, similar
228 al agua, con ausencia de granulosis y arenosidad, los resultados se pueden observar en la
229 tabla 2.

230 En cuanto a la evaluación hedónica realizada por el panel se observó que los atributos con
231 menor aceptación fueron el olor, donde un 85,7% de los panelistas indicaron que les
232 disgustaba, y el sabor donde 58,0% de los panelistas indicó que les disgustaba o les
233 disgustaba mucho, el atributo más aceptado fue la textura donde 71,0% de los panelistas
234 indicó que le gustaba. En cuanto a su apariencia, el 57,0% de los evaluadores indicaron una
235 respuesta neutral, describiendo su percepción como "Ni me gusta/ni me disgusta".

236 Según lo registrado por los panelistas, la apariencia del producto es uniforme y homogénea
237 con un promedio de 6,00 y una desviación estándar que indica que en su mayoría los
238 evaluadores coincidieron con la apariencia del producto. Sin embargo, la existencia de fases
239 tuvo una baja calificación, lo que refleja discrepancia entre los panelistas con respecto a
240 este atributo.

241 Con respecto al color, destaca que no se presentaron colores atípicos, pues el puntaje
242 promedio para este atributo fue de 0,000.

243 El olor del producto en cuanto a intensidad de huevo es ausente, mientras que se detectó un
244 promedio moderado en la intensidad en el olor de la cocoa, con un promedio de 3,00, y una
245 desviación estándar que indica que la intensidad del olor para unos panelistas es mayor que
246 para otros.

247 El sabor fue uno de los atributos con valores más altos con un promedio de cinco, lo que
248 indica que la mayoría de los panelistas percibieron el dulzor del producto, mientras que los
249 sabores amargo y ácido no fueron percibidos en el prototipo de suplemento dietario.

250 No hubo percepción de residualidad amarga en el producto, sin embargo, el residuo
251 metálico tuvo un promedio de 2,00, lo cual indica que algunos panelistas si percibieron
252 residuos de sabor metálico dentro del producto.

253 Se obtuvo además un producto que bajo la evaluación de los panelistas no presenta textura
254 arenosa, ni granulosa, con un promedio de 0,000.

255 Frente a la pregunta si comprarían el producto un 43,0% indicó que era probable que lo
256 comprarán, mientras que el 58,0% dijo que no era probable que lo comprarán.

257

258 **3.2 Evaluación sensorial con consumidores**

259 En total se recolectaron 80 encuestas diligenciadas por adultos mayores de 60 años; en
260 todos los atributos evaluados se encontró que la mayor concentración de respuestas se dio
261 en la categoría de “ni me gusta, ni me disgusta”.

262 Un 60,0% de los encuestados coincidió en que la apariencia del producto “ni les gusta, ni
263 les disgusta” y un 13,8% indicaron que les gustaba la apariencia del suplemento. Con

264 respecto al olor más de un 70,0% de los adultos mayores coincidió con que “ni les gusta, ni
265 les disgusta”, y un 7,50% manifestó gusto por el olor.

266 El sabor del suplemento dietario fue calificado con “me disgusta” en 45,0% de los
267 encuestados, seguido de un 41,0% que indicó que “ni les gusta, ni les disgusta”. En cuanto a
268 la textura, esta tuvo una respuesta del 26,0% de los encuestados entre las categorías de “me
269 gusta” (18 personas) y “me gusta mucho” (3 personas).

270 Congruente con el grado de aceptabilidad del producto se dieron los resultados de los
271 participantes respecto a la compra del suplemento dietario, es decir, el 50,0% de los
272 encuestados refirió que no considerarían la compra del producto, mientras que el 30,0%
273 expresó que sería probable adquirirlo. Todos los resultados pueden verse en la tabla 3.

274

275 **3.3 Composición nutricional**

276 Se determinó el contenido de macro y micronutrientes del suplemento dietario en polvo de
277 acuerdo con los ingredientes presentes en este, obteniendo un producto que, por porción de
278 20 g, se clasifica como una excelente fuente de proteína. Con respecto a los demás
279 nutrientes, no se logró obtener fuente significativa de otro macro o micronutriente,
280 considerándose el contenido calorías, carbohidratos, grasas y micronutrientes como no
281 significativo todos con porcentajes de cubrimiento menores al 10% (ver tabla 4).

