



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



CARACTERIZACIÓN DE MACRONUTRIENTES A DIFERENTES  
DILUCIONES DE LECHE EN POLVO COMPLETA,  
SEMIDESCREMADA Y DESCREMADA PARA LACTANTES EN  
SITUACION DE RIESGO

**Tutora:** Lcda. Vielma Nancy

**Autores:**

**Co-tutora:** Lcda. Arraiz Issis

Aponte Rivas Luzbelys Carolina

**Asesor:** MSc. Juan Leonardo Márquez

Ramírez Morales Pedro José

MÉRIDA-VENEZUELA

OCTUBRE, 2022

Reconocimiento

CARACTERIZACIÓN DE MACRONUTRIENTES A DIFERENTES  
DILUCIONES DE LECHE EN POLVO COMPLETA,  
SEMIDESCREMADA Y DESCREMADA PARA LACTANTES EN  
SITUACION DE RIESGO

www.bdigital.ula.ve

Trabajo Especial de Grado presentado por: Luzbelys Carolina Aponte Rivas, C.I: V-24.112.904 y Pedro José Ramírez Morales, C.I: V- 24.583.204, como credencial de mérito para la obtención del título de Licenciado(a) en Nutrición y Dietética de la Universidad de Los Andes.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	4
Planteamiento del problema	4
Formulación del Problema	6
Objetivos de la Investigación	6
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	7
Justificación del Problema	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	10
Antecedentes de la Investigación	10
Bases Teóricas	15
Definición de Términos Básicos	27
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	30

Tipo y Diseño de la Investigación	30
Población y Muestra	31
Técnica e Instrumentos para la Recolección de Datos	32
Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	43
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
Conclusiones	62
Recomendaciones	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	72

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición química de la fórmula de inicio NAN ®PRO 0-6 meses	22
Tabla 2. Composición química de la fórmula de continuación NAN ®PRO 6-24 meses	23
Tabla 3. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana por grupo de edad y sexo	24
Tabla 4. Promedios de requerimientos de energía y macronutrientes para la población de 0 meses a 3 años	25
Tabla 5. Numero de biberones al día	25
Tabla 6. Propiedades nutricionales de la leche completa en sus diferentes diluciones	44
Tabla 7. Propiedades nutricionales de la leche semidescremada en sus diferentes diluciones	45
Tabla 8. Propiedades nutricionales de la leche descremada en sus diferentes diluciones	46
Tabla 9. Comparación de aporte de macronutrientes obtenidos de las leches estudiadas al $\frac{1}{2}$ y $\frac{2}{3}$ con fórmula de inicio	51
Tabla 10. Comparación de aporte de macronutrientes obtenidos de las leches estudiadas a dilución normal con fórmula de continuación	53
Tabla 11. Adecuación de energía y nutrientes de leche en polvo completa en diferentes diluciones por grupo de lactantes	55
Tabla 12. Adecuación de energía y nutrientes de leche en polvo semidescremada en diferentes diluciones por grupo de lactantes	58
Tabla 13. Adecuación de energía y nutrientes de leche en polvo semidescremada en diferentes diluciones por grupo de lactantes	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema de reconstitución de las leches en polvo completa	34
Figura 2. Esquema de reconstitución de las leches en polvo semidescremada	35
Figura 3. Esquema de reconstitución de las leches en polvo descremada	36

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Resultados de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones al $\frac{1}{2}$ de las leches estudiadas	47
Gráfico 2. Resultados de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones a $\frac{2}{3}$ de las leches estudiadas	48
Gráfico 3. Resultados de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones normal de las leches estudiadas	49

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Preparación de muestras	72
Anexo 2. Determinación de humedad y cenizas	73
Anexo 3. Determinación de grasas “método de babcock”	74
Anexo 4. Planilla de recolección de datos para leche completa	75
Anexo 5. Planilla de recolección de datos para leche semidescremada	76
Anexo 6. Planilla de recolección de datos para leche descremada	77
Anexo 7. Composición química de la leche en polvo completa basándose a la dilución $\frac{1}{2}$ obtenido por análisis proximal	78
Anexo 8. Composición química de la leche en polvo completa basándose a la dilución $\frac{2}{3}$ obtenido por análisis proximal	79
Anexo 9. Composición química de la leche en polvo completa basándose a la dilución normal obtenido por análisis proximal	80
Anexo 10. Composición química de la leche en polvo semidescremada basándose a la dilución $\frac{1}{2}$ obtenido por análisis proximal	81
Anexo 11. Composición química de la leche en polvo semidescremada basándose a la dilución $\frac{2}{3}$ obtenido por análisis proximal	82
Anexo 12. Composición química de la leche en polvo semidescremada basándose a la dilución normal obtenido por análisis proximal	83
Anexo 13. Composición química de la leche en polvo descremada basándose a la dilución $\frac{1}{2}$ obtenido por análisis proximal	84
Anexo 14. Composición química de la leche en polvo descremada basándose a la dilución $\frac{2}{3}$ obtenido por análisis proximal	85
Anexo 15. Composición química de la leche en polvo descremada basándose a la dilución normal obtenido por análisis proximal	86
Anexo 16. Prueba de análisis de varianza de Kruskal-Wallis	87





UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



## CARACTERIZACIÓN DE MACRONUTRIENTES A DIFERENTES DILUCIONES DE LECHE EN POLVO COMPLETA, SEMIDESCREMADA Y DESCREMADA PARA LACTANTES EN SITUACION DE RIESGO

**Autores:** Aponte, Luzbelys; Ramírez Pedro

**Tutora:** Lcda. Nancy Vielma

**Cotutora:** Lcda. Issis Arraiz

**Asesor:** MSc. Juan Leonardo Márquez

**Fecha:** Octubre, 2022

### RESUMEN

La leche es un alimento básico en la alimentación humana por su contenido de nutrientes y su excelente relación entre la calidad nutricional y el aporte energético, es clave en la alimentación en todas las edades de la vida, por lo que se planteó determinar el aporte de macronutrientes a diferentes diluciones de leche en polvo completa, semidescremada y descremada para lactantes en situación de riesgo. El estudio fue de tipo no experimental, descriptivo. En el proceso metodológico se realizó un análisis físicoquímicos a las diferentes diluciones de acuerdo al tipo de leche de vaca en polvo, donde la dilución al  $\frac{1}{2}$  se utilizaron 6,5 g de leche y 93,5 mL de agua, para la dilución  $\frac{2}{3}$  se emplearon 8,7 g de leche y 91,3 mL de agua y finalmente la dilución normal 13 g de leche y 87 mL de agua. Obteniendo los análisis proximales de leche completa a dilución  $\frac{1}{2}$ : proteína 1,8%, grasas 2,25 %, carbohidratos 2,04%, dilución  $\frac{2}{3}$ : proteína 2,3%, grasas 2,5%, carbohidratos 2,91%, dilución normal: proteína 3,7%, grasas 3,5%, carbohidratos 5,02%. Para la leche semidescremada a dilución  $\frac{1}{2}$ : proteína 2,1%, grasas 1,25 %, carbohidratos 2,75%, dilución  $\frac{2}{3}$ : proteína 2,6%, grasas 1,75%, carbohidratos 3,7%, dilución normal: proteína 3,9%, grasas 2,63%, carbohidratos 5,39% y en cuanto a la leche descremada a dilución  $\frac{1}{2}$ : proteína 2,8%, grasas 0%, carbohidratos 3,02%, dilución  $\frac{2}{3}$ : proteína 3,2%, grasas 0%, carbohidratos 4,44%, dilución normal: proteína 5%, grasas 0%, carbohidratos 6,61%. Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS 22.0 aplicando estadística descriptiva, prueba de Kruskal-Wallis. Se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre los macronutrientes de las diferentes diluciones de las leches estudiadas.

**Palabras Claves:** Macronutrientes, Diluciones, Lactantes.

## INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento básico en la alimentación humana y ha formado parte de nuestra dieta durante, al menos, los últimos 10.000 años. Por su contenido de nutrientes y su excelente relación entre la calidad nutricional y el aporte energético, es un alimento clave en la alimentación en todas las edades de la vida (Collado *et al.*, 2015).

Del mismo modo la Sociedad Argentina de Nutrición en sus siglas en inglés SAN (2020) establece que la oferta de leches y productos lácteos ha aumentado de tal manera que el ama de casa se encuentra con la responsabilidad de conocer mejor los nutrientes que aportan y las ventajas de cada uno para la alimentación de su familia. Sólo así podrá elegir correctamente, adaptando las compras a su bolsillo, sin olvidar la calidad nutricional.

Es por ello que el Centro de Atención Nutricional de Antimano (CANIA, 2009) establece que respecto a la leche completa debido a su composición nutricional, lo correcto es introducirla a partir de los 12 meses de edad en la alimentación del menor. Ya que el factor económico cobra importancia fundamental en la selección de la alimentación de reemplazo, el uso de leche de vaca completa antes de esa edad es común en nuestro continente. Si va hacer utilizada como una opción alimentaria de los niños menores de 6 meses debe ser modificada en el hogar para reducir los riesgos de su administración por los hallazgos que la relacionan con pérdidas gastrointestinales de sangre.

En referencia a los hallazgos que relaciona el consumo de leche de vaca,

Guillen & Vela (2010) resaltan esta puede causar microsangrados intestinales con pérdida de sangre oculta en eces por daño en la mucosa intestinal que puede ocurrir en el 40% de lactantes normales que reciben leche de vaca.

Si bien la leche de vaca presenta desventajas o riesgos en su administración cuando no es tratada a través de diluciones que la asemejen a la leche materna, no existen en la actualidad trabajos que sustenten este tipo de diluciones permitiendo evitar estas complicaciones fisiológicas pudiendo comprometer a corto, medio o largo plazo el estado nutricional del menor. Por esta razón se hace esencial este estudio y la comprensión de los aspectos y alcances nutricionales que se pueden alcanzar.

Por consiguiente se debe tener la correcta dilución de la leche de vaca para cubrir los requerimientos calóricos y nutricionales del niño, por ello se debe adaptar teniendo en cuenta la cantidad de meses del menor, considerando la importancia de respetar las proporciones para brindarle buen aporte energético.

Con base a lo antes señalado, se decidió realizar el siguiente estudio, con el objetivo de comparar el aporte de macronutrientes a diferentes diluciones de leche en polvo completa, semidescremada y descremada, en el laboratorio de Análisis Físico Químico de la Facultad de Medicina Universidad de Los Andes.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en capítulos distribuidos de la siguiente manera:

Capítulo I, referido al planteamiento del problema donde se describe de manera amplia la situación de objeto de estudio, ubicándola en un contexto que permite conocer su origen y relaciones; los objetivos tanto el general como los específicos reflejan los propósitos reales de la investigación; y por último la

justificación, que expone de manera lógica el propósito de la investigación, la conveniencia del estudio, los aportes sociales, la aplicación práctica, el aporte teórico y la utilidad metodológica.

Capítulo II, denominado marco teórico, integrado por los principales antecedentes de la investigación, en el cual se expone los trabajos de investigación relacionados con el objetivo de estudio, las bases teóricas, y los términos básicos en que se fundamenta la investigación.

Capítulo III, expone el marco metodológico, donde se define la metodología aplicada a la ejecución de la investigación, la cual incluye: tipo y diseño de la misma; la población; la muestra; y las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.

Por otro lado el Capítulo IV engloba los resultados y conclusiones, mientras que el Capítulo V hace referencias a las conclusiones y recomendaciones que se llegaron con la ejecución de la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento de problema**

La Organización Panamericana de la Salud en sus siglas en inglés OPS (2020) establece que la lactancia materna es la forma óptima de alimentar a los bebés, ya que proporciona los nutrientes que necesitan de forma equilibrada, al tiempo que protege frente a la morbilidad y la mortalidad debido a enfermedades infecciosas. Así mismo,

La Organización Mundial de la Salud en sus siglas en inglés OMS (2012) recomienda que los bebés deben ser amamantados exclusivamente durante los primeros seis meses de vida, y después introducir alimentos complementarios nutricionalmente adecuados y seguros, mientras se continúa con lactancia materna hasta los dos años de edad o más.

La lactancia materna es una de las formas más eficaces de garantizar la salud y la supervivencia de los niños, sin embargo casi dos de cada tres menores de 1 año no son amamantados exclusivamente durante los 6 meses que se recomiendan, una tasa que no ha mejorado en dos décadas, siendo así un alimento ideal para los lactantes el cual es seguro y limpio pues contiene anticuerpos que protegen de muchas enfermedades propias de la infancia. Sin embargo la comercialización incorrecta de los sucedáneos de la leche materna sigue socavando los esfuerzos para

mejorar las tasas de lactancia materna; teniendo en consideración ciertas circunstancias que hacen necesario buscar otras alternativas de alimentación como fallecimiento de la madre, tratamientos quimioterapéuticos entre otros (OMS, 2022).

En este sentido, Allendes et al. (2018) resaltan que cuando la leche materna está contraindicada se debe recurrir a otras leches alternativas que reemplacen la misma, razón por la cual existen fórmulas diseñadas según la necesidad del lactante.

Sin embargo, son de un alto costo económico para muchas personas, y es debido a esto que las madres deciden utilizar como fuente de alimento la leche de vaca modificada y no modificada, las cuales son recomendadas como última opción posible por los efectos adversos que acarrea su consumo: deficiencia de hierro, anemia ferropénica, alergia e intolerancia a la proteína de la leche, sobrecarga renal de solutos, dermatitis amoniacal, tetania por hipocalcemia, diarreas, aumento de los niveles de colesterol LDL y apoproteína B, diabetes I (Segovia, G & Villares, M. 2013).

Es por ello que (Allendes et al., 2018) establece que las formulas derivadas de la leche de vaca son modificadas en cantidad, calidad y tipo de nutrientes con el fin asemejarla como sea posible a la leche humana y adaptarlas a las condiciones de inmadurez digestiva y renal del niño disminuyendo el contenido de proteínas, fosforo y sodio a través de la dilución para lograr una densidad calórica comparable a la leche de la madre y aumentar el contenido de hidratos de carbonos mediante la adición de mayor cantidad de lactosa, mejorando así su digestibilidad y tolerancia que conlleva a disminuir la carga renal de solutos. Por lo anteriormente expuesto, las diluciones de

la leche de vaca deben ser la primera opción cuando sea necesario complementar o sustituir la lactancia materna, teniendo en consideración la edad del niño para cubrir sus requerimientos nutricionales y siempre que las condiciones socioeconómicas lo permitan (Allendes et al., 2018).

### **Formulación del problema**

Así pues, comprendiendo la importancia del manejo de las diferentes diluciones para el lactante se plantean las siguientes interrogantes:

¿Qué cantidades de macronutrientes, cenizas y humedad aportaran las diferentes diluciones de las muestras de leches en polvo estudiadas?

¿Qué diferencias existen en la composición nutricional de macronutrientes de las leches en polvo analizadas según la presentación?

¿Qué aporte de macronutrientes tendrán las diferentes diluciones en comparación con la fórmula de inicio y continuación?

¿Cuál será el porcentaje de adecuación de macronutrientes en las diferentes diluciones para la adecuada alimentación de los lactantes según la edad?

### **Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo General**

Determinar el aporte de macronutrientes a diferentes diluciones de leche en polvo completa, semidescremada y descremada para lactantes en situación de riesgo.

### **Objetivos Específicos**

- Cuantificar el aporte de proteínas, grasas y carbohidratos a diferentes diluciones de leche en polvo completa, semidescremada y descremada.
- Establecer las diferencias del aporte de macronutrientes a diferentes diluciones de las leches estudiadas.
- Comparar el aporte de macronutrientes obtenidos de las diferentes diluciones con fórmula de inicio y continuación.
- Calcular el porcentaje de adecuación de macronutrientes a diferentes diluciones de leche en polvo completa, semidescremada y descremada para lactantes según su edad.

### **Justificación de la Investigación**

La leche se considera un alimento de gran valor nutricional cuya ingesta es recomendable mantener a lo largo de toda la infancia por los beneficios que otorga, fundamentalmente en el crecimiento y la mineralización ósea (Martínez & Espín, 2016).

