



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN

Comparación de las proporciones de macronutrientes en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional expendidas en Trujillo, 2020

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Licenciada en Nutrición**

AUTORA:

Zavaleta Carranza, Johana Elizabeth (ORCID: 0000-0002-5214-7616)

ASESORES:

Dr. Díaz Ortega, Jorge Luis (ORCID: 0000-0002-6154-8913)

Dra. Gálvez Carrillo, Rosa Patricia (ORCID: 0000-0002-4612-109X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Promoción de La Salud y Desarrollo Sostenible

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico este logro en primer lugar a Dios por darme la vida para continuar y las fuerzas para no rendirme y seguir adelante.

A mi hermana, por brindarme todo su apoyo y depositar siempre su confianza en mí.

A mi hijo Luis, por su infinito amor y ser mi motivación para ser mejor día a día.

A mis padres y hermanos, por estar siempre a mi lado.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecir siempre a mis seres queridos.

A mi familia por todo su apoyo y amor incondicional.

A mis asesores, quienes gracias a sus conocimientos me guiaron en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A todas aquellas gratas personas que conocí y me brindaron sus sabios consejos a lo largo de todo este tiempo.

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA	9
3.1 Tipo y diseño de investigación	9
3.2 Variables, operacionalización de la investigación	10
3.3 Población, muestra y muestreo	11
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5 Procedimientos	11
3.6 Método de análisis de datos	13
3.7 Aspectos éticos	13
III. RESULTADOS	14
IV. DISCUSIÓN	17
V. CONCLUSIONES	21
VI. RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS	23
ANEXOS	28

Índice de tablas

Tabla N° 1: Gramos promedio de proteínas presentes en 100 g de fórmulas de inicio tipo I expendidas en la ciudad de Trujillo con relación su etiquetado nutricional	14
Tabla N° 2: Gramos promedio de carbohidratos totales presentes en 100 g de las fórmulas de inicio tipo I expendida en la ciudad de Trujillo con relación su etiquetado nutricional	15
Tabla N° 3: Gramos promedio de grasas totales presentes en 100 g de las fórmulas de inicio tipo I expendida en la ciudad de Trujillo con relación su información nutricional	16

Resumen

En la realización de esta investigación de tipo transversal con diseño descriptivo simple se llevó a cabo con el propósito de comparar el contenido de macronutrientes con relación a su información nutricional de las fórmulas de inicio tipo I en Trujillo. La muestra estuvo constituida por siete ejemplares de distintas marcas. Los métodos utilizados en la recolección de datos fueron: el método de Sorensen para la determinación de proteínas, el método de Soxhlet para la determinación de grasas, y el método de Fehling para la obtención de carbohidratos. El análisis estadístico los resultados se realizó con el programa Excel 2013, utilizando la estadística descriptiva y la desviación estándar. Se identificó el contenido de proteínas en las fórmulas de inicio tipo I, donde hay cuatro fórmulas que tienen promedio de 11.55 ± 0.14 ; 11.66 ± 1.05 ; 11.21 ± 0.43 y 11.87 ± 0.36 g/100 que es mayor a los indicado, dos fórmulas tienen valores de 10.93 ± 1.08 y 9.97 ± 0.75 g/100 que son casi iguales a su información nutricional, y una fórmula se encontró un ligero aumento de 9.05 ± 0.39 g/100 en su información nutricional, se determinó el contenido de carbohidratos totales en las fórmulas de inicio tipo I en las cuales se encontró: seis de los productos tenían un promedio de 33.77 ± 1.63 ; 33.80 ± 1.30 ; 24.9 ± 0.77 ; 29.85 ± 0.24 ; 45.24 ± 2.70 y 31.61 ± 0.67 g /100 muy por debajo de lo establecido en la información nutricional, y una fórmula tenían un promedio de 50.06 ± 2.79 g/100 similar a su información nutricional y cumplía con las normativa, por último se reconoció el contenido de grasas en las fórmulas de inicio tipo I donde se encontró cinco productos con un promedio de 28.13 ± 0.04 ; 28.34 ± 0.04 ; 28.89 ± 0.05 ; 28.82 ± 0.04 y 25.14 ± 0.04 g/100 igual a lo referido en su información nutricional, y en una fórmula se encontró una ligera disminución de 21.99 ± 0.85 g/100 y en otra fórmula un leve aumento de 29.85 ± 0.02 g/100 en relación a su información nutricional, aun así todas cumplen con la normativa establecida mencionada. Se concluye que los macronutrientes en las fórmulas de inicio tipo I en proteínas y grasas cumplen con lo establecido en su información nutricional, mientras que los carbohidratos son los macronutrientes con mayor deficiencia en estas fórmulas y no cumplen de esta manera con lo establecido en su información nutricional.