282 En cuanto al contenido de creatina monohidrato como compuesto funcional del suplemento
283 por porción se aportan 3.5 gramos /porción.

284

285

286 4. DISCUSIÓN

287 La sarcopenia es un síndrome frecuente en los adultos mayores y se caracteriza por la
288 pérdida marcada, gradual y generalizada de la masa muscular, donde además se hace
289 presente la disminución tanto de la fuerza como de la agilidad, dando como resultado la
290 depreciación de la calidad de vida e incluso aumento en la mortalidad prematura [16].

291 Algunos estudios sostienen que esta condición es causada por los cambios de la edad en las
292 proteínas musculares, la función neuromuscular, la inflamación y la desregulación
293 mitocondrial. Sumado a esto, otros factores que influyen en el desarrollo de la sarcopenia
294 son los bajos niveles de actividad física y la deficiencia en la ingesta nutricional. [17].

295 Existen intervenciones no farmacológicas que buscan prevenir la sarcopenia y se basan en
296 asegurar un consumo adecuado de energía y nutrientes, especialmente proteínas, además de
297 la realización de ejercicio físico, con el fin de que se mejore la calidad y cantidad de masa
298 muscular. También hay estrategias de suplementación nutricional, en el que se ha
299 encontrado la efectividad del uso de la creatina monohidratada para mejorar la fuerza
300 muscular [18]. En el presente proyecto, se alcanzó a obtener un suplemento dietario de
301 excelente fuente proteica gracias al contenido de claras de huevo en polvo, superando el
302 20% del valor de referencia de nutrientes – necesidad (VRN -N), según lo establecido en la
303 resolución 810 de 2021 para Colombia [15].

304 la proteína del huevo aporta todos los aminoácidos esenciales, además, el huevo es
305 considerado un alimento capaz de cubrir requerimientos en las situaciones más exigentes,
306 gracias a la alta biodisponibilidad y la fácil digestión [19,20].

307 Los ovoproductos en polvo, como la clara de huevo, poseen ventajas en cuanto su calidad
308 proteica y proporcionan funcionalidad gracias a los diferentes usos que pueden darse como
309 formación de geles, mayor absorción de agua, poder coagulante, aglutinante y capacidad
310 conservante [21].

311 En contraste con estudios que investigan la efectividad del consumo de huevo como fuente
312 de proteína para el aumento de masa muscular Bagheri et al, realizaron un ensayo
313 controlado, en el que se compararon los efectos del consumo de huevos enteros, versus
314 claras de huevo en hombres jóvenes, dando como resultado que tras 12 semanas de
315 consumo, ambos promovieron la ganancia de masa muscular, sin hallar diferencias
316 significativas entre el huevo con yema, versus el huevo sin yema [22], por lo que el modelo
317 de suplemento dietario empleado para este proyecto de innovación podría resultar efectivo
318 para la promoción de la ganancia de masa muscular al solo contener claras huevo, sin la
319 yema.

320 Como bien se ha mencionado, hasta el momento el principal enfoque nutricional ha sido el
321 consumo de proteína como opción de prevención y tratamiento para la sarcopenia. En
322 estudios como el de Aune y colaboradores, se propone un consumo de 25 a 30 g de proteína
323 de alta calidad por tiempo de comida principal (desayuno, almuerzo y cena) para alcanzar
324 el umbral de máxima estimulación de proteínas musculares en los adultos de edad avanzada
325 [23], por lo que con el suplemento dietario de claras de huevo y creatina, se cubriría
326 aproximadamente la mitad de los gramos necesarios para alcanzar el umbral de
327 estimulación e inclusive resulta ser una opción práctica para el consumo diario, por su fácil
328 acceso y preparación.

329 En cuanto a la creatina esta se sintetiza en el hígado, riñón y páncreas, sin embargo,
330 disminuye con la edad y se ha demostrado que la inactividad física reduce en hasta un 25%
331 los valores en el músculo esquelético. La Sociedad Internacional de Nutrición Deportiva
332 (ISSN) estableció al monohidrato de creatina como el suplemento ergogénico más efectivo
333 para atletas por sus beneficios para mejorar el rendimiento físico [24]; a su vez no existe
334 evidencia científica de efectos perjudiciales por el consumo de este suplemento.

