

Una Nueva Era para la Proteína:

El Por Qué los Lácteos de E.U.A. Destacan en un Mercado de Proteínas Saturado



Los consumidores están pidiendo más información acerca de la fuente y proceso de producción de los alimentos que ingieren; quieren sentirse bien acerca de lo que consumen. Desde 2017, 40% de los consumidores de E.U.A. han estado buscando apoyo en los alimentos y bebidas para manejar su salud de manera holística.¹ Setenta y ocho por ciento de los consumidores de E.U.A. creen que la proteína contribuye a una dieta saludable, y la mitad indicaron que quieren incorporar más proteína a sus dietas.² Por otro lado, se espera que la población global crezca a más de 9.8 mil millones para el año 2050, lo cual genera preocupaciones sobre la seguridad del suministro a futuro y la necesidad de producir ingredientes de proteína de manera sostenible.³ La creciente demanda del consumidor por proteína ha impulsado acciones por parte de las empresas alimentarias multinacionales en búsqueda de diversificar sus fuentes de proteína. La identificación, aislamiento y caracterización de proteínas provenientes de diversas fuentes ha llevado a más de 300 solicitudes de patentes referentes a la funcionalidad de la proteína y aplicaciones alimentarias entre 2012 y 2017.⁴

Muchos tipos de proteínas animales, vegetales y unicelulares se están comercializando para su uso en alimentos y bebidas. Con tantas opciones, los formuladores tendrán que estar bien informados a la hora de crear soluciones para alimentos y bebidas. Resulta imperativo escoger el ingrediente proteínico correcto para producir la apariencia, sabor, funcionalidad y los atributos nutricionales constantes que desean los consumidores. No todas las proteínas fueron creadas iguales. Este informe discutirá de qué forma los ingredientes proteínicos del suero y la leche cumplen con las necesidades de los formuladores, proporcionando ingredientes producidos de manera sostenible, que sean nutritivos, funcionales, sabrosos, versátiles, atractivos al consumidor y de fuentes seguras para su uso en productos de alimentos y bebidas.

SABÍA USTED QUE...

La importante aportación de las vacas a nuestro sistema alimentario global proporciona nutrientes vitales para los humanos al mismo tiempo que utiliza alimentos no comestibles por humanos y repone el suelo con fertilizantes. Aquí presentamos algunos de los principales aprendizajes de cada sección del informe:

Producido sosteniblemente – Mediante excelente manejo sanitario y cuidado del ganado bovino, Estados Unidos es líder mundial en la productividad láctea, lo cual reduce la huella de carbono a la par que promueve iniciativas de sostenibilidad.

Procesamiento – Dado que los productos lácteos son naturalmente solubles en agua, requieren de menor número de pasos para su procesamiento versus otras fuentes de plantas y nueces.

Nutrición – Las proteínas que se encuentran de manera natural en la leche son de calidad superior y ofrecen beneficios a lo largo de la vida.

- Reducen la atrofia en crecimiento humano en poblaciones vulnerables
- Proporcionan nutrición crítica para la salud materno infantil.

- Ayudan en el manejo de peso
- Mejoran la recuperación post-ejercicio
- Refuerzan el mantenimiento muscular para el envejecimiento saludable

Funcionalidad / Sensorial – No hay otra proteína que pueda proveer esta amplia gama de funcionalidad y garantizar a la vez una lista sencilla de ingredientes y el perfil de sabor neutral que los consumidores desean.

Versatilidad en el Uso – Hay un ingrediente lácteo adaptable para cada aplicación.

Estabilidad de Suministro – La producción durante todo el año y la rigurosa calidad probada garantizan la entrega continua de ingredientes lácteos estadounidenses de calidad.

PRODUCIDOS SOSTENIBLEMENTE: EL COMPROMISO DE LOS PRODUCTORES LÁCTEOS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Durante muchos años, los productores estadounidenses han empleado la tecnología y prácticas de gestión avanzada para aumentar su eficiencia y reducir su impacto ambiental. Según la EPA (U.S. Environmental Protection Agency), la Agencia para la Protección Ambiental de E.U.A, para el año 2030 el total de la producción de ganado estadounidense (todos los animales, tanto carne como lácteos) representará el 14% de las emisiones de gases de efecto invernadero o GEI, comparado con la producción de energía en 31%, el transporte en 27% y tierras arables en 13%.⁵

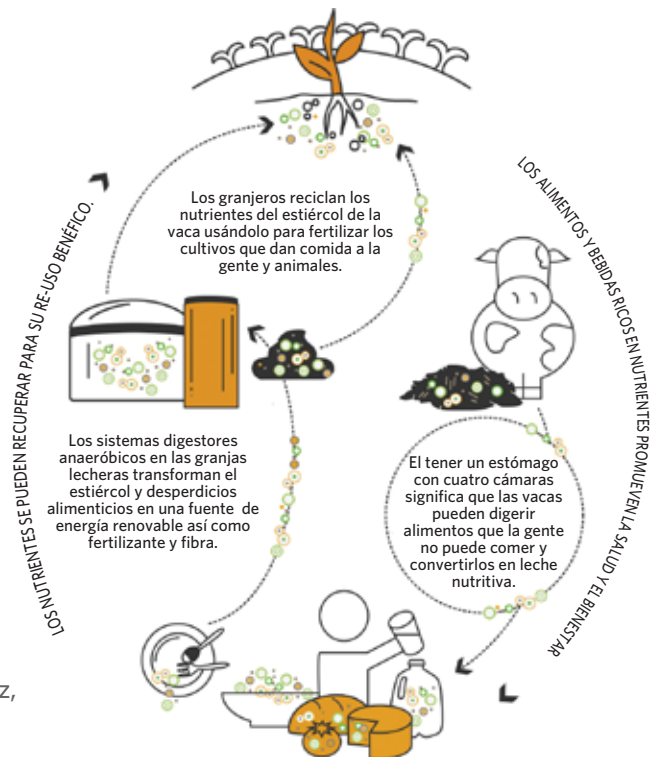
En 2008, los productores lácteos formaron el Centro de Innovación para Lácteos Estadounidenses (Innovation Center for U.S. Dairy) con la finalidad de evaluar, gestionar, y mejorar de manera continua la sostenibilidad social, económica y del medio ambiente de los lácteos estadounidenses, de la granja a la mesa. Como resultado de esto, se completaron las evaluaciones a lo largo del ciclo de vida (life cycle assessments o LCA) para entender los impactos ambientales de la producción láctea, su procesamiento y su transporte.

Hoy, la industria láctea contribuye en solamente el 2% de los GEI, 5% del uso del agua y 9% del uso de suelo.⁶ Por ejemplo, los avances logrados en prácticas y gestión agrícola de 1950 a 2017 han permitido a los productores lácteos producir 60% más leche ordeñando a 16 millones menos de vacas, lo cual representa una huella de carbono 66% menor.⁷ La investigación continúa estudiando nuevas tecnologías y prácticas que reducirán aún más los impactos.

Los productores lácteos de E.U.A alimentan y albergan en establos a sus vacas, en consonancia con las condiciones climáticas y sus recursos regionales.⁸ Más de 97% de las granjas lácteas de E.U.A. son empresas familiares, a menudo pasadas de generación en generación. Los productores lácteos de E.U.A. trabajan todo el año para garantizar el bienestar de las vacas al proporcionarles una dieta saludable y balanceada, albergue, ventiladores, nebulización con agua, camas de agua/arena, etc. para optimizar la comodidad y bienestar de las vacas, ya que las vacas bien atendidas producen más leche y con mayor eficiencia.

Las vacas lecheras reciclan nutrientes. Alrededor de 80% de lo que comen las vacas no es alimento apto para seres humanos — las personas simplemente no podemos digerirlo. Algunos ejemplos de ello incluyen la cáscara de semilla de algodón, la pulpa de cítricos, y las cáscaras de almendra. Es un negocio redondo: las vacas se comen los tallos del maíz, los humanos se comen el maíz; las vacas se comen el cascarón de la almendra, los humanos se comen la almendra; la vaca se come la cáscara de las semillas de algodón, los humanos se ponen las camisetas. Todo esto reduce la cantidad de desperdicio que es enviada a los rellenos sanitarios. Además, el humano se beneficia de la enorme nutrición que desencadena la vaca y la convierte en leche rica en nutrientes por conducto de su singular estómago de cuatro compartimentos. A pesar de que aproximadamente 20% de la dieta de la vaca comprende lo que un humano podría comer (componentes digeribles por seres humanos), solamente el 2% comprende lo que el humano llega a comer (con base en la demanda en la industria alimentaria o el consumo deseable).⁹ Para completar el ciclo de sostenibilidad, la vaca produce estiércol rico en nutrientes que se vuelve a aplicar al suelo para mantenerlo fértil para uso futuro. Una vaca lechera produce cada día 64 litros (17 galones) de estiércol. Esto representa suficiente fertilizante para cultivar 20 kilogramos (46 libras) de maíz, tomando como base el contenido promedio de suelo y una vaca lechera en el estado de Illinois.¹⁰

FIGURA 1: LA APORTACIÓN DE LOS LÁCTEOS A LA SOSTENIBILIDAD



Fuente: U.S. Dairy Sustainability Commitment. USdairy.com: 2014

PROCESAMIENTO: LAS VENTAJAS DE LAS PROTEÍNAS DERIVADAS DE LA LECHE

Debido a la naturaleza perecedera de la leche, la conversión de leche a productos lácteos e ingredientes ocurre poco después de ordeñar las vacas, en plantas procesadoras cercanas. A diferencia de muchas fuentes alternativas de proteína, las proteínas lácteas son separadas de un líquido soluble y por tanto no requieren de molienda adicional ni de adicionar químicos para mantenerlos como solución. El menor número de pasos para procesamiento y menos necesidad de transportación permite a la industria láctea estadounidense entregar ingredientes lácteos inocuos, de alta calidad, asequibles y nutritivos para uso en alimentos y bebidas.