En este sentido Carosella et al. (2021). Señalan que más allá de las múltiples ventajas que la leche humana tiene en relación con el vínculo madre-hijo y las capacidades biológicas e inmunológicas, lo más importante es que la leche materna cubre todas las necesidades nutricionales. Cuando la lactancia materna no es posible, la Organización Mundial de la Salud (2003) recomienda como primera opción, las fórmulas infantiles. La segunda opción es leche de vaca (LV) diluida, que conlleva



riesgos de deficiencias nutricionales en el lactante que deben ser monitoreadas en forma estrecha y oportunamente subsanadas.

Es por ello, que si por alguna circunstancia la madre no puede amamantar a su hijo, es necesario que pueda recurrir a una alternativa que cubra completamente las necesidades nutricionales del niño, como lo es la leche de vaca modificada, cuya composición procura ser semejante a la de la leche materna. Su forma de preparación debe ser cuidadosamente explicada a la madre, indicando las medidas higiénicas (agua hervida, utensilios limpios) y la dosificación, es decir, la cantidad de leche en polvo que deberá agregarse a determinada cantidad de líquido para lograr un producto adecuado a la necesidad del niño. Tanto la dilución excesiva (leche aguada) como la concentración excesiva representan un riesgo para el niño, por lo tanto la leche muy diluida no le aportará las cantidades necesarias de energía y nutrientes, y puede llevar al niño a la desnutrición. La leche muy concentrada aporta un exceso de calorías y algunos nutrientes que pueden dañar al niño, sobrecargando el trabajo de sus riñones (por ejemplo exceso de proteínas) y provocando un aumento excesivo de peso (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018).

De lo anteriormente expuesto, la presente investigación tiene como finalidad proporcionar un aporte social brindándoles una herramienta a las madres, que les permitirá preparar de forma correcta las diferentes diluciones a los lactantes de acuerdo a la edad, contribuyendo a mantener un adecuado estado nutricional, sin complicación alguna.

De igual manera este trabajo presento un aporte al conocimiento ya que permite mostrar el contenido de macronutrientes a diferentes diluciones en leche en polvo completa, semidescremada y descremada que se encuentran actualmente en el anaquel de los supermercados y a su vez orientar la forma adecuada en la que debe ser preparada estos tipos de leches según su dilución de esta forma se pueda garantizar las necesidades nutricionales de los lactantes acorde a su edad.

En este mismo sentido, presenta un enfoque económico pues las fórmulas infantiles actualmente en Venezuela presentan precios exorbitantes que la gran mayoría de la población no pueden acceder, ante esto las leches de vaca en polvo podría ser entonces una solución viable debido a su disponibilidad y costo accesible.

Finalmente esta investigación tendrá una contribución científica, pues los datos recolectados servirán como base para investigaciones futuras en el ámbito tecnológico y clínico, en cómo y que procedimiento utilizar para diluir leches completas, semidescremadas y descremadas para la alimentación del lactante.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El marco teórico es la revisión documental, bibliográfica que consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación. Contemplando generalmente cuatro secciones: antecedentes de la investigación, bases teóricas, bases legales y definición de términos básicos (Arias, 2006).

Por consiguiente en este capítulo se comenta, se profundiza la conceptualización que sirve de soporte a la investigación mediante actividades como obtención y consulta de la literatura pertinente al problema de investigación planteado. Primeramente se presentan los antecedentes que son otras investigaciones que de una u otra forma aportan al desarrollo de la investigación, luego se presenta el marco teórico que es la conceptualización de las diferentes variables relacionadas con el tema.

#### **Antecedentes de la investigación.**

En primera instancia se presenta el trabajo realizado por Castro et al. (2007) titulado “Estudio sobre dilución de tres tipos leche en polvo en familias pertenecientes a niveles socioeconómico: abc1, c2 y c3 de Santiago” cuyo objetivo es evaluar la dilución de tres tipos leche en polvo: entera, semidescremada y descremada, en

niveles socioeconómico (NSE): alto (ABC1), medio alto (C2) y medio bajo (C3) de Santiago de Chile. Se aplicaron 1050 encuestas, en 350 hogares por NSE, lo que representan a 300.000 hogares. El Centro de Estudios Estadísticos de la Universidad de Valparaíso, digitalizó y procesó la información en el software Teleform y Stata Corp., 2005, versión 9.2. Se aplicó odds ratio y variable dummy para establecer diferencias entre NSE. La dilución de la leche en polvo se comparó con las normas establecidas por el Ministerio de Salud y Reglamento Sanitario de Alimentos. Del total, el 4,4% era NSE ABC1, el 17,6% NSE C2 y el 78% NSE C3. La distribución etarea fue de: 24,2% < 15 años, 50% entre 15 y 60 años y 25,3% > 60 años. Se detectó que la dilución adecuada, va disminuyendo en la medida que aumenta la edad, observándose que el grupo de 1 a 2 años el 51,2% y 45,9% del NSE ABC1 y NSE C3 lo hace adecuadamente y entre los 2 y 5 años desciende a un 36,9% y 18,7% respectivamente. Al evaluar toda la población, se observó que el 77,4% del NSE ABC1, el 89,6% del C2 y el 78,2% C3, diluye deficientemente la leche. Al establecer diferencias entre grupos, se observó que el NSE C2 diluye 2,6 veces más deficiente que el NSE ABC1. Sin embargo entre el NSE ABC1 y C3 no hubo diferencias entre ellos, ya ambos lo hacen deficientemente en la misma proporción. Finalmente se pudo concluir que en la medida que aumenta la edad, aumenta el porcentaje de dilución deficiente, independiente del grupo etáreo, tipo de leche y NSE.

Por otra parte, Guzmán et al. (2003) publicaron un trabajo titulado “estudio comparativo de calidad de leche fluida y en polvo”, cuyo propósito es evaluar el efecto del proceso de elaboración de leches pasteurizada, fluida UHT y en polvo, sobre la calidad químico nutricional y organoléptica. Se evaluaron muestras de los 3

tipos de leche, obtenidas de una materia prima común, a los 0 y 90 días fueron sometidas a análisis de humedad, proteínas (N x 6,38), grasas, cenizas, calcio, fósforo, acidez, vitamina A, lisina disponible, perfil de ácidos grasos, índice de peróxidos e índice tiobarbitúrico y de energía. Se evaluó también apariencia, color, aroma, sabor, acidez, rancidez, viscosidad y aceptabilidad. Se utilizó cálculo de promedio aritmético y desviación estándar, diferencia entre promedios, test de análisis de varianza y test “t” de Student a los promedios de análisis químicos y test de Duncan a las pruebas sensoriales. Se obtuvo de la evaluación realizada a tiempo cero, para todas las leches, y después de 90 días de almacenamiento a temperatura ambiente, para leche UHT y en polvo, no mostró cambios en los macronutrientes para ningún tipo de leche siendo similares al expresarlos en base líquida con cantidades comparables de sólidos. En cuanto a micronutrientes, hubo una disminución significativa en vitamina A y lisina disponible en leche en polvo y en ácido linoleico para leche UHT a los 90 días. Sensorialmente, todas las leches fueron evaluada como de buena calidad, buena aceptabilidad, sin diferencias notables ni entre ellas ni con un control siendo, en algunos atributos de calidad y en aceptabilidad, mejor evaluada la leche UHT. Por lo consiguiente se concluye que los cambios químico- nutricionales encontrados en ambas leches (fluida UHT y en polvo), que son inherentes a los procesos utilizados, no debieran afectar la situación nutricional del niño cuando la leche está integrada a una alimentación balanceada.

En este sentido, Brinez et al. (2002) publicaron un estudio titulado “Calidad físico química de las principales marcas de leche pasteurizadas consumidas en la ciudad de Maracaibo”. Cuyo objetivo fue estudiar la calidad físico químico de las 5

principales marcas de leche pasteurizada identificadas con las letras A, B, C, D y E, se analizaron 202 muestras de leche recolectadas al azar, directamente de los expendios, con fecha legal de venta, cada quince días, durante un período de seis meses, en la ciudad de Maracaibo Estado Zulia, Venezuela. Se procedió a determinar los valores promedios de: pH, acidez titulable (AT), crioscopia (CR), grasa (GR), proteínas totales (PT), sólidos totales (ST), sólidos no grasos (SNG) y cenizas (CE). Los datos fueron analizados estadísticamente a través del procedimiento Lineal Generalizado (GLM) del paquete estadístico SAS, utilizando un análisis de varianza y probando las medias por el método de los mínimos cuadrados, complementado con un análisis de frecuencia para determinar los porcentajes que se encontraron dentro de los parámetros establecidos por la norma para cada variable. Se obtuvieron medias generales para: CR -0,539, GR 3,27%, ST 12,22%, SNG 8,94%, PT 3,36%, CE 0,69%, pH 6,69 y AT 14,80 mL de NaOH 0,1 N/100 mL de leche. Se observaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre las marcas para las variables CR, GR, PT, ST, SNG y AT, a excepción de pH y CE. Se concluye que la leche pasteurizada presenta una irregular calidad físico químico ya que sólo para algunas variables cumplen con los valores establecidos por la norma COVENIN N° 798-94.

De igual manera, Montilla (2020) publicó un estudio titulado “Diluciones de leche de cabra como alternativa nutricional para lactantes de 0 a 12 meses de edad. Cuyo objetivo fue establecer las diluciones de la leche de cabra como alternativa nutricional para lactantes de 0 a 12 meses de edad. Se realizó un estudio no experimental y descriptivo, en el que se empleó el análisis proximal para las muestras de la leche de cabra proveniente de 5 áreas de la zona Metropolitana del estado

Mérida (Venezuela). Se caracterizó su contenido de macronutrientes por cada 100ml: energía 74.1 Kcal, proteínas 4.6g, grasas 4.9g y carbohidratos 2.9g. En cuanto a los valores obtenidos por tipo de raza de la cabra se concluyó que si hay diferencias entre las mismas de acuerdo a los macronutrientes. Por otro lado, se establecieron las diluciones ideales para tres grupos de edad: El primero de 0 a 2 meses con una dilución de 1/4 , con un aporte de macronutrientes de; energía 58.92 Kcal, proteínas 1.05g, grasas 3.62g y carbohidratos 6.57g seguido por el grupo de 3 a 6 meses con una dilución de 2/7 que aporta energía 109.88 Kcal, proteínas 2.1g, grasas 6.25g y carbohidratos 11.15g y por último el grupo de 7 a 12 meses con una dilución al 2/3, aportando energía 68 Kcal, proteínas 2.7g, grasas 2.9g y carbohidratos 7.6g. Para la obtención de las diluciones se utilizó como guía los requerimientos nutricionales por grupos de edad según la OMS, número de tomas por día y cantidad de onzas, se tomó en cuenta el patrón de dilución de leche de vaca y los aportes de leche materna madura.

De igual forma, Sulbarán (2018) presentó un trabajo titulado “Fórmula artesanal a base de láctosuero alternativa de complemento alimenticio infantil”. Teniendo como objetivo principal desarrollar una Fórmula Artesanal a base de Láctosuero, como una propuesta de complemento alimenticio infantil. El estudio constó de tres fases; ensayos preliminares para la determinación del esquema tecnológico, evaluación físico-química para la caracterización del producto y, determinación de nutrientes y la evaluación sensorial donde se midió el nivel de agrado del producto final. Obteniendo como resultados un análisis proximal del requesón deshidratado de; 480,28Kcal/100g; 46,5% de proteínas; 22,36% de grasa y

23,26% de carbohidratos. Una formulación final de la bebida que consta de 2,9g de requesón deshidratado, 3,6g de arroz previamente cocido y 1,8g de azúcar, diluidos por cada onza preparada. Se determinó que es una fórmula Hipocalórica-Hiperproteica e Isomolar, con una viscosidad de 275cP, un pH de 5,1 y con un 0,291% de ácido láctico. La fórmula artesanal a base de láctosuero fue de agrado para 41 niños que participaron en el análisis sensorial.

### **Bases Teóricas**

#### **Leche**

Según SAN (2020) define la leche como el producto de secreción de las glándulas mamarias de las hembras mamíferas, siendo el alimento único durante el periodo de lactancia de las diferentes especies.

Por otra parte, las Normas Venezolanas Industriales (COVENIN, 1993), la definen como un producto integro, normal y fresco obtenido del ordeño higiénico e interrumpido de vacas sanas.

#### **Macronutrientes**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) los macronutrientes son nutrientes que se consumen en cantidades relativamente grandes, como las proteínas, los hidratos de carbono simple y complejo, y las grasas y ácidos grasos.

Del mismo modo Otero (2012), señala que los macronutrientes son “nutrimentos que cumplen con funciones energéticas y que se encuentran en forma de polímeros y por lo tanto, deben de ser digeridos para que el organismo los pueda utilizar”. Los polímeros son polisacáridos, los cuales son los hidratos de carbono, los



aminoácidos que constituyen a las proteínas, y los ácidos grasos, ya sean líquidos o sólidos, que son los lípidos. Teniendo así: hidratos de carbono, grasas y proteínas. Los macronutrientes forman la mayor parte de la dieta del ser humano (aproximadamente 99%) (Otero, 2012).

### **Tipos de macronutrientes**

#### **Proteínas**

Son alto valor biológico, con capacidad de aumentar el valor de otras proteínas de inferior calidad, tal como los cereales, cuando se los consume juntos. La proteína específica y mayoritaria de la leche (80%) es la caseína. Está en suspensión formando micelas, no se coagula al calentar la leche a 100°C pero sí al bajar el pH a 4,6. El 20% restante son las proteínas del suero, lactoalbúminas y lactoglobulinas, que tienen importantes funciones inmunológicas (SAN, 2020).

#### **Grasa**

La composición lipídica es compleja y constituye una fracción importante de la leche, debido a los aspectos económicos, nutritivos y a las características físicas y organolépticas a las que da lugar, ésta se encuentra en suspensión acuosa en forma de pequeños glóbulos dispersos de mayor o menor tamaño recubiertos de una membrana que la protege de su degradación y en cuyo interior se encuentran los triglicéridos membrana que es fácilmente alterable, pudiendo dar lugar a sabores y olores desagradables que son más acentuados cuanto mayor sea el contenido en materia grasa de la misma, esta se encuentra compuesta por triglicéridos, fosfolípidos y sustancias saponificables (Barriga, D. & López, A. 2016).

## **Hidratos de Carbono**

El hidrato de carbono de la leche es la lactosa (azúcar de leche), un disacárido constituido por glucosa y galactosa. Está formada por la acción conjunta de la N-galactosiltransferasa y la  $\alpha$ -lactalbúmina (lactosasintetasa) para formar la unión glucosa-galactosa; La leche es la única fuente conocida de lactosa, la leche de vaca tiene 4.9 % de lactosa, una cantidad que no llega a endulzar debidamente a la leche. El poder edulcorante de la lactosa es cinco veces menor que el de la sacarosa y junto a las sales de la leche es la responsable de su sabor característico. Existen individuos intolerantes a la lactosa, que no producen lactasa en su trato digestivo, lo que les causa disturbios gástricos (Zabala, 2005).

## **Tipos de leche**

### **Leche pasteurizada**

Es la leche cruda homogenizada o no, que ha sido sometida a un proceso térmico aprobado por la autoridad competente, en condiciones tales que garanticen la destrucción de los microorganismos patógenos y la casi totalidad de los microorganismos banales que pudiesen estar presentes, sin que se alteren sensiblemente las características organolépticas y física- químicas de las misma (COVENIN 798, 1994).

### **Leche Homogenizada**

Es la leche que se ha sometido a una operación que tiene por objeto reducir el tamaño de los glóbulos grasos para evitar la separación de la crema, impartiendo mayor estabilidad al producto (COVENIN 798, 1994).

### **Leche descremada pasteurizada**

Es la leche a la cual se le ha reducido parcialmente su contenido graso hasta un límite no mayor de 1% con la adición o no de sólidos no grasos de leche y que ha sido posteriormente sometida a un proceso de pasteurización (COVENIN 798, 1994).