335 Existe una variación sustancial en el protocolo de dosificación de la creatina y en la
336 duración de la suplementación. Sustentado en diferentes estudios se tienen dosis de:

- 337 • 25 g día para hombres
- 338 • 20 g por día para mujeres
- 339 • 0,3g/kg/día

340 En el Instituto Australiano del deporte, se sustentan dosis de 0,3 g/kg y de 3 a 5 g/d para
341 dosis de mantenimiento [25].

342 Frente a las dosis de creatina, existen estrategias que plantean: suplementación de altas
343 dosis de creatina oral (20-25 g/día, durante 5 a 7 días) o dosis bajas por tiempos
344 prolongados (2 a 5 g/ día, por 4 a 6 semanas) [26], siendo la dosis baja para el consumo
345 diario concordante con la concentración obtenida del presente modelo de suplemento
346 dietario.

347 Candow y Cols suplementaron dosis de 0,1 g/kg/día (de creatina), con proteína de suero de
348 leche (0,3 g/kg/día) durante 10 semanas, junto con entrenamiento de resistencia, obteniendo
349 como resultado un aumento en la masa libre de grasa y la fuerza versus aquellos que sólo
350 consumieron creatina o placebo [27], por lo que la dosis del presente modelo de suplemento

351 supera la cantidad de creatina empleada en este estudio, además de contar con proteína del
352 alto valor biológico proveniente de las claras de huevo, lo que podría ser efectivo para
353 coadyuvar en el aumento de la masa y fuerza muscular.

354 En el estudio de Aguiar y cols. se utilizaron 5g/día junto con ejercicio de resistencia durante
355 12 semanas en mujeres de 60 años, con un resultado de mejoras en la condición corporal,
356 fuerza y masa muscular [28].

357 En lo que se ha observado en diferentes investigaciones, la mayoría utilizan cargas altas de
358 20 g/ día durante una semana y 5 g en días posteriores [29], sin embargo, no existe hasta
359 ahora un consenso de qué dosis utilizar. Resulta también importante considerar que, en los
360 ensayos, la mayoría de las poblaciones son sometidas a la realización de actividad física,
361 dando así resultados exitosos, independiente de la dosis de creatina, que puede ser muy
362 variable.

363 A pesar de las diversas investigaciones y dosificaciones de creatina, los resultados apuntan
364 a que independiente de la carga de creatina, siempre y cuando haya una dosis de
365 mantenimiento y se combine con entrenamiento de resistencia en adultos mayores, se
366 generan resultados positivos en el aumento de la fuerza muscular [30]. En este modelo de
367 suplemento dietario a base de claras de huevo y creatina, se obtuvo una concentración de
368 creatina de 3,5 g por porción (en 20g de polvo), además de resultar en una excelente fuente
369 proteica gracias a su contenido de claras de huevo.

370 Se hace necesario que con el este prototipo de suplemento dietario se realicen ensayos con
371 adultos mayores, que presenten condiciones de sarcopenia o pérdida significativa de masa
372 metabólicamente activa, para evaluar la efectividad de una dosis de 3,5 g de creatina,

373 sumado a otros factores como la ejecución de actividad física y el cubrimiento adecuado del
374 requerimiento proteico diario.

375 En el estudio de Martel y Sáenz se evaluó el efecto del consumo de alimentos ricos en
376 leucina junto con ejercicios de resistencia, demostrándose que la ingesta de 30 g de proteína
377 por comida y 3g de leucina (contenidos en claras de huevo y queso) sumado a ejercicios de
378 resistencia generó un aumento en la masa y fuerza muscular, por lo que el presente
379 prototipo de suplemento se asemeja a las características al contener claras de huevo, por
380 ende leucina y además creatina, que también se ha visto relacionada con la potencia
381 muscular, al crear una sinergia con la proteína y el ejercicio [31].