Palabras claves: macronutrientes, fórmulas de inicio tipo I, información nutricional.

Abstract

In carrying out this cross-sectional research with a simple descriptive design, it was carried out with the purpose of comparing the content of macronutrients in relation to their nutritional information of the type I starting formulas in Trujillo. The sample consisted of seven samples from different brands. The methods used in data collection were: the Sorensen method for protein determination, the Soxhlet method for fat determination, and the Fehling method for obtaining carbohydrates. The statistical analysis of the results was performed with the Excel 2013 program, using descriptive statistics and standard deviation. Protein content was identified in the type I starting formulas where there are four formulas that have an average of 11.55 ± 0.14 ; 11.66 ± 1.05 ; 11.21 ± 0.43 and 11.87 ± 0.36 g / 100 which is greater than those indicated, two formulas have values of 10.93 ± 1.08 and 9.97 ± 0.75 g / 100 that are almost equal to their nutritional information, and one formula finds a slight increase in 9.05 ± 0.39 g / 100 to their nutritional information, the total carbohydrate content was determined in the type I starting formulas in which an average of 33.77 ± 1.63 was found in six of the affected products; 33.80 ± 1.30 ; 24.9 ± 0.77 ; 29.85 ± 0.24 ; 45.24 ± 2.70 and 31.61 ± 0.67 g / 100 well below that established in the nutritional information, and a formula specified an average of 50.06 ± 2.79 g / 100 similar to its nutritional information and in compliance with the standards, finally the fat content in the starter formulas type I where there are five products with an average of 28.13 ± 0.04 ; 28.34 ± 0.04 ; 28.89 ± 0.05 ; 28.82 ± 0.04 and 25.14 ± 0.04 g / 100 equal to that reported in their nutritional information, and in one formula a slight decrease of 21.99 ± 0.85 g / 100 was found and in another formula a level of increase of 29.85 ± 0.02 g / 100 in relation to their nutritional information, even so all restrictions with the aforementioned established regulations. It is concluded that the macronutrients in the starter formulas type I in specific proteins and fats with the provisions of their nutritional information, while carbohydrates are the macronutrients with the greatest deficiency in these formulas and are not maintained in this way with the provisions of their nutritional information

Keywords: macronutrients, type I starting formulas, nutritional information

I. INTRODUCCIÓN

La ingesta alimentaria en el proceso de crecimiento fisiológico y estructural en los iniciales 12 meses es trascendental y el organismo da relevancia a la lactancia materna de manera exclusiva en culminación de los 6 iniciales meses de vida.¹ La lactancia materna no siempre es permisible y este trabajo trata de profundizar en los varios tipos de fórmulas para los primeros seis meses y fórmulas para mayores de seis meses que son expendidos en el mercado nacional e internacional, en su composición cuantitativa y cualitativa en nutrientes, en las referencias recomendadas y en las diferencias existentes de unas fórmulas a otras.²

El lactante en los iniciales doce meses de nacimiento tiene un excelso y apresurado crecimiento llegando a triplicar su masa corporal y elevar proporcionalmente en un 55% su talla del nacimiento.³ También, las funciones sistemáticas del infante junto con su composición experimentan variaciones estructurales, dando como resultado el propio desarrollo, esta celeridad en el crecimiento y desarrollo del niño de por sí requiere la mejor alimentación, unidos a las necesidades ascendidas para su funcionamiento corporal.⁴ La morbimortalidad infantil debido a la desnutrición es de 2.9 millones que en porcentaje se representa al 50% de todas las mortalidades de los niños.⁵

La correcta alimentación y nutrición en el proceso desarrollo estructural y fisiológico en los iniciales 24 meses de nacimiento del infante reduce de forma significativa la morbilidad y mortalidad así como el riesgo de patologías crónicas.⁶