Las proteínas de leche comprenden una combinación de 80% caseína y 20% proteína de suero. Se utiliza agua para filtrar suavemente los componentes de proteína, grasa y carbohidratos mediante membranas determinadas por su tamaño físico. Después de la separación, los componentes de proteína se pueden concentrar y secar para producir ingredientes más altos en proteína con diferentes relaciones de caseína y proteína de suero, tales como el concentrado de caseína micelar (MCC), El aislado de proteína de leche (MPI), el concentrado de proteína de leche MPC o la proteína de suero de leche (suero nativo) que poseen atributos funcionales únicos.^{11,12} La proteína de suero derivada de la manufactura de queso también se puede filtrar y concentrar para obtener aislado de proteína de suero (WPI) o bien, concentrado de proteína de suero (WPC).¹³

FIGURA 2: LAS PROTEÍNAS DERIVADAS DE LA LECHE

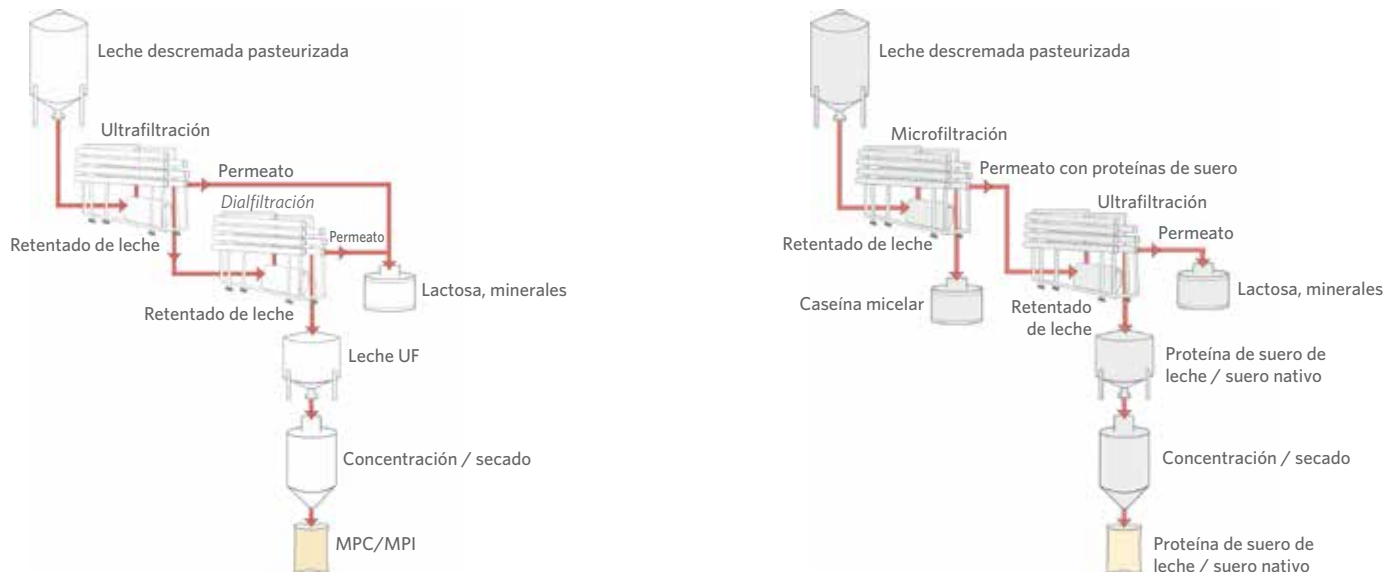
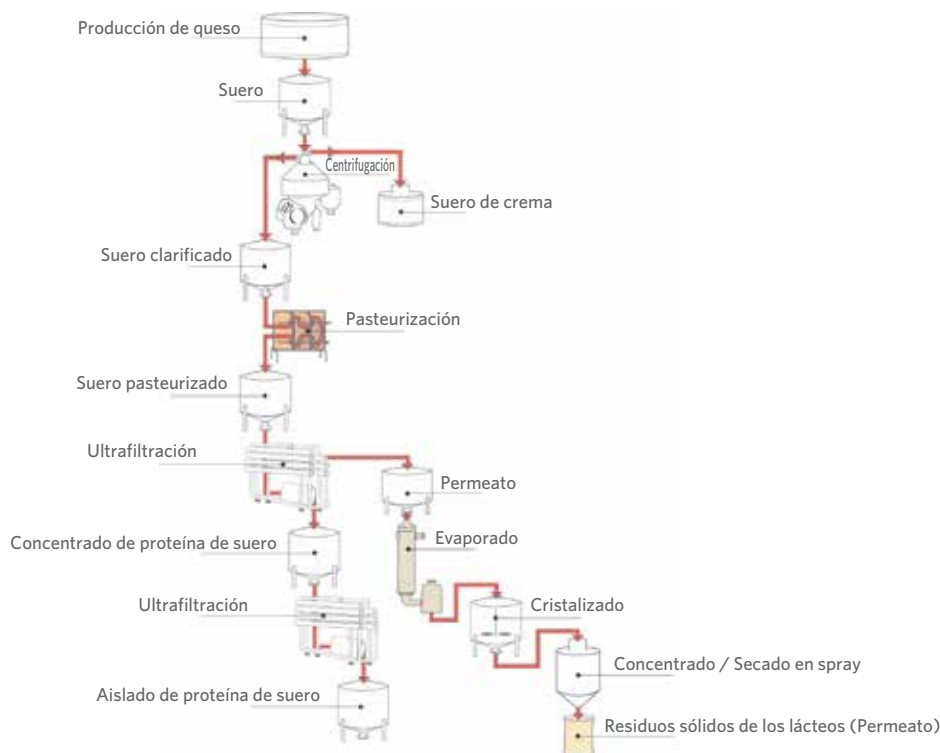


FIGURA 3: LAS PROTEÍNAS DERIVADAS DEL QUESO



Fuente: Smith K. 2017. Ingredientes Lácteos Deshidratados (Dried Dairy Ingredients) 2ª Edición. Wisconsin Center for Dairy Research.

Ya que este tipo de filtración emplea agua y membranas, gran parte del agua extraída de la leche se puede filtrar y reciclar para limpieza o purificar aún más para liberar en el medio ambiente a manera de agua potable.

NUTRICIÓN: LA CALIDAD DE LA PROTEÍNA SÍ IMPORTA

La leche de vaca ha tenido una larga trayectoria en la nutrición de la vida humana. Desde el siglo VII, los primeros migrantes a Estados Unidos trajeron consigo ganado de Europa para suministrar leche y carne para sustentar a sus familias.¹⁴ Para el año 2016, la leche de vaca y los productos de leche ya se habían convertido en el tercer proveedor de proteína y el quinto proveedor de calorías, a la par que alimentaban a más de 6 mil millones de personas alrededor del mundo.¹⁵

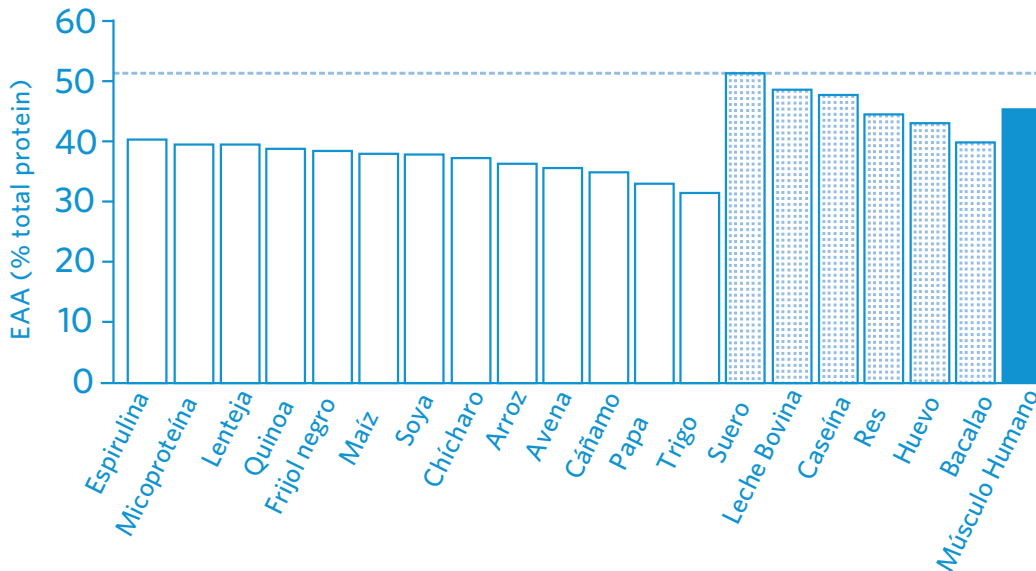
La calidad de la proteína es una consideración clave a la hora de seleccionar ingredientes de alto contenido proteínico. La proteína juega un papel integral en la estructura, función y regulación de tejidos y órganos en el cuerpo. El cuerpo puede producir la proteína que necesita solamente si todos los aminoácidos esenciales se encuentran disponibles en los alimentos consumidos. Si bien todos los alimentos provenientes de animales, y la mayoría de los que provienen de plantas, contienen alguna cantidad de proteína, no todas las proteínas son creadas iguales, ya que difieren en la cantidad de aminoácidos esenciales que proveen, y también en su digestibilidad y biodisponibilidad. La cantidad requerida para optimizar la síntesis proteínica en músculo varía por individuo y tipo (calidad) de proteína consumida. La proteína de alta calidad se define como una proteína que contiene todos los aminoácidos esenciales (indispensables) en la cantidad que el cuerpo necesita y que al mismo tiempo mantenga la biodisponibilidad y rápida digestibilidad.¹⁶ Las proteínas lácteas cumplen con estos requisitos.

TABLA 1: AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y NO ESENCIALES

Esencial	Esencial Condicionado	No Esencial
Histidina	Arginina	Alanina
Isoleucina	Cisteína	Ácido aspártico
Leucina	Glutamina	Asparagina
Lisina	Glicina	Ácido Glutamina
Metionina	Prolina	Serina
Fenilalanina	Tirosina	
Treonina		
Triptofano		
Valina		

Fuente: Instituto de Medicina. 2006. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements.

TABLA 2: AMINOÁCIDOS ESENCIALES (AAEE) COMO PORCENTAJE DEL TOTAL PROTÉINICO



Fuente: van Vilet, S., Burd, N.A. y van Loon, L.J.C. 2015. La respuesta anabólica del esqueleto muscular al consumo de proteína proveniente de plantas versus animal. J Nutr.