382 Asimismo, es necesario resaltar que la población adulta mayor, cuenta con múltiples
383 cambios, en especial los fisiológicos, los cuales pueden traer consigo cambios en el sistema
384 digestivo y sensorial, lo que puede afectar la percepción del sabor y la textura de los
385 alimentos [32]. Es un hecho que hay una disminución del sentido del gusto y el olfato, así
386 como la reducción de la producción de saliva (que puede afectar hasta a un 50% de los
387 adultos mayores), puede hacer que ciertos alimentos resulten menos atractivos y, por ende,
388 haya un mayor nivel de exigencia frente a un producto, como en este caso el suplemento
389 dietario, donde se observa la necesidad de reformulara para mejor sabor y buscando no
390 afectar el contenido porteico.

391

392 **5. CONCLUSIONES**

393 En conclusión, aunque el prototipo muestra un potencial prometedor para abordar la
394 sarcopenia en adultos mayores desde el punto de vista nutricional y funcional, se requiere

395 mejorar su perfil sensorial pues hubo una percepción heterogénea en los resultados de los
396 evaluadores con respecto a los diferentes atributos del producto, en especial del sabor.

397 Estos hallazgos proporcionan información valiosa para identificar las áreas de mejora de los
398 diferentes atributos del suplemento dietario, y así aumentar su aceptación general. Teniendo
399 en cuenta la palatabilidad y la experiencia sensorial, así como la implementación de
400 estrategias de educación y publicidad dirigidas a resaltar los beneficios del producto.

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417 **Referencias**

- 418 1. Stout J. Nutritional interventions in sarcopenia. Nutr Hosp [internet].2011 [cited
419 August 27, 2020]. available from:
420 <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309226783003.pdf>
- 421 2. Padilla C. Effects of strength training and use creatine to prevent sarcopenia in
422 older people. Buleria [internet].2014 [cited 1 september 2020]. available from:
423 <https://buleria.unileon.es/handle/10612/3602>
- 424 3. Bloom I, Shand C, Cooper C. Diet Quality and Sarcopenia in Older Adults: A
425 Systematic Review.Nutrients [internet]. 2018; 10(3):308. [cited 2021 Nov 16].
426 Available from:<https://ncbi.cesproxy.elogim.com/pmc/articles/PMC5872726/>
- 427 4. Coelho H, Marzetti E, Picca A. Protein Intake and Frailty: A Matter of Quantity,
428 Quality, and Timing.Nutrients [internet]. 2020; 12(10): 2915. [cited 2021 Nov 16].
429 Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5872726/>
- 430 5. Rojas C, Buckcanan A, Benavides G. Sarcopenia: comprehensive approach to the
431 elderly. Medigraphic [internet].. 2019 [cited October 2, 2020]. available from:
432 <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2019/rms195c.pdf>
- 433 6. Cruz Jentoft A, Baeyens J, Bauer J, Boirie Y, Cederholm T, Landi F et al.
434 Sarcopenia: European consensus on its definition and diagnosis report of the
435 European working group on sarcopenia in elderly people [internet].2010 [cited 2
436 october 2020]. available from: [http://www.sagg.org.ar/wp/wp-](http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2015/11/consenso-2010-sarcopenia-age-and-aging.pdf)
437 [content/uploads/2015/11/consenso-2010-sarcopenia-age-and-aging.pdf](http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2015/11/consenso-2010-sarcopenia-age-and-aging.pdf)
- 438 7. Gutiérrez w, Martínez f, Olaya l. View of sarcopenia, a new pathology that impacts
439 old age. Colombian journal of endocrinology [internet]. 2018 [cited October 3,
440 2020]. available from:
441 [http://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/339/468.ar/wp/wp-](http://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/339/468.ar/wp/wp-content/uploads/2015/11/consenso-2010-sarcopenia-age-and-aging.pdf)
442 [content/uploads/2015/11/consenso-2010-sarcopenia-age-and-aging.pdf](http://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/339/468.ar/wp/wp-content/uploads/2015/11/consenso-2010-sarcopenia-age-and-aging.pdf)
- 443 8. Torres l, Valencia a, G. sampedro j, Nájera h. Proteins in nutrition. medigraphic
444 [internet].2007 [cited 28 september 2020]. available from:
445 <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2007/spn072g.pdf>
- 446 9. Ramírez gonzález, Maribel k. Relationship of sarcopenia with the consumption of
447 proteins of animal origin in older adults aged 65 to 80 years who attend the

