



Brinde salud a sus alimentos de manera natural

Fibregum, es una fibra vegetal con propiedades bifidogénicas. Resultado del exudado natural del árbol de acacia y purificada por medios físicos,

Fibregum es un arabinogalactosacárido y contiene más del 80% de fibra soluble (Método AOAC). Su alta capacidad bifidogénica y su excelente tolerancia gastrointestinal, han sido evaluados tanto en estudios *in Vitro* como *in Vivo*

Fibregum puede ser empleada en un gran número de aplicaciones, con numerosas propiedades y ventajas tecnológicas,

Fibregum es la mejor selección de fibra bifidogénica natural, para el desarrollo de productos saludables.



Magdalena 20 Col. Del Valle
México, D.F. C.P. 03100
Tels. 5687 5828, 5687 4879
5536 8383, 5148 3098
5148 3099 Fax: 5543 4145



Av. Pompéia 2289 CEP 05023-
001 São Paulo SP Brasil
Tel./Fax: (55) (11) 3862 2028

Aplicación de Productos de Suero Lácteo en Fórmulas Infantiles

Dr. Beate LLoyd
Soluciones de Investigación Mundial, Johnstown, OH.

Los fabricantes de fórmulas infantiles están agregando de manera significativa las proteínas de suero lácteo para imitar la alta concentración de proteínas de suero en la leche humana, así como en formulaciones para necesidades específicas.



Foto: Nurse Baby

Las proteínas de suero lácteo se utilizan ampliamente como una fuente de proteínas de alta calidad y de péptidos activos en alimentos saludables. Los fabricantes de fórmulas infantiles están agregando de manera significativa las proteínas de suero lácteo a las fórmulas infantiles base leche de vaca para unir la alta concentración de suero lácteo en la leche humana y a las fórmulas para niños con necesidades especiales incluyendo nerviosismo, cólicos y alergias a la proteína de la leche de vaca.

Aunque sea poca la literatura que apoya el uso de proteínas de suero lácteo en fórmulas infantiles para el nerviosismo y el cólico; existen muchos informes revisados entre colegas sobre el uso de la proteína de suero lácteo hidrolizada en el caso alergias a la proteína de la leche. Se sugiere el uso de proteína de suero hidrolizada por su alto valor biológico y sabor superior así como aroma, comparado con los hidrolizados de caseína. Los beneficios que ofrece la proteína de suero lácteo como suplemento de las fórmulas infantiles se detallarán a continuación.

La leche humana es considerada ampliamente como un alimento ideal para los recién nacidos. Se cree que su composición única es el resultado de diferentes efectos del tiempo y la evolución en el compromiso nutricional entre madre e hijo. Hace miles de años, los anticuerpos que se enfrentaban a los patógenos encontrados por la madre eran muy importantes para la supervivencia de la criatura. La leche humana contiene un increíble conjunto de enzimas funcionales, factores de crecimiento, factores de protección

gastrointestinal, células del sistema inmune y fuentes de nitrógeno no proteico. Los cambios en la composición que ocurren durante la lactancia, hacen de la leche humana un producto de extrema complejidad.

El objetivo final de un fabricante de fórmulas infantiles no puede ser el ajustar esta sorprendente complejidad utilizando preparaciones industriales de leche de vaca. De hecho su meta es hacer el segundo mejor alimento disponible identificando las principales diferencias entre la leche humana y las fórmulas infantiles. Las fórmulas infantiles elaboradas con base de proteína de leche de vaca se basan en proporcionar un apoyo nutricional óptimo para los niños que por diferentes razones no se les puede amamantar o se les amamanta insuficientemente. Comparativamente, es un número limitado de infantes a los que se les alimenta con fórmulas basadas en otras fuentes de proteína diferentes a la de la leche.