En relación a las alteraciones que puede haber en el contenido de las fórmulas sucedáneas, donde el daño perjudicial es repercutido en los niños de 6 meses a 1 año en rango de edad, perjudicando el proceso de su crecimiento y desarrollo, específicamente el sistema renal ya que se utilizan sustancias altamente tóxicas para aumentar la concentración de la composición de sus nutrientes^{7; 8}. Este cambio extenso de la información nutricional de las fórmulas sucedáneas, conlleva a pensar que no hay una adecuada supervisión en la elaboración de las leches infantiles con relación a la leche materna, rigiéndose a los lineamientos del CODEX para las fórmulas lácteas infantiles^{9; 10}. Los grandes beneficiados a la falta de supervisión son las boticas, cadenas farmacéuticas y centros comerciales, porque ellos ofrecen

los productos sin importarle el correcto contenido en proporciones de los macronutrientes de las formulas expendidas en el Perú.

¿Existe diferencia de las proporciones de macronutrientes en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional, expendidos en la ciudad de Trujillo, 2020?

El presente estudio tuvo como finalidad comparar si el contenido de macronutrientes presentes en las fórmulas lácteas tipo I son iguales o similares a lo mencionado en su información nutricional, y no han sido alterados en su composición ya que muchos de estos productos son expendidos de forma irregular en distintas lugares como cadenas de farmacias, boticas y supermercados en la ciudad de Trujillo y es importante dar a conocer debido a que un porcentaje elevado de niños nacidos a término son alimentados con estas fórmulas lácteas, por lo que es necesario saber si las proporciones de los macronutrientes son los adecuados para el infante y no repercutirá en su crecimiento y desarrollo.

Las hipótesis planteadas fueron: H_1 : Existe diferencia de las proporciones de macronutrientes en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional, en Trujillo, 2020 y las hipótesis nula H_0 : No existe diferencia de las proporciones de macronutrientes en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional, expendidos en la ciudad de Trujillo, 2020.

El objetivo general de esta investigación fue comparar las proporciones de macronutrientes en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional en Trujillo, 2020 y los objetivos específicos fueron identificar las proporciones de proteínas en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional en Trujillo, 2020; determinar las proporciones de carbohidratos en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional en Trujillo, 2020 y reconocer las proporciones de grasas en fórmulas lácteas tipo I con relación a su información nutricional en Trujillo, 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Jardi C., Aranda N., Bedmar C. y Arijá V.¹¹, en España elaboraron un estudio en el año 2015 para verificar la composición nutricional de las leches infantiles, su nivel de cumplimiento relacionado a su fabricación en relación a las necesidades nutricionales de niño, donde utilizaron 31 formulas infantiles, de inicio, continuación y crecimiento. Se basaron en la normativa europea (RTS), las Ingestas Dietéticas Recomendadas para la población española y también las del Instituto de Medicina de Canadá y Estados Unidos. En los resultados hallados se encontró que los macronutrientes de las leches infantiles se encuentran dentro de lo indicado en las normativas y también cumplen con las cantidades recomendadas para el niño, pero los micronutrientes que superaban las recomendaciones y normativas, donde se concluyó que se debería de inspeccionar el aporte de micronutrientes.

Frades¹² estudió el contenido de azúcares y el perfil nutricional de los preparados correspondientes a infantes con desarrollo estructural expendidos en los supermercados en España en el 2018. Analizar el contenido de azúcares libres, el perfil nutricional y avales científico-sanitarios o la presencia de alegaciones de salud en 20 fórmulas lácteas de crecimiento comercializadas en las tiendas comerciales de Badajoz (España) para infantes de 12 a 35 meses en comparación con el de la leche entera de vaca, obteniendo la información del etiquetado nutricional. La proporción de azúcares libres se calculó por medio de la diferencia entre el contenido carbohidratos monosacáridos de la leche de vaca y los azúcares totales. Se obtuvo que las comparadas con la leche de vaca, las leches para el desarrollo estructural y fisiológico aportan mayor kilocalorías (87,7 en comparación a 75 kcal/100 ml) y carbohidratos (el 48,9 en comparación al 31%), y menor lípidos (el 38,4 en comparación al 51%) y macronutrientes de estructura poli peptídica (el 15,8 en comparación al 21%). Se obtuvo que los macronutrientes reductores proporcionan entre el 6 y el 23% con respecto a su contenido total energético, donde las altas proporciones en macronutrientes reductores agregados de las leches de crecimiento es diferencial con las recomendadas de la Organización Panamericana de salud, Ministerio de Sanidad y de los profesionales en nutrición.