- 448 “gerontological day center for older adults of good living” in the city of Guayaquil
449 in the period June-August 2017. [internet]. 192.188.52.94. 2017 [cited 4 october
450 2020]. available from: [http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/9073/1/t-ucsg-](http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/9073/1/t-ucsg-pre-med-nutri-335.pdf)
451 [pre-med-nutri-335.pdf](http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/9073/1/t-ucsg-pre-med-nutri-335.pdf)
- 452 10. Goes B, Carson B, Peixoto W, Haehling S von. Nutritional strategies for
453 improving sarcopenia outcomes in older adults: A narrative review. *Pharmacology*
454 *Research & Perspectives*. 2024 oct 1;12(5).
- 455 11. Jang YJ. The Effects of Protein and Supplements on Sarcopenia in Human Clinical
456 Studies: How Older Adults Should Consume Protein and Supplements. *Journal of*
457 *Microbiology and Biotechnology*. 2022 oct 31.
- 458 12. Matas A. Design of the Likert-type scale format: a state of the art. *Electronic*
459 *journal of educational research* [Internet]. 2018 Mar 1;20(1):38–47. Available
460 from: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038)
461 [40412018000100038](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038)
- 462 13. Table of Composition of Colombian Foods [Internet]. ICBF Portal - Colombian
463 Institute of Family Welfare ICBF. Available from:
464 <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/tabla-alimentos>
- 465 14. FoodData Central [Internet]. Usda.gov. 2024 [cited 2024 Oct 21]. Available from:
466 [https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-](https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-search?query=carrageenan&type=Foundation)
467 [search?query=carrageenan&type=Foundation](https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-search?query=carrageenan&type=Foundation)
- 468 15. Colombian Ministry of Health and Social Protection. By which the nutritional and
469 food guidelines for the population over 2 years of age are modified. Resolution
470 No. 810 of 2021, June 16, 2021. Bogotá: Ministry of Health and Social Protection;
471 2021.
- 472 16. Park Y, Choi J, Hwang H. Protein supplementation improves muscle mass and
473 physical performance in undernourished prefrail and frail elderly subjects: a
474 randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *ASN* [internet] 2018;108 (5).
475 [cited 9 Nov 2021]. Available from:
476 <https://oxfordjournals.cesproxy.elogim.com/ajcn/article/108/5/1026/5201551>
- 477 17. Dolan E, Artioli GG, Pereira RMR, Gualano B. Muscular Atrophy and Sarcopenia
478 in the Elderly: ¿Is There a Role for Creatine Supplementation? *Biomolecules*

- 479 [Internet]. 2019;9(11): E642. Available from:
480 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31652853>
- 481 18. Clinical nutrition and hospital dietetics [Internet]. Nutrition.org. Healthy Eating
482 Foundation; 2020 [cited 2024 Oct 21]. Available
483 from:<https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/588/450>
- 484 19. Daniel G. Development of a fortified powder drink using chicken eggs (*Gallus*
485 *gallus*), for mothers and school-age children. *Uvgedugt* [Internet]. 2022 [cited
486 2024 Oct 21]; Available from:
487 <https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/handle/123456789/4802>
- 488 20. Melissa L, Rodriguez P, et al. Technological characterization of whole egg powder
489 faculty of engineering food engineering program bogotá September 2021
490 [Internet]. Available from:
491 https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1728&context=ing_alime
492 [ntos](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1728&context=ing_alime)
- 493 21. _Gomes GK, Schoenfeld BJ, Oliveira EP de. The Effect of Whole Egg Intake on
494 Muscle Mass: Are the Yolk and Its Nutrients Important? *International Journal of*
495 *Sport Nutrition and Exercise Metabolism* [Internet]. 2021 Sep 9;31(6):514–21.
496 Available from:
497 [https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/31/6/article-](https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/31/6/article-p514.xml?content=pdf)
498 [p514.xml?content=pdf](https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/31/6/article-p514.xml?content=pdf)
- 499 22. Bagheri R, Hooshmand M, Babak A, Damoon F. Whole Egg Vs. Egg White
500 Ingestion During 12 weeks of Resistance Training in Trained Young Males: A
501 Randomized Controlled Trial. [Journal of Strength and conditioning research](#)
502 [\[internet\]. 2021.](#) [cited 2024 Oct 25]. Available from:
503 <https://oceedid.cesproxy.elogim.com/article/00124278-202102000-00017/HTML>
- 504 23. Baum J, Kim IY, Wolfe R. Protein Consumption and the Elderly: What Is the
505 Optimal Level of Intake? *Nutrients* [Internet]. 2016 Jun 8;8(6):359. Available
506 from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4924200/>
- 507 24. International Society Of Sports Nutrition [Internet]. [Sportsnutritionssociety.org](https://www.sportsnutritionssociety.org).
508 2019. Available from: <https://www.sportsnutritionssociety.org/>