Las fuentes de proteína varían en la cantidad de aminoácidos esenciales que contienen. Las fuentes animales tienden a ser más altas en aminoácidos esenciales como porcentaje de la proteína total comparado con fuentes vegetales; de los anteriores, las proteínas lácteas tienen los niveles más altos.¹⁷ Hay evidencia científica que demuestra que los beneficios en salud de las dietas más altas en proteínas parecen ser mayores si las proteínas consumidas son proteínas completas y de alta calidad.^{18,28} La medida actual de la calidad de la proteína en los Estados Unidos de América es la de Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score o PDCAAS, en español el Puntaje de Aminoácidos Corregido por Digestibilidad.¹⁹

La calidad de las proteínas difiere con base en su contenido de aminoácidos (AA) y su digestibilidad y biodisponibilidad. Las proteínas de animales son proteínas completas de alta calidad ya que contienen todos los AA esenciales. Salvo la proteína de soya, las proteínas de plantas típicamente son de calidad inferior e incompletas debido a las deficiencias en los AA esenciales en las cantidades suficientes que requiere el cuerpo.

Las proteínas de la leche de vaca (suero y caseína) tienen la calificación de proteína más alta, que es 1.0.

Pese a ser el método de estándar de oro actualmente reconocido por las autoridades internacionales, tales como la Food and Agriculture Organization (FAO), de las Naciones Unidas, los PDCAAS tienen sus limitaciones.

Primeramente, los valores se calculan por la digestibilidad de la proteína cruda en el tracto intestinal total (digestibilidad fecal). No obstante, la digestibilidad de los AAs se determina con mayor precisión al final del intestino delgado (ileón) ya que los AAs solamente pueden absorberse del intestino delgado y la fermentación del intestino grueso puede afectar la excreción de AAs fecales.

En segundo término, la digestibilidad de la proteína cruda no es representativa de la digestibilidad de todos los AAs ya que los AAs individuales se digieren con diferentes eficiencias. En tercer lugar, las puntuaciones se truncan en 1.0. Algunas proteínas, en especial las proteínas lácteas, tienen puntuaciones no truncadas más altas que 1, por lo tanto, se elimina la posibilidad de distinguir el valor alto de las proteínas de alta calidad. En cuarto lugar, al procesar los alimentos a veces se reduce la biodisponibilidad de los AAs, y esto no se toma en cuenta. Colectivamente, estas limitaciones contribuyen a que los PDCAAS en general subestimen el valor de las proteínas de alta calidad y sobreestimen el valor de las proteínas de baja calidad.^{19,20,21}

Dadas estas limitaciones de los PDCAAS, la FAO convocó a un panel de expertos para estudiar el tema. Su recomendación fue que se sustituyera los PDCAAS con un nuevo método de puntuación para la calidad de proteína conocido como DIAAS, o Digestible Indispensable Amino Acid Score en español, Puntuación de Aminoácidos Indispensables Digestibles.²² Este método explica algunas de las limitaciones identificadas en el método PDCAAS, incluyendo la de calcular la calidad de proteína a partir de la digestibilidad de los AAs en el ileón real (intestino delgado) (y no la puntuación bruta de proteína calculado en todo el tracto intestinal), corrigiendo así las variaciones en la calidad de la proteína debido al procesamiento de alimentos, desarticulando el truncamiento de puntajes a 1.0. Se requiere de estudios adicionales para entender la calidad de las nuevas alternativas de fuentes de proteínas.

TABLA 3: PDCAAS DE ALIMENTOS COMUNES CON PROTEÍNA

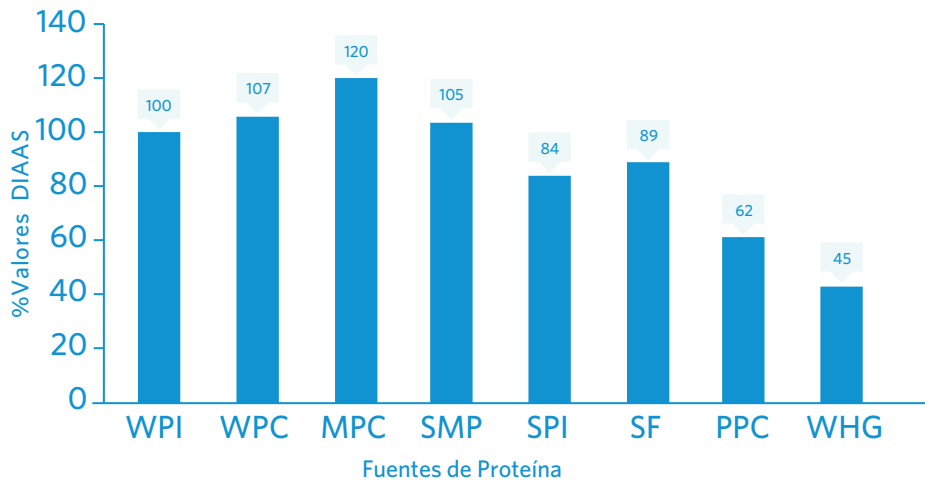
Fuente	PDCAAS
Leche	1.00
Suero	1.00
Huevo	1.00
Aislado de Proteína de Soya	1.00
Caseína	1.00
Res	0.92
Soya	0.91
Chícharo	0.67
Avena	0.57
Trigo Entero	0.45

Fuente: van Vilet, S., Burd, N.A. and van Loon, L.J.C. 2015. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. J Nutr.

DIFERENCIAS DE PUNTAJES NUTRICIONALES ENTRE PDCAAS Y DIAAS	Puntaje de Aminoácidos Corregido por Digestibilidad (PDCAAS)	Puntuación de Aminoácidos Indispensables Digestibles (DIAAS)
	Basada en la digestibilidad fecal	Basada en la digestibilidad de los aminoácidos en ileal, que es favorable comparado con la digestibilidad fecal ya que los aminoácidos se absorben únicamente del intestino delgado, y la fermentación en intestino grueso vía microbio puede afectar la excreción fecal de los aminoácidos
	Basada en la digestibilidad de la proteína cruda, sin tomar en cuenta que cada aminoácido se digiere con diferente grado de eficiencia.	Basada en la digestibilidad individual de cada aminoácido
	Truncamiento de puntaje a 1	Sin truncamiento de puntaje
	No permite distinguir el valor relativo de proteínas de alta calidad (puntuaciones no truncadas >1.0)	Permite distinguir el valor relativo de las proteínas de alta calidad (con puntuaciones mayores a 1.0) dando así el crédito a una proteína con base en su valor como fuente complementaria de aminoácido junto con proteínas de otras fuentes en una dieta mixta.
	No se ha tomado en cuenta el impacto que puede surtir la influencia del procesamiento de alimentos en la biodisponibilidad hacia aminoácidos específicos.	Incluye modificación de puntaje para procesamiento de alimentos.
	Utilización de los requerimientos de aminoácido del niño entre 1 y 2 años de edad para calcular los valores PDCAAS para todos los seres humanos.	Utiliza patrones de puntaje de aminoácido (requerimientos) para diversos grupos de edad.

Fuente: Mathai, JK, et al., Br J Nutr 2017 y Rutherford, SM, et al., J Nutr 2015.

TABLA 4: CALIDAD DE LAS FUENTES COMUNES DE PROTEÍNA EXPRESADA COMO PORCENTAJE DE PUNTUACIÓN DE AMINOÁCIDOS INDISPENSABLES DIGESTIBLES (DIAAS)



WPI=aislado de proteína de suero; WPC=concentrado de proteína de suero; MPC= concentrado de proteína de leche; SMP=leche descremada en polvo; SPI=aislado de proteína de soja; SF=harina de soja; PPC=concentrado de proteína de chícharo; WHG: trigo de grano entero

Fuente: Mathai JK, Liu Y, Stein HH. Brit J Nutr. 2017

CÓMO UTILIZA EL CUERPO HUMANO LA PROTEÍNA

Al consumir proteína, el cuerpo humano la digiere convirtiéndola en AAs para absorción y uso posterior. Si bien los aminoácidos esenciales (AAEs) son de crucial importancia para apoyar la síntesis proteica muscular (SPM) para construir, hacer crecer y reparar los tejidos del cuerpo, los aminoácidos de cadena ramificada (BCAAs por sus siglas en inglés), la leucina, la isoleucina y la valina juegan un papel de particular importancia en el metabolismo muscular. Se ha demostrado que la leucina es el AA clave para estimular el arranque de la SPM. Las fuentes de proteína animal generalmente contienen más leucina que las proteínas provenientes de las plantas. La mayoría de las proteínas provenientes de las plantas tienen un contenido de leucina de 6 a 8%, mientras que las fuentes de proteínas de animal tienden a tener un contenido de leucina dentro del rango de 8.5 a 9% y >10% en el caso de las proteínas lácteas.¹⁷ Por lo tanto, se prefiere escoger fuentes de proteínas que contengan una alta concentración de AAEs, BCAAs y leucina, si se trata de optimizar (o maximizar) la SPM para mantener la fuerza y el desempeño.^{23,28}



Fuente: Panel sobre Nutrición y Aislado de Proteína de Suero. Disponible en <http://www.gnc.com/whey-protein/GNCProPerformance100WheyIsolate.html>. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Edición 28. 2016. Disponible en <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>.

LA DOBLE CARGA DE LA MALNUTRICIÓN

A nivel mundial, existen crecientes preocupaciones sobre el impacto de la desnutrición y la sobre nutrición en el ser humano a lo largo de las etapas de su vida. En 2017, mas de 815 millones de personas se acostaron a dormir con hambre.²⁴ Según la UNICEF, 156 millones de niños menores de cinco años padecen atrofia (baja estatura conforme a su edad).²⁵ Además, más de 462 millones de adultos están bajos en peso mientras que mas de 1.9 billones de adultos presentan sobrepeso u obesidad.²⁶ Ya que las proteínas lácteas son proteínas de alta calidad, su uso en productos diseñados específicamente para estos sectores de la población pueden ser de beneficio, tal como lo han sugerido diferentes estudios publicados.

