



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 internacional

Nutrición Colectiva, (1), e010, artículos, 2026  
ISSN 3072-7731 | <https://doi.org/10.24215/30727731e010>  
<https://revistas.unlp.edu.ar/nutricioncolectiva>  
Colegio de Nutricionistas de la Provincia de Buenos Aires  
La Plata | Buenos Aires | Argentina

# Evaluación de la cantidad de las proteínas y de los aminoácidos de cadena ramificada presentes en los alimentos ofrecidos en un comedor universitario de Uruguay

EVALUATION OF THE QUANTITY OF PROTEINS AND BRANCHED-CHAIN AMINO ACIDS PRESENT IN THE FOOD OFFERED IN A UNIVERSITY CANTEEN IN URUGUAY

**Carlos Servetto** <sup>1</sup>

[secharly@gmail.com](mailto:secharly@gmail.com) | <https://orcid.org/0009-0000-8988-9958>

**Ali Saadoun** <sup>1</sup>

[asaadoun.edu@gmail.com](mailto:asaadoun.edu@gmail.com) | <https://orcid.org/0000-0003-2251-6748>

**Virgílio José Strasburg** <sup>2</sup>

[virgilio\\_nut@ufrgs.br](mailto:virgilio_nut@ufrgs.br) | <https://orcid.org/0000-0001-8536-6092>

1. Universidad de la República | Uruguay

2. Universidade Federal do Rio Grande do Sul | Brasil

## Resumen

### Palabras clave

alimentación colectiva  
estudiantes  
proteínas en la dieta  
servicios públicos de  
nutrición y dietética

**Objetivo:** evaluar la cantidad y valor biológico de las proteínas y de los aminoácidos de cadena ramificada (AACR) presentes en los alimentos de los menús ofrecidos en un comedor de universidad pública de Uruguay. **Metodología:** fue realizado un estudio descriptivo, retrospectivo, utilizando datos de compras de alimentos de origen animal y vegetal por el método de curva ABC para la elaboración de comidas del comedor universitario en el año de 2021. Para los datos de información nutricional de los macronutrientes se utilizó las etiquetas de los productos y también una tabla de composición de alimentos. Para los datos de aminoácidos de cadena

ramificada se utilizó la tabla de la *Food Data Central* del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. **Resultados:** en el año de 2021 se sirvieron en total 29 398 almuerzos. De un total de 78 ítems iniciales que se utilizaron en el año, 40 representaron 93,64% del total de las compras: 33 182,76 kg. Cuando pasamos al aporte de proteína realizado para cada grupo, los alimentos de origen animal corresponden a 68,2 % del total. Y cuanto a los AACR suman más de 76,5%. **Conclusión:** las proteínas compradas por el comedor fueron de alto valor biológico ya que provienen de carnes, lácteos y huevos. En la pandemia, la calidad nutricional de los menús ofrecidos por el comedor universitario pudieron jugar un papel clave para la calidad de vida de la población atendida.

### Abstract

#### Keywords

collective food  
students  
dietary proteins  
public nutrition and dietetic  
services

**Objective:** To evaluate the quantity and biological value quality of proteins and branched-chain amino acids (BCAAs) present in the foods and menus offered in a public university canteen in Uruguay. **Methodology:** a descriptive and retrospective study was conducted using data from animal and plant-based food purchases using the ABC curve method for preparing university canteen meals in 2021. Product labels and a food composition table were used for macronutrient information data. The *USDA Food Data Central* table was used for branched-chain amino acid data. **Results:** a total of 29,398 lunches were served in 2021. Of the initial 78 items used during the year, 40 represented 93.64% of the total purchases: 33,182.76 kg. When we look at the protein intake of each group, animal-based foods account for over 68.2% of the total and BCAAs for over 76.5%. **Conclusion:** the proteins purchased by the canteen were of high biological value, as they came from meat, dairy products, and eggs. During the pandemic, the nutritional quality of the menus offered by the university canteen may have played a key role in the quality of life of the attended population.

## Introducción

La alimentación es un pilar fundamental en la salud humana durante todas las etapas de la vida. Un balance adecuado de macronutrientes y micronutrientes resulta esencial para el óptimo funcionamiento del organismo y para la prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles responsables de un alto porcentaje de las muertes a nivel global (Organización Panamericana de La Salud, 2023).

En particular, las proteínas, constituidas por 20 aminoácidos existentes, juegan un papel crucial en numerosos procesos biológicos. Las proteínas que se llaman de alto valor biológico tienen una combinación de 9 aminoácidos esenciales más cercana a la que se encuentra en los tejidos humanos. Son considerados esenciales debido a que el organismo no es capaz de sintetizarlos, lo que implica que deben ser obtenidos a través de la dieta. Aunque el cuerpo dispone de un eficiente reciclaje de aminoácidos esenciales, la pérdida gradual de estos es inevitable si no se proveen aminoácidos exógenos (Institute of Medicine, 2005). Las principales fuentes de estas proteínas son los productos animales. Gwin et al. (2019) destacan en su estudio que una dieta con alto porcentaje de proteína, basada en alimentos enteros, se alinea con un mejor perfil de micronutrientes general.