- 509 23. Forbes SC, Candow DG, Ostojic SM, Roberts MD, Chilibeck PD. Meta-Analysis
510 Examining the Importance of Creatine Ingestion Strategies on Lean Tissue Mass
511 and Strength in Older Adults. *Nutrients*. 2021 Jun 2;13(6):1912.
- 512 24. International Society Of Sports Nutrition [Internet]. *Sportsnutritionociety.org*.
513 2019. Available from: <https://www.sportsnutritionociety.org/>
- 514 25. Commission ASC jurisdiction=Commonwealth of A corporateName=Australian S.
515 Group A [Internet]. Sport Australia. 2021. Available from:
516 https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements/group_a#creatine
- 517 26. Candow DG, Chilibeck PD, Forbes SC, Fairman CM, Gualano B, Roschel H.
518 Creatine supplementation for older adults: Focus on sarcopenia, osteoporosis,
519 frailty and Cachexia. *Bone*. 2022 Sep; 162:116467.
- 520 27. Candow DG, Vogt E, Johannsmeyer S, Forbes SC, Farthing JP. Strategic creatine
521 supplementation and resistance training in healthy older adults. *Applied*
522 *Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2015 Jul;40(7):689–94.
- 523 28. Chilibeck PD, Candow DG, Gordon JJ, Duff W, Mason R, Shaw KA, et al. A 2-
524 Year Randomized Controlled Trial on Creatine Supplementation during Exercise
525 for Postmenopausal Bone Health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
526 2023 May 5;55(10):1750–60.
- 527 29. Amiri E, Sheikholeslami-Vatani D. The role of resistance training and creatine
528 supplementation on oxidative stress, antioxidant defense, muscle strength, and
529 quality of life in older adults. *Frontiers in Public Health*. 2023 May 2;11.
- 530 30. Burke R, Piñero A, Coleman M, Mohan A, Sapuppo M, Augustin F, et al. The
531 Effects of Creatine Supplementation Combined with Resistance Training on
532 Regional Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review with Meta-
533 Analysis. *Nutrients* [Internet]. 2023 Jan 1;15(9):2116. Available from:
534 <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/9/2116>
- 535 31. Martell B, Janeth L, Saenz B, Estefany L. Effect of consumption of foods rich in
536 leucine and physical resistance exercise in older adults with sarcopenia. [Internet].
537 2020 [cited 2024 Oct 21].
- 538 32. López D, Posada Álvarez C, Savino Lloreda P. Gastrointestinal changes in aging:
539 impact on diet and nutritional status. *Medicine*. 2022 Nov 17;44(3):396–414.

540 **Figura 1.**

541

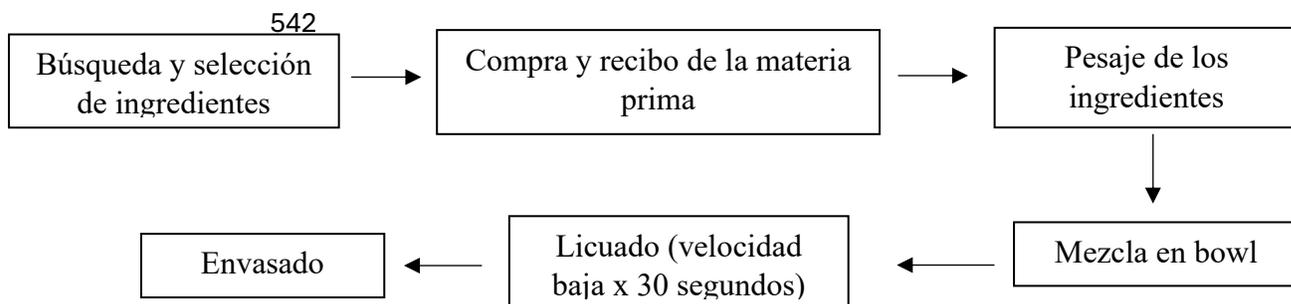


Figura 1 Flujograma proceso del producto.