Jiménez M¹³, en su estudio titulado, fórmulas lácteas infantiles: nivel de cumplimiento del etiquetado y de la composición nutricional en Argentina en el 2015.

Se analizaron fórmulas lácteas en forma líquida de continuación y de crecimiento expendidas en farmacias y supermercados de la ciudad de Salta. Con el análisis del etiquetado: información obligatoria particular y general, composición de macronutrientes, con una rotulación nutricional y otros componentes, alegaciones nutricionales y propiedades saludables; con respecto a la legislación nacional (CAA), internacional (Codex Alimentarius y Comunidad Económica Europea) y documentos relacionados. Obteniéndose un conjunto de 10 fórmulas lácteas líquidas, 4 de crecimiento y 6 de continuación; Observándose en cada una de ellas los requerimientos totales obligatorios, algunos requisitos particulares no son establecidos, Los requeridos de energía, lípidos, proteínas y carbohidratos, corresponden a lo reglamentado por la CEE y el Codex, por lo tanto también las fuentes que dan estos nutrientes. Resultando que la industria no justifica parámetros constantes con respecto al etiquetado, por lo que en algunas partes la normativa nacional no es totalmente determinante, sumándose el vacío legal que está para las fórmulas de Crecimiento y Desarrollo en leyes internacionales.

Haro L.¹⁴ realizó un estudio relacionando a dos grupos de fórmulas lácteas infantiles, un grupo de 3 fórmulas lácteas de tipo II y un segundo conglomerado de 3 fórmulas lácteas de tipo III en Perú durante el 2018. Los macronutrientes obtenidos, carbohidratos, proteínas y lípidos, fueron determinados por el método de Fehling, Sorensen y Soxhlet respectivamente. Se observó que las fórmulas lácteas infantiles de tipo II superan el valor indicado según el etiquetado nutricional en carbohidratos y proteínas siendo de manera contraria para el grupo de fórmulas lácteas de tipo III. Por último en la evaluación de grasas ninguna fórmula láctea infantil del grupo de tipo II llega a cumplir de acuerdo el etiquetado nutricional escrito y según los protocolos establecidos. Sin embargo solo una fórmula láctea del grupo de tipo III llega a cumplir según los rangos establecidos en los protocolos antes mencionados. Se concluye que las fórmulas lácteas infantiles de tipo II y III evaluadas solo dos de ellas difieren en los resultados en cuanto a carbohidratos, en proteínas obtenemos resultados más parejos, difiriendo solo en una fórmula de tipo III y en lípidos todas las fórmulas difieren en los resultados.

La alimentación durante el desarrollo y crecimiento en los 12 primeros meses de vida es fundamental en más de un sentido. La UNICEF y OMS anudan la recomendación al inicio de la lactancia materna en los primeros 60 minutos de

convección con el ambiente al nacer continuando esta alimentación necesaria de manera exclusiva en los iniciales seis meses de nacimiento. En el desarrollo y crecimiento el niño tiene la necesidad de nutrientes adecuados para la estratificación de epitelios en sus tejidos, órganos y sistemas distintos. Los distintos componentes sustanciales le son dados por la leche materna, que es fundamental por ser abundante en Inmunoglobulina A.¹⁵

Se observa que el mayor porcentaje elevado de consumo de fórmulas lácteas infantiles, corresponde a lactantes menores de 6 meses (55.1%) y a los infantes menores de 12 meses de vida (79,5%). En los diferentes lugares de ventas se encuentran distintas marcas de fórmulas expandidas para infantes con cambio en su composición y mecanismo digestivo¹⁶. Esta variedad de fórmulas en su mayor medida son producidas para infantes que no presentan enfermedades nutricionales. Pero, existen fórmulas para infantes prematuros, con patologías relacionadas a hipersensibilidad, de reflujo gastroesofágico, etcétera.

Las fórmulas para infantes se realizan para ser consumidas en proporción a los kilogramos y el nacimiento del infante. Comercialmente se identificó 2 variedades:

Los "preparados para lactantes", con el nombre de "tipo I", siendo dirigido a infantes de hasta 6 meses, que por la presencia de una patología nutricional no consiguen ser alimentados por lactancia; siendo referido en el etiquetado del envase y las de tipo II también llamados de continuación que son de 6 meses en adelante.