Especial atención merece un grupo de aminoácidos conocidos como "aminoácidos de cadena ramificada" (AACR - por el acrónimo en inglés de *Branched Chain Amino Acids*), que incluyen la leucina, isoleucina y valina. El cuerpo no puede metabolizar estos tres, por lo que obtenerlos de fuentes externas es esencial. Estos aminoácidos desempeñan un papel fundamental en la síntesis de proteínas musculares, especialmente la leucina, cuyo aporte se considera crucial para este proceso (Traylor et al., 2018). Se ha sugerido que las alteraciones en el metabolismo de los AACRs contribuyen a enfermedades como la diabetes, el cáncer y la insuficiencia cardíaca (Neinast et al., 2019). Las "*Dietary Reference Intakes*" (DRI) han establecido que el consumo diario de leucina debe ser de aproximadamente 52 mg por gramo de proteína (Institute of Medicine, 2005).

En el ámbito experimental, un estudio con ratas demostró que el grupo que recibió un consumo adecuado de AACR mejoró la memoria y el rendimiento de aprendizaje (Shida et al., 2021). Los mecanismos moleculares del aprendizaje y la formación de la

memoria en el cerebro comparten similitudes considerables entre roedores y humanos (Peters et al., 2015) y, por lo tanto, para el contexto del público objetivo de este estudio.

Resulta relevante destacar que la calidad de la alimentación está influenciada no sólo por factores individuales, sino también por el entorno social y familiar del individuo. En Uruguay el documento del Ministerio de Salud Pública "Objetivos Sanitarios Nacionales 2030" se destaca que problemas nutricionales como sobrepeso, obesidad, anemia, retraso de crecimiento y deficiencias de nutrientes quedan consignados en consumo disminuido por persona de energía derivada de la proteína (2016-2017) (Uruguay, n.d.).

En este sentido, el Estado, a través de diversas instituciones, ejerce una influencia más o menos directa en los hábitos alimentarios de la población. Analizar la calidad de la alimentación proporcionada directamente por instituciones estatales resulta central para comprender la relación entre alimentación y salud (IMPO, 2022).

En la Universidad de la República de Uruguay, el Servicio de Asistencia Alimentaria de Bienestar Universitario tiene como objetivo principal brindar una alimentación saludable, completa y equilibrada a los estudiantes becados. El Comedor Universitario N°2 (CU#2), como parte de este servicio, se esfuerza por ofrecer menús basados mayoritariamente en alimentos naturales, elaborados diariamente y que contemplen los diferentes grupos (Strasburg et al., 2023). Es esencial que estos menús se ajusten a las pautas establecidas por las "Recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes para la población uruguaya" (Uruguay, 2020), y a las recomendaciones específicas de los profesionales a cargo, a fin de garantizar un correcto aporte de nutrientes y energía, y en particular de proteínas y aminoácidos esenciales, a los estudiantes.

Por tanto, el objetivo de este estudio es evaluar la cantidad y valor biológico de las proteínas y de los aminoácidos de cadena ramificada presentes en los alimentos de los menús ofrecidos en el CU#2 de la Universidad de la República en el año 2021.

## Materiales y métodos

Fue realizado un estudio descriptivo, retrospectivo, utilizando datos tomados del servicio de CU#2. Fueron evaluados todos los alimentos de origen animal y vegetal comprados para la utilización en la elaboración de comidas en el comedor universitario, considerando el aprovechamiento cuantitativo superior a los 90% del total en kilogramos (kg) de los ítems utilizados por el método de curva ABC. Los alimentos que durante el año representaron por su cuenta menos del 0,5% del total en kg no se utilizaron para los cálculos.

La información de cantidades de alimentos, menús y usuarios del año 2021 fue proporcionada por las autoridades del servicio. Para los datos de información nutricional de los macronutrientes se utilizó la etiquetas de los productos, relevada mediante una visita in situ. Cuando no fue posible o se trataba de alimentos naturales, se utilizó la "Tabla Brasileira de composición de alimentos" (Universidade de São Paulo, 2023). Para los datos de aminoácidos de cadena ramificada se utilizaron los datos de la *Food Data Central* del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (U.S. Department of Agriculture, 2024).

La información se organizó en una hoja de cálculo de Excel con los siguientes datos: nombre del alimento; cantidad de kilogramos comprados en el año; fator de corrección del alimento; kilocalorías; cantidad total de los macronutrientes – proteínas, carbohidratos y grasas. Los datos crudos se organizaron en siete grupos de alimentos (huevos, carnes, lácteos, aceites y azúcares, cereales, frutas, y verduras) lo que derivó en una división por fuente de producción (animal-vegetal).