### **Leche semidescremada**

Leche descremada y leche parcialmente descremada, son productos fabricados a partir de la reducción del contenido de grasa de la leche entera, ya sea de forma total o parcial a través de un proceso físico de separación que depende de la diferencia de densidades entre los glóbulos de grasa y la fase acuosa en la que están dispersos. Dicha separación puede hacerse por sedimentación, con centrífugas o bombas centrípetas. Posteriormente, los productos con reducido contenido de grasa se someten a un proceso de estandarización y restauración o adición de nutrientes con el fin de recuperar las vitaminas liposolubles y minerales perdidos y ajustar el contenido de grasa a menos del 0.5% o entre 0.6% y 2.8% según sea leche descremada o parcialmente descremada y así adecuarse a la normatividad. En México la leche que contiene entre 16 y 18 g/l de grasa butírica puede ser denominada “leche semidescremada”. (Benjamin, 2011, p33).

### **Leche en polvo**

Se entiende por leche en polvo, al producto obtenido mediante la eliminación casi total del agua de constitución de la leche. El contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse únicamente para cumplir con los requisitos de composición estipulados en la tabla 2 de la presente norma; mediante la adición y/o extracción de los constituyentes de la leche, de tal manera que no se modifique la proporción entre

la proteína del suero y la caseína de la leche utilizada como materia prima (COVENIN 1481, 2001).

### **Leche en polvo instantánea**

Es el producto definido anteriormente, cuyas características de reconstitución han sido modificadas mediante un proceso tecnológico, para favorecer la disolución (COVENIN 1481, 2001).

### **Leche enriquecida**

Cualquiera de los productos definidos anteriormente al cual se le ha agregado vitaminas, minerales y/u otros nutrientes aprobados por la autoridad sanitaria competente (COVENIN 1481, 2001).

### **Leche esterilizada**

Es la leche que ha sido sometida a tratamiento térmico continuo o discontinuo, a una temperatura mayor de 100 °C en todos los casos. A saber: 115°–120° C por 10–20 minutos según el sistema de autoclave rotativo y de 135°-150° C por 2–3 segundos según el sistema UHT (Ultra Alta Temperatura) o ultra pasteurización con o sin contrapresión, envasada asépticamente en recipientes estériles, impermeables y sellados herméticamente de manera que se garanticen las cualidades organolépticas, nutricionales, físicas, químicas y microbiológicas del Producto (COVENIN 1205, 2001).

### **Leche reconstituida esterilizada**

Es el producto resultante de la adición de agua a la forma deshidratada o concentrada del producto en la cantidad necesaria para restablecer la proporción adecuada de los sólidos lácteos en el producto final, la leche esterilizada podrá ser

enriquecida de acuerdo a los requisitos establecidos por la autoridad sanitaria competente (COVENIN 1205, 2001).

### **Bebida Láctea**

Se denomina Bebida láctea a los productos obtenidos a partir de ingredientes de origen lácteo tales como: Suero de leche, proteínas lácteas, lactosa u otros (Alcívar *et al.*, 2019).

### **Fórmulas Lácteas Infantiles**

El término “fórmula láctea infantil” se emplea para designar productos destinados a la alimentación artificial de los lactantes, adecuados para sustituir total o parcialmente la leche humana, cubriendo las necesidades nutritivas de esta etapa de la vida (Gil, A. 2010).

Los comités de nutrición de la Asociación Americana de Pediatría y de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica, y el Comité Científico de Alimentación de la Comisión Europea han establecido una serie de recomendaciones sobre cuáles han de ser las características cuantitativas y cualitativas de estas fórmulas. Existen dos tipos de fórmulas: fórmula de inicio (preparado para lactantes, leche para lactantes) y fórmula de continuación (preparado de continuación, leche de continuación). Las razones para recomendar dos tipos diferentes de fórmulas durante el primer año de vida son que, a partir de la edad de los 4-6 meses, el lactante ha adquirido una cierta madurez en los procesos de digestión y de absorción intestinal, así como en la actividad de las enzimas del metabolismo intermediario y de la función excretora renal, semejante o próxima a la del adulto. Por este motivo, ya no se considera necesaria, a estas edades, la

administración de una fórmula tan complicada y costosa como la de inicio (Gil, A. 2010).

### **Fórmula de Inicio**

La fórmula de inicio se caracteriza porque cubre por sí sola todos los requerimientos nutricionales del lactante sano hasta los 6 meses de vida. También puede ser utilizada hasta la edad de 12 meses, siempre que se utilice junto con otros alimentos (alimentación complementaria). Se basa en la leche de vaca, sobre la que se realizan una serie de modificaciones para adecuarla a las necesidades nutricionales del lactante, estando representadas de la siguiente manera: el contenido energético debe ser parecido al de la leche humana (64-72 kcal/100 ml). Las proteínas (1,2-1,9 g/100 ml) deben tener un valor biológico no menor del 80% de la caseína, o un índice químico de al menos el 80% de la leche humana. La relación caseína/proteínas del suero debe ser de 40/60 (leche madura), aunque existen fórmulas con una relación 50/50 (leche hipermadura). La composición de las grasas (2,7-4,1 g/100 ml) debe ser tal que se consiga una absorción del 85%. Es admisible una mezcla de grasa animal y vegetal para intentar conseguir un acidograma parecido al de la leche de mujer. Se debe reducir el aporte de grasa saturada, que es de más difícil absorción y puede interferir con la absorción del calcio, y se debe aumentar el nivel de ácidos grasos monoinsaturados en concentraciones similares a las presentes en la leche de mujer y finalmente los hidratos de carbono (5,4-8,2 g/100 ml), estas fórmulas deben contener lactosa, aunque se admiten pequeñas cantidades de glucosa y de dextrinomaltosa, no debe estar presente el almidón, ni tampoco sustancias espesantes. (Gil, A. 2010).

**Tabla 1***Composición química de la fórmula de inicio NAN® Pro de 0-6 meses*

<b>Composición</b>	<b>Por 100 Kcal utilizables</b>	<b>Por 100 g de polvo</b>	<b>Por ración reconstituida 4,3 g de fórmula y 30 mL de agua</b>	<b>Por ración reconstituida 14,3 g de fórmula y 100 mL de agua</b>
Energía (kcal)	100	520	22	73,33
Lípidos (g)	5,3	28,0	1,2	4
Proteínas (g)	1,8	10,0	0,4	1,33
Hidratos de carbono (g)	11,1	58,0	2,5	8,33
Minerales (cenizas)	0,37	1,9	0,08	0,26

Nota. Nestlé Venezuela

**Fórmula de continuación**

Están diseñadas para su empleo a partir de los 4-6 meses de edad y siempre formando parte de un régimen alimentario mixto. Se pueden utilizar hasta los 3 años de edad. En cuanto a la composición de las mismas no se definen unos límites estrictos para el contenido energético (60-85 kcal/100 ml), porque el niño ya recibe alimentos distintos de la leche. La cantidad de proteínas debe oscilar entre 2,1-3,1 g/100 ml. No es necesario modificar la relación caseína/proteínas del suero de la leche de vaca (80/20). El valor biológico de la proteína no debe ser inferior al 85% de la caseína. La cantidad total de hidratos de carbono estará comprendida entre 5,7-8,6 g/100 ml. El hidrato de carbono predominante será la lactosa, aunque se permite

añadir dextrinomaltoza, almidón, harinas, fructosa (20% como máximo) para que la lactosa favorezca la biodisponibilidad del calcio. Con relación a las grasas, la cantidad total es de 2-4 g/100 ml. No hay razón para sustituir totalmente la grasa láctea por grasa vegetal, ni para suplementar con ácidos grasos esenciales, ya que en esta etapa ya se aportan con otros alimentos. Cuando una fórmula tiene grasa vegetal el contenido de ácido linoleico no será inferior a 300 mg/100 kcal. La leche de continuación debe ser enriquecida con calcio (800 mg/L), con una relación Ca/P entre 1 y 2. Debe suplementarse con hierro, con sales ferrosas que se toleran mejor (Aranceta et al., 2007).

**Tabla 2**

*Composición química de la fórmula de Continuación NAN® Pro de 6-24 meses*

<b>Composición</b>	<b>Por 100 Kcal utilizables</b>	<b>Por 100 g de polvo</b>	<b>Por ración reconstituida 4,3 g de fórmula y 30 mL de agua</b>	<b>Por ración reconstituida 14,3 g de fórmula y 100 mL de agua</b>
Energía (kcal)	100	480	22	73,33
Lípidos (g)	4,4	21,0	1	3,33
Proteínas (g)	4,1	15,9	0,69	2,3
Hidratos de carbono (g)	11,9	58,0	2,67	8,9
Minerales (cenizas)	0,6	3,0	0,14	0,46

Nota. Nestlé Venezuela



**Tabla 3**

*Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana por grupo de edad y sexo*

Grupos de edad (años)	Energía (Kcal/día)	Proteínas (g/día)	Grasas (g/día)	Carbohidratos (g/día)	Vit. A ER/día	Vit. C Mg/día	Folatos (ug/día)	Tiamina (mg/día)	Riboflavina (mg/día)
<b>Masculino</b>									
0-5,9 meses	660	20	22	95.5	350	30	65	0.2	0.3
6-11,9 meses	830	25	27.7	120.3	350	35	80	0.3	0.4
1-3	1080	32	36	157	400	40	150	0.5	0.5
4-6	1490	45	49.7	215.8	400	45	200	0.6	0.6
7-9	1850	55	61.7	268.8	700	45	233	0.7	0.7
10-12	2170	72	72.3	307.8	1000	60	300	0.9	0.9
13-15	2670	91	89	376.3	1000	60	367	1.1	1.2
16-17	3050	95	101.7	438.8	1000	60	400	1.2	1.3
18-29	2960	84	98.7	434	1000	60	400	1.2	1.3
30-59	3035	84	101.2	447.1	1000	60	400	1.2	1.3
60- más	2500	79	83.3	358.5	1000	60	400	1.2	1.3
<b>Femenino</b>									
0-5,9 meses	620	19	20.7	89.5	350	30	65	0.2	0.3
6-11,9 meses	770	23	25.7	111.8	350	35	80	0.3	0.4
1-3	1040	31	34.7	151	400	40	150	0.5	0.5
4-6	1450	44	48.3	209.8	400	45	200	0.6	0.6
7-9	1760	56	58.7	252	765	55	233	0.7	0.7
10-12	1970	69	65.7	275.8	800	60	300	0.9	0.9
13-15	2220	72	74	316.5	800	60	365	1.0	1.0
16-17	2320	69	77.2	337	800	60	400	1.0	1.0
18-29	2150	62	71.7	314.3	800	60	400	1.1	1.0
30-59	2235	61	74.5	330.1	800	60	400	1.1	1.1
60- más	1975	73	65.8	272.6	800	60	400	1.1	1.1
Embarazadas	+263	+12	-	-	800	70	600	1.4	1.4
Madres que lactan	+500	+15	-	-	1300	90	500	1.5	1.6
Promedio ponderado/persona/día	2300	65	-	-	840	60	360	1	1.1

Nota. Instituto Nacional de Nutrición INN. (2012). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana

**Tabla 4**

*Promedios de requerimientos de energía y macronutrientes para la población de 0 meses a 3 años*

	<b>Lactante 0- 5.9 meses</b>	<b>Lactante 6-11.9 meses</b>	<b>Lactante mayor 1 año</b>
<b>Calorías (Kcal/día)</b>	640	800	1060
<b>Proteínas (g/día)</b>	19.5	24	31.5
<b>Grasas (g/día)</b>	21.4	26.7	35.4
<b>Carbohidratos (g/día)</b>	92.5	116	154

Nota. Elaboración basada en la tabla 3

**Tabla 5**

*Número de Biberones al Día*

<b>Edad</b>	<b>Número de onzas al día</b>	<b>cc al día</b>
0 - 5 meses	32	960
6 - 12 meses	24	720
13 - 24 meses	16	480

Nota. CANIA, 2009

### **Situación de Riesgo**

Según el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño en sus siglas en inglés CIIFEN (2022). Define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad; siendo la amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte,

lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. Por su parte la vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

### **Alimentación del Lactante en Situaciones de Riesgo**

Según el Grupo medular para la alimentación de lactantes y niños pequeños en emergencia en sus siglas en inglés IFE Core Group (2017). Señalan que en todas las emergencias naturales o provocadas por el hombre, se debe intervenir para proteger y apoyar a los lactantes y niños/as que no son amamantados, para que satisfagan sus necesidades nutricionales y minimicen los riesgos.

Cabe resaltar que las consecuencias de no amamantar están influenciadas por la edad del niño/a (los más jóvenes son los más vulnerables); el ambiente de enfermedades infecciosas; el acceso a suministros asegurados de Sucedáneos de la leche materna SLM apropiados, combustible e implementos de alimentación y cocina; y condiciones de agua, saneamiento e higiene. La fórmula láctea es el sustituto apropiado de leche materna para lactantes menores de seis meses de edad, otras leches alternativas, tales como leche entera animal hervida de (vaca, cabra, búfalo, oveja o camella), leche ultra pasteurizada (UHT), leche evaporada reconstituida (pero no condensada), leche fermentada o yogur pueden ser usadas como SLM en niños y niñas de seis meses o más. (IFE Core Group 2017)

El uso de fórmula infantil en niños/as mayores de seis meses dependerá de las prácticas pre emergencia, los recursos disponibles, fuentes de leches alternativas

seguras, y políticas gubernamentales y agénciales. No se recomienda el uso de leche animal modificada en el hogar para lactantes menores de seis meses de edad, debido a que son significativamente inadecuadas nutricionalmente, por lo cual solo deberían ser usadas como último recurso y como medida provisional. Sin embargo en lugares donde la leche animal es un alimento importante de la dieta infantil, como sucede por ejemplo en las comunidades ganaderas, es importante establecer la manera segura de incluir los productos lácteos como parte de una dieta complementaria. (IFE Core Group 2017)

### **Definición de Términos Básicos**

#### **Dilución**

Según Silvana (2006) es una mezcla homogénea, uniforme y estable, formada por dos o más sustancias denominadas componentes. La sustancia presente en mayor cantidad suele recibir el nombre de solvente, y a la de menor cantidad se le llama soluto y es la sustancia disuelta. El soluto puede ser un gas, un líquido o un sólido, y el disolvente puede ser también un gas, un líquido o un sólido.

#### **Ácido Sulfúrico**

El ácido sulfúrico es un líquido inodoro, de incoloro transparente a marrón. Se utiliza en la fabricación de baterías de acumuladores, fertilizantes, productos de papel, textiles, explosivos y productos farmacéuticos, y en la producción de acero y hierro (Departamento de Salud de Nueva Jersey [NJ HEALTH], 2016).

#### **Ácido Bórico**

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

(2003) lo define como un compuesto químico, ligeramente ácido. Es usado como antiséptico, insecticida, retardante de la llama, y es empleado como precursor de otros compuestos químicos. Es usado también como agente tampón u buffer para regulación del pH. Es además usado como ingrediente en muchos abonos foliares y conservación de alimentos como el marisco aunque es ilegal su uso en la actualidad. Existe en forma cristalina (polvo de cristales blancos) que se disuelve fácilmente en agua. Su fórmula química es  $H_3BO_3$ . La forma mineral de este compuesto se denomina sassolita.

### **Ácido clorhídrico**

Según Méndez (2013) es un compuesto químico, formado por una disolución en agua del compuesto gaseoso HCl (cloruro de hidrógeno). El ácido clorhídrico, presenta como características principales su alto poder corrosivo y ácido, además se encuentra en estado líquido al ser una disolución acuosa con una cierta tonalidad amarillenta muy leve. El gas pesa más que el aire y tiene un olor que irrita bastante las mucosas. Suele ser tratado en química como un ácido fuerte, pues se disocia totalmente en la disolución acuosa; generalmente viene usado como reactivo. Su pH suele ser más bajo de 1, por lo que es peligroso e incluso letal para el ser humano si se ingiere, aunque sea una pequeña cantidad.