Por ejemplo, distintos investigadores han evaluado los resultados de seis estudios clínicos con niños de seis meses y mayores para examinar la relación entre la calidad de la proteína, el crecimiento lineal y la prevención de atrofia. Los investigadores concluyeron que las proteínas lácteas estaban asociadas con mayor crecimiento, particularmente en niños malnutridos.²⁷

En adultos, la masa muscular ósea es el producto de procesos continuos y simultáneos de SPM y de la Degradación de Proteína Muscular (DPM). El saldo neto entre estos dos procesos determina si la masa muscular incrementa (balance positivo de proteína), disminuye (balance negativo de proteína) o se mantiene constante. La proporción de la SPM y DPM puede ser influenciada por diferentes factores, incluyendo un déficit de energía, entrenamiento de resistencia y envejecimiento. Luego del consumo de alimentos que contienen proteína, cortos períodos de hiperaminoacidemia estimulan la SPM mientras que la hiperinsulinemia impide la DPM lo cual resulta en un balance neto positivo de proteína. La respuesta diferencial de la SPM al consumo de proteína es una función de la calidad de la proteína ingerida. Existe evidencia científica que indica que las proteínas lácteas, especialmente la proteína de suero, estimula mayor aumento en SPM cuando se combina con ejercicio de resistencia, y por ende optimiza la composición del cuerpo en comparación con otras fuentes de proteína no cárnica.^{23,28} Optimizar la masa muscular a lo largo de la vida es imperativo para maximizar la salud en general mientras el cuerpo envejece. Un análisis adicional a lo largo de 14 estudios clínicos indicó que la evidencia afirma que el uso de proteína de suero como suplemento combinado con ejercicio de resistencia o como parte de pérdida o mantenimiento de peso, mejora la composición del cuerpo.²⁹

TABLA 5: CANTIDAD DE PROTEÍNA DIETÉTICA QUE MAXIMIZARÁ TEÓRICAMENTE LA SÍNTESIS DE PROTEÍNA MUSCULAR POSTPRANDIAL (DESPUÉS DE COMER)

Fuente	Leucina, % proteína total	Cantidad representativa de proteína ingerida por comida -3g leucina, g	Cantidad representativa de la fuente de alimento ingerida por comida, g
Maíz	12.3	25	264
Espirulina	8.5	36	63
Frijol Negro	8.4	36	167
Arroz	8.2	37	500
Soya	8.0	38	104
Lenteja	7.9	39	150
Chícharo	7.8	39	180
Avena	7.7	35	236
Quínoa	7.2	43	302
Cáñamo	6.9	45	121
Trigo	6.8	45	299
Micoproteína	6.2	49	447
Papa	5.2	58	2891
Fuente animal			
Suero	13.6	23	27
Leche	10.9	28	876
Caseína	10.2	30	35
Res	8.8	35	164
Huevo	8.5	36	5
Bacalao	8.1	38	211

Cantidad de la fuente de proteína que será ingerida para maximizar los índices de MPS post ejercicio en respuesta a la alimentación de sujetos jóvenes. Los datos se clasifican de mayor a menor en contenido de leucina. Un contenido mayor de leucina sugiere que una menor cantidad de proteína dietética de una fuente es necesaria para maximizar los índices postprandiales de MPS. La tercera columna (Cantidad de proteína que se contiene por alimento) representa un valor teórico utilizando proteína de suero como referencia estándar. Las cantidades de proteína calculadas representan la cantidad necesaria para igualar el contenido de leucina en 23g de proteína de suero (-3g). Las cantidades representativas de suero y caseína fuentes de proteína aislada, mientras las demás fuentes de proteína están expresadas en cantidades representativas de la fuente de alimento intacta. Síntesis de Proteína Muscular (MPS). Número de huevos.

Fuente: van Vilet, S., Burd, N.A. y van Loon, L.J.C. 2015. La respuesta del músculo anabólico del esqueleto al consumo de proteínas vegetal contra animal. J Nutr.

En la medida que el número de adultos mayores a los 60 años aumenta a nivel mundial de 962 millones en 2017 a un aproximado de 2.1 billones en 2050, la pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento, conocida como sarcopenia, puede generar un impacto negativo en la vida de estos individuos al realizar actividades diarias.³⁰ Datos de la Encuesta de Examinación de Nutrición y Salud Nacional de los Estados Unidos (NHANES) han demostrado que los adultos mayores no consumen la cantidad adecuada de proteína y que el consumo puede ser desequilibrado hacia la cena, lo cual predispone a la subnutrición referente a energía y proteína.³¹ El consumo de alimentos que contienen proteína estimula la SPM; sin embargo, los adultos mayores son menos sensibles a los efectos estimulantes de la proteína en la SPM.³² El mayor consumo de proteínas de alta calidad ha demostrado la preservación de la masa muscular en adultos mayores.²⁸ El consumir alimentos con proteína animal —solos y especialmente combinados con estilos de vida activos— también ha sido asociado con la preservación de la masa muscular y desempeño funcional en adultos mayores.³³ Algunos alimentos vegetales, como por ejemplo la soya o el arroz, contienen factores anti nutritivos que requieren un proceso adicional de eliminación. Este proceso puede generar un impacto en la digestión y disponibilidad de leucina en comparación con la proteína de suero.¹⁷ Como resultado, se deberán consumir una mayor cantidad de proteínas vegetales para conseguir los mismos resultados clínicos.^{17,34}

FUNCIONALIDAD: PROPIEDADES QUE OPTIMIZAN EL DESEMPEÑO

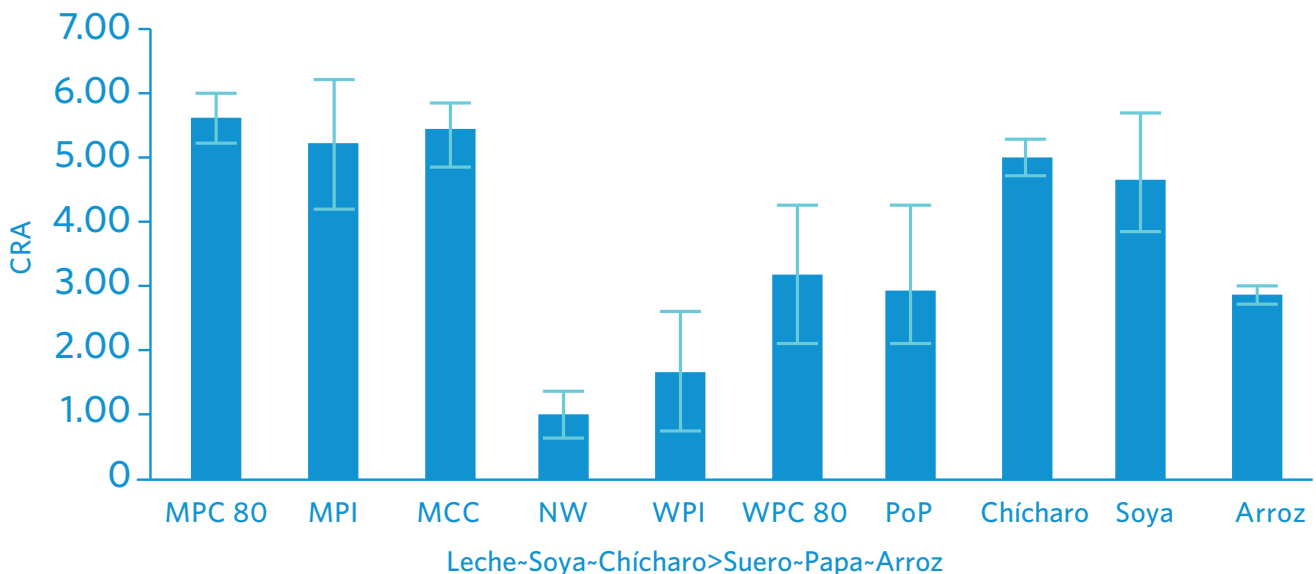
La selección de ingredientes genera un impacto en las propiedades sensoriales y funcionales, lo cual maximiza la satisfacción del producto. En 2017, se realizó un estudio³⁵ para caracterizar, comparar y contrastar los atributos funcionales y sensoriales, empleando una variedad de fuentes de proteína vegetal y láctea disponibles comercialmente. Se evaluaron un total de 30 muestras de ingredientes de proteínas comerciales de MPI, MPC 80%, MCC, proteína de suero de leche (suero natural), WPI, WPC 80%, proteína de papa que va desde 77-89%, proteína de chícharo que va desde 70-76%, proteína de soya que va desde 80-90% y proteína de arroz de 83%.

La apariencia física, el pH (entre 5-7), la viscosidad, estabilidad de la emulsión, la gelificación y la espumación de proteínas variaban a través fuentes lácteas, de suero y vegetales. Sin embargo, las diferencias más interesantes se encontraron en la capacidad de retención y estabilidad térmica del agua.

CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA

La capacidad de retención del agua (CRA) es la habilidad que tiene un ingrediente para absorber y mantener agua o humedad. La CRA es una consideración clave para aplicaciones en bebidas, repostería, carne formada, salsa, sopa, aderezo y postres donde el formulador no desea la separación del agua en el producto final.

TABLA 6: CAPACIDAD DE RETENCIÓN DEL AGUA



Methodology: Neumann et al., 1984.

Clave: MPC 80= Concentrado de proteína de leche al 80%; MPI=Aislado de proteína de leche; MCC= Caseína micelar; NW= Proteína de Suero de Leche/Suero Nativo; WPI=Aislado de proteína de suero; WPC 80= Concentrado de proteína de suero al 80%; PoP=Proteína de la papa; Chícharo= Proteína del chícharo; Soya=Proteína de la soya; Arroz=Proteína del arroz

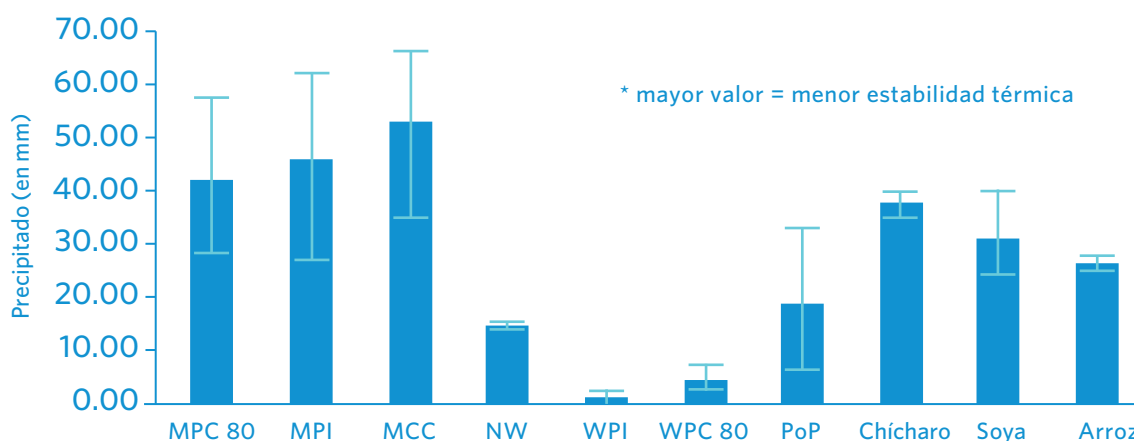
Fuente: Kapoor, R., Burrington, K.J., Jiang, H., Larson, S., Drake, M.A. 2017. Characterization of functional and sensory properties of select commercial food protein ingredients. 2017 International Whey Conference, Chicago.