El análisis cuantitativo se realizó sobre el peso neto de los alimentos, calculado a través de un factor de corrección establecido para cada ítem (Menucontrol, 2018). Este factor surge con el fin de evitar que partes no comestibles de ciertos alimentos (cáscaras, huesos, etc.) influyan en los cálculos de valor nutricional posteriores. Se establece a partir de la diferencia conocida promedio entre el peso bruto y el peso neto de cada alimento. Las variables cuantitativas del estudio como frecuencia total, media y coeficientes de variación serán calculadas en el *software* Microsoft 365® Excel.

Para la evaluación de los valores de proteína se utilizarán los objetivos que el propio comedor plantea para sus usuarios, dentro del marco de las "Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes para la población uruguaya" (Uruguay, 2020). Dado que no existe una recomendación local sobre los niveles de aminoácidos de cadena ramificada requeridos, utilizamos como marco de referencia la "*Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*" del *Institute of Medicine of the National Academies* (Institute of Medicine, 2005).

Para el desarrollo de esta investigación, el proyecto respectivo fue remitido y aprobado por la Comisión de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. No hubo intervención directa con los seres humanos. Se entregó un formulario de consentimiento a Bienestar Universitario, para autorizar la recolección de datos.

## Resultados y análisis

El 2021 no fue un año más, tanto en Uruguay como en el resto del mundo, debido a la pandemia de COVID-19. El Comedor Universitario N°2 no escapó a esta realidad, por lo que su servicio se vio afectado por estos sucesos. El CU#2 atiende a los estudiantes que reciben la beca de alimentación del Servicio Central de Inclusión y Bienestar de la Universidad de la República.

En el año de 2021 se sirvieron en total 29398 almuerzos (promedio de 136 según el número de días de operación). Las cantidades de almuerzos fueron: 2161 - de enero hasta abril; 11186 - de mayo hasta agosto; 16051 - septiembre hasta 20 de diciembre. Los datos muestran un aumento en la cantidad de comidas con el pasar del semestre, debido a la flexibilización de las restricciones por COVID-19. En cuanto a las meriendas, empezaron a ser ofrecidas a partir de septiembre de 2021 y llegaron a totalizar 4342 al final del año.

En este caso, el modelo de Almuerzo-Cena fue cambiado por un modelo de Almuerzo-Merienda. Para nuestro análisis nos concentramos en la cantidad y valor biológico de

las proteínas y de los aminoácidos de cadena ramificada presentes en los alimentos de los menús ofrecidos en el comedor durante los almuerzos de dicho año.

De un total de 78 ítems iniciales que se utilizaron en el año, sólo 40 cumplieron con el criterio de aportar más del 0,5% del peso total. Estos alimentos, sumados, explican el 93,64% del total de las compras: 33182,76 kg – y los de origen animal fueron los responsables por 25,18% del total de curva ABC. Una vez obtenida la lista de trabajo relevante, calculamos el peso neto de cada producto vía factor de corrección. Se desprende que aproximadamente el 18,72% del peso de los alimentos comprados se debe descartar como residuos.

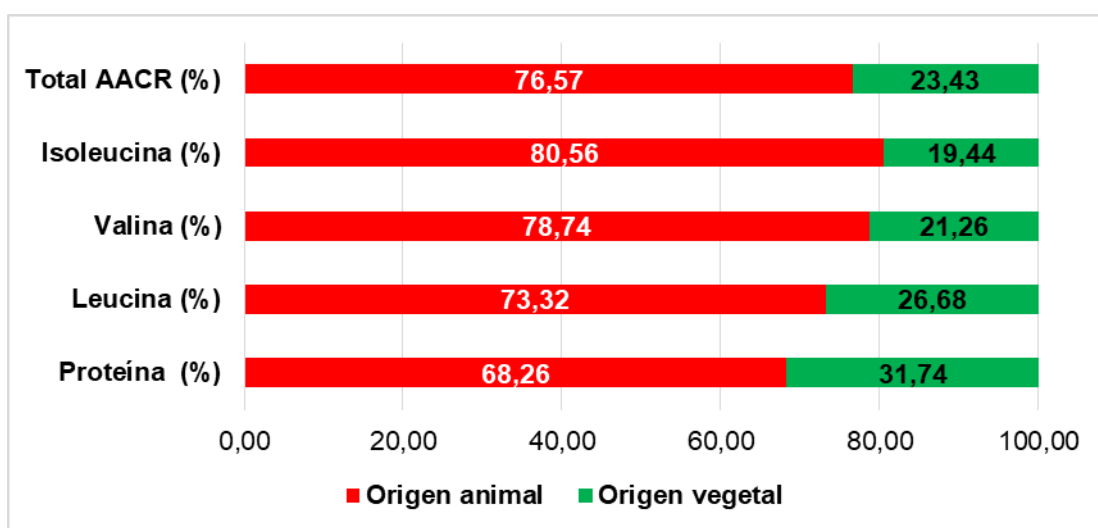
Cuando pasamos al aporte de proteína realizado por cada grupo, los alimentos de origen animal se encargan de aportar más del 68,2% del total (carnes 54,5%; lácteos 9,8% y huevos 3,9%), Dentro de los vegetales, el aporte más importante es el de los cereales con 22,4% del total.