### **Hidróxido de sodio**

A temperatura ambiente, el hidróxido de sodio es un sólido blanco cristalino sin olor que absorbe humedad del aire. Es una sustancia manufacturada. Cuando se disuelve en agua o se neutraliza con un ácido libera una gran cantidad de calor que puede ser suficiente como para encender materiales combustibles. El hidróxido de

sodio es muy corrosivo. Generalmente se usa en forma sólida o como una solución de 50%. Otro nombre común del hidróxido de sodio es soda cáustica (Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades [ATSDR], 2016)

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Es el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos (Franco, 2011, p.118).

En la presente investigación titulada Caracterización de macronutrientes a diferentes diluciones de leche en polvo completa, semidescremada y descremada para lactantes en situación de riesgo, se hace necesario situar a detalle el conjunto de métodos, técnicas y protocolo que se emplearan en el proceso de recolección de datos requeridos para el desarrollo de los objetivos de la investigación.

#### **Tipo y Diseño de Investigación**

Una investigación no experimental es aquella en la que se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Se aplican en las investigaciones que no requieren la manipulación deliberada de las variables (Hurtado, 2000). De lo anteriormente expuesto, en el trabajo de investigación se describen la cantidad de macronutrientes de los diferentes tipos de leche en cada una de sus diluciones, sin embargo no se estudiaron los efectos de la administración de

ellas en personas o animales. Por lo tanto, no se observó la relación causa efecto de los fenómenos.

Por otra parte, los estudios descriptivos buscan medir conceptos o variables, con la finalidad de identificar características o establecer propiedades importantes que permitan informar sobre el fenómeno estudiado (Landeau, 2007). Es decir, que el trabajo de investigación es de tipo descriptiva ya que se hizo la caracterización de cada una de las diluciones, para reportar la cantidad de carbohidratos, proteínas, lípidos, cenizas y humedad que se presentan en cada una de ellas, haciéndose una visión aproximada del fenómeno.

Es por ello que el presente trabajo es considerado una investigación de tipo no experimental con un diseño descriptivo.

### **Población y Muestra**

Arias (2004) establece que la población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio. En la presente investigación, la población está constituida por leches en polvo completa, semidescremada y descremada de diferentes marcas comerciales que se elaboran y comercializan en el país.

Igualmente Arias (2004) dice que la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. Así mismo, la muestra está representada por distintos tipos de leche de vaca en polvo de diferentes marcas comercial adquiridas en establecimientos del Estado Mérida, distribuidas de la siguiente manera: leche en polvo completa un kilo y medio en marcas comerciales



Campiña, Campestre y San Simón en presentación de medio kilo cada una, leche en polvo semidescremada un kilo y medio de marcas comercial Campestre, San Simón y Svelty de la Nestlé en presentación de medio kilo cada una y leche en polvo descremada medio kilo como única marca comercial Campestre, las mismas fueron analizadas en el Laboratorio de Análisis Físico- Químico ubicado en el Edificio de Bioquímica de la Facultad de Medicina Universidad de Los Andes.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de los Datos**

Un aspecto muy importante en el proceso de una investigación es el que se tiene información, pues de ello depende la confiabilidad y validez del estudio. Obtener información confiable y valida requiere cuidado y dedicación. Es así como los datos entonces deben ser confiables, es decir, deben ser pertinentes y suficientes, para lo cual es necesario definir las fuentes y las técnicas adecuadas para su recolección (Bernal, 2006).

Por su parte, Arias (2016), establece que las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información, mientras que un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para registrar o almacenar información.

En esta investigación se realizó ensayos de análisis proximal de las diferentes diluciones de acuerdo al tipo de leche de vaca en polvo, donde se utilizó la observación, que según Arias (2016), es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación

preestablecidos. Además, la observación fue directa, participante y estructurada, esta es en la que el investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio y se ejecuta en función a un objetivo, utilizando una guía diseñada previamente en la que se especifican los elementos que serán observados, como lo son los análisis realizados.

Obtenidos los resultados de cada análisis se plasmaron en hojas de registro de base de datos (ver Anexo 4, 5 y 6), con la finalidad de plasmar diariamente los resultados de los análisis de las diferentes diluciones realizadas pertinente a la investigación, como proteínas, grasas, carbohidratos, ceniza y humedad relacionados a las necesidades nutricionales de los lactantes. Los mismos fueron utilizados para la construcción de los respectivos etiquetados nutricionales de cada dilución establecida a los tipos de leches, para así constatar las cantidades de macronutrientes que aporta cada una de ellas.

### **Preparación de diluciones de la leche de vaca en polvo**

Para establecer la preparación de las diluciones de las diferentes leches de vaca en polvo usadas en esta investigación, se rigieron de la siguiente manera:

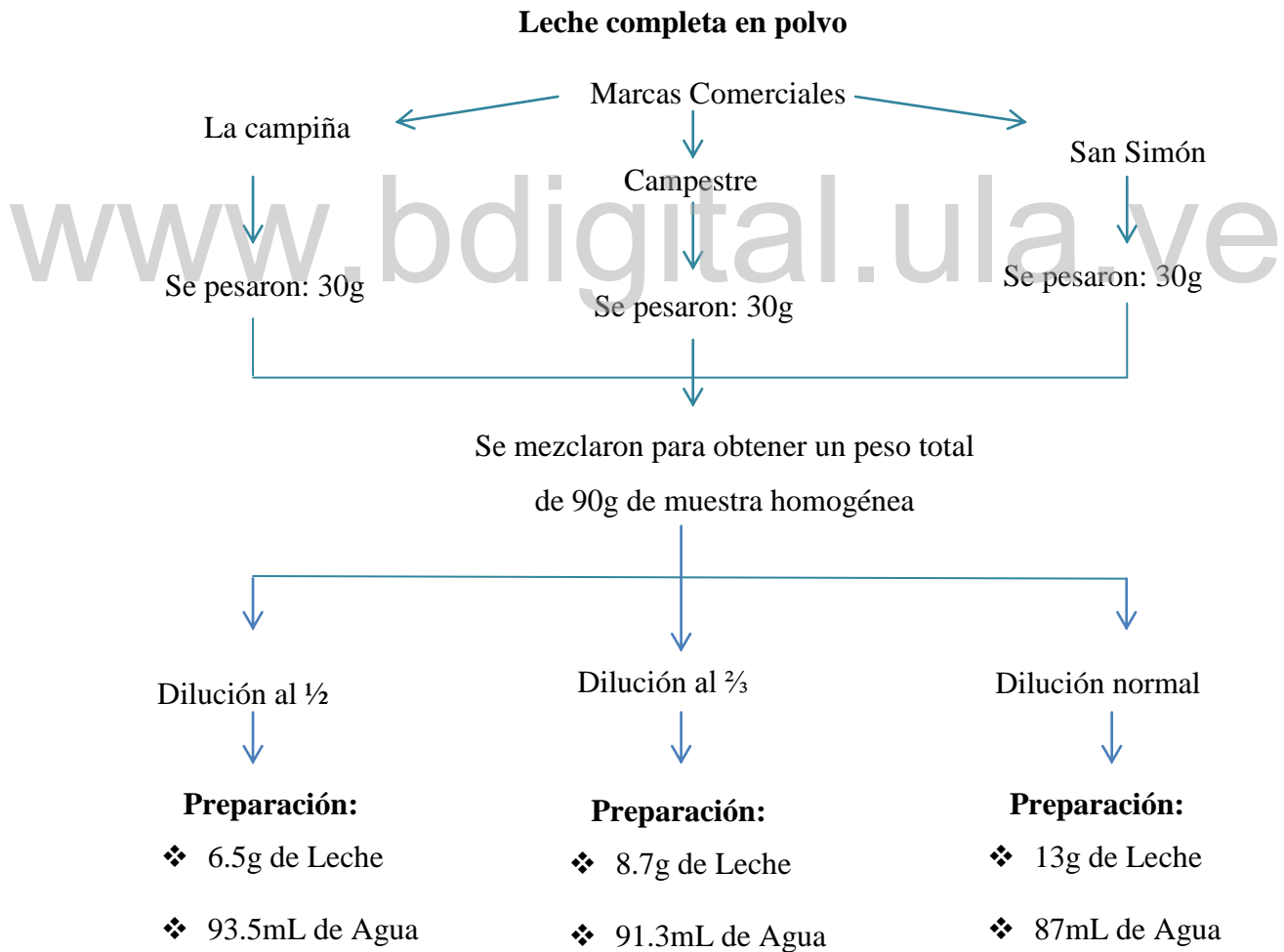
Dilución al  $\frac{1}{2}$ : se utilizaron 6,5 g de leche de vaca en polvo, equivalente a 1 cucharada raza en 93,5 mL de agua.

Dilución al  $\frac{2}{3}$ : se emplearon 8,7 g de leche de vaca en polvo, equivalente a 1 cucharada raza + media cucharadita en 91,3 mL de agua.

Dilución normal: la cual está compuesta por 13 g de leche en polvo, equivalente a 2 cucharadas razas en 87 mL de agua.

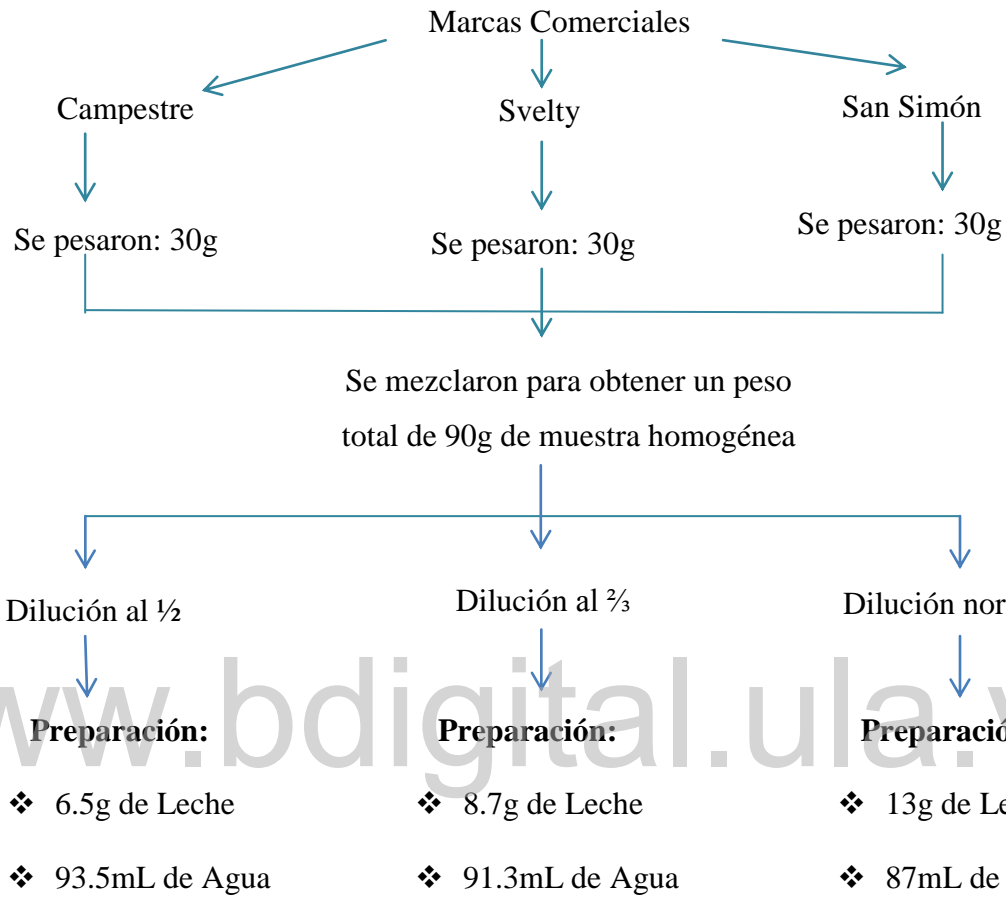
En cuanto a la preparación de las respectivas diluciones se tomaron 30g de

cada leche en polvo completa de las diferentes marcas comerciales antes mencionadas para un total de 90g y luego se homogeneizó para obtener una muestra única y equitativa, igualmente se tomó 30g de cada leche en polvo semidescremada para tener un total de 90g de muestra homogénea y finalmente 30g de leche en polvo descremada como muestra única y representativa de la marca comercial en estudio. Para la reconstitución de las mismas se utilizó agua mineral natural Minalba 100% pura de manantial y sin tratamientos químicos, elaborada por Pepsi-Cola Venezuela, C.A.



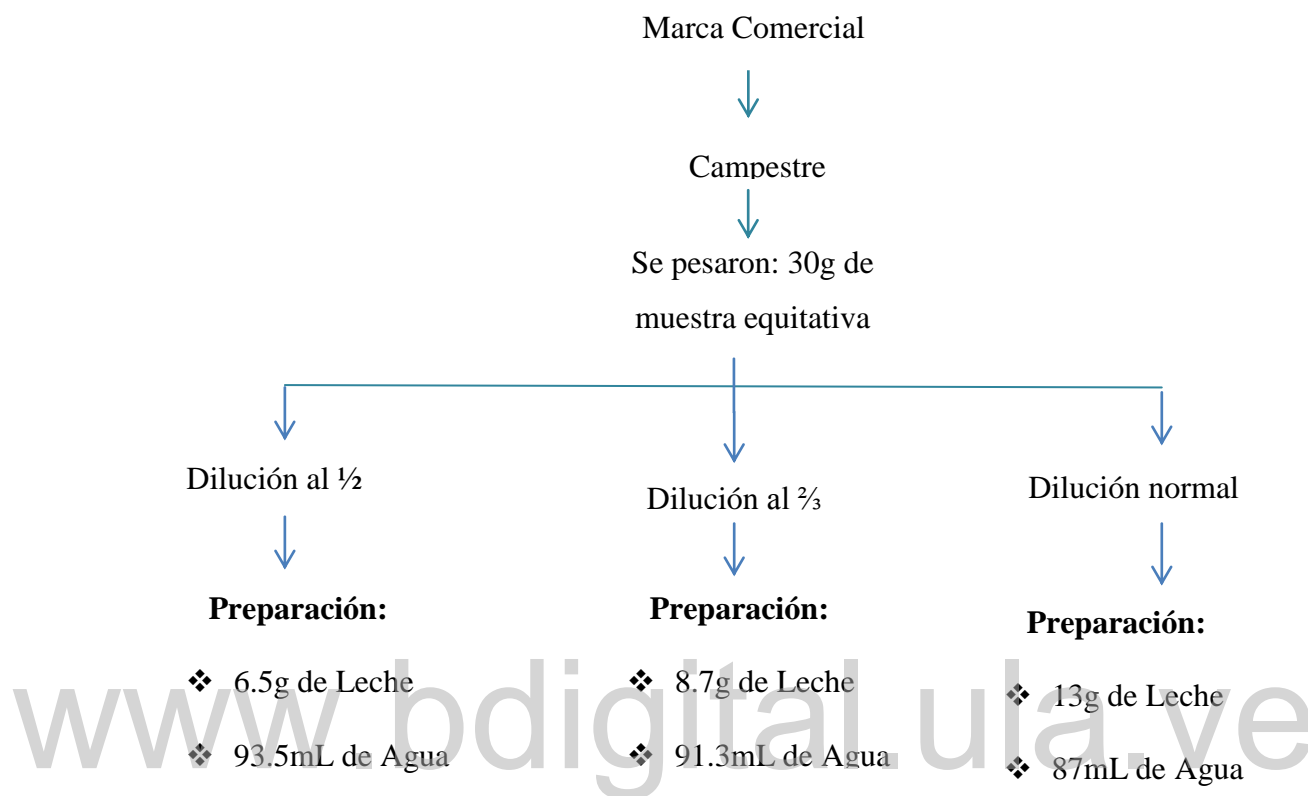
**Figura 1.** Esquema de Reconstitución de las Leches en Polvo Completa

## Leche Semidescremada en polvo



**Figura 2.** Esquema de Reconstitución de las Leches en Polvo Semidescremada

## Leche Descremada en polvo



**Figura 3.** Esquema de Reconstitución de las Leches en Polvo Descremada

### **Análisis Físico- Químico o Proximal**

Los análisis comprendidos dentro de este grupo, también conocido como análisis proximales, se aplican en primer lugar a los materiales que se usarán para formular una dieta como fuente de proteína o de energía y a los alimentos terminados, como un control para verificar que cumplan con las especificaciones o requerimientos establecidos durante la formulación. Estos análisis nos indicarán el contenido de humedad, proteína cruda (nitrógeno total), fibra cruda, lípidos crudos, ceniza y extracto libre de nitrógeno en la muestra (FAO, 2020).

