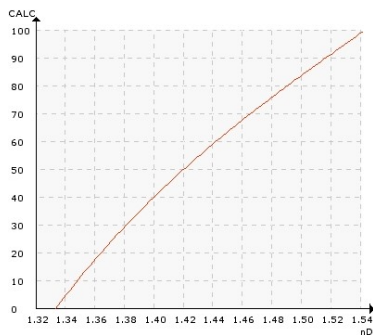


## FÓRMULA INFANTIL

### Productos finales típicos

Fórmula infantil en polvo, leche para bebés en polvo.

### Curva Química: I.R. vs. BRIX a la T<sub>REF</sub> de 20 °C



## Introducción

La leche para bebés o fórmula infantil es un sustituto de la leche materna. Está disponible comercialmente en polvo, o como un líquido listo para tomar. Todas las fórmulas contienen proteínas, grasas, carbohidratos y suplementos nutritivos.

La fórmula infantil puede ser fabricada por medio de un proceso de mezcla vía húmeda en donde todos los ingredientes son procesados en estado líquido, por vía seca en donde los ingredientes son mezclados como polvos, o por una combinación de estos procesos.

El proceso por vía húmeda es la tecnología más utilizada ya que garantiza el control absoluto de la composición de la leche y reduce los riesgos microbianos. La composición de la fórmula debe ser monitoreada cuidadosamente para conseguir un producto de alta calidad, con una composición similar

a la de la leche materna y el cual sea seguro para el consumo de infantes.

## Aplicación

El proceso de mezcla vía húmeda consiste en tres etapas: preparación de la mezcla, evaporación y secado. Para la preparación de la mezcla, el líquido base puede ser agua o leche descremada. Otros ingredientes solubles en agua son agregados a la base (por ejemplo, proteínas de leche) y la mezcla resultante es almacenada hasta que esté hidratada completamente.

La mezcla pasa por una etapa de homogeneización para aumentar su uniformidad y estabilidad mediante la reducción del tamaño de las partículas grasas.

La evaporación de la mezcla es una etapa esencial que mejora el secado y aumenta la vida útil de la leche. Otros ingredientes que son sensibles al calor son agregados después del evaporador.

Finalmente, la leche concentrada es secada usualmente en un secador pulverizador. La temperatura de la mezcla, así como el contenido de sólidos se mantienen en un nivel alto para asegurar una máxima eficiencia. Si el contenido de sólidos es muy bajo, el producto final tendrá un tamaño de partícula reducido, con poca humectabilidad y rápida caducidad. Si el contenido de sólidos es alto, la viscosidad de la lecha aumentará creando partículas de gran tamaño que afectan la capacidad del secador.

## Instrumentación e instalación

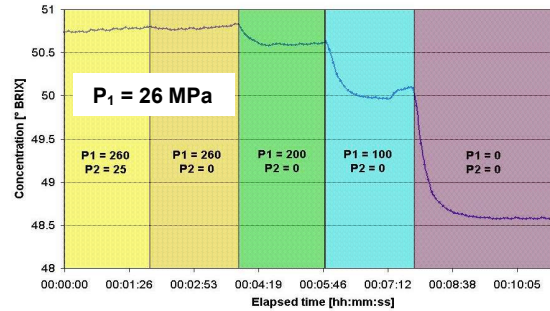
El Refractómetro Sanitario PR-43-A de K-Patents es el instrumento en línea ideal para la fabricación segura, higiénica y correcta de fórmula infantil. El refractómetro ha sido certificado 3A y EHEDG y está diseñado para soportar altas temperaturas y las condiciones de lavado CIP. Además, la salida del refractómetro puede ser calibrada para mostrar grados Brix, Total de Sólidos Disueltos (TSD) o sólidos secos.

Un refractómetro es instalado después del tanque de hidratación para medir y asegurar que el TSD en la leche cumpla con los requerimientos de acuerdo a la receta.

Otro refractómetro después del evaporador monitorea y controla la evaporación para concentrar la leche al nivel de sólidos disueltos deseado. Esto ayuda a determinar la dosis correcta de suplementos sensibles al calor y asegura que la concentración sea la correcta para la operación de secado. El contenido de sólidos alimentado al secador es crítico para optimizar el rendimiento, mejorar la calidad final del producto y reducir el consumo de energía.

Un tercer refractómetro puede ser instalado antes del evaporador para obtener un máximo control sobre el proceso de evaporación. Si los productos contienen grasas o aceites, otro refractómetro debe ser instalado después del homogeneizador en donde los glóbulos de grasas disminuyen su tamaño. El refractómetro detecta los glóbulos siempre y cuando tengan un diámetro menor a 6 µm.

La presión del homogeneizador puede ser ajustada para obtener este diámetro. Mientras más alta sea la presión, menor será el tamaño de los glóbulos. La presión primaria recomendada en el homogeneizador es de  $P_1 = 26$  MPa (260 bar).



Gracias a su diseño de auto-limpieza, el refractómetro normalmente no requiere de lavado. Sin embargo, un Sistema de lavado a vapor compuesto por el PR-43- AP-L42 con válvula de vapor aséptico ASV y una celda de flujo lateral es requerido para fluidos con un contenido de sólidos mayor a 40 %, o velocidad de flujo menor a 1.5 m/s.

El PR-43-A puede ser utilizado independientemente o con cualquiera de las diferentes opciones de interfaces para el usuario. La salida del refractómetro es Ethernet o 4-20 mA para facilitar el control del proceso en tiempo real.

La alta precisión de control obtenida por los instrumentos en línea de K-Patents garantiza productos confiables de alta calidad a la vez que reducen los costos de operación.

Instrumento	Descripción
	Refractómetro compacto y sanitario PR-23-AC de K-Patents para tuberías higiénicas de hasta 2.5 pulgadas de diámetro. El sensor PR-23-AC es instalado en el codo de la tubería. Es montado directamente en el ángulo externo del codo de la tubería, o mediante una celda de flujo utilizando una abrazadera sanitaria 3A o una conexión Varivent®. La interfaz de usuario del refractómetro puede ser instalada en el campo, remoto en la sala de control o en ambos lugares (conectando varias interfaces de usuario en la red).
	Refractómetro con sonda sanitaria PR-23-AP de K-Patents, para instalaciones higiénicas en tuberías, tanques, hornos, cristalizadores y calderas de gran tamaño, y para altas temperaturas de hasta 150°C (300 °F). La instalación es realizada en la línea de proceso o tanque, a través de una abrazadera sanitaria de 2.5 in o 4 in. La interfaz de usuario del refractómetro puede ser instalada en el campo, remoto en la sala de control o en ambos lugares (conectando varias interfaces de usuario en la red).
Lavado de prisma automático	Lavado de prisma con vapor aséptico. Los componentes del sistema de lavado del prisma son el refractómetro PR-43-AP-L42 con una longitud de inserción de 42 mm, una celda de flujo SFC-HHSS-H10/15/20/25, una válvula aséptica de vapor ASV-H/ESS-H05, y una interfaz de usuario multicanal MI para el diagnóstico del lavado automático del prisma y control. El lavado es utilizado sólo en aplicaciones donde la velocidad del flujo es menor a 1.5 m/s (5 ft/s) o cuando el contenido de sólidos secos excede el 40 %.
Rango de medición	Índice de refracción (nD) 1.3200 – 1.5300, correspondiente a 0-100 Brix.