En este sentido podemos inferir que las proteínas compradas por el comedor son de alto valor biológico (AVB) ya que provienen de carnes, lácteos y huevos. Los valores de Puntuación de Aminoácidos Indispensables Digestibles para las fuentes de proteína de origen animal son en promedio más altos que para las fuentes de origen vegetal (Ertl et al., 2016) lo que implica que son una fuente de proteínas más completa y de mejor digestibilidad.

Con respecto a la proteína vegetal, sabemos que el 22,4% del aporte de los cereales corresponde en un 75% al trigo, mientras que el 25% restantes lo provee el arroz blanco. De esto se deriva que cerca del 17% de las proteínas totales están proveídas por la harina de trigo o sus derivados y algo más del 5% por arroz blanco. Si bien el trigo se provee en una forma procesada, lo que aumentaría su digestibilidad y la disponibilidad de proteínas, los scores de digestibilidad empeoran en relación a la cocción y a la exposición al calor. Sumado a esto, el grado de procesamiento disminuye otras característica del cereal que podrían considerarse positivas, como la fibra (Davies y Jakeman, 2020). Por otro lado, las proteínas del trigo han sido asociadas a múltiples problemas alimenticios siendo entre estos el más conocido, la enfermedad celíaca (Joye, 2019).

Con respecto a la proteína de origen animal, en el caso del grupo más grande, correspondiente a la carne, en donde se aprecia que 51,4% de los cortes provienen de bovinos. En la secuencia pollo (21,9%), pescado (16,3%) y cerdo 10,4% del total. Cuanto al aporte de aminoácidos de cadena ramificada está dado principalmente por los productos de origen animal. Podemos ver en la **Figura 1** el aporte relativo de las fuentes de animales y vegetales al total de proteína y a cada uno de los AACR.

**Figura 1.** Distribución de cada AACR y proteína total por origen de alimento



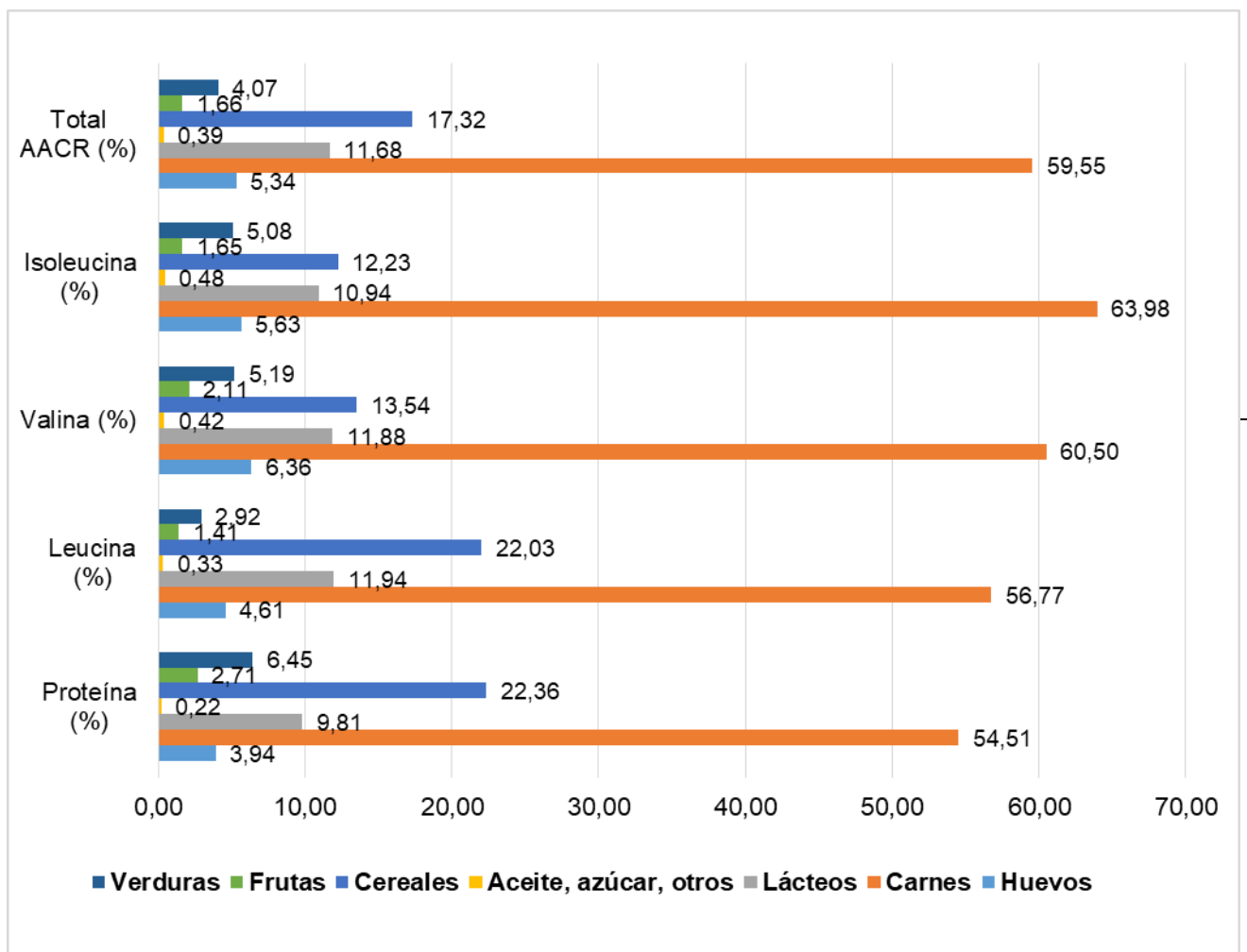
En esta distribución, el grupo de las carnes explica el 59,5% del aporte total, y sumado a los lácteos y los huevos se encargan de casi el 76,5%. El 23,5% restante, proveído por alimentos de origen vegetal, se explica casi exclusivamente por el aporte que dan los cereales, con un 17,3% del total. El aporte de frutas, verduras y, en particular, de aceites y azúcares, es marginal.