### **Determinación de Humedad**

Para la determinación de humedad se aplica el método de secado en estufa a presión atmosférica, el cual se fundamenta en la pérdida de peso que experimenta una muestra cuando es sometida a temperaturas moderadamente elevadas, se utilizan estufas generalmente ventiladas que permiten la circulación de aire por medio de un ventilador (Agudelo, 2004).

Se determinó el peso de la capsula de porcelana vacía, posteriormente se pesó 2 g de la muestra en la cápsula. Se colocaron las cápsulas en baño de María por un tiempo de 4 horas para previa evaporación del agua contenida en el alimento, posteriormente fueron llevadas a la estufa de tiro forzado a 75-80°C por un periodo de 8 horas. Luego se colocan las cápsulas en los desecadores y se deja enfriar, para luego pesarla. El contenido de humedad del alimento se estimó a través de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso de agua (g)}}{\text{Muestra húmeda}} * 100$$

### **Determinación de Cenizas**

Las cenizas son los residuos inorgánicos que permanecen, después de la calcinación o tras la oxidación completa de la materia orgánica (Nilsen, 2009).

Para la determinación de cenizas se utilizó el método de carbonización por vía seca de la muestra proveniente de la determinación de humedad, la cual se carboniza con la ayuda de una hornilla. La carbonización se realiza hasta que cese la liberación de humo, luego se colocan las cápsulas con la muestra carbonizada dentro

de la mufla. Se incinera a 500–525°C hasta obtener cenizas libres de carbón. Posteriormente se dejan enfriar las cápsulas en los desecadores y se pesan (Agudelo, 2012).

$$\% \text{ Cenizas (base húmeda)} = \frac{\text{Peso de cenizas (g)}}{\text{Muestra húmeda}} * 100$$

## **Determinación de Proteína**

### **Método Microkjeldahl**

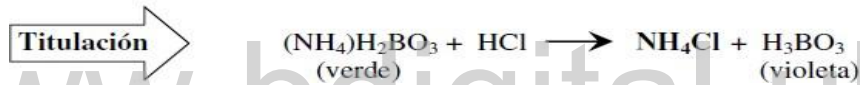
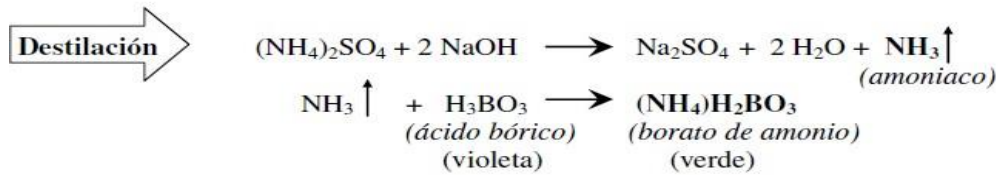
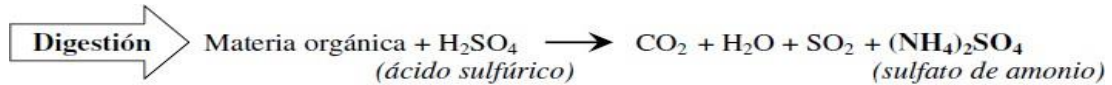
El método MicroKjeldahl es utilizado de referencia para determinar proteínas, consiste en tres etapas: mineralización, destilación y titulación (Agudelo, 2012).

La mineralización también es conocida como digestión, la muestra es sometida a la acción de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) concentrado e hirviente, es convertida en dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), mientras que el nitrógeno orgánico es fijado en forma de sulfato de amonio ( $\text{NH}_4$ ) $_2$  $\text{SO}_4$ . Luego el material mineralizado que estará compuesto por  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y sus sales, será neutralizado y llevado a una condición alcalina mediante el uso de hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ), este proceso es conocido como destilación (Agudelo, 2012).

El nitrógeno en forma de sulfato de amonio ( $\text{NH}_4$ ) $_2$  $\text{SO}_4$  es transformado en amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) mediante el  $\text{NaOH}$ . El gas amoníaco es recuperado y destilado bajo una solución tampón de ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), cuando este gas se somete a una solución ácida capta los iones del medio ( $\text{H}^+$ ) lo que provoca un aumento del pH y desde allí se transforma en borato de amonio ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{BO}_3$ ) (Agudelo, 2012).

Para la titulación se procede añadiendo una solución fuerte de baja concentración a la solución tampón, como ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ); (0,02N), hasta

que el pH inicial del H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> se restablezca y esto permitirá cuantificar la cantidad de nitrógeno destilado; es decir, la cantidad de HCl necesario para la titulación será proporcional a la cantidad de amoníaco fijado a la solución de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> y a la vez proporcional a la cantidad de nitrógeno de la muestra (Agudelo, 2012).



El contenido de nitrógeno de la muestra se procesará con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ N (base húmeda)} = \frac{(\text{VHCl muestra} - \text{VHCl blanco}) * \text{NHCl} * 14}{\text{mg de muestra húmeda}} * 100$$

Dónde:

%N: porcentaje de nitrógeno expresado en términos de masa.

VHCl muestra: mililitros de HCl utilizados en la titulación de la muestra.

VHCl blanco: mililitros de HCl utilizados en la titulación en blanco.

NHCl: normalidad del ácido clorhídrico

14: peso equivalente del nitrógeno.

Luego, el porcentaje de proteína de las muestras se determinó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Proteína (base húmeda)} = \% \text{N (BH)} \times 6,38 \text{ (factor de conversión)}$$



## **Determinación de grasa**

### **Método de Babcock**

El método de Babcock se fundamenta en la solubilidad de todos los componentes de la muestra, a excepción de la grasa y otras sustancias lipídicas, en el ácido sulfúrico. El ácido digiere la membrana de los glóbulos grasos, incrementando la temperatura de la muestra, disminuyendo la viscosidad y la tensión superficial grasa- ácido. En estas condiciones los glóbulos grasos se funden, se aglomeran y tienden a separarse de la fase acuosa por diferencia de densidad (Agudelo, 2012).

Después de aplicar una combinación de tratamiento de agitación, centrifugación y calentamiento, es posible leer directamente el porcentaje de grasa de la muestra. El método utiliza una botella especial llamada “butirómetro” y el contenido graso es obtenido directamente de términos de porcentaje en peso (Agudelo, 2012).

Para la determinación del método se utilizó 11g de cada muestra homogeneizada perteneciente a las diferentes diluciones de las leches en polvo en estudio, se le añadió 17,5 mL de ácido sulfúrico y posteriormente se agito en forma circular hasta lograr una mezcla homogénea, luego se balancearon los pesos y se colocaron los butirómetros en la centrifuga por un tiempo de 5 minutos. Después se agregó agua caliente hasta el cuello y se llevaron nuevamente a centrifugar por 3 minutos más, seguidamente se agregó agua caliente hasta que el líquido se acercó al final de la graduación de la escala y se centrifugaron por 1 minuto, lo que permitió determinar el porcentaje de grasas de cada muestra mediante la diferencia entre el

menisco superior y el inferior de la columna de grasas.

### **Determinación de carbohidratos**

El porcentaje de carbohidratos se obtuvo por la diferencia de los valores porcentuales de humedad, proteínas, lípidos y cenizas restados al 100% (Rodríguez & Martin, 1989).

Como lo refleja la siguiente formula:

$$\% \text{Carbohidratos totales} = 100\% - (\% \text{Humedad} + \% \text{Cenizas} + \% \text{Proteínas} + \% \text{Grasas})$$

### **Determinación de calorías**

Los cálculos de calorías se establecieron relacionando la cantidad en gramos de cada macronutriente, multiplicados por los coeficientes de Atwater (4, 9 y 4) Kcal/g para proteínas, lípidos y Carbohidratos respectivamente (Instituto Nacional de Nutrición [INN], 2012).

### **Técnicas de Procesamientos y Análisis de Datos**

Esta parte del proceso de investigación consiste en procesar los datos (dispersos, desordenados, individuales) obtenidos de la población objeto de estudio durante el trabajo de campo, y tiene como finalidad generar resultados (datos agrupados y ordenados), a partir de los cuales se realizara el análisis según los objetivos y las hipótesis o preguntas de investigación realizada, o de ambos (Bernal, 2006).

Los resultados obtenidos de los Análisis Físicos-Químicos en sus 3 repeticiones para cada muestra, fueron tratados mediante estadística descriptiva,

donde se calcularon los promedios de las repeticiones efectuadas para cada muestra.

Una vez recolectada la información aportada por cada dilución acorde al tipo de leche analizada, se realizó una base de datos para el análisis con el programa Statistics Package for Social Sciences (SPSS) de IBM, versión 22.0. Se utilizó como técnica de procesamiento la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis con  $p < 0.05$ , la cual permite comparar muestras y se estableció las diferencias entre los macronutrientes de las leches analizadas.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se describen los resultados obtenidos a lo largo de la investigación en cuanto al contenido de energía y nutrientes que aportan las diferentes diluciones de los tipos de leches en polvo completa, semidescremada y descremada estudiadas y si las mismas se ajustan a los requerimientos de los lactantes según los grupos de edad.

#### Resultados de Análisis Proximal

El desarrollo de esta investigación fue establecer el aporte de nutrientes de diferentes diluciones de leche en polvo (completa, semidescremada y descremada) y evaluar si cada una de estas se adapta a los requerimientos nutricionales de los lactantes según grupos de edades. Para ello es necesario conocer el aporte nutricional de cada una según el tipo de leche, de acuerdo al análisis proximal. Los resultados permitieron establecer su contenido de humedad, cenizas, proteínas, grasas y carbohidratos.

Los datos recolectados a partir del análisis proximal de cada una de las diferentes diluciones de leches, fueron analizados mediante estadística descriptiva y los resultados obtenidos se expresaron en porcentaje, los cuales se muestran a detalle en las tablas 6, 7 y 8.

**Tabla 6***Propiedades nutricionales de la leche completa en sus diferentes diluciones*

<b>Contenido Nutricional (100 mL)</b>	<b>Leche Completa</b>		
	<b>Diluciones</b>		
	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	<b>Normal</b>
Energía (Kcal)	35,61	43,34	66,38
Proteínas (g)	1,8	2,3	3,7
Grasas (g)	2,25	2,5	3,5
Carbohidratos (g)	2,04	2,91	5,02
Cenizas (%)	0,27	0,8	0,69
Humedad (%)	93,64	91,49	87,09

Nota. Ver anexo 7, 8 y 9.

En la tabla 6, se presenta el contenido nutricional de la leche en polvo completa reconstituida en sus diferentes diluciones. En este sentido, la cantidad de energía que predomina es en la dilución normal con 66,38 Kcal/100 mL; mientras que la dilución al  $\frac{1}{2}$  es la que presenta menor cantidad 35,61 Kcal/100 mL. En cuanto al contenido de proteínas, la dilución normal de leche completa es la que presenta mayor cantidad con 3,7 g/100 mL, aportando el menor valor la dilución al  $\frac{1}{2}$  1,8 g/100 mL.

Del mismo modo, el contenido graso que exhibe el mayor valor es en la dilución normal con 3,5 g/100 mL, mientras que la dilución al  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{2}{3}$  presentan valores muy semejantes. En cuanto a los carbohidratos la dilución normal es superior con 5,02 g/100 mL y la dilución al  $\frac{1}{2}$  es la que demuestra menor aporte con 2,04 g/100 mL, de igual manera la dilución al  $\frac{1}{2}$  indica un mayor contenido de humedad

con 93,64 % ya que esta dilución tiene un aporte mayor en contenido de agua en su constitución. Finalmente la dilución al  $\frac{2}{3}$  establece el mayor aporte de Cenizas con 0,8 % y la dilución al  $\frac{1}{2}$  presenta el valor más bajo con 0,27 %.

**Tabla 7**

*Propiedades nutricionales de la leche semidescremada en sus diferentes diluciones.*

Contenido Nutricional (100 mL)	Leche Semidescremada		
	Diluciones		
	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	Normal
Energía (Kcal)	30,65	40,95	60,83
Proteínas (g)	2,1	2,6	3,9
Grasas (g)	1,25	1,75	2,63
Carbohidratos (g)	2,75	3,7	5,39
Cenizas (%)	0,21	0,3	0,73
Humedad (%)	93,69	91,65	87,35

Nota. Ver Anexo 10, 11 y 12.

En la tabla 7 se resalta el contenido nutricional de la leche semidescremada en sus tres diluciones; en donde se observa que la dilución normal presenta el mayor aporte de Energía con 60,83 Kcal/100 mL y donde a su vez la dilución al  $\frac{1}{2}$  establece el menor aporte con 30,65 Kcal/100 mL. En cuanto al aporte proteico la dilución normal es la que predomina con 3,9 g/100 mL, mientras que las diluciones de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{2}{3}$  presentan aportes semejantes entre ellas.

En este sentido, el mayor aporte de grasas lo demuestra la dilución normal con 2,63 g/100 mL, y en donde las diluciones restantes presentan valores muy cercanos

entre sí. De igual manera, se encuentran los carbohidratos en donde la dilución normal tiene valores superiores con 5,39 g/100 mL, y la dilución al ½ el valor inferior con 2,75 g/100 mL. Finalmente la humedad es mayor en la dilución al ½ de la leche analizada con 93,69 % y la ceniza por la dilución normal con 0,73 %.

**Tabla 8**

*Propiedades nutricionales de la leche descremada en sus diferentes diluciones.*

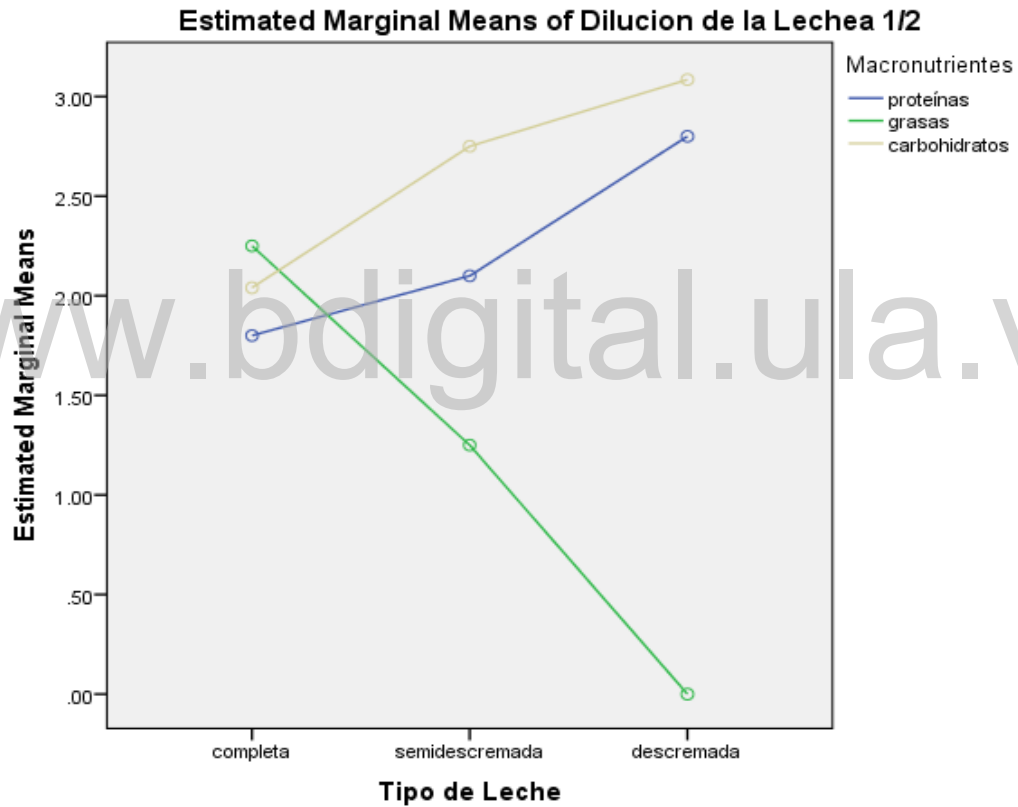
Contenido Nutricional (100 mL)	Leche Descremada		
	Diluciones		
	½	⅓	Normal
Energía (Kcal)	23,28	30,56	46,44
Proteínas (g)	2,8	3,2	5
Grasas (g)	-	-	-
Carbohidratos (g)	3,02	4,44	6,61
Cenizas (%)	0,43	0,62	0,85
Humedad (%)	93,75	91,74	87,54

Nota. Ver anexo 13,14 y 15.