De hecho algunos componentes deseables de la leche humana (IgA patógeno específico de leche humana son ya muy variables o muy costosos para considerarlos y añadirlos en la fórmula infantil. La leche de vaca en si no se adapta a la evolución de la leche humana para cubrir las necesidades nutricionales del infante. Una de los principales brechas de la composición entre la leche humana y la fórmula infantil basada en la leche de vaca es la diferencia en el contenido de suero. Los avances técnicos en la química de la proteína de la leche ha generado un número de soluciones a esta 'deficiencia' en las fórmulas infantiles basadas en leche de vaca.

Tabla 1. Proteínas en Suero de Leche de Vaca y Leche Humana

Proteína de Suero	Leche Humana (% de proteína de suero)	Leche de Vaca (% de proteína de suero)
Lactoferrina	23.8	10-100 ²
α- Lactoalbúmina	30.2	19.3
β- Lactoglobulina	----	51.0
Albumina sérica	6.3	16.3
Inminoglobulinas	20.6	10.9
Lisozima	1.6	----
Miscellaneous	17.5	12.5

¹Kunz, C., Lonnerdal, B. Casein micelles and casein subunits in human milk, In :Protein and non-protein nitrogen in human milk. Atkinson, S., and Lonnerdal, I B., (eds), CRC Press, Boca Raton, FL, pp 10-24, 1989.

²10 mg/l de leche de vaca, 30-100 mg/l de suero dulce.

La pregunta para los fabricantes fórmulas infantiles es, a qué grado necesita humanizarse la fórmula infantil? Posibles respuestas a esta pregunta van desde humanizar el suero lácteo al ratio de la caseína hasta el uso de las proteínas modificadas de suero y cubrir una función particular y a veces crítica en los infantes. Ejemplos de lo anterior, son las proteínas de suero hidrolizadas para minizar la posibilidad de alergia a la proteína de la leche y una relación suero:caseína aumentada para favorecer el balance metabólico en infantes prematuros.

Estrategia de composición para el uso de la proteína de suero lácteo

La leche de la mayoría de los animales contienen la misma clase de proteínas, caseína y suero. Sin embargo, existen definiciones funcionales que se basan ya sea en si las respectivas proteínas precipitan o permanecen solubles en respuesta a la manipulación del pH de la leche. Mientras que las proteínas de suero son solubles a un pH bajo, las proteínas de la caseína son insolubles y se precipitan. La heterogeneidad de la composición es dependiente de la especie y dentro de estas clases funcionales son más notorias en las proteínas del suero. Mientras que en la leche humana predomina el suero, en la leche de vaca predomina la caseína. La proporción suero:caseína de la leche humana es 60:40 y en la leche de vaca 18:82 (o 20:80).

Como resultado, algunos fabricantes de fórmulas infantiles han preferido enriquecer la fórmula a base de leche de vaca adicionando proteína de suero. Esto requiere la adición de suficiente proteína de suero para alcanzar el 42% del total de proteína proporcionada por la fórmula. Se necesitaría añadir aproximadamente 6g de proteína de suero a 9g de proteína de leche de vaca en una fórmula típica a base de leche de vaca para que contenga 15g de proteína/l. Esta estrategia ha sido popular en todo el mundo y tiene la ventaja de un mensaje simple de mercadotecnia que fácilmente pueden entender los padres.

La proporción de proteína de suero de leche humana cambia en función al estado de lactancia de 90:10 en la lactancia temprana, de 60:40 en la lactancia madura y en 50:50 en la lactancia tardía (kunz y Lonnerdahl, 1992). ¿Cuál será la proporción de leche humana correcta para elaborar una fórmula infantil? Después de investigaciones extensas, la industria ha decidido que la proporción de suero a caseína de la leche humana madura es la composición más apropiada en una fórmula infantil. Sin embargo, las cantidades relativas de las proteínas de suero son dramáticamente diferentes en la leche humana y de vaca (Tabla 1).