Es interesante notar que el grupo de cereales es el encargado de aportar el 17,3% de los AACR totales, y en particular, dada su composición, del 22% de la leucina total. Luego de las carnes, es la principal fuente de proteína y de AACR que provee el comedor. En la **Figura 2** encontramos los aportes relativos de cada AACR al total en relación a su fuente.

<sup>1</sup> U.S. Department of Agriculture. (2024). *FoodData Central: Foundation Foods*. <https://fdc.nal.usda.gov>

En este sentido se presenta una situación particular, en donde parecería deseable mejorar el perfil de carbohidratos de las compras, dada la preponderancia del trigo como fuente, pero por otro lado nos encontramos con que ese mismo perfil de cereales es el responsable de más de un 22% del aporte de leucina, el aminoácido de cadena ramificada más destacado por su participación en la síntesis de proteína muscular.

**Figura 2.** Porcentaje relativo de aporte de cada grupo de alimento al total de proteína y AACR



Sería interesante evaluar qué posibles intercambios de cereales y legumbres podrían entregar un buen perfil de AACR mientras mejoran otras variables del aporte nutricional. En el patrón dietético brasileño, por ejemplo, se suele utilizar una combinación de arroz y porotos que termina mejorando los porcentajes de aminoácidos en la dieta (Domene et al., 2021).

En relación con el menú diario presentado por el comedor, el patrón del servicio consistió de una entrada con base de sopa, una porción de verduras, una porción de proteína y un acompañamiento como fuente de carbohidratos y dos opciones de postre centradas en una fruta. Los menús del comedor están planificados según una guía de consumo diseñada para la población específica con la que trabaja. El patrón general es la oferta diaria de leche entera y queso rallado, carne roja y huevos 3 veces por semana, pollo y pescado cada 15 días y pan y cereales diarios.

En la planificación de menús del CU#2 se identificaron un total de 72 recetas que incluyen alguna variedad de carne como ingrediente principal, repartidos de la siguiente manera: carne roja entera (16), carne roja picada (16), carne de cerdo (1), pollo (10), pescado (18), y otras 11 recetas que incluyen otras variedades como mondongo o matambre. A continuación, se expresa la disponibilidad de proteínas en gramos (g) y de AACR en miligramos (mg) calculados para ser servidos por el comedor por persona, para la porción del menú "Carnes" [Tabla 1].