Las proteínas de leche, soya y chícharo exhiben SRAs ($p < 0.05$) significativamente mayores que las proteínas de suero, papa o arroz. Sin embargo, el pH y el proceso térmico previo al envasado, pueden generar un impacto en el rendimiento de la proteína en el producto final. Estas características son de mucha importancia especialmente al procesar bebidas listas para el consumo.

ESTABILIDAD TÉRMICA

Existen cuatro tipos básicos de pasteurización térmica: aséptico, retorte, pasteurización en túnel y llenado en caliente. El aséptico y retorte son tratamientos de alta temperatura con productos generalmente procesados con un pH neutral entre 4.6 y 7.5. La pasteurización en túnel y el llenado en caliente ocurren a temperaturas menores, por lo tanto, el producto debe ser mantenido en condiciones de acidez con un pH entre 2.8 y 4.5 para poder controlar el crecimiento patogénico.³⁶ Es importante entender el funcionamiento de las proteínas bajo las distintas condiciones para determinar el uso de los ingredientes.

TABLA 7: ESTABILIDAD TÉRMICA pH 3



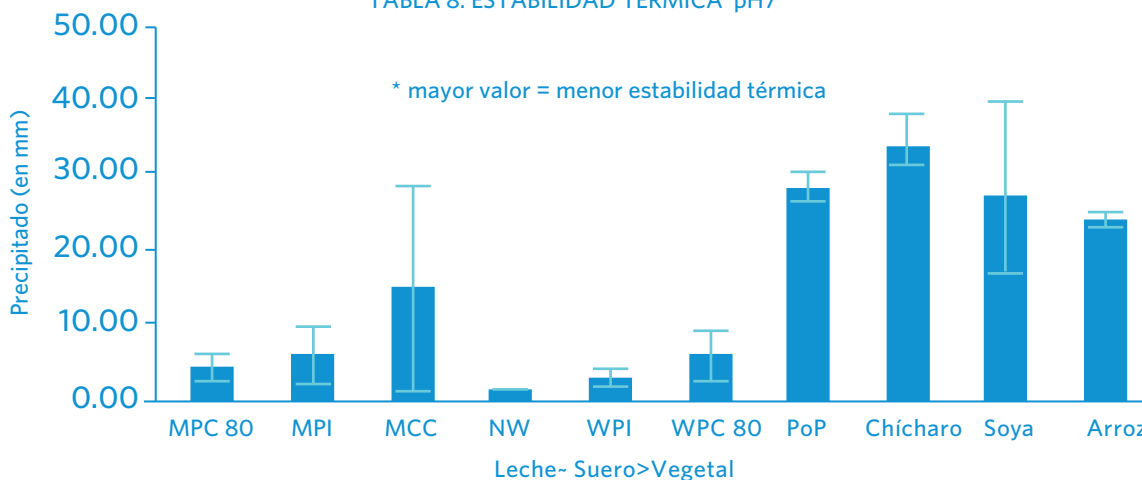
Methodology: Harper and Lee, 1988.

Clave: MPC 80= Concentrado de proteína de leche al 80%; MPI=Aislado de proteína de leche; MCC=Caseína micelar; NW= Proteína de suero de leche/Suero nativo; WPI=Aislado de proteína de suero; WPC80=Concentrado de proteína de suero; PoP=Proteína de papa; Chícharo=Proteína de chícharo; Soya=Proteína de soya; Arroz=Proteína de arroz

Fuente: Kapoor, R., Burrington, K.J., Jiang, H., Larson, S., Drake, M.A. 2017. Caracterización de propiedades funcionales y sensoriales de ingredientes de alimentos y proteínas comerciales selectos. 2017 International Whey Conference, Chicago

Con un pH de 3, (Ver Tabla 7), las proteínas de suero tienen un rendimiento significativamente mejor ($p < 0.05$) en comparación con las proteínas de leche o vegetales, lo cual significa que son más adecuadas en condiciones con mayor acidez (bajo pH).³⁵ Asimismo, las soluciones PSA se mantuvieron claras con un pH de 3, lo cual las hace un ingrediente ideal para aplicaciones listas para el consumo.

TABLA 8: ESTABILIDAD TÉRMICA pH7



Metodología: Harper y Lee, 1988.

Clave: MPC 80=Concentrado de proteína de leche al 80%; MPI=Aislado de proteína de leche; MCC=Caseína micelar; NW=Proteína de suero de leche/suero nativo; WPI=Aislado de proteína de suero; WPC 80=Concentrado de proteína de suero al 80%; PoP=Proteína de Papa; Chícharo=Proteína de Chícharo; Soya=Proteína de Soya; Arroz=Proteína de Arroz

Con un pH de 7, (Ver Tabla 8) los ingredientes de las proteínas lácteas y de suero son mas estables en calor ($p < 0.05$) que los ingredientes de las proteínas vegetales.³⁵ Por lo tanto, la proteína láctea o de suero, o una combinación de ambas funcionaría mejor en productos asépticos. Dado que el proceso de retorte ocurre dentro del envase, se requiere de una mayor temperatura y mayor tiempo de retención, lo cual puede resultar en una exposición al calor prolongada. La estabilidad térmica es crucial para los productos de retorte, así que las proteínas lácteas con mayor nivel de caseína funcionan mejor.³⁶

EVALUACIÓN DE BEBIDAS

Para entender el desempeño de las proteínas en el procesamiento de bebidas, se usaron las proteínas con mejor rendimiento en la evaluación de estabilidad térmica para formular bebidas listas para consumo con 5% de proteína, tanto con pH 3 como con pH 7.³⁷ En la bebida con un pH neutro se utilizó azúcar, saborizante natural de vainilla, fosfato dipotásico y goma Gellan para imitar bebidas estables de sabores comerciales. La formulación fue procesada térmicamente para imitar las condiciones asépticas (140 C/284 F por 6 seg.). En la bebida alta en acidez se utilizó azúcar, saborizante natural de mango verde y 85% de ácido fosfórico para saborizar y acidificar con un pH de 3. Las formulaciones de la bebida alta en acidez fueron procesadas térmicamente para imitar condiciones de llenado en caliente (82 C/180 F por 2 min.). La apariencia física y la estabilidad de almacenamiento de las bebidas procesadas térmicamente fueron evaluadas después de haber sido mantenidas a 45 C (113F) por un mes.

FIGURA 5: pH NEUTRAL (pH 7) COMPARACIÓN DE BEBIDAS LISTAS PARA CONSUMO



Clave: MPI=Aislado de proteína de leche; MPC=Concentrado de proteína de leche; MCC=Caseína micelar; NW=Proteína de suero de leche/suero nativo; WPI=Aislado de proteína de suero; WPC=Concentrado de proteína de suero; Chicharo=Proteína de chícharo; Soya1 y Soya3=Proteína de soya; Arroz=Proteína de arroz

Fuente: Burrington, K.J. 2017. Caracterización de propiedades funcionales y sensoriales de ingredientes de alimentos y proteínas comerciales selectos. Presentado en el WI Center for Dairy Research, Foro de Investigación, 14 de noviembre de 2017.

Previo al proceso térmico, se separaron inmediatamente una muestra de una proteína de papa y una muestra de una proteína vegetal y fueron apartadas para la evaluación de almacenamiento. De igual manera, otra muestra de proteína de papa fue procesada térmicamente, sin embargo, fue removida de la evaluación ya que taponeó el equipo de procesamiento. La proteína de arroz resultó mucho más viscosa que las demás fuentes de proteína. Con un pH neutro, el color varió, dependiendo de la fuente de proteína. En dado caso de estar presentes, los tonos amargos fueron acentuados luego del proceso térmico.³⁷ Estas consideraciones en cuanto a la formulación son importantes, ya que se podrá requerir disfrazar el color y/o sabor, dependiendo de la proteína que sea seleccionada.

FIGURA 6: COMPARACIONES DE BEBIDAS ALTAS EN ÁCIDO (PH 3) y LISTAS PARA EL CONSUMO



Clave: NW=Proteína de suero de leche/suero nativo; WPI4=Aislado de proteína de suero; WPC2=Concentrado de proteína de suero; PoP=Proteína de papa; Soya=Proteína de soya; Chícharo=Proteína de chícharo; Arroz=Proteína de arroz

Fuente: Burrington, K.J. 2017. Caracterización de propiedades funcionales y sensoriales de ingredientes de alimentos y proteínas comerciales selectos. Presentado en el WI Center for Dairy Research, Foro de Investigación, 14 de noviembre de 2017

Cuando las bebidas con un pH bajo fueron formuladas en procesos térmicos altos en acidez, la proteína de arroz se separó inmediatamente mientras que la proteína de chícharo se separó durante la noche después del Día 0. Las demás proteínas permanecieron en la solución. La proteína láctea (suero nativo), PSA y la proteína de papa resultaron tener mayor grado de pureza que las demás fuentes de proteína.³⁷

EVALUACIÓN DE LA BARRA

Las muestras de ingredientes de proteína comerciales fueron evaluadas con una aplicación estándar de la barra nutritiva, la cual busca 40% de carbohidratos, 30% de proteína y 30% de calorías basadas en grasas.³⁷ Ya que la composición de cada ingrediente es única, se desarrollaron formulaciones individuales para las diferencias entre proteínas y el contenido de calorías. La fructosa líquida (componente de carbohidrato) fue mantenida constantemente a 52%. La cantidad de aceite de canola (componente de grasa) fue ajustada en cada formulación para justificar las diferencias entre los ingredientes de las proteínas. Todos los ingredientes fueron pesados y mezclados en un Kitchen Aid Professional Mixer en Velocidad 3 por 30 segundos. La mezcla fue pesada y dividida en cuatro repeticiones (25g) las cuales fueron colocadas en contenedores de plástico de 1 onza (28g). Al igual que las formulaciones de las bebidas, los colores variaron dependiendo de las muestras de las proteínas.