Otro método sería el aumentar la concentración de alfa-lactoalbúmina y lactoferrina en la leche de vaca usando

PS
INTERNATIONAL, LTD
SPECIALIZING IN INTERNATIONAL TRADE

Nuestro Servicio es la diferencia

- Leche descremada
- Leche entera en polvo
- Preparaciones alimenticias 40% y 33%
- Grasa butírica
- Sólidos de manteguilla
- Concentrados de proteínas de suero (WPC)
- Concentrados de proteínas de leche (MPC)
- Caseína renina
- Mantequilla
- Caseína ácida
- Quesos
- Lactosa
- Suero dulce en polvo
- Carne de res
- Carne de cerdo
- Carne de pollo
- Granos
- Aceite
- Harinas

PSIM, S.A. de C.V.
Calzada de Tlalpan 4585 .
Despacho 107
Col. Toriello Guerra
CP 14050 México, D.F.
Tels: (55) 5606-9331 y 5424-0949
www.psinternational.net

Corporate Offices
1414 Raleigh Road - Suite 205
Chapel Hill, North Carolina 27517 USA
Email: gus@igo.com.mx eacortina@igo.com.mx

tecnología de fraccionamiento. Este método no está actualmente disponible para la mayoría de los mercados de fórmulas infantiles. Al final de cuentas, la estrategia de composición es limitada por la heterogeneidad de las proteínas de suero especie-dependientes y por las limitaciones técnicas y de costo.

Estrategia de aminoácidos en plasma para el uso de proteínas de suero en fórmulas infantiles

Se puede argumentar que las generaciones de niños han crecido perfectamente bien sin efectos o enfermedades por fórmulas elaboradas de leche de vaca sin modificarla. Sin embargo, la taurina, por ejemplo, no se incluyó en las fórmulas infantiles durante décadas, siendo esencial en los infantes. En este contexto, la leche humana produce un perfil diferente de aminoácidos esenciales en el plasma de los niños que las fórmulas de la leche de vaca sin modificar o de fórmulas infantiles con proteínas de suero. Se sabe que los niños son particularmente sensibles a alteraciones en el perfil de aminoácidos en plasma. Tal vez, reflejando esta sensibilidad, los requerimientos de aminoácidos totales del niño son más altos que en otras etapas de la vida. Estos requerimientos elevados reflejan la rapidez de crecimiento y desarrollo del niño. En este contexto, es importante considerar que los niños alimentados con fórmula consumen todas sus proteínas de una sola fuente hasta la introducción de alimentos sólidos. Esto significa que los niños alimentados con fórmula son especialmente susceptibles a insuficiencias nutricionales, resultado que podría ser devastador.

Dada la amplia difusión del uso de la fórmula infantil basada en leche de vaca, los niños se beneficiarán de las mejoras que acercan más al perfil de aminoácidos en plasma de los niños lactantes. Los aminoácidos tienen funciones más allá de servir como sustrato para la síntesis de proteínas, incluyendo la síntesis de hormonas, ácidos biliares y neurotransmisores. Un ejemplo del efecto de una dieta con aminoácidos sobre los neurotransmisores y el comportamiento lo proporciona el triptófano. En estudios, se redujo la latencia del sueño en niños alimentados con triptófano como suplemento.

La concentración de triptófano en plasma aumentó y se piensa que aumentó el transporte de triptófano en la sangre del cerebro produciendo una elevada conversión del triptófano a serotonina y melatonina en el cerebro, generando cambios en el comportamiento del sueño. Basados en esta evidencia, el objetivo de esta estrategia es ajustar el perfil de aminoácidos de plasma de los niños alimentados

con pecho tan cercanamente como sea posible.

Se ha desarrollado una ecuación matemática que da un valor que resume la aproximación de una formulación al perfil de aminoácidos esenciales en plasma de un niño que se alimentó con leche materna. Estos datos revelaron que la fórmula con una proporción de suero:caseína de 48:52 dio un perfil de aminoácidos esenciales en plasma más parecido a la leche humana que otras formulas ya sea con proporciones 60:40 suero:caseína o una fórmula con 100% de proteína de suero. De este modo, la fórmula con una proporción de suero:caseína del 60:40 en leche humana no se ajustó tan bien con el perfil de aminoácidos esenciales en plasma de la leche humana como otras fórmulas con menos suero. Esta ecuación puede predecir el perfil de aminoácidos esenciales en plasma de cualquier mezcla de proteínas, mientras se sepan los perfiles de aminoácidos de las proteínas que los constituyen.