**Tabla 1.** Disponibilidad de AACR por porción de alimento de origen animal

<b>Tipo de carne</b>	<b>Corte</b>	<b>Porción (g)</b>	<b>Proteína total (g)</b>	<b>Leucina (mg)</b>	<b>Valina (mg)</b>	<b>Isoleucina (mg)</b>	<b>Total AACR (mg)</b>
Porcina	Bondiola	200	43,2	3680,0	2260,0	2120,0	8060,0
	Pollo	-					
Aviar	Muslo	350	35,6	3201,2	1839,6	1788,4	6829,3
	Pollo	-					
Aviar	Suprema	120	24,8	2232,0	1392,0	1392,0	5016,0
	Pollo	-					
Aviar	Suprema	200	41,4	3720,0	2320,0	2320,0	8360,0
Pescado	Entero	300	48,6	4650,0	2949,0	2640,0	10239,0

Pescado	Entero	200	32,4	3100,0	1966,0	1760,0	6826,0
Pescado	En tartas	160	25,9	2480,0	1572,8	1408,0	5460,8
Bovina	Paleta	120	23	1788,0	1118,4	1024,8	3931,2
Bovina	Paleta	140	29,3	2086,0	1304,8	1195,6	4586,4
Bovina	Peceto	120	25,1	2640,0	1512,0	1428,0	5580,0
Bovina	Peceto	140	29,3	3080,0	1764,0	1666,0	6510,0

En las hojas de prescripción del CU#2 se puede identificar que los valores per cápita (gramos por porción) variaban según los tipos de carne utilizados, así como el método de preparación. Esta variación es muy distinta, especialmente cuando se utilizan cortes de pollo y pescado. Como resultado, los valores de proteína total y de AACR difieren en más de un 111,3% y un 160,5% respectivamente.

Para hombres entre 19–30 años, en donde se estima un peso corporal de 70 kg, la recomendación diaria de proteína es de 0,80 g/kg o sea, 56g totales. Para mujeres, por su parte, tomando un estimado de 57 kg de peso, la recomendación sería 0,80 g/kg/día o 46 g/d de proteína total (Institute of Medicine, 2005; Neinast et al., 2019). Podemos establecer que el comedor ofrece, sólo considerando los menús que incluyen carnes, un mínimo de 23 g proteína por porción. Esto deriva en aportar cerca del 41% de los requerimientos diarios en hombres y 50% en mujeres.

En caso de que la porción aumente en tamaño en un menú específico, los números pueden mejorar. Un menú que contiene 300 g de pescado ofrece más de 48 g de proteína, lo que cubre los requerimientos diarios en mujeres y alcanza a cubrir el 85% de los requerimientos en hombres. En caso de optar por el pollo, una porción de 200 g de suprema contiene hasta 41 g de proteína lo que representaría un 73% de los requerimientos en hombres y un 89% en mujeres.

Como acompañamientos, el Comedor Universitario ofreció los siguientes grupos de preparaciones: papa o boniato, fainá de vegetales y queso, tartas, budines, soufflés y

tortillas de vegetales y cereales, pizzas y figazas, otras preparaciones como tartas y buñuelos. Se identificó que algunos de ellos contenían alimentos como huevos, leche y queso, lo que podría contribuir al aporte proteico global del plato. En el plano de los AACR, este aporte con lácteos comprende un rango de entre 67 mg y 825 mg de AACR totales, aportando entre 30 mg y 374 mg de leucina al plato. Con el uso de huevos los AACR se estimaran en un rango entre 262 y 1309 mg totales, aportando entre 109 y 545 mg de leucina.

El menú del CU#2 ofrece una opción de postre en cada almuerzo. Si bien en general la oferta es de fruta, al menos dos veces a la semana se ofrecía un postre elaborado. Esta opción incluye múltiples recetas en donde se identificaron el uso de leche y huevos como fuentes de proteína. Con respecto a la leche, se identificó que la cantidad de proteína puede variar de 2,7 hasta 4,4 gramos por porción.

Tanto en los acompañamientos como en los postres, cabe señalar que parece existir margen para una mayor inclusión de huevos en el menú, lo que redundaría en mejoras en los perfiles de proteína y micronutrientes, particularmente para aquella parte de los usuarios que no consumen la porción de carne del menú (Réhault-Godbert et al., 2019).

En el contexto de un menú completo, en donde el usuario consuma la totalidad del plato, podemos inferir las siguientes cantidades de proteína total ofrecidas por el comedor. Tomando un menú tipo, con carne como plato principal podemos calcular el aporte de proteína y AACR presentados a continuación [Tabla 2].

**Tabla 2.** Disponibilidad de proteína y AACR en un menú tipo.

Menú	Ingredientes	Proteína (g)	Leucina (mg)	Valina (mg)	Isoleucina (mg)	Total AACR (mg)
Sopa de fideos	-	~0	~0	~0	~0	~0
Buñuelos	1/3 de huevo	3,80	181,60	143,00	111,80	436,40
Carne al horno	140 g peceto	29,30	3080	1764	1666	6510

Puré de papas	50 ml leche	1,70	149,50	103,00	81,50	334,00
Fruta	-	~0	~0	~0	~0	~0
<b>Totales</b>		<b>34,80</b>	<b>3411,1</b>	<b>2010</b>	<b>1859,3</b>	<b>7280,4</b>

---

En este contexto podemos estimar que para un usuario del comedor que consuma el plato completo en el almuerzo, la cantidad de proteína total ofrecida cubrirá un 62% de los requerimientos diarios en hombres y un 76% en mujeres. La recomendación es que la ingesta de proteínas represente alrededor del 15% de las calorías diarias (Fulgoni, 2008).