Posteriormente, los contenedores fueron sellados térmicamente en un empaque metalizado y colocados en condiciones de almacenamiento. Se almacenó una muestra de control por cada ingrediente de proteína, a temperatura ambiente por 24 horas antes de ser sometidas al análisis de barra midiendo endurecimiento, utilizando el TA.XT Plus Texture Analyzer de Texture Technologies en Ramona, California, USA. Se mantuvieron muestras adicionales por triplicado durante 30 días a 45° C; su textura fue analizada posteriormente con el mismo método.

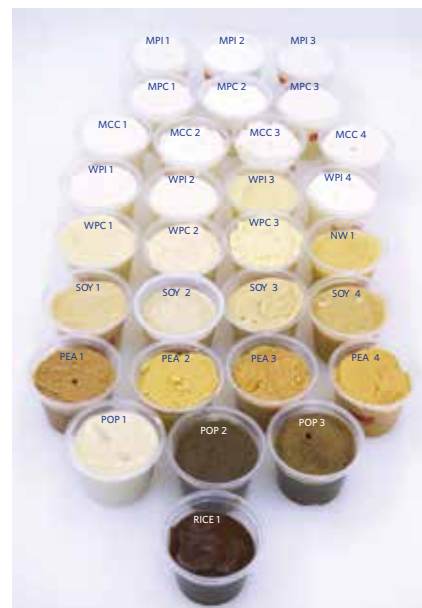
ANÁLISIS DE TEXTURA EN BARRAS NUTRITIVAS

Luego de pruebas aceleradas de almacenamiento, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.001$) entre las fuentes de proteína.³⁷ Las proteínas lácteas y vegetales desarrollaron mayores grados de endurecimiento en comparación con las proteínas de suero, las cuales permanecieron más suaves. Hubo una variante entre las fuentes de proteína de soja y papa, así que se debe ser diligente al escoger la fuente de proteínas.

SENSORIAL: EVALUACIÓN

El disfrute del consumidor es imperativo para el éxito de nuevos alimentos y bebidas. Inicialmente, las proteínas evaluadas fueron rehidratadas a 10% sólidos y doblemente evaluadas a 21° C (70° F) por un panel sensorial entrenado para documentar las propiedades del sabor.

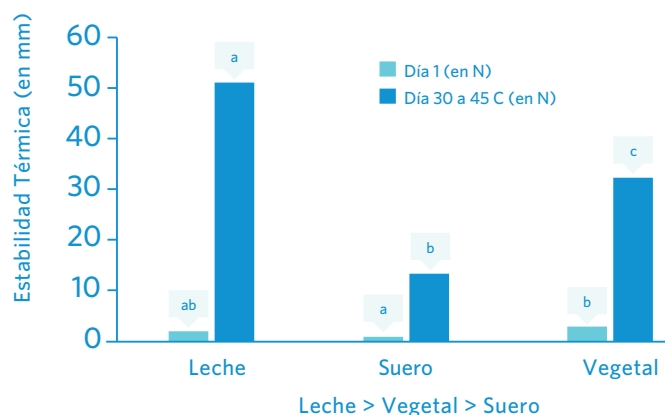
FIGURA 7: VARIANTES DEL COLOR



Clave: MPI1-3=Aislado de proteína de leche; MPC1-3= Concentrado de proteína de leche; MCC1-4=Caseína micelar; WPI1-4=Aislado de proteína de suero; WPC1-3=Concentrado de proteína de suero; NW1=Proteína de suero de leche/Suero nativo; Soya1-4=Proteína de la soja; Chícharo1-4=Proteína del chícharo; PoP1-3=Proteína de la papa; Arroz1=Proteína del arroz

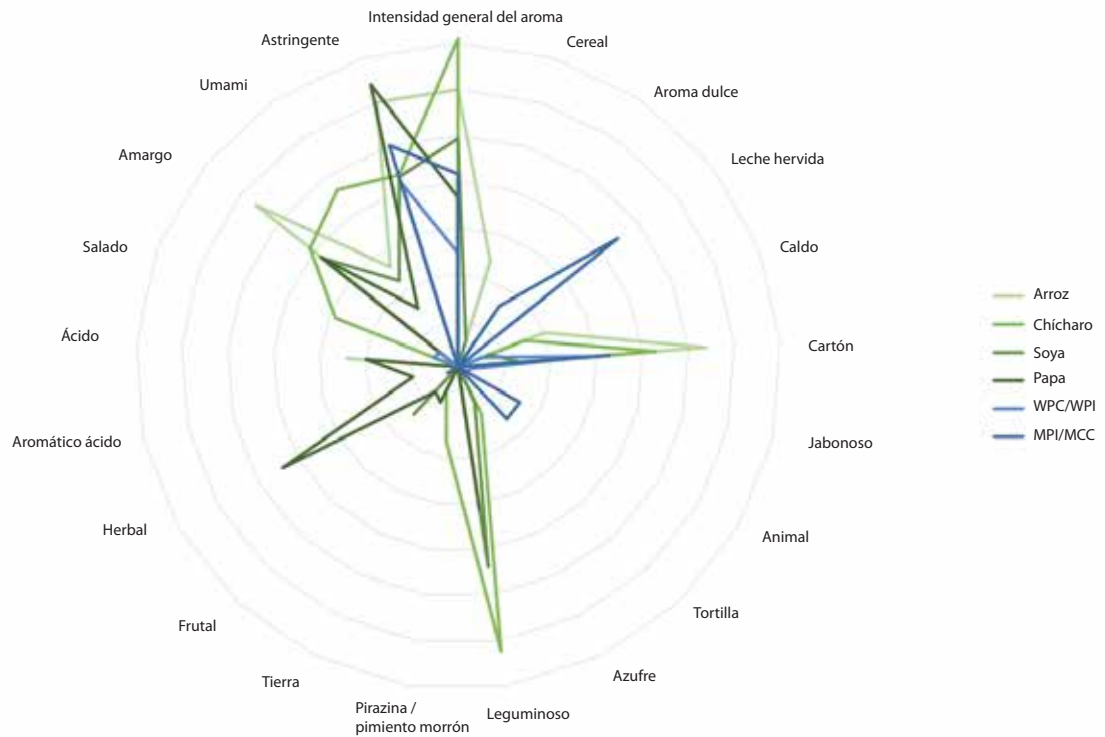
Fuente: Burrington, K.J. 2017. Caracterización de propiedades funcionales y sensoriales de ingredientes de alimentos y proteínas comerciales seleccionados. Presentado en el WI Center for Dairy Research, Foro de Investigación, 14 de noviembre de 2017.

TABLA 9: ENDURECIMIENTO DE LA BARRA



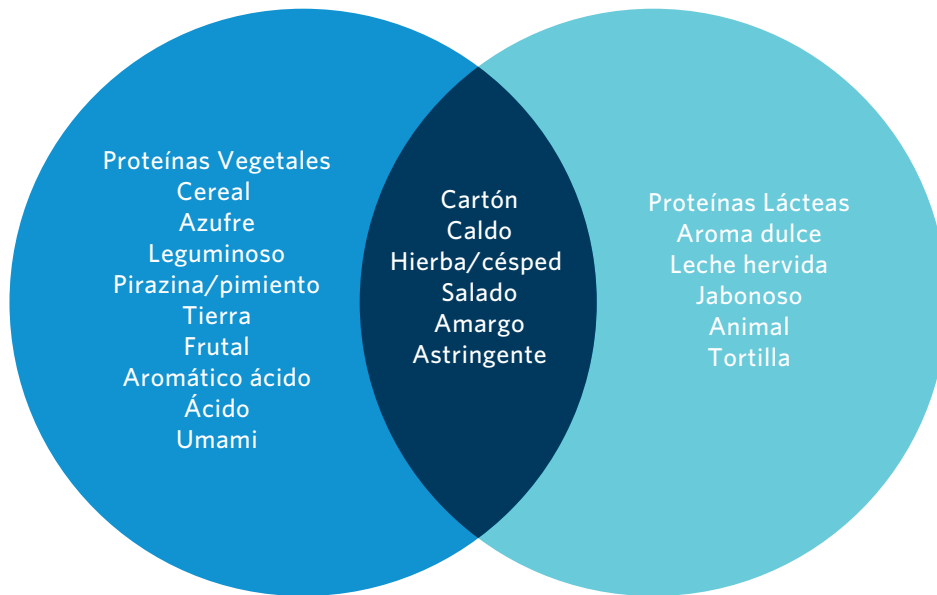
Fuente: Burrington, K.J. 2017. Characterization of Functional and Sensory Properties of Select Commercial Food Protein Ingredients. Presented at the Wisconsin Center for Dairy Research, Research Forum, November 14, 2017.

FIGURA 8: INTENSIDAD DEL SABOR DE PROTEÍNAS VEGETALES Y LÁCTEAS



Fuente: Kapoor, R., Burrington, K.J., Jiang, H., Larson, S., Drake, M.A. 2017. Caracterización de propiedades funcionales y sensoriales de ingredientes de alimentos y proteínas comerciales selectos.

FIGURA 9: DIFERENCIAS DE SABOR ENTRE PROTEÍNAS VEGETALES Y LÁCTEAS



Fuente: Kapoor, R., Burrington, K.J., Jiang, H., Larson, S., Drake, M.A. 2017. Caracterización de propiedades funcionales y sensoriales de ingredientes de alimentos y proteínas comerciales selectos.

Las proteínas lácteas mostraron aromas dulces y atributos de leche hervida mientras que las proteínas vegetales mostraron sabores relacionados a tierra, legumbres, sulfuro y toques amargos. La proteína de papa resultó ser más astringente que cualquier otra fuente de proteína. Adicionalmente, las proteínas lácteas mostraron intensidades significativamente menores ($p < 0.05$) de cartón, caldo, césped, hierba, sabor amargo y astringencia que las proteínas vegetales.³⁵ Estas diferencias en la percepción sensorial permiten que las proteínas lácteas ofrezcan una mejor experiencia sensorial.