En la tabla 8, se observa el contenido nutricional de la leche descremada en base a sus tres diluciones, en donde se puede visualizar que la dilución normal es la que aporta mayor cantidad de energía con 46,44 Kcal/100 mL, y en donde la dilución al ½ el menor aporte con 23,28 g/100 mL. De esta manera, el mayor aporte proteico es también representado por la dilución normal con 5 g/100 mL y en donde la dilución ½ aporta el valor de proteínas más bajo con 2,8 g/100 mL.

En este sentido, el aporte graso es nulo en todas las diluciones ya que su

contenido no registro valores, en el mismo contexto el aporte mayor de carbohidratos está representado por la dilución normal con 6,61 g/100 mL y en donde la dilución al ½ aporta solo 3,02 g/100 mL siendo esta el menor aporte, cabe destacar que la mayor humedad de las mismas se concentra en la dilución al ½ pues esta presenta mayor contenido de agua en su restitución con 93,75 %, finalmente la dilución normal presenta el mayor aporte de cenizas con 0,85 %.



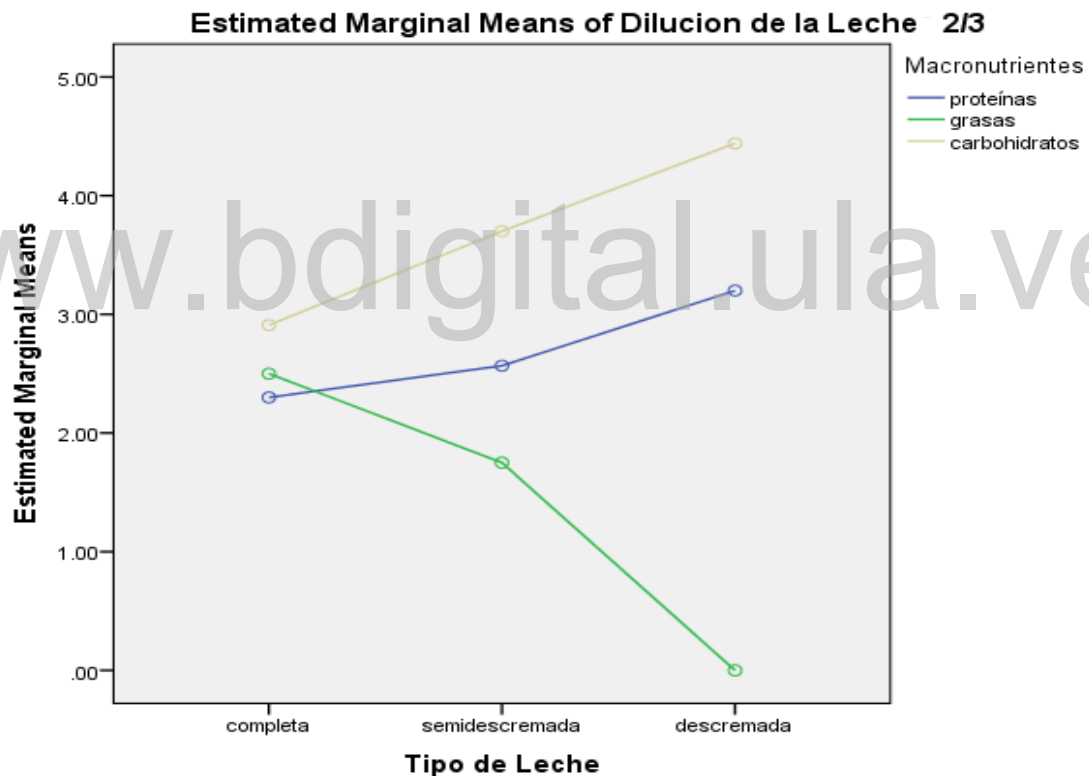
**Gráfico 1**

*Resultados de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones al ½ de las leches estudiadas*

Nota. Ver Anexo 16



En el gráfico 1, se observa los resultados de la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis para un nivel de confianza del 95% con un valor de  $p \leq 0,05$ , donde se muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los macronutrientes (proteínas, grasas y carbohidratos) de los diferentes tipos de leches completa, semidescremada y descremada para las diluciones al  $\frac{1}{2}$  (Anexo 16), esto debido a su composición nutricional que presenta cada una de ellas reflejando la variabilidad en dichos macronutrientes.

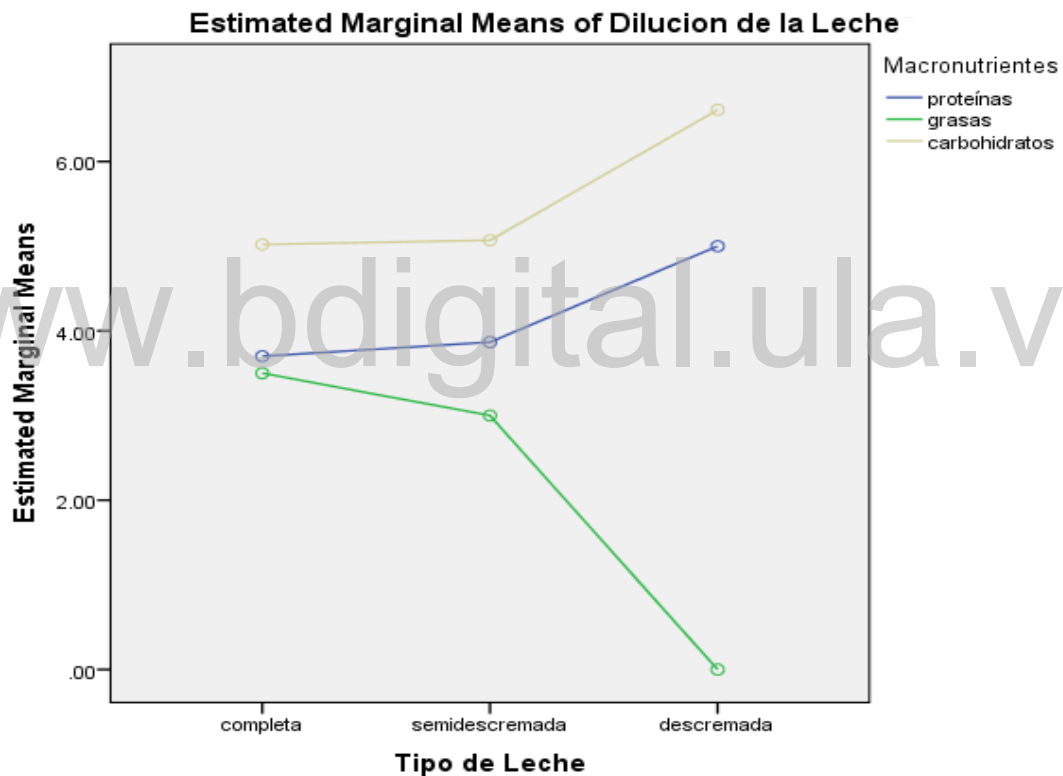


**Gráfico 2**

*Resultados de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones al  $\frac{2}{3}$  de las leches estudiadas*

Nota. Ver anexo 16

Con referencia al gráfico 2, resultados de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones al  $\frac{2}{3}$  de las leches completa, semidescremada y descremada, se observan los resultados de la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis para un nivel de confianza del 95% con un valor de  $p \leq 0,05$ , donde se muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre las proteínas, grasas y carbohidratos de los diferentes tipos de leches estudiados (Anexo 16).



**Gráfico 3**

*Resultados de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones normal de las leches estudiadas*

Nota. Ver anexo 16.

Con base en los resultados obtenidos de las diferencias del aporte de macronutrientes de las diluciones normales de las leches estudiadas, y que están expuestas en el Gráfico 3, se logró observar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los macronutrientes de los tipos de leches (completa, semidescremada y descremada) analizadas (Anexo 16), de acuerdo a la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis para un nivel de confianza del 95% con un valor de  $p \leq 0,05$ .

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Tabla 9**

*Comparación del aporte de macronutrientes obtenidos de las leches estudiadas al  $\frac{1}{2}$  y al  $\frac{2}{3}$  con fórmula de inicio*

Tipo de leche	Dilución al $\frac{1}{2}$			Dilución al $\frac{2}{3}$			Fórmula de inicio
	Completa	Semidescremada	Descremada	Completa	Semidescremada	Descremada	
Proteínas	1,8	2,1	2,8	2,3	2,6	3,2	1,33
Grasas	2,25	1,25	-	2,5	1,75	-	4
Carbohidratos	2,04	2,75	3,02	2,91	3,7	4,44	8,33
Cenizas	0,27	0,21	0,43	0,8	0,3	0,62	0,26
Humedad	93,64	93,69	93,75	91,49	91,65	91,74	86,08

Nota. Ver anexo 7, 10, 13, 8, 11, 14 y Tabla 1.

En la tabla 9 se observa el contenido nutricional de los diferentes tipos de leches estudiados acorde a las diluciones de un  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{2}{3}$  establecidas en 100 mL de dilución equiparable con el aporte de macronutrientes de la fórmula de inicio de marca comercial NAN en base a 100 mL de restitución del producto.

En este sentido, al comparar el aporte de nutrientes de la leche completa al  $\frac{1}{2}$  con la fórmula de inicio se aprecia

una diferencia de 0,47 g proteínas por encima, al igual que para la humedad 7,56 %. Mientras que el contenido de grasas se encuentra 1,75 g en niveles inferiores y para carbohidratos 6,29 g por debajo. Presentando solamente similitud con el contenido de cenizas (minerales).

Al hacer comparación con la dilución al  $\frac{2}{3}$  se evidencia un aporte de proteínas 0,91 g por encima; de la misma forma para el contenido de cenizas 0,54 % y para la humedad 5,41 %, mientras que los carbohidratos 5,42 g se encuentran por debajo al igual que para las grasas 1,5 g con respecto a su contenido.

En este orden de ideas, al comparar el contenido de nutrientes obtenido del análisis proximal de la leche semidescremada al  $\frac{1}{2}$  con la fórmula de inicio se observa en niveles superiores el aporte de proteínas en 0,77 g y para la humedad 7,61 %. Mientras que el aporte de grasas con 2,75 g por debajo y para carbohidratos 5,58 g. Solo presentado semejanza con el aporte de minerales.

Equiparable con la dilución  $\frac{2}{3}$  refleja un aporte de proteínas 1,27 g por encima de lo establecido en 100 mL de dilución; al igual que el contenido de humedad 5, 57 %, mientras que los carbohidratos con 4,63 g por debajo del contenido y las grasas 2,25 g. Por otra parte, solo presenta similitud en cuanto al contenido de cenizas.

Por otro lado se aprecia una gran diferencia en el aporte de macronutrientes entre la leche en polvo descremada al  $\frac{1}{2}$  y la fórmula de inicio en cuanto a grasas que no se obtuvo un registro de su contenido quedando sin aporte nutricional para la misma, mientras que el aporte de proteínas con 1,47 g por encima, al igual para el contenido de humedad 7,67 % y para los minerales 0,17 % en valores superiores. En cuanto a los carbohidratos 5,31 g por debajo del contenido.

En cuanto a la dilución  $\frac{2}{3}$  presenta un contenido de proteínas 1,87 g en cantidad superior; para cenizas 0,36 % y para humedad 5,66 % igualmente en valores más elevados del contenido correspondiente. Mientras que no aporta contenido de grasas siendo la misma deficiente en este nutriente y los carbohidratos con 3,89 g por debajo.

**Tabla 10**

*Comparación del aporte de macronutrientes obtenidos de las leches estudiadas a dilución normal con fórmula de continuación*

Tipos de leche	Dilución normal			Fórmula de continuación
	Completa	Semidescremada	Descremada	
Proteínas	3,7	3,9	5	2,3
Grasas	3,5	2,63	-	3,33
Carbohidratos	5,02	5,39	6,61	8,9
Cenizas	0,69	0,73	0,85	0,46
Humedad	87,09	87,35	87,54	85,01

Nota. Ver anexo 9, 12, 15 y Tabla 2.

En referencia a la tabla 10, se expresan los resultados de los nutrientes obtenidos de los análisis de la leche completa, semidescremada y descremada a dilución normal en base a 100 mL de dilución, en comparación con el aporte de nutrientes de la fórmula de continuación para la marca comercial NAN en presentación reconstituida igualmente en base a 100 mL.

En tal sentido, al comparar el contenido de leche completa con la fórmula de

continuación se aprecia una similitud en el aporte de macronutrientes en cuanto a grasas, cenizas y humedad, mientras que el aporte de proteínas con 1,4 g por encima y los carbohidratos 3,88 g por debajo.

En este orden de ideas, al comparar el contenido nutricional de la leche semidescremada con la fórmula de continuación se observa un aporte superior de 1,6 g en cuanto a proteínas, mientras que el contenido de grasas se encuentra 0,7 g por debajo, al igual que para los carbohidratos 3,51 g en rangos inferiores. Presentado semejanzas entre ambas en cuanto al contenido de cenizas y humedad.

De otra manera, el aporte de macronutrientes de la leche descremada con la fórmula de continuación se diferencian en el contenido de proteínas 2,7 g en niveles superiores al igual al aporte de cenizas 0,39 %, mientras que el aporte de carbohidratos 2,29 g por debajo del contenido y para las grasas el aporte es nulo, siendo solamente semejante en cuanto al contenido de humedad.

**Tabla 11***Adecuación de energía y nutrientes de leche en polvo completa en diferentes diluciones por grupos de lactantes*

Macronutrientes	Requerimiento 0 - 5.9 meses	Dilución ½		Dilución ⅔		Dilución normal	
		Aporte	Adecuación (%)	Aporte	Adecuación (%)	Aporte	Adecuación (%)
Calorías (Kcal/día)	640	341,85	53,41	416,16	65,02	608,4	95,06
Proteínas (g/día)	19.5	17,28	88,6	22,08	113,2	35,52	182,15
Grasas (g/día)	21.4	21,6	100,93	24	112,14	33,6	157,00
Carbohidratos (g/día)	92.5	19,58	21,16	27,93	30,19	48,19	52,09
<b>Requerimiento 6 - 11.9 meses</b>							
Calorías (Kcal/día)	800	256,39	32,04	312,04	39	456,33	57,04
Proteínas (g/día)	24	12,96	54	16,56	69	26,64	111
Grasas (g/día)	26.7	16,2	60,67	18	67,41	25,2	94,38
Carbohidratos (g/día)	116	14,68	12,65	20,95	18,06	36,14	31,15
<b>Requerimiento 1 - 3 años</b>							
Calorías (Kcal/día)	1060	170,92	16,12	208,03	19,62	304,22	28,7
Proteínas (g/día)	31.5	8,64	27,42	11,04	35,04	17,76	56,38
Grasas (g/día)	35.4	10,8	30,50	12	33,89	16,8	47,45
Carbohidratos (g/día)	154	9,79	6,35	13,96	9,06	24,09	15,64

Nota. Ver Tabla 4 y 5.



La adecuación de la alimentación del lactante se establece calculando el porcentaje que representa lo ingerido (Consumo) en relación a lo recomendado diariamente (Necesidad=100%). En este sentido, se debe tomar en cuenta varios factores importantes, pues el cálculo del aporte para cada dilución fue tomado con base en la cantidad de onzas diarias que el lactante debe consumir, esto según la tabla de referencia publicada en el libro del Centro de Atención Nutricional de Antimano (CANIA, 2009), pues ésta establece que los lactantes de 0-6 meses deben consumir 36 onzas/día; de 6-12 meses 24 onzas/día y mayores de 1 año 16 onzas/día.