Es importante recordar que no todos los usuarios tendrán la práctica de consumir el plato completo, y los datos sobre consumo que tenemos disponibles nos indican que un porcentaje de los jóvenes podría no consumir la porción de carne del menú (Montosi et al., 2022). Esto es altamente especulativo, pero cabe preguntarse, en caso de que el usuario decida un patrón de consumo vegetariano, cuáles serían las consecuencias con respecto a su ingesta proteica y de AACR.

En el contexto regional, podemos traer a comparación el trabajo de Nogueira et. al. (2020) que presentan datos de menú de seis restaurantes de instituciones educativas públicas en Brasil en donde se ofrece un promedio de 51,8g (37,6g – 66,3g) de proteína per cápita por comida lo que ubica la oferta del CU#2 algo por debajo en nuestra estimación total.

Por su parte, en este menú se cumplen con las necesidades de AACR para el grupo etario de interés. Según las *Dietary Reference Intakes* del Institute of Medicine (2005) el estimado diario de leucina es de 34 mg/kg/d, por lo que para un hombre de 70kg serían necesarios 2 380 mg, cifra que es ampliamente cubierta por el menú servido que aporta 3 411 mg. Por su parte, el estimado de valina diario es de 19 mg/kg lo que implicaría, en nuestro ejemplo con un hombre de 70 kg, unos 1 330 mg. El menú ejemplificado ofrece 2 010 mg de valina en su composición, cubriendo con creces los requerimientos diarios. Finalmente los requerimientos de isoleucina para nuestra

población es de 15mg/kg por día, lo que implica 1 050 mg. El menú ofrece 1 859 mg de este aminoácido cubriendo los requerimientos diarios en una sola comida.

Como comentario lateral, es interesante destacar que con 3 411 mg de leucina en una sola comida se cumplen con creces las necesidades teóricas de la cantidad mínima de este aminoácido para la activación de la síntesis de proteína muscular, que está propuesta en un rango de 2 500-3 000 mg por ingesta (Churchward-Venne et al., 2012).

### **Limitaciones**

Nuestro análisis se realizó con datos ofrecidos por el comedor sobre las compras realizadas y se utilizaron factores de corrección estándar, lo que invariablemente genera una diferencia con lo efectivamente utilizado. Los menús se estimaron en función de la planificación, por lo que no se pudieron contemplar modificaciones coyunturales que puedan haber surgido durante la ejecución del servicio. Finalmente, en este formato es imposible acceder a la cantidad consumida efectivamente por los usuarios, por lo que si individualmente decidieron no consumir la porción de proteína incluida en el menú, no se pudo constatar.

### **Conclusiones**

Es claro que las condiciones del año en estudio no fueron normales ya que la pandemia de COVID-19 afectó los servicios a todo nivel y el CU#2 no fue la excepción. Más allá de esto, tanto en términos cuantitativos como cualitativos encontramos que la oferta de proteína y AACR ofrecida es adecuada y suficiente para los usuarios del servicio. La inclusión de proteína animal en los menús diarios, asegura un piso de cantidad y de valor biológico en la oferta de este macronutriente clave, asegurando la presencia de aminoácidos esenciales y en particular de los AACR.

Es en este contexto, que resulta aún más interesante ver la búsqueda de mantener pilares nutricionales para una población - estudiantes becados - que lo necesitó más que nunca. Sabemos del vínculo sólido entre la calidad de la alimentación y el

desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles. También sabemos que el vínculo entre estas y la morbilidad por COVID está más que afianzado (Laires et al., 2021; Oliva-Sánchez et al., 2022; Fortuna et al., 2023). En este terreno se puede estimar que la calidad nutricional de los menús ofrecidos por el CU#2 pudieron jugar un papel clave para la calidad de vida de la población afectada.

## Referencias

Churchward-Venne, T. A., Burd, N. A. y Phillips, S. M. (2012). Nutritional regulation of muscle protein synthesis with resistance exercise: Strategies to enhance anabolism. *Nutrition & Metabolism*, 9(40). <https://doi.org/10.1186/1743-7075-9-40>

Davies, R. W. y Jakeman, P. M. (2020). Separating the wheat from the chaff: Nutritional value of plant proteins and their potential contribution to human health. *Nutrients*, 12(8), 2410. <https://doi.org/10.3390/nu12082410>

Domene, S. M. A., Ghedini, N. S. R. V. y Stelutti, J. (2021). Importância nutricional do arroz e do feijão. En C. M. Ferreira y J. A. F. Barrigossi (Eds.), *Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar*. Embrapa. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134413>