Las fórmulas lácteas infantiles tipo 1, siendo sugeridas para ser utilizadas durante los 6 primeros meses de nacimiento, siendo la peculiaridad de esta etapa la necesidad alimentaria de lactancia exclusiva y por ser una etapa de niveles elevados en exigencias nutricionales con respecto a su peso, en relación también a la inmadurez gastrointestinal y metabólica. Las fórmulas lácteas de inicio con respecto a su composición son obtenidas por procesos a partir de la leche de vaca. Con transformación en mejoría de aspecto estructural y contenido, con proporción en relación con el tipo de nutrientes teniendo como objetivo la similitud tanto como sea asequible a la leche de la madre y con adaptación a las condiciones de falta de madurez renal y digestiva del neonato, por lo tanto mejorar su tolerancia y digestibilidad, reduciendo la tasa renal de solutos. Por consiguiente, estas fórmulas

lácteas infantiles son la primera opción cuando sea necesite sustituir o completar la lactancia materna, siempre considerando los aspectos afiliados¹⁷.

Las kilocalorías que proporcionan las fórmulas tipo I, es aproximadamente 68 kilocalorías/100mililitros reconstruyendo a una disgregación adecuada (frente a 62 – 76 kcal /100cc). El aporte con relación a proteínas está entre 1,1 a 1,9gramos/100ml para igualar el valor fisiológico de estos macronutrientes presentes en la leche materna (0,8 a 2,2g/100cc) con un proporción adecuada de unidades funcionales de proteínas de estructura cuaternaria¹⁸. Estas proporciones de proteínas reducen la tasa renal de solutos elevada.

Para obtener una calidad de macronutriente proteico de similitud en contenido a la leche materna, no sólo se reduce la proporción de macronutrientes peptídicos originados de la leche de vaca, por lo que adicionalmente se sustituye una porción estructural y monosacárido propia de la leche por proteína del suero abundante en albúmina propia de la leche materna y proteína propia de la leche de vaca, resultando por la proporción de proteína láctea y suero de 50 en 70, más parecida a la leche no animal . De esto depende en gran medida el mayor costo de estas fórmulas ¹⁹. La utilización de fórmulas lácteas donde la caseína es el de mayor proporción, conlleva a una mayor concentración de aminoácidos ramificados, siendo no recomendable por la interferencia con el transporte y movimiento de otros aminoácidos esenciales.²⁰

Los carbohidratos, en la fórmula infantil láctea de inicio, siendo el disacárido lactosa el primordial carbohidrato en proporción mayoritaria en cantidad de maltodextrina. La proporción de carbohidratos de la leche materna es calculada a 8g /100 cc, el 85% es lactosa. Por con siguiente las fórmulas infantiles de inicio deben de tener una proporción entre 5,5 –9 g / ml, lo que se consigue sumando en mayor proporción del disacárido a la que deriva de la leche respecto a su proporción que se encuentra aproximadamente en 3.9-4.9 g /dl. Este macronutriente permite el metabolismo del calcio y otros minerales como el magnesio. La lactosa es el hidrato de carbono con menor poder edulcorante, por lo tanto no ocasiona costumbre a la percepción de papilas filisiformes de porción posterior lingual como ocurre en los infantes que son nutridos con leche de origen animal diluida, impidiendo que se

agregue otros alimentos a partir del sexto mes de nacimiento. Por lo que no se recomienda este disacárido de las fórmulas infantiles²¹.

La proporción de macronutrientes lipídicos en las fórmulas infantiles de Tipo I se encuentra entre 3,4 y 4,2 g/ dl con respecto a lo recomendado: una cantidad referencial de 4,8 a 7,2 g por cada 100 Kcal²². Esta proporción refiere un porcentaje del 45-52 % del total de lo que necesita con respecto a la energía adquirida en la etapa infantil en relación con su alimentación es mediante las fórmulas lácteas, que es adecuado para suplir las necesidades en relación con la generación de tejidos de forma progresiva aumentado en los iniciales 6 meses de vida. Respecto al metabolismo lácteo obtenido de la madre, la absorción es el 92% a la semana de nacimiento, de manera que el reemplazo parcial o total de los lípidos lacto génicos en las fórmulas lácteas sustituidas en ácidos grasos polinsaturados con origen no animal (uno o distintas grasas complejas combinadas) por consiguiente el objetivo primordial es elevar el nivel de aprovechamiento de los distintos nutrientes. Impulsando a incluir a los lípidos complejos como de girasol, de maíz y de soya que tienen una absorción alta, reduciendo mayores proporciones de ácidos grasos de enlace simple mayor de 14 carbonos caracterizándose con un metabolismo por debajo de lo normal, produciendo también variaciones en el metabolismo de calcio²³.