En relación a la tabla 11 en la que hace mención al porcentaje de adecuación de energía y nutrientes de las diferentes diluciones de la leche en polvo completa acorde a los requerimientos según la edad de los lactantes, establecidos en la Tabla de los Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana. Con base en los resultados obtenidos de las diluciones en estudio la más semejante a las necesidades diarias es la dilución  $\frac{1}{2}$  en cuanto a los requerimientos del grupo de lactantes de 0-5.9 meses, aportando en energía 341,85 Kcal/día cubriendo un 53,41%, en cuanto a los macronutrientes tenemos proteína 17,28 g/día cubriendo el 88,6%, grasas 21,6 g/día cubriendo el 100,93% y para carbohidratos 19,58 g/día cubriendo un 21,16% del requerimiento diario.

En este sentido para el grupo de edad de 6-11.9 meses la dilución que es más similar a sus requerimientos es la  $\frac{2}{3}$ , la cual aporta de energía 312,04 Kcal/día cubriendo un 39% de su requerimiento total, por otra parte las proteínas aportan 16,56 g/día la cual cubre un 69%, para las grasas un 67,41% y para los carbohidratos 18,06%. En cuanto al grupo de lactantes 1-3 años de edad, la dilución normal es

semejante a sus requerimientos cubriendo un total de 28,7% de energía, para proteínas aporta un 17,76 g/día cubriendo el 56,38%, para grasas aporta 16,8 g/día que cubre el 47,45% y finalmente para carbohidratos un 15,64% de su requerimiento.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Tabla 12***Adecuación de energía y nutrientes de leche en polvo semidescremada en diferentes diluciones por grupos de lactantes*

Macronutrientes	Requerimiento 0 - 5.9 meses	Dilución ½		Dilución ⅔		Dilución normal	
		Aporte	Adecuación (%)	Aporte	Adecuación (%)	Aporte	Adecuación (%)
Calorías (Kcal/día)	640	294,24	45,97	393,12	61,42	583,96	91,24
Proteínas (g/día)	19.5	20,16	103,38	24,96	128	37,44	192
Grasas (g/día)	21.4	12	56,07	16,8	78,50	25,24	117,94
Carbohidratos (g/día)	92.5	26,4	28,54	35,52	38,4	51,74	55,93
<b>Requerimiento 6 - 11.9 meses</b>							
Calorías (Kcal/día)	800	220,68	27,58	294,84	36,85	437,97	54,74
Proteínas (g/día)	24	15,12	63	18,72	78	28,08	117
Grasas (g/día)	26.7	9	33,70	12,6	47,19	18,93	70,89
Carbohidratos (g/día)	116	19,8	17,06	26,64	22,96	38,80	33,44
<b>Requerimiento 1 - 3 años</b>							
Calorías (Kcal/día)	1060	147,12	13,87	196,56	18,54	291,98	27,54
Proteínas (g/día)	31.5	10,08	32	12,48	39,61	18,72	59,42
Grasas (g/día)	35.4	6	16,94	8,4	23,72	12,62	35,64
Carbohidratos (g/día)	154	13,2	8,57	17,76	11,53	25,87	16,79

Nota. Ver Tabla 4 y 5

En la tabla 12 se observa el porcentaje de adecuación de energía y nutrientes según los tipos de diluciones de la leche en polvo semidescremada con los requerimientos por grupos de lactantes tomados de la Tabla de Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana (2012), donde se observó que en relación al requerimiento de 0-5.9 meses la dilución a  $\frac{1}{2}$  es la que presenta mayor similitud con las necesidades nutricionales del lactante acorde a esta edad, la cual aporta de energía 294,24 Kcal/día, cubriendo un 45,97%, proteínas 103,38%, grasas 56,07% y carbohidratos 28,54 %. De igual manera, para el requerimiento de 6-11.9 meses la dilución al  $\frac{2}{3}$  es la que presenta mayor semejanza al requerimiento del lactante aportando de energía 294,84 Kcal/día cubriendo el 36,85%, proteínas 78%, grasas 47,19% y carbohidratos 22,96%.

Finalmente, se observó que en el grupo de lactantes de 1-3 años la dilución normal es la que presenta mayor relación en cuanto al requerimiento para éste grupo de edad, aportando de energía 291,98 Kcal/día cubriendo el 27,54%, proteínas 59,42%, grasas 35,64% y carbohidratos 16,79%. A pesar que ésta dilución no cubre el 100% de los requerimientos en los lactantes, se adecua a las necesidades nutricionales debido ya que en esta etapa de la vida está incorporada la alimentación complementaria que permite cubrir los requerimientos diarios.

**Tabla 13***Adecuación de energía y nutrientes de leche en polvo descremada en diferentes diluciones por grupos de lactantes*

Macronutrientes	Requerimiento 0 - 5.9 meses	Dilución ½		Dilución ⅔		Dilución normal	
		Aporte	Adecuación (%)	Aporte	Adecuación (%)	Aporte	Adecuación (%)
Calorías (Kcal/día)	640	223,48	34,91	293,37	45,83	445,82	69,65
Proteínas (g/día)	19.5	26,88	137,84	30,72	157,53	48	246,15
Grasas (g/día)	21.4	-	-	-	-	-	-
Carbohidratos (g/día)	92.5	28,99	31,34	42,62	46,07	63,45	68,59
<b>Requerimiento 6 - 11.9 meses</b>							
Calorías (Kcal/día)	800	167,61	20,95	220,03	27,50	334,36	41,79
Proteínas (g/día)	24	20,16	84	23,04	96	36	150
Grasas (g/día)	26.7	-	-	-	-	-	-
Carbohidratos (g/día)	116	21,74	18,74	31,96	27,55	47,59	41,02
<b>Requerimiento 1 - 3 años</b>							
Calorías (Kcal/día)	1060	111,74	10,54	146,68	13,83	222,91	21,02
Proteínas (g/día)	31.5	13,44	42,66	15,36	48,76	24	76,19
Grasas (g/día)	35.4	-	-	-	-	-	-
Carbohidratos (g/día)	154	14,49	9,40	21,31	13,83	31,72	20,59

Nota. Ver Tabla 4 y 5.

En la tabla 13 se refleja el porcentaje de adecuación de energía y nutrientes según los tipos de diluciones de la leche en polvo descremada con los requerimientos por grupos de lactantes, tomados de la Tabla de Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Venezolana (2012). En este sentido, se observó que en relación al porcentaje de adecuación la dilución al  $\frac{1}{2}$  es la que mejor se adapta a los requerimientos de 0-5.9 meses de los lactantes, sin embargo, el aporte proteico es de 26,88g/día que cubre el 137,84% siendo éste muy elevado; lo que guarda relación con la composición nutricional del producto analizado que contiene un elevado aporte de proteínas, a diferencia de las grasas cuyo aporte es nulo.

En este orden de ideas se observó que en relación al porcentaje de adecuación la dilución al  $\frac{2}{3}$  es la que se asemeja a los requerimientos de 6-11.9 meses de los lactantes, aportando energía 220,03 Kcal/día cubriendo 27,50%, proteínas 96%, y carbohidratos 27,55%. Sin embargo, ésta es inadecuada para la alimentación del lactante, por el elevado aporte proteico que presenta en su composición nutricional y que la misma no contiene aporte de grasas.

Finalmente, en cuanto al porcentaje de adecuación la dilución normal es la que se asemeja más a los requerimientos de 1-3 años aportando de energía 222,91 Kcal/día cubriendo el 21,02%, proteínas 76,19% y carbohidratos 20,59%.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

En relación a los objetivos planteados, se concluye lo siguiente:

Se realizó el análisis proximal permitiendo cuantificar el aporte de macronutrientes de las diferentes diluciones ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$  y dilución normal) aplicadas a las leches en polvo completa, semidescremada y descremada de las diferentes marcas comerciales estudiadas.

Se determinó que existen diferencias en el aporte de macronutrientes de las diferentes diluciones a un  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$  y dilución normal entre la leche completa, semidescremada y descremada analizadas, siendo estadísticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) con un intervalo de confianza del 95% según el análisis estadístico Kruskal-Wallis.

Al comparar el aporte de macronutrientes obtenido de las diferentes diluciones con fórmula de inicio, podemos decir que la dilución a  $\frac{1}{2}$  de la leche completa es la que presenta mayor similitud en cuanto a la composición nutricional de la misma; en este sentido la dilución al  $\frac{2}{3}$  de la leche completa presenta la misma relación en comparación a la fórmula de inicio. Finalmente al comparar la dilución normal con fórmula de continuación se puede concluir que la leche completa presenta el mayor rango de semejanza en comparación con la misma. Siendo este tipo de leche la más

adecuada para la alimentación de los lactantes en situaciones de riesgo, ya que presenta mayor similitud en su composición nutricional con la fórmula de inicio y continuación, cubriendo en gran parte los requerimientos de energía y nutrientes.

Se logró calcular el porcentaje de adecuación para cada dilución en los diferentes tipos de leches estudiados, resaltando que las diluciones a  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$  y dilución normal de leche completa es la que presenta el mayor aporte y porcentaje de adecuación con base a los requerimientos establecidos para cada grupo de edad, recomendado su uso para los lactantes en situaciones de riesgo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)



## Recomendaciones

Se recomienda realizar el análisis de micronutrientes, con la finalidad de conocer con exactitud el contenido de minerales y vitaminas que aportan cada dilución de los tipos de leches estudiadas.

Realizar un análisis proximal y de micronutrientes a las diferentes diluciones de los tipos de leche en polvo (completa, semidescremada y descremada) y leche líquida de vaca agregando entre 5 a 7% de azúcar y 2% de aceite de maíz, a fin de mejorar el exceso de proteínas y electrolitos, mejorar la deficiencia de carbohidratos, mejorar aporte de ácidos grasos esenciales y poliinsaturados de cadena larga y aumentar el aporte calórico y lograr cubrir los requerimientos de los niños según el grupo de edad.

Evaluar el efecto de las diferentes diluciones de los tipos de leche, para conocer si cumple con los requerimientos nutricionales del lactante en situaciones de riesgo.

Realizar un análisis microbiológico a las diferentes diluciones, con el objetivo de conocer que probables microorganismos se presentan en la preparación y manipulación de las mismas.

Establecer la vida útil de las diferentes diluciones, con el fin de conocer cuál es tiempo adecuado para su consumo después de ser preparadas para la alimentación de los lactantes.

Dar a conocer los resultados obtenidos a la población en general y personal de salud, para que conozca el verdadero aporte nutricional de los diferentes tipos de leche estudiados en las distintas diluciones para la alimentación de lactantes en

situaciones de riesgo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). (2016). Hidróxido de sodio. Disponible en: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts178.html#:~:text=A%20temperatura%20ambiente%2C%20el%20hidr%C3%B3xido,como%20para%20encender%20materiales%20combustibles](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts178.html#:~:text=A%20temperatura%20ambiente%2C%20el%20hidr%C3%B3xido,como%20para%20encender%20materiales%20combustibles)
- Agudelo, R. (2004). Guías de prácticas del módulo “Análisis Físico- Químico de Alimentos”. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes
- Agudelo, R. (2012). Guías de prácticas del módulo “Análisis Físico- Químico de Alimentos”. Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes
- Aranceta, J. Dalmau, J. Gil, A. Lama, R. Martínez, V. Martín, M. Pavón, P. Suarez, L. (2007). Manual práctico de nutrición en pediatría. Disponible en: [https://mcmpediatrica.org/sites/default/files/sitefiles/manual\\_nutricion.pdf](https://mcmpediatrica.org/sites/default/files/sitefiles/manual_nutricion.pdf)
- Aranceta, J. Dalmau, J. Gil, A. Lama, R. Martín, M. Martínez, V. Moreno, J. Pavón, P. Suarez, L. (2009). Recomendaciones nutricionales en la infancia. Comité de nutrición de la Asociación Española de pediatría. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/00420047\\_Ir.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/00420047_Ir.pdf)
- Arias, F. (2004). El proyecto de investigación, 5ta Edición. Hipótesis. Recuperado de <https://es.slideshare.net/vcorreabalza/fidias-g-arias-el-proyecto-de-investigacin-5ta-edicin-edicin-edicin>
- Arias, F. (2016). El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas, Venezuela: Editorial EPISTEME, C.A.
- Alcívar, A. Cabrera, C. Castro, M. Muñoz, J. Zambrano, V. (2019). Uso del láctosuero en el desarrollo de una bebida láctea saborizada con chocolate en polvo: Propiedades sensoriales y Bromatológicas. *Agroindustrial Science*, 9(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/agroind.sci.2019.02.13>
- Allendes, P.; Cáceres, I.; Jara, M. (2018). Desventajas de la leche de vaca. Consultado el 26/06/2022. Disponible en: <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Desventajas-de-la-leche-de-vaca/4454034.html>

Barriga, D. y López A. (2016). La leche, composición y características. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Recuperado de: <file:///C:/Users/Game%20Over/Downloads/La%20leche,%20composicion%20y%20caracteristicas.pdf>

Benjamín, F. (2011). El libro blanco de la leche y los productos lácteos. Leche descremada y leche parcialmente descremada. 1era edición. P (34-35). Disponible en: [https://www.uv.mx/personal/pcervantes/files/2012/05/libro\\_blanco\\_de\\_la\\_leche.pdf](https://www.uv.mx/personal/pcervantes/files/2012/05/libro_blanco_de_la_leche.pdf)

Bernal, A. (2006). Metodología de la investigación. Naucalpan, México: Pearson Educación

Briñez, W. J., Valbuena, E., Castro, G., Fuentes, F., González, D., & Tovar, A. (2002). Calidad físico química de las principales marcas de leche pasteurizada consumidas en la ciudad de Maracaibo. *Revista Científica FCV-LUZ*, 12(3), 221-230.

Carosella, M. Fernández, A. González, H. (2021). Riesgos nutricionales en lactantes que no reciben lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de la vida. *Revista de pediatría de Argentina*. 119(6) ,582-588. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2021/v119n6a11.pdf>

Castro, Cornejo, Fernández, Henríquez & Vargas. (2007). Estudio sobre dilución de tres tipos leche en polvo en familias pertenecientes a niveles socioeconómico: abc1, c2 y c3 de Santiago. *Rev. chil. nutr.* v.34 n.4. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182007000400009](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000400009)

Centro de Atención Nutricional Infantil Antímano (CANIA). (2009). Nutrición en Pediatría Tomo I. Caracas: Empresa Polar.

Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN). (2022). Situación de riesgo. Disponible en: <https://ciifen.org/definicion-de-riesgo/>

Collado, L. Fernández, E. Hernández, M. Martínez, J. Martínez V. Morán, F. Moreno, J. (2015). Importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutrición hospitalaria*, 31(1) ,92-101. Disponible en:

<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n1/09revision09.pdf>

COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) (1993). Norma venezolana 903. Leche cruda. Caracas: Fondonorma. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/903-93.pdf>

COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) (1994). Norma venezolana 798. Leche Pasteurizada. 2da revisión. Caracas: Fondonorma. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/798-94.pdf>

COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) (2001). Norma venezolana 1481. Leche en polvo. 7ma revisión. Caracas: Fondonorma. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/1481-01.pdf>

COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales) (2001). Norma venezolana 1205. Leche esterilizada de larga duración. 3era revisión. Caracas: Fondonorma. Disponible en: <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/1205-01.pdf>

Departamento de Salud de Nueva Jersey (NJ HEALTH). (2016). Hoja informativa sobre sustancias peligrosas. Disponible en: <https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1761sp.pdf>

División de políticas saludables y promoción departamento de alimentos y Nutrición de Chile, (2010). Propuesta en la definición de bebida láctea y requisitos al reglamento sanitario de los alimentos. Recuperado de <https://transparencia.redsalud.gov.cl/transparencia/public/ssp/20416.pdf&ved>

Franco, Y (2011) Tesis de Investigación. Marco Metodológico. Venezuela. Disponible en: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/06/marcometodologico-definicion.html> [Consulta 2018/11/22].