Ertl, P., Knaus, W. y Zollitsch, W. (2016). An approach to including protein quality when assessing the net contribution of livestock to human food supply. *Animal*, 10(11), 1883–1889. <https://doi.org/10.1017/S1751731116000902>

Fortuna, D., Caselli, L., Berti, E. y Moro, M. L. (2023). Direct impact of 2 years of COVID-19 on chronic disease patients: A population-based study in a large hard-hit Italian region. *BMJ Open*, 13(10), e073471. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-073471>

Fulgoni, V. L. (2008). Current protein intake in America: Analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey, 2003–2004. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(5), 1554S–1557S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.5.1554S>

Gwin, J. A., Karl, J. P., Lutz, L. J., Gaffney-Stomberg, E., McClung, J. P. y Pasiakos, S. M. (2019). Higher protein density diets are associated with greater diet quality and micronutrient intake in healthy young adults. *Frontiers in Nutrition*, 6(6). <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00059>

Impresiones y Publicaciones Oficiales. (2022). INDA. Alimentación saludable. *Revista. Importa que los Sepas*. <https://www.impo.com.uy/revista/alimentacion-saludable/>

Institute of Medicine. (2005). *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty Acids, cholesterol, protein, and amino Acids*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/10490>

Joye, I. (2019). Protein digestibility of cereal products. *Foods*, 8(6), 199. <https://doi.org/10.3390/foods8060199>

Laires, P. A., Dias, S., Gama, A., Moniz, M., Pedro, A. R., Soares, P., Aguiar, P. y Nunes, C. (2021). The association between chronic disease and serious COVID-19 outcomes and its influence on risk perception. *JMIR Public Health and Surveillance*, 7(1), e22794. <https://doi.org/10.2196/22794>

Montosi, F., Ares, G., Antúnez, L., Brito, G., Luzardo, S., Del Campo, M. y Realini, C. (2022). Preferencias, motivaciones y cambios en el consumo de carne en Uruguay. *Revista INIA*.

Neinast, M., Murashige, D. y Arany, Z. (2019) Branche-chain amino acids. *Annual Review of Physiology*, 81, 139-164. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-020518-114455>

Nogueira J. P., Hatjiathanassiadou, M., de Souza, S. R. G., Strasburg, V. J., Rolim, P. M. y Seabra, L. M. J. (2020) Sustainable perspective in public educational institutions restaurants: from foodstuffs purchase to meal offer. *Sustainability*, 12(11), 4340. <https://doi.org/10.3390/su12114340>

Objetivos Sanitarios Nacionales 2030. (3 de mayo de 2023). *Ministerio de Salud Pública*. <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/objetivos-sanitarios-nacionales-2030>

Oliva-Sánchez, P. F., Vadillo-Ortega, F., Bojalil-Parra, R., Martínez-Kobeh, J. P., Pérez-Pérez, J. R. y Pérez-Avalos, J. L. (2022). Factores de riesgo para complicaciones graves de COVID-19, comparando tres olas epidemiológicas. *Atención Primaria*, 54(11), 102469. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102469>

Organización Panamericana de la salud. (2023). Enfermedades no transmisibles. *OPS*. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>

Peters, S. M., Pothuizen, H. H. y Spruijt, B. M. (2015). Ethological concepts enhance the translational value of animal models. *European Journal of Pharmacology*, 759, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2015.03.043>

Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes para la población uruguaya. (10 de noviembre de 2021). *Ministerio de Salud Pública*. <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/publicaciones/recomendaciones-ingesta-energia-nutrientes-para-poblacion-uruguaya>

Réhault-Godbert, S., Guyot, N. y Nys, Y. (2019). The golden egg: Nutritional value, bioactivities, and emerging benefits for human health. *Nutrients*, 11(3), 684. <https://doi.org/10.3390/nu11030684>

Shida, Y., Endo, H., Owada, S., Inagaki, Y., Sumiyoshi, H., Kamiya, A., Eto, T. y Tatemichi, M. (2021). Branched-chain amino acids govern the high learning ability phenotype in

Tokai high avoider rats. *Scientific Reports*, 11(1), 23104. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02591-7>

Strasburg, V. J., Prattes, G., Acevedo, B. y Suárez, C. (2023). Calidad nutricional e impacto en medio ambiente por los insumos de un comedor universitario en Uruguay. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 73(2), 90–101. <https://doi.org/10.37527/2023.73.2.001>

Tabela de percentual de aproveitamento de alimentos e fator de correção. (2018). *Menucontrol*. <https://www.menucontrol.com.br/tabela-de-consulta-para-de-aproveitamento-fator-de-correcao/>

Traylor, D. A., Gorissen, S. H. M. y Phillips, S. M. (2018). Protein requirements and optimal intakes in aging. *Advances in Nutrition*, 9(3), 171–182. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy003>

Universidade de São Paulo. (2023). *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)*. Versión 7.2. Food Research Center. <http://www.fcf.usp.br/tbca>