Los ácidos grasos mono insaturados así mismo se metabolizan bien, siendo predominante y fundamental durante prevalencia en ateromas, debiendo las fórmulas aportar en proporciones adecuadas en relación a las cantidades recomendadas. Los lípidos son metabolizados mejor en glicéridos de unidad que de lípidos libres, porque los glicéridos de unidad se fusionan con lípidos esteroideos antipáticos formando micelas evitando formar lípidos saponificables no solubles con los iones divalentes como es el magnesio y calcio²⁴. ESPGAN(La Sociedad Europea de Gastroenterología Pediátrica, Hepatología y Nutrición) y diferentes comités no refieren en la dieta la presencia de aceites complejos como el de canola, abundante lípido mono insaturado erucato por la destrucción de lípidos del musculo cardiaco; el lípido complejo de simiente de sésamo por su composición de lípidos insaponificables que producen reacciones antioxidantes, y el lípido complejo simiente de algodón que en su composición presenta lípidos complejos con alteración en la pérdida de propiedades del esteárate a ácido oleico. En relación,

lípidos donde su monómero trans es recomendable que sus proporciones en las fórmulas ocurra en proporciones mínimas por los efectos contraproducentes que ocasionan estos monómeros lipídicos con respecto al metabolismo de monómeros de lípidos mayores de 14 carbonos. En la actualidad, la comisión europea coloca los parámetros, que los monómeros lipídicos trans de las fórmulas lácteas tipo I y tipo II para infantes no superen el 5% de los monómeros lipídicos en su proporción total²⁵. Siendo uno de sus objetivos cualitativos en la mejoría de la calidad, es la modificación de las proporciones de monómeros lipídicos donde su obtención no es materna, añadiéndose cantidades elevadas de monómeros lipídicos en esencial los de doble enlace, de 18 carbonos (linoleico y linolénico). Los fundamentales en estructuras fisiológicas son los monómeros poliinsaturados.

Las fórmulas de inicio según su proporción tiene en relación de 0,3 y 1.0 gramos / decilitros de ácidos grasos esenciales de 18 carbonos, (la leche materna con cantidad de 0,4 gramos / decilitros), con proporción de la cuarta parte de linoleico relacionado con una proporción de alfa linolénico, obteniendo por síntesis a nivel orgánico los demás monómeros lipídicos fisiológicamente esenciales, con respecto a lo recomendado internacionalmente por las entidades correspondientes. Por lo tanto las indicaciones limitan a la proporción de ácido linoleico, dando como cantidad en la leche sucedánea un porcentaje de 4,7-11,2 % de las calorías diaria ingerida en total (550-1300 miligramos. / Kilocorías). Proporciones mayores ocasionan la retroalimentación negativa de la síntesis de ácido araquidónico, la peroxidación y supresión inmunológica²⁶.

El 23 de mayo del 2008 el Real Decreto 867, aprueba la RTS que es la Reglamentación Técnico-sanitaria única y exclusivamente de las fórmulas de inicio y de continuación, donde establece los valores que serían los menores y mayores que deben de cumplir las formulas infantiles. El objetivo es brindar los valores nutricionales adecuados a las formulas infantiles, dichos valores son establecidos de forma independiente mediante la realización de diferentes pruebas científicas realizadas en lactantes y llevando un referente de la composición de la leche materna.

El principal encargado regulador, Agencia de Alimentos y Fármacos (FDA), ha corroborado la adición de dos monómeros de lípidos de cadena larga a la fórmula

para infantes: y ácido araquidónico (ARA) y ácido docosahexaenóico (DHA). Estas sustancias indicadas se ubican en la leche de la madre cuando la alimentación materna es adecuada en requerimientos, siendo ambas fundamentales en neuro desarrollo a nivel encefálico como el del sistema neuro visual²⁷.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación:

El diseño de la investigación es descriptivo simple y se realiza estudio de tipo transversal.