Gil, A. (2010). Tratado de Nutrición Tomo III, Nutrición Humana en el Estado de Salud. Médica Panamericana.

Grupo medular para la alimentación de lactantes y niños pequeños en emergencia (IFE Core Group). (2017). Guía operativa para Personal de Mitigación de Emergencias y Administradores/as del Programa. Disponible en: [https://www.enonline.net/attachments/3218/Ops\\_IFE\\_Spanish\\_WEB.pdf](https://www.enonline.net/attachments/3218/Ops_IFE_Spanish_WEB.pdf)

Guillen, S y Vela, Marcela (2010). Desventajas de la introducción de la leche de vaca en el primer año de vida. *Pediatría Mexicana*. III (3): 123-128. Recuperado de:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2010/apm103g.pdf>

Guzmán, E. Nieto, S. Saturnino, P. Yáñez, C & Zacarías, I. (2003). Estudio comparativo de calidad de leche fluida y en polvo. Rev. chil. pediatr. v.74 n.3. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062003000300005](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000300005)

Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Editorial. Fundación Sypal, Caracas- Venezuela. Disponible en: <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>

Instituto Nacional de Nutrición (INN). (2012). Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Revisión 2012. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial Gente de Maíz

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. (2003).Ficha internacional de seguridad química del ácido bórico (FISQ). Disponible en: [https://www.insst.es/documentacion/coleccionestecnicas/fisq?p\\_p\\_id=es\\_insst\\_buscadores\\_web\\_BuscadoresMVCPortlet&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&\\_es\\_insst\\_buscadores\\_web\\_BuscadoresMVCPortlet\\_javax.portlet.action=search&p\\_auth=VNw5V6yc](https://www.insst.es/documentacion/coleccionestecnicas/fisq?p_p_id=es_insst_buscadores_web_BuscadoresMVCPortlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_es_insst_buscadores_web_BuscadoresMVCPortlet_javax.portlet.action=search&p_auth=VNw5V6yc)

Landeau, R. (2007). Elaboración de trabajos de investigación. (1º ed). Caracas. ALFA.

Martínez, R. y Espín, B. (2016). La ley del péndulo en torno a la leche en la dieta infantil. Curso de actualización pediátrica. Disponible en: [https://www.aepap.org/sites/default/files/1mr\\_3.3\\_la\\_ley\\_del\\_pendolo\\_en\\_torno\\_a\\_la\\_leche\\_en\\_dieta\\_infantil.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/1mr_3.3_la_ley_del_pendolo_en_torno_a_la_leche_en_dieta_infantil.pdf)

Méndez, A. (2013). La guía química. Ácido Clorhídrico. Disponible en: <https://quimica.laguia2000.com/gases/acido-clorhidrico>

Montilla, Y. (2020). Diluciones de leche de cabra como alternativa nutricional para lactantes de 0 a 12 meses de edad (Doctoral dissertation, Universidad de Los Andes, Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética)

Nielsen, S. (2009). Análisis de los alimentos. Zaragoza- España.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). La alimentación de los niños de 0 a 6 meses. Consultado el 26 de

junio de 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y5740s/y5740s10.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). Análisis Proximales. Disponible en: <https://www.fao.org/3/AB489S/AB489S03.htm>

Organización Mundial de la Salud OMS. (2003). Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42695/9243562215.pdf;jsessionid=167226C6145BD5B1C69DDA387F78C14F?sequence=1>

Organización Mundial de la Salud OMS. (2022). Lactancia materna. Disponible en: [https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/breastfeeding#tab=tab_1)

Organización Mundial de la Salud. (2018). Macronutrientes. Disponible en: <http://www.who.int/elena/nutrient/es/>

Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). (2012). Lactancia materna y alimentación complementaria. Consultado el 25/06/2022. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/lactancia-materna-alimentacion-complementaria#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,a%C3%B3s%20de%20o%20m%C3%A1s>

Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Semana Mundial de la Lactancia Materna. Consultado el 07/10/2022. Disponible en: <https://www.paho.org/es/campanas/semana-mundial-lactancia-materna-2020#:~:text=La%20lactancia%20materna%20es%20la,mortalidad%20debido%20a%20enfermedades%20infecciosas>.

Otero, B. (2012). Nutrición. Editorial: Red tercer milenio. Disponible en: <https://docplayer.es/7646644-Nutricion-belen-otero-lamas-red-tercer-milenio.html>

Rodríguez, B. y Martín, E. (1989). Humedad. En Análisis de alimentos (pp. 17-32). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela

Segovia, G y Villares, M. (2013). La leche de vaca en la alimentación del niño: ¿necesaria o causa de problemas?. *Pediatría Integral*. XVII(5): 371-376.

<https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antiores/publicacion-2013-06/la-leche-de-vaca-en-la-alimentacion-del-nino-necesaria-o-causa-de-problemas/>

Órgano de expresión de la Sociedad Española de pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria

Silvana. (2006). Diluciones. Recuperado de <https://diluciones.blogspot.com/>

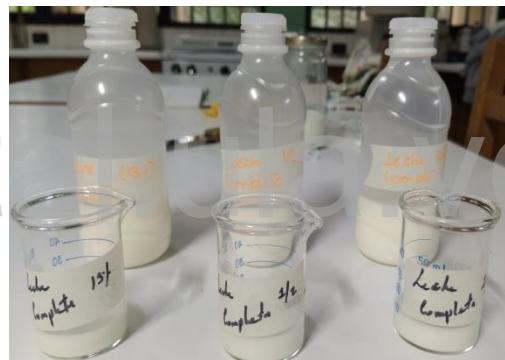
Sociedad Argentina de Nutrición SAN. (2020). Lácteos y derivados. Disponible en: <https://www.studocu.com/gt/document/universidad-rafael-landivar/nutricion/lacteos-y-derivados-hgchjfxfdjfhdkfjkh-hoofdstukken-horecarecht/12527373>

Sulbarán, A. (2018). Formula arsenal a base de láctosuero alternativa de complemento alimenticio infantil [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad de los andes Facultad de Medicina Escuela de Nutrición y Dietética.

Zabala, J. (2005). Aspectos Nutricionales y Tecnológicos de la leche. Ministerio de Agricultura dirección de crianzas. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf)



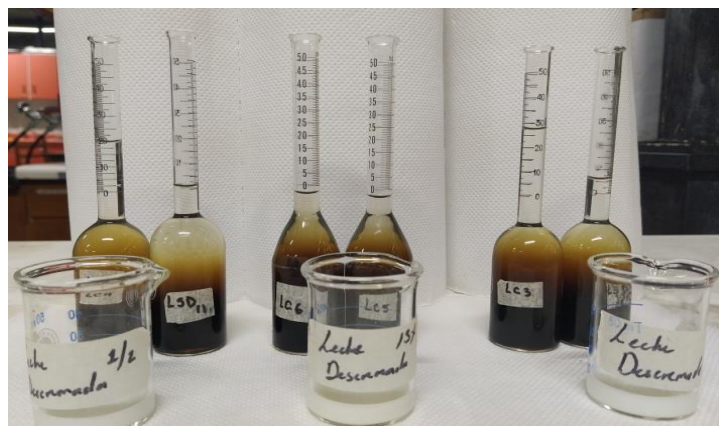
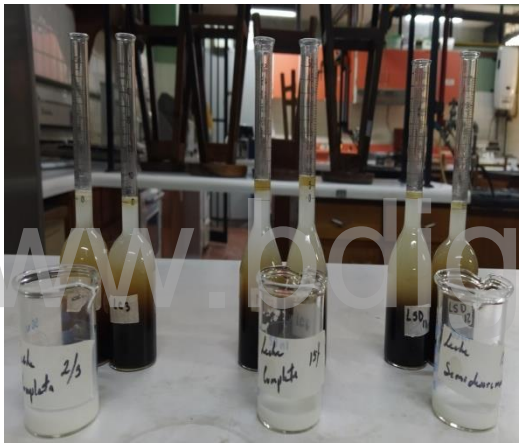
## Anexo 1. Preparación de Muestras



## Anexo 2. Determinación de Humedad y Cenizas



### Anexo 3. Determinación de Grasas “Método de Babcock”



## Anexo 4

### Planilla de Recolección de Datos

Muestra: A (Leche en Polvo Completa)

Dilución:  $\frac{1}{2}$

Nº de muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
MERIDA VENEZUELA



Nutrición  
y Dietética ula

Muestra: A (Leche en Polvo Completa)

Dilución:  $\frac{2}{3}$

Nº de muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

Muestra: A (Leche en Polvo Completa)

Dilución: Normal

Nº de muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

## Anexo 5



### Planilla de Recolección de Datos

Muestra: B (Leche en Polvo Semidescremada)

Dilución:  $\frac{1}{2}$

Nº de Muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

Muestra: B (Leche en Polvo Semidescremada)

Dilución:  $\frac{2}{3}$

Nº de Muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

Muestra: B (Leche en Polvo Semidescremada)

Dilución: Normal

Nº de Muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

Anexo 6

**Planilla de Recolección de Datos**



Muestra: C (Leche en Polvo Descremada)

Dilución:  $\frac{1}{2}$

Nº de Muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

Muestra: C (Leche en Polvo Descremada)

Dilución:  $\frac{2}{3}$

Nº de Muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

Muestra: C (Leche en Polvo Descremada)

Dilución: Normal

Nº de Muestra	Proteínas	Grasas	CHOS	Cenizas	Humedad
1					
2					
3					
4					

## Anexo 7

*Composición química de la leche en polvo completa basándose a la dilución ½ obtenido por análisis proximal*

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO COMPLETA A DILUCIÓN ½</b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	35,61	1,78
Grasas Totales (g)	2,25	3,12
Carbohidratos Totales (g)	2,04	0,76
Proteínas (g)	1,8	2,66
Minerales	0,27	-
Humedad	93,64	-

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo completa en su dilución al ½ en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

## Anexo 8

*Composición química de la leche en polvo completa basándose a la dilución  $\frac{2}{3}$  obtenido por análisis proximal*

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO COMPLETA A DILUCIÓN <math>\frac{2}{3}</math></b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	43,34	2,17
Grasas Totales (g)	2,5	3,46
Carbohidratos Totales (g)	2,91	1,08
Proteínas (g)	2,3	3
Minerales	0,8	-
Humedad	91,49	-

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo completa en su dilución al  $\frac{2}{3}$  en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias



## Anexo 9

*Composición química de la leche en polvo completa basándose a la dilución Normal obtenido por análisis proximal*

---

### INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO COMPLETA A DILUCIÓN NORMAL

Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	66,38	3,32
Grasas Totales (g)	3,5	4,85
Carbohidratos Totales (g)	5,02	1,86
Proteínas (g)	3,7	5
Minerales	0,69	-
Humedad	87,09	-

---

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

---

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

---

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo completa en su dilución normal en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

## Anexo 10

*Composición química de la leche en polvo semidescremada basándose a la dilución ½ obtenido por análisis proximal*

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO SEMIDESCREMADA A DILUCIÓN ½</b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	30,65	1,53
Grasas Totales (g)	1,25	1,73
Carbohidratos Totales (g)	2,75	1,02
Proteínas (g)	2,1	3
Minerales	0,21	-
Humedad	93,69	-

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo semidescremada en su dilución al ½ en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

## Anexo 11

*Composición química de la leche en polvo semidescremada basándose a la dilución*

*2/3 obtenido por análisis proximal*

---

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO</b>		
<b>SEMIDESCREMADA A DILUCIÓN 2/3</b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	40,95	2,05
Grasas Totales (g)	1,75	2,42
Carbohidratos Totales (g)	3,7	1,37
Proteínas (g)	2,6	4
Minerales	0,3	-
Humedad	91,65	-

---

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

---

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

---

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo semidescremada en su dilución a

2/3 en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

## Anexo 12

*Composición química de la leche en polvo semidescremada basándose a la dilución*

*Normal obtenido por análisis proximal*

---

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO SEMIDESCREMADA A DILUCIÓN NORMAL</b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	60,83	3,04
Grasas Totales (g)	2,63	3,64
Carbohidratos Totales (g)	5,39	2,00
Proteínas (g)	3,9	6
Minerales	0,73	-
Humedad	87,35	-

---

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

---

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

---

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo semidescremada en su dilución normal en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

### Anexo 13

*Composición química de la leche en polvo descremada basándose a la dilución ½ obtenido por análisis proximal*

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO DESCREMADA A DILUCIÓN ½</b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	23,28	1,16
Grasas Totales (g)	0	0
Carbohidratos Totales (g)	3,02	1,12
Proteínas (g)	2,8	4
Minerales	0,43	-
Humedad	93,75	-

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo descremada en su dilución al ½ en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

## Anexo 14

*Composición química de la leche en polvo descremada basándose a la dilución  $\frac{2}{3}$  obtenido por análisis proximal*

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO DESCREMADA A DILUCIÓN <math>\frac{2}{3}</math></b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	30,56	1,53
Grasas Totales (g)	0	0
Carbohidratos Totales (g)	4,44	1,64
Proteínas (g)	3,2	5
Minerales	0,62	-
Humedad	91,74	-

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952, 1997)

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo descremada en su dilución a  $\frac{2}{3}$  en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

## Anexo 15

*Composición química de la leche en polvo descremada basándose a la dilución Normal obtenido por análisis proximal*

<b>INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA LECHE EN POLVO DESCREMADA A DILUCIÓN NORMAL</b>		
Nutrientes	Por cada 100 mL	% REQUERIMIENTO 2000 Kcal (%VID)
Energía (Kcal)	46,44	2,32
Grasas Totales (g)	0	0
Carbohidratos Totales (g)	6,61	2,45
Proteínas (g)	5	7
Minerales	0,85	-
Humedad	87,54	-

De acuerdo a las recomendaciones nutricionales diarias del Instituto Nacional de Nutrición (INN). Los requerimientos diarios fueron calculados con base a una dieta de 2000Kcal. (COVENIN 2952-1: 1997)

**Calorías por Gramos: Proteínas 4\*, Grasas 9\*, Hidratos de carbono 4\***

Nota. Información Nutricional de la leche en polvo descremada en su dilución normal en base a los requerimientos de una dieta de 2000 Kcal/diarias

## Anexo 16

### Prueba de análisis de varianza de Kruskal-Wallis

Diluciones	Tipo de Leche	Macronutrientes	Media	Desviación estándar	n	Valor p
1/2	completa	proteínas	1.8000	.00000	3	0.0000*
		grasas	2.2500	.35355	2	0.0000*
		carbohidratos	2.0400	.35355	2	
	semidescremada	proteínas	2.1000	.00000	3	0.0000*
		grasas	1.2500	.35355	2	0.0000*
		carbohidratos	2.7500	.35355	2	
	descremada	proteínas	2.8000	.17321	3	0.0000*
		grasas	.0000	.00000	3	0.0000*
		carbohidratos	3.0850	.19092	2	
2/3	completa	proteínas	2.3000	.00000	3	0.0000*
		grasas	2.5000	.00000	2	0.0000*
		carbohidratos	2.9100	.00000	2	0.011*
	semidescremada	proteínas	2.5667	.05774	3	0.0000*
		grasas	1.7500	.35355	2	0.0000*
		carbohidratos	3.7000	.35355	2	0.011*
	descremada	proteínas	3.2000	.00000	3	0.0000*
		grasas	.0000	.00000	3	0.0000*
		carbohidratos	4.4400	.00000	2	0.011*
Normal	completa	proteínas	3.7000	.00000	3	0.0000*
		grasas	3.5000	.00000	2	0.0000*
		carbohidratos	5.0200	.00000	2	
	semidescremada	proteínas	3.8667	.05774	3	0.0000*
		grasas	3.0000	.70711	2	0.0000*
		carbohidratos	5.0700	.77782	2	
	descremada	proteínas	5.0000	.00000	3	0.0000*
		grasas	.0000	.00000	3	0.0000*
		carbohidratos	6.6100	.00000	2	

Nota: Paquete estadístico SPSS versión 22.0