Bebés prematuros

La gran mayoría de las fórmulas comercializadas como fórmulas para niños prematuros tienen una predominantemente suero con una proporción de suero:caseína de 60:40. Se pensó que las fórmulas en las que predomina la caseína produciría concentraciones excesivas de tirosina y fenilalanina en plasma. Además, aquellos que se alimentaron con fórmulas con mayor proporción de suero tuvieron respuestas metabólicas similares a las observadas en bebés prematuros alimentados con leche humana. Para lograr los requerimientos de bebés prematuros, estas fórmulas contienen generalmente un total de 20 a 24 g de proteínas/litro.

Bebés más grandes y niños

Mientras que los requerimientos de proteína por peso corporal son menores en bebés mayores (6-12 meses) y niños (1-3 años), el requerimiento diario en niños mayores es mayor. A pesar de que la fórmula puede constituir una sola fuente de nutrientes en niños mayores, generalmente estas formulaciones complementan energía y nutrientes derivados de alimentos básicos.

De acuerdo con la guía aprobada por la Comisión del Codex Alimentarius, 100g de producto debe contener aproximadamente 15g de proteína de alta calidad. Varias formulaciones para este grupo se hacen con leche sin grasa, las formulaciones comerciales están empezando a utilizar proteína de suero como complemento (Tabla 2).

El consumo de aminoácidos esenciales no se debe limitar durante este periodo de crecimiento. Una combinación

Tabla 2. Formulaciones representativas para niños y formulaciones relacionadas complementadas con proteína de suero

Tipo de Fórmula	Fuentes de Proteínas	Suero:Caseína	Proteína g/100ml
Bebés	Proteína de suero, SMP ¹	48:52	1.5
Relación ²	SMP	18:82	1.7
Bebés	Proteína de suero, SMP	60:40	1.4
Relación ²	SMP	18:82	1.7
Bebés	Proteína de suero, SMP	60:40	1.5
Relación ²	SMP	18:82	
Bebés	Proteína de suero	100:0	1.6
Relación ²	SMP	18:82	1.7
Relación ²	Proteína de suero, leche descremada	NA	2.0
Relación ²	Leche descremada	18:82	2.8
Relación ³	Leche descremada, proteína de suero	38:62	2.2

1. Leche descremada en polvo

2. Recomendado para bebés de 6-12 meses de edad.

3. Recomendado para bebés mayores de 6 meses y niños de hasta 2 años de edad

Composición general de una fórmula para niños y los ingredientes utilizados

Fórmulas Iniciales y relacionadas

Nutriente	Producto seco %/100g	Ingredientes comúnmente utilizados en productos comerciales
Proteínas	10-15%	- Leche descremada en polvo y concentrado de proteína de suero - Leche descremada en polvo y suero desmineralizado
Grasas	22-28%	Mezclas de grasas vegetales
Carbohidratos	52-57%	- Lactosa - Lactosa y maltodextrina
Minerales y micronutrientes, aminoácidos	3-5%	- Almidón modificado, sucrosa (fórmula para mayores) - Minerales y micronutrientes –varias formas y fuentes.
Vitaminas, otros	4%	Aminoácidos añadidos - Vitaminas, y en algunas fórmulas nucleótidos, prebióticos, lactoferrina.

Mezcla de una fórmula para bebés con base de proteína de suero

Ingredientes	Nivel Utilizado
Concentrado de proteína de suero	34%
Leche descremada en polvo	16%
Lactosa	37%
Mezcla de grasas	27%
Lecitina	0.50%
Vitaminas y minerales	1.00%
Agua	La necesaria
Total	100.0%

de leche sin grasa y proteína de suero es particularmente rica en aminoácidos. Además varias fracciones son particularmente útiles cuando se elaboran bebidas ácidas con sabor para niños.