Se pudo demostrar a través de una valoración sensorial adicional del consumidor (n=105 consumidores) que degustaron cuatro bebidas comerciales de proteína — sabor vainilla, listas para mezclar — que las bebidas de proteína vegetal fueron menos disfrutadas que las bebidas de proteína láctea listas para mezclar ($p < 0.05$), en general, por su apariencia, sabor, textura y sensación en el paladar.³⁵

Dependiendo de la aplicación y el perfil del sabor buscado, las fuentes vegetales pueden requerir la incorporación de saborizantes, estabilizadores y agentes cosméticos para lograr la aceptación del consumidor. Lo anterior puede incrementar el costo y/o generar un impacto negativo en las etiquetas de ingredientes. Es importante continuar el trabajo con proveedores individuales para así maximizar el desempeño de las proteínas, ya que la variabilidad entre los ingredientes de proteínas del mismo tipo aún existe.

VERSATILIDAD DE USO: AMPLIO POTENCIAL DE APLICACIÓN ATRACTIVO PARA EL CONSUMIDOR

Entre 2013 y 2017, los lanzamientos globales de bebidas y alimentos anunciando “proteína añadida” o “alto en proteína” han aumentado al doble, creando así una oportunidad para elegir entre una gran cantidad de nuevas aplicaciones de proteína. En bebidas y productos alimenticios para uso humano, las proteínas vegetales han sido posicionadas comúnmente en carne, bebidas y productos reposteros, mientras que las proteínas lácteas se usan ampliamente en bebidas, postres congelados y barras nutritivas. Aún así, en todos los tipos de proteína, el sabor es el atributo número uno que caracteriza a los nuevos lanzamientos.³⁸ Debido a la composición única de la leche con proteína, grasas, carbohidratos y minerales, los ingredientes lácteos proveen nutrición, función y sabor a una variedad de aplicaciones. Los ingredientes de las proteínas lácteas pueden ser concentrados, aislados o hidrolizados para mejorar su capacidad en aspectos como mezclar, emulsionar, retener agua o mantener solubilidad bajo una variedad de condiciones.³⁹



Café Mocha

MEZCLAS SECAS DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Los ingredientes con proteínas lácteas pueden ser utilizados en formulaciones de mezclas secas para mejorar el nivel de proteína y brindar una fuente económica de minerales a la fórmula. Si se desea un sabor en boca más espeso y viscoso, se deberá elegir la proteína de leche, ya que retiene más agua que la proteína de suero. La proteína de suero es una mejor opción para una consistencia más delgada al ser rehidratada o en caso que la mezcla final contenga acidulantes, ya que la proteína se mantiene soluble con un pH menor a 4.6.



Bebida de Leche y Miel

BEBIDAS BAJAS EN ÁCIDO LISTAS PARA BEBER

Las bebidas listas para beber pueden ser pasteurizadas, envasadas en caliente, o pasteurizadas a temperatura ultra alta (UHT) para asegurar su protección. Las proteínas de leche contienen niveles más altos de caseína, los cuales son estables en calor si la bebida tiene un pH mayor a 6. Consecuentemente, las proteínas de leche como MPC, MPI o MCC, son usualmente utilizadas en bebidas bajas en ácido que son pasteurizadas a UHT o procesadas a retorte. Las proteínas de suero también pueden ser formuladas en estos tipos de bebidas en combinación (un mínimo de 50%) con proteínas de leche para asegurar su estabilidad térmica. Cuando se utiliza polvo de proteína de leche en una bebida alta en proteína lista para tomar, es importante mezclarla adecuadamente y permitir un tiempo de hidratación (aproximadamente 60 minutos a una temperatura de 50 C, 122 F) para asegurar que la proteína este completamente en solución previo al tratamiento en calor.⁴⁰



Té Verde sabor Mango
Claro o transparente

BEBIDAS ALTAS EN ÁCIDO

Para bebidas altas en ácido ($pH < 4.6$), las proteínas de suero como el concentrado de proteína de suero o la proteína de suero de leche (suero nativo) son la mejor opción ya que se mantienen solubles en rangos menores de pH. De igual manera, es importante permitir un tiempo adecuado de hidratación (aproximadamente 30 minutos) para asegurar la estabilidad de almacenamiento.⁴⁰ Si la bebida tiene un pH menor a 3.5, el aislado de proteína de suero puede ser la mejor opción ya que contiene los niveles más bajos de grasa y las moléculas de proteína tienen una carga positiva mayor lo cual inhibe las interacciones electrostáticas y permite que la bebida se mantenga clara.



Pretzel Suave de Proteína

APLICACIONES EN REPOSTERÍA

En aplicaciones de repostería, las proteínas lácteas ofrecen múltiples funcionalidades, así como unión del agua, reemplazo de huevo/grasa, mejora nutricional y mejor almacenamiento. Algunos ingredientes con más proteína, como el concentrado de proteína de suero, han demostrado mejorar la estructura del gluten y unión del agua en panes y productos de masa congelados, a la vez que contribuyen proteína al listado de valor nutricional.⁴¹



Barra de Durazno con Yogurt

BARRAS NUTRITIVAS

En las aplicaciones de barras de proteína, el concentrado de proteína de suero y aislado de proteína de suero han sido utilizados en mezclas para barras y coberturas crujientes para proporcionar textura, sabor y una formulación nutricional mejorada en barras/bocadillos. Las proteínas de suero que han sido hidrolizadas también han mostrado la reducción del endurecimiento con el paso del tiempo.⁴²



Barra Congelada de Matcha

APLICACIONES EN POSTRES CONGELADOS

La leche y la crema han sido utilizadas tradicionalmente en helado y postres congelados. Conforme ha aumentado el interés del consumidor por postres altos en proteína, también ha aumentado el interés por ingerir ingredientes lácteos altos en proteína mediante su inclusión en helado y postres congelados. Tanto el concentrado de proteína en leche como el concentrado de proteína de suero han sido usados para aumentar el contenido de proteína de 4.9% a 7.2% en helado, sin efectos negativos en la estabilidad del almacenamiento o en aspectos sensoriales. El concentrado de proteína en suero también ha sido utilizado como sustituto de grasa en formulaciones de helados.⁴³



Sopa de Lenteja

APLICACIONES EN SOPAS Y SALSAS

La leche, el queso y la crema han sido utilizados para añadir sabor a las sopas y salsas durante años. Las proteínas lácteas contribuyen con unión del agua y sabor en paladar, lo cual las hace una mezcla ideal para las soluciones de alimentos altos en proteína. Las proteínas de leche y las proteínas de suero pueden ser utilizadas en formulaciones de sopas o salsas para brindar una mejora nutricional, con sabor neutral y textura suave. Sin embargo, si la sopa o salsa va a ser procesada en UHT para larga vida en anaquel, las proteínas de leche como el concentrado de proteína en leche, el aislado de proteína en leche o el concentrado de caseína micelar pueden resultar ser una mejor opción porque la caseína tiene mayor estabilidad al calor y une más el agua para mantener la apariencia y consistencia viscosa.

Las proteínas lácteas no solamente son funcionales y nutritivas, sino también suficientemente versátiles para elaborar soluciones de alimentos que sean creativas y de buen sabor para el consumidor. Visita ThinkUSADairy.org si desea más información sobre estos tipos de aplicaciones y reportes técnicos a fondo en función de las proteínas lácteas.

SEGURIDAD DEL SUMINISTRO: LA CAPACIDAD DE PRODUCIR ALTA CALIDAD VA EN AUMENTO PARA PROVEER PARA LAS INNOVACIONES DEL FUTURO

La proteína proviene de muchas fuentes de alimentos. Las fuentes tradicionales incluyen; leche, carne, colágeno, huevos, frijol de soja y trigo. Sin embargo, el mercado se está llenando de una variedad de fuentes de proteína disponibles comercialmente para uso en alimentos; estos incluyen el chícharo, la lenteja, el frijol, el pienso, el arroz, las papas y la avena. Los más recientes, como la canola, los insectos, el cáñamo, las microalgas, y proteínas de células individuales ya se están cosechando, caracterizando y comercializando. La proteína, para ser usada en alimentos y bebidas en Estados Unidos, debe ser sometida a pruebas y aprobaciones muy rigurosas, tales como "Generalmente Reconocida como Inocua" (Generally Recognized as Safe or GRAS), pruebas de alergenicidad, análisis nutricionales, caracterización funcional y pruebas para determinar la aceptación por parte del consumidor. Los formuladores deberán determinar el estatus de los ingredientes antes de hacer su selección.

Una consideración que deben tomar en cuenta los compradores y fabricantes al seleccionar y contratar el suministro de ingredientes es la constante disponibilidad de los mismos. La industria láctea de Estados Unidos – el mayor productor de leche de vaca de un solo país en el mundo, y la leche siendo la fuente de ingredientes de proteína de suero y leche – está bien equipada para proporcionar ingredientes lácteos inocuos y de alta calidad para la formulación de alimentos en todo el mundo. La escala de producción de proteína proveniente de plantas, por otro lado, sigue siendo limitada, con la excepción de la soya. Si comparamos cifras de producción, se refuerza esta considerable brecha en el suministro. Desde 2017, el volumen total de proteínas lácteas (concentrados y aislados de proteína de suero y leche) producido tan solamente en Estados Unidos se registró en 336,000 MT.⁴⁵ Esta cantidad es similar a la del total del volumen de producción global de las proteínas emergentes como el chícharo, el arroz, el trigo y la papa combinados (330,000 MT en 2016).⁴⁶ Favorecida con una creciente industria de quesos, abundancia de tierras, inversión continua en investigación y desarrollo, y miras a ampliar la exportación, la producción de proteína láctea en Estados Unidos está lista para despegar y ampliarse aún más en los años venideros. Esto garantiza el suministro y la amplia elección de una gama completa de ingredientes de proteína láctea diseñados para cumplir con las necesidades de los clientes y consumidores.

RESUMEN

No todas las proteínas son creadas iguales. Ya sea que se formule proteína para uso en productos dirigidos a poblaciones vulnerables subnutridas, o para nutrición deportiva, manejo de peso, o envejecimiento saludable, es importante escoger una proteína completa y de alta calidad. Las proteínas lácteas vez tras vez proporcionan este importante nivel de nutrición. El sabor, la apariencia, el desempeño y la nutrición juegan un papel en el disfrute del producto, pero estos atributos se equilibran con consideraciones de costo y estilo de vida. En esta nueva era de mayor conciencia sobre la proteína, existen más opciones para consumir alimentos fortificados. Es imperativo encontrar las proteínas que siempre cumplirán con los múltiples atributos requeridos.