Fórmulas de inicio tipo I expendidas en Trujillo Perú

F1 -----> X1 Y1 Z1

F2 -----> X2 Y2 Z2

F3 -----> X3 Y3 Z3

F4 -----> X4 Y4 Z4

F5 -----> X5 Y5 Z5

F6 -----> X4 Y4 Z4

F7 -----> X5 Y5 Z5

Dónde:

F1: Fórmula de inicio tipo I

F2: Fórmula de inicio tipo I

F3: Fórmula de inicio tipo I

F4: Fórmula de inicio tipo I

F5: Fórmula de inicio tipo I

F6: Fórmula de inicio tipo I

F7: Fórmula de inicio tipo I

X: Proteínas totales

Y: Grasas totales

Z: Carbohidratos totales

3.2. Variables, Operacionalización:

- Proteínas totales
- Grasas totales
- Carbohidratos totales

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Proteínas	Macromoléculas donde su unidad mínima son los aminoácidos, estos unidos entre sí, por enlace peptídico ²⁸ .	Se determinó a través del método de Sorensen	g/100	Cuantitativa de razón
Grasas	Combinación insoluble compleja formada por glicerol y ácidos grasos ²⁸ .	Se determinó a través del método de Soxhlet	g/100	Cuantitativa de razón
Carbohidratos	Compuestos orgánicos constituidas por carbono, hidrogeno y oxígeno ²⁸ .	Se determinó por método de Fehling	g/100	Cuantitativa de razón

3.3. Población y muestra, selección de la unidad de análisis

Población

Fórmulas de inicio tipo I expendidas en la ciudad de Trujillo en el año 2020.

Muestra:

Se utilizaron 7 fórmulas de inicio tipo I, codificadas con las letras A, B, C, D, E, F y G

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada fue la observación, para el caso de la determinación de proteínas, carbohidratos y lípidos se utilizó el método de Sorensen, Fehling y Soxhlet respectivamente y se utilizó una ficha de recolección de datos para determinar la cuantificación de macronutrientes presentes en las distintas fórmulas de inicio analizadas (Anexo 4).

3.5. Procedimiento

Cuantificación de proteínas

Se colocó 10 mililitros de fórmula láctea en un matraz Erlenmeyer, de forma consecutiva se añadió 20 mililitros de agua destilada, agregándose tres gotas de fenolftaleína. Luego se realizó la neutralización de la acidez titulable natural de la leche con la solución de hidróxido sódico de forma que se consiga la coloración rosa. (La acidez titulable corresponde al número de mililitros necesarios de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 Normal (0.1N) para equilibrar la muestra). De forma consiguiente se añadió a la fórmula láctea neutralizada 2 mililitros de formol por consiguiente liberar los grupos carboxilos de los aminoácidos. Luego de la suma del formol la muestra se volvió a acidificar y tornándose nuevamente a color blanco, por consiguiente se agregó 3 gotas de fenolftaleína y se analizó la acidez con la base hidróxido sódico, consiguiendo el color rosa²⁹. (Anexo 5)

Cuantificación de grasas

El Método de Soxhlet es el procedimiento que se realiza para la cuantificación del macronutriente lipídico, donde la grasa es removida de una sustancia por medio de la disolución orgánica en forma permanente, siendo cuantitativa la disolución osmolar de la grasa en el disolvente, por su acción constante en estado puro, el equipo está constituido por un balón, extractor y refrigerante para una capacidad de 150 ml. Para el procedimiento se realizó el pesaje de cuatro gramos de la sustancia problema con una pulverización adecuada añadiendo arena fina en proporción de dos cucharadas, por consiguiente en el cartucho de papel filtrador se le agregara la proporción de arena fina colocando todo en el aparato de extracción, se añadió 60 ml cloroformo en un balón, esto permite la realización de 24 extracciones del fluido hasta que su característica organoléptica como el color, se vuelva incolora. El residuo de la extracción de cloroformo en el balón será trasladado al proceso de destilación posteriormente se llevara a temperaturas bajas para luego realizar la medición del peso; la obtención de la proporción de grasa se obtiene por la diferencia de la sustancia analizada²⁹. (Anexo 7)

Cuantificación de carbohidratos totales

Para la determinación de carbohidratos se utilizó el método de Fehling realizando el siguiente procedimiento: Se colocó en un matraz Erlenmeyer 50 ml de ácido clorhídrico 0.5 N, con 0.5 g de muestra, luego se llevó a colocar un refrigerante de reflujo y se llevó a baño maría durante dos horas a una temperatura de 100 ° centígrados. Posteriormente se agregó hidróxido de sodio al 40 %, para neutralizar se agregó acetato de plomo 2 ml al 30 %, para luego mezclar y filtrar. Esto se lleva a una bureta y se titula con reactivo de Fehling 5ml (2,5 ml de Fehling A y 2,5 ml de Fehling B) utilizando un indicador de azul de metileno al 1 % (3 gotas). A continuación se procedió a anotar los litros gastados hasta que la solución de Fehling se torne de color rojo y se realizaron los cálculos.²⁹ (Anexo 6)

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizó el programa Microsoft Excel 2013 donde se organizaron y luego se analizaron los datos obtenidos en la experimentación.