568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598

599

Tabla 1. Formulaciones planteadas del producto

600

	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Clara de huevo (%)	80,0	76,0	74,0
Creatina (%)	10,0	10,0	10,0
Edulcorante (%)	1,0	0,7	0,3
Saborizante (%)	8,5	12,8	15,0
Estabilizante (%)	0,5	0,5	0,7

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617 **Tabla 2.** Evaluación panel sensorial para suplemento a base de claras de huevo y creatina.

Atributo evaluado	Puntaje promedio*
Apariencia	
Apariencia uniforme	6,00 (0,490)
Homogénea	6,00 (0,490)
Fases	1,00 (2,27)
Espuma	4,00 (1,15)
Color	
Brillo	3,00 (0,900)
Color uniforme	1,00 (2,27)
Atípico	0,000 (0,000)
Olor	
Intensidad huevo	0,000 (0,000)
Intensidad cocoa	3,00 (1,13)
Sabor	
Dulce	5,00 (0,580)
Amargo	0,000 (0,490)
Ácido	0,000 (0,490)
Residualidad	
Metálico	2,00 (1,80)
Amargo	0,000 (0,000)
Textura	
Viscosidad	1,00 (0,490)
Granulosidad	0,000 (0,490)
Arenosidad	0,000 (0,000)

618 *Media (Desviación Estándar)

619

620

621

622 **Tabla 3.** Evaluación sensorial con consumidores

Atributos	Aceptación*
Apariencia General	
Me disgusta mucho	6 (7,5)
Me disgusta	15 (18,8)
Ni me gusta ni me disgusta	48 (60,0)
Me gusta	11 (13,8)
Me gusta mucho	0 (0,0)
Olor	
Me disgusta mucho	3 (3,7)
Me disgusta	10 (12,5)
Ni me gusta ni me disgusta	61 (76,2)
Me gusta	6 (7,5)
Me gusta mucho	0 (0,0)
Sabor	
Me disgusta mucho	4 (5,0)
Me disgusta	36 (45,0)
Ni me gusta ni me disgusta	33 (41,2)
Me gusta	7 (8,7)
Me gusta mucho	0 (0,0)
Textura	
Me disgusta mucho	14 (17,5)

Me disgusta	11 (13,8)
Ni me gusta ni me disgusta	34 (42,5)
Me gusta	18 (22,5)
Me gusta mucho	3 (3,7)

*Frecuencia absoluta (Relativa)

- 623
- 624
- 625
- 626
- 627
- 628
- 629
- 630
- 631
- 632
- 633
- 634
- 635
- 636
- 637
- 638
- 639
- 640
- 641
- 642
- 643
- 644
- 645

646 **Tabla 4.** Análisis de nutrientes de la formulación comparada con los valores de referencia de
 647 nutrientes – necesidades (VRN-N).

Tamaño de porción (20 g)	Clara de huevo en polvo	Cocoa en polvo	Total	VRN-N*	% cubrimiento
Kcal	52,5	14,6	67,1	2000 kcal	3,3 %
Proteína (g)	11,9	0,580	12,4	50 g	24,8 %
Grasas (g)	0,090	0,320	0,410	66g	0.6 %
Carbohidratos (g)	0,900	1,79	2,69	300 g	0.8 %
Calcio (mg)	15,6	4,32	19,9	1000 mg	1,9 %
Hierro (mg)	0,00	0,390	0,390	20 mg	1,9 %
Magnesio (mg)	13,2	12,4	25,6	310 mg	8,2 %
Fósforo (mg)	16,0	12,4	28,4	700 mg	4,0 %
Potasio (mg)	143	38,1	181	4700 mg	3,8 %
Zinc (mg)	0,060	0,140	0,200	11 mg	1,8 %
Yodo (mcg)	5,10	-	5,10	150 mcg	3,4 %
Sodio (mg)	187	0,630	188	2000 mg	9.4 %

648 *VRN-N Valores de referencia de nutrientes – necesidad