Las proteínas extraídas de leche proveniente de Estados Unidos innegablemente y singularmente proporcionan múltiples y deseables atributos que ayudan a las personas a prosperar en cada etapa de sus vidas. Si desea más información sobre la formulación de productos empleando ingredientes lácteos estadounidenses o bien, para encontrar proveedores locales, visite nuestro sitio ThinkUSAdairy.org.

[U.S. Dairy Export Council \(USDEC\) desea reconocer al personal del Consejo Nacional de Lácteos, National Dairy Council, del Centro de Investigación de Lácteos de Wisconsin, Wisconsin Center for Dairy Research y Southeast Dairy Foods Research Center por aportar su conocimiento experto.](#)

ÍNDICE	
Sección	Pág. No.
Introducción	1
Producido Sosteniblemente: El Compromiso de los Productores Lácteos de E.U.A.	2
Procesamiento: Las Ventajas de las Proteínas Derivadas de la Leche	2
Las Proteínas Derivadas de la Leche	3
Las Proteínas Derivadas del Queso	3
Nutrición: La Calidad de la Proteína Sí Importa	4
Cómo Utiliza El Cuerpo Humano La Proteína	6
La Doble Carga de la Malnutrición	7
Funcionalidad: Propiedades que Optimizan el Desempeño	8
Capacidad de Retención de Agua	8
Estabilidad Térmica	9
Evaluación de Bebidas	10
Evaluación de Barra	11
Evaluación Sensorial	11
Versatilidad de Uso: Amplio Potencial de Aplicación Atrape al Consumidor	13
Seguridad del Suministro	14
Resumen	15
Bibliografía	16

BIBLIOGRAFÍA

- 1 IRI. 2017. Top Trends in Fresh: Holistic Health.
- 2 NPD Group. 2014 U.S. Consumers want more protein in their diets and look to a range of sources for it. <https://www.npd.com/wps/portal/npd/us/news/press-releases/us-consumers-want-more-protein-in-their-diets-and-look-to-a-range-of-sources-for-it/> Accessed online: December 5, 2017.
- 3 United Nations, Department of Economics and Social Affairs, Population Division 2017. World Population Prospects. The 2017 Revision, Methodology of the United Nations Population Estimates and Projections, Working Paper No. ESA/P/WP.250. New York: United Nations. <https://esa.un.org/unpd/wpp>. Accessed online: December 5, 2017
- 4 Dolcera. 2017. Dairy versus Alternative Proteins: Patents, Scientific Articles & GRAS Study. Unpublished
- 5 Climate Change Indicators: U.S. Greenhouse Gas Emissions. 2016. <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-us-greenhouse-gas-emissions>. Accessed online: December 5, 2017.
- 6 Henderson, A., Asselin, A., and Heller, M., et al., U.S. Fluid Milk Comprehensive LCA. University of Michigan & University of Arkansas 2012.
- 7 Mitloehner, F. 2017. Livestock and Climate Change: Facts and Fiction. University of California.
- 8 Industry facts and figures. 2016. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/industry-facts-and-figures/> our-farms Accessed online: December 5, 2017.
- 9 U.S. Dairy's Sustainability Report. 2016. <https://www.usdairy.com/sustainability/commitment>. Accessed on June 19, 2018.
- 10 Wang, Y. 2018. Calculation from Manure Production and Characteristics, ASAE D384.2. March 2005 and How Much Nitrogen Does Corn Need? Below, F. and Brandau, P. 2001.
- 11 Patel, H. and Patel, S. Technical Report: Understanding the role of dairy proteins in ingredient and product performance. 2015. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/application-and-technical-materials/technical-report-understanding-the-role-of-dairy-proteins-in-product-performance>. Accessed online: December 5, 2017.
- 12 Emerging Milk Protein Opportunities Technical Report. 2010. Dairy Management Inc. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/marketing-trends-and-nutrition-materials/milk-protein-opportunities-brochure>. Accessed online: December 5, 2017.
- 13 Smith, K. 2017. Dried Dairy Ingredients, 2nd Edition. Wisconsin Center for Dairy Research.
- 14 USDA. <https://specialcollections.nal.usda.gov/dairy-exhibit#EarlyHistory>. Accessed online: December 5, 2017.
- 15 Global Dairy Platform. 2016 Annual Review, p 7.
- 16 Institute of Medicine. 2006. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11537>. Accessed online: December 5, 2017.
- 17 van Vilet, S., Burd, N.A. and van Loon, L.J.C. 2015. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. *J Nutr* doi: 10.3945/jn.114.204305.
- 18 Paddon-Jones, D., Campbell, W.W., Jacques, P.F., Kritchevsky, S.B., Moore, L.L., Rodriguez, N.R., van Loon, L.J.C. Protein and healthy aging. 2015. *Am J of Clin Nutrition* 101:6, p 1339S-1345S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.084061>. Accessed online; December 5, 2017.
- 19 Mathi, J.K., L. Yanhong, and H.H. Stein. 2017. Values for digestible amino acid scores (DIASS) for some dairy and plant protein may better describe protein quality than values calculated using the concept for protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS). *British Journal of Nutrition* 117:490-499.
- 20 Rutherford, S.M. 2015. Protein digestibility-corrected amino acid scores and digestible indispensable amino acid scores differentially describe protein quality in growing male rats. *J Nutr* 145(2):372-9. Doi:10.3945/jn.114.195438. Accessed online; June 19, 2018.
- 21 Boye, J. 2012. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. *Br J Nutr* 108 (2): S183-211. doi: 10.1017/S0007114512002309; Accessed online June 19, 2018.
- 22 FAO. 2013. Report of an FAO Expert Consultation. Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition. Rome. <http://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979>
- 23 Phillips, S.M. 2016. The impact of protein quality on the promotion of resistance-exercise-induced changes in muscle mass. *Nutrition & Metabolism* 13:64 Doi: 10.1111/mbu.12063.
- 24 Global Nutrition Report: Nourishing the SDGs. 2017. https://www.globalnutritionreport.org/files/2017/11/Report_2017.pdf. Accessed online: December 5, 2017.
- 25 UNICEF, WHO & World Bank Group. 2017. Levels and trends in child malnutrition. In Joint Child Malnutrition Estimates. <https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2017/05/JME-2017-brochure-1.pdf> Accessed online June 5, 2017.
- 26 World Health Organization. 2017. Malnutrition fact sheet. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>. Accessed December 5, 2017.
- 27 Stobaugh, H.C., Ryan, K.M., Kennedy, J.A., Grise, J.B., Crocker, A.H., Thakwalakwa, C., Litkowaski, P.E., Maleta, K.M., Manary, M.J. & Trehan, I. 2016. Including whey protein and whey permeate in ready-to-use supplementary food improves recovery rates in children with moderate acute malnutrition: a randomized, double-blind clinical trial. *American J of Clin Nutr*, 103:926-933.
- 28 Devries, M.C., and Phillips, S.M. 2015. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *J of Food Science* 80:S1.
- 29 Miller, P.E. Alexander, D.D. and Perez, V. 2014. Effects of whey protein and resistance exercise on body composition: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J. of the Am College of Nutr*, 33:163-175.
- 30 United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2017. World Population Ageing 2017(ST, ESA/SER.A./408). <http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050>. Accessed online: December 5, 2017.
- 31 Houston D, Nicklas B, Ding J, Harris T, Tyllavsky F, Newman A, Lee J, Sahyoun N, Visser M, Kritchevsky S, Health ABC Study. 2008. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: The Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr* 87(1):150-5.
- 32 Pennings B, Groen B, de Lange A, Gijsen A, Zorenc A, Senden J, van Loon L. 2012. Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intakes of whey protein in elderly men. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 302(8): E992-E9.
- 33 Bradley, M.L. Mustafa, J., Singer, M.R. and Moore, L.L. 2017. High-protein foods and physical activity protect against age-related muscle loss and functional decline. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 73(1):88-94.
- 34 Joy JM, Lowery RP, Wilson JM, Purpura M, De Souza EO, Wilson SM, et al. 2013. The effects of 8 weeks of rice protein supplementation on body composition and exercise performance. *Nutr J*. 12:86.
- 35
- 36 Kapoor R., Burrington, K.J., Jiang, H., Larson, S., Drake M.A. 2017. Characterization of functional and sensory properties of select commercial food protein ingredients. International Whey Conference, Chicago. <http://www.internationalwheyconference.org>. Accessed online: November 29, 2017.
- 37 Rittman, S. 2016. U.S. whey proteins in ready-to-drink beverages. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/us-whey-protein-in-ready-to-drink-beverages>. Accessed online: December 5, 2017.
- 38
- 39 Burrington, K.J. 2017. Characterization of Functional and Sensory Properties of Select Commercial Food Protein Ingredients. Presented at the WI Center for Dairy Research, Research Forum, November 14, 2017.
- 40 Innova Market Insights. 2017. Unpublished.
- 41 Technical Report: Dairy Solutions for Clean-Label Applications. 2016. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/technical-report-dairy-solutions-for-clean-label-applications>. Accessed online: December 5, 2017.
- 42 Application Monograph: U.S. dairy proteins and permeates in ready-to-drink beverages. 2017. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/ready-to-drink-beverage-monograph>. Accessed online: January 10, 2018.
- 43 Stolar, M. and Burrington, K.J. 2008. U.S. whey ingredients in bakery products. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/food-and-beverage-manufacturing/bakery>. Accessed online: January 10, 2018.
- 44 Burrington, K.J. and R. Boutin. 2007. U.S. whey ingredients in nutrition bars and gels. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/us-whey-ingredients-in-nutrition-bars-and-gels>. Accessed online: January 10, 2018.
- 45 Young S. 2007. Whey products in ice cream and frozen dairy desserts. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/us-whey-products-in-ice-cream-and-frozen-desserts>. Accessed online December 5, 2017.
- 46 Patel, H., Patel, S., and Agarwal, S. 2014. Milk Protein Concentrates Technical Report. U.S. Dairy Export Council. <http://www.thinkusadairy.org/resources-and-insights/resources-and-insights/application-and-technical-materials/milk-protein-concentrates-manufacturing-and-applications>. Accessed online: December 5, 2017.
- 47 USDA National Agricultural Statistics Service. 2018. Dairy Products 2017 Summary. <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/DairProdSu/DairProdSu-04-26-2018.pdf>.
- 48 Giract. 2017. The Changing World of Protein Ingredients 2016-2021.