Uso de proteínas de suero en fórmulas

Tradicionalmente, las fórmulas infantiles se basaban en leche de vaca la cual tiene una proporción inherente suero:caseína de 18:82. Actualmente, la proteína de suero como complemento se usa en el mundo en una gran variedad de fórmulas infantiles. Las fórmulas comerciales infantiles que se muestran en la Tabla 2 cumplen con los requerimientos de la Comisión del Codex Alimentarius y

generalmente se apoyan en estudios que demuestran un buen crecimiento y desarrollo.

La concentración de la proteína de suero es del 48 al 100% del total de proteínas. Las cantidades de proteína de leche y proteína de suero pueden influenciar la estabilidad de la fórmula. Además conforme el porcentaje de proteína como proteína de suero incrementa, la cantidad de vitaminas solubles en agua y algunos minerales (especialmente calcio) que se deben añadir a la fórmula para cumplir con las normas del Codex son mayores. La identidad de estos minerales y vitaminas se determina por múltiples variables incluyendo si la proteína de suero es ultrafiltrada o desmi-

neralizada. Estas modificaciones, sin embargo, son pocas y hay ejemplos de fórmulas comerciales que contienen una variedad de concentraciones de proteína de suero.

El complemento con proteína de suero también se ha utilizado en fórmulas de bebés y niños mayores. Conforme se descubran nuevos beneficios a la salud, varias fracciones de suero y péptidos derivados del suero representarán una oportunidad para los fabricantes para diferenciar sus productos. Se ha presentado un interés en el uso de proteína de suero de leche de vaca enriquecida con lactoalbúmina debido a su alta concentración en la leche humana y su perfil de aminoácidos beneficiosos. Una hipótesis en particular describe que la proteína de suero enriquecida con alfa-lactoalbúmina facilitaría el ajuste del perfil de aminoácidos en plasma como la leche humana. El alfa-lactoalbúmina tiene altas concentraciones de cistina e inusualmente altas concentraciones de triptófano. Una alta concentración de alfa-lactoalbúmina en fórmula a base de leche de vaca reducida en proteínas eleva la concentración de triptófano en plasma al mismo nivel de los bebés alimentados con leche materna. En estos estudios, se introdujeron fórmulas con proteínas reducidas para mejorar la proporción de triptófano en plasma a otros aminoácidos neutrales, como se mencionó anteriormente. Avances tecnológicos recientes obviarían el requerimiento de reducción de proteínas para poder lograr las concentraciones de triptófano como en

plasma de bebés amamantados.

Debido a que la incidencia de alergia a las proteínas de leche de vaca es bajo, los síntomas son severos y en algunos casos podrían causar la muerte. Los síntomas incluyen diarrea, vómito, problemas gastrointestinales, llanto excesivo, eczema, pérdida de peso y hasta shock anafiláctico.

Tradicionalmente, se han usado fórmulas elaboradas con caseína altamente hidrolizada para tratar a niños con problemas severos de alergia a las proteínas de la leche. En los 90's, se encontró que las fórmulas con proteína de suero altamente hidrolizada eran muy efectivas para el tratamiento de bebés y niños con alergia a la leche de vaca. Estas fórmulas tendían a ser muy costosas y a tener ventajas de sabor y olor sobre sus contrapartes con caseína. Además, evidencias recientes sugieren que fórmulas con proteína de suero altamente hidrolizada son en promedio, efectivas para el tratamiento de síntomas como cólicos en bebés alérgicos a la leche.

Fuente:
U.S. Dairy Export Council
USA. 2002.

Traducción: I.A. Violeta Morales Vértiz.

BIZERBA

DE MEXICO, S.A. DE C.V.

Rebanadora Industrial A 500

Automática, pesaje integrado para porcionado exacto



**¡Incremente su productividad
y minimize sus mermas!**

Bizerba de México, S.A. De C.V., Av. Río Mixcoac no. 157 Col. Florida Mexico, D.F. C.P. 01030
Tels. 5663-1397, 5663-1187, Fax. 5663-1296, www.bizerba.com.mx contacto@bizerba.com.mx