Respecto a los cálculos de promedios y de su desviación estándar de los distintos resultados obtenidos, se utilizó la estadística de tipo descriptiva, colocándose en tablas. También se utilizó la prueba de Shapiro Wilk para evaluar si los datos siguen una distribución normal. Para el caso de la comparación del contenido promedio de proteínas en las 7 muestras frente al promedio indicado en las etiquetas, se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney y para el caso del análisis comparativo del contenido de carbohidratos y grasas promedio en la muestras frente al promedio global presentado en las etiquetas se utilizó la prueba t de student

3.7. Aspectos éticos

Se aplicó las sugerencias de las monitorizaciones de la evaluación de fórmulas lácteas infantiles. Esta monitorización determinó los pasos a seguir para determinar los macronutrientes presentes en las leches sucedáneas.

En relación de la confiabilidad y veracidad de los datos, el resguardo del nombre de las fabricantes y productoras de las distintas fórmulas y el adecuado decoro en cada referencia de propiedad intelectual.

IV. RESULTADOS

Tabla N° 1: Gramos promedio de proteínas presentes en 100 g de fórmulas de inicio tipo I expendidas en la ciudad de Trujillo con relación su etiquetado nutricional

Fórmula Tipo 1	Proteínas encontrados (g/100 de producto)	Contenido de proteínas indicados en la de Etiqueta(g/100 de producto)	Prueba U de Mann Whitney
A	11.55±0.14	10.93	
B	11.66±1.05	10.60	
C	10.93±1.08	10.6	
D	11.21±0.43	10.24	
E	9.97 ±0.75	9.6	
F	9.05 ±0.39	10	
G	11.87±0.36	9.5	
Promedio general	11.91±3.27	10.21±0.54	0.128

Interpretación: Se realizó el análisis para la determinación de proteínas en 7 ejemplares encontrándose para la fórmula de inicio A, B, D y G : 11.55±0.14; 11.66±1.05; 11.21±0.43 y 11.87±0.36 g/100 de producto, siendo estos valores mayores a lo indicado en su etiquetado nutricional (10.93; 10.60; 10.24 y 9.5 g/100 de producto respectivamente), por otro lado en las fórmulas de inicio C y E se encontraron 10.93±1.08 y 9.97 ±0.75 g/100 de producto, donde los valores fueron muy similares mencionados en su información nutricional (10.6 y 9.6 g/100 de producto), mientras que en la fórmula de inicio F se encontró un valor de 9.05 ±0.39 g/100 de producto, ligeramente menor a lo indicado en la información nutricional. Sin embargo se puede observar de manera global que el contenido de proteína promedio en las fórmulas de tipo 1 no difieren significativamente del indicado en su información nutricional al aplicar la prueba estadística U de Mann-Whitney ($p>0.05$)

Tabla N° 2: Gramos promedio de carbohidratos totales presentes en 100 g de las fórmulas de inicio tipo I expendida en la ciudad de Trujillo con relación su etiquetado nutricional

Fórmula Tipo 1	Contenido de carbohidratos encontrados (g/100 producto)	Contenido de carbohidratos indicados en la Etiqueta de (g/100 producto)	Prueba t de student Significancia (p)
A	33.77±1.63	56	
B	33.80±1.30	56.1	
C	24.9±0.77	56.8	
D	29.85±0.24	54	
E	45.24 ±2.70	58	0.001
F	31.61 ±0.67	54.3	
G	50.06±2.79	58.7	
Promedio general	35.60±8.87	56.27±1.75	

Interpretación: El análisis bromatológico para la determinación de carbohidratos en los 7 ejemplares dio como resultado para las fórmulas de inicio A, B, C, D, E y F un valor de 33.77±1.63; 33.80±1.30; 24.9±0.77; 29.85±0.24; 45.24 ±2.70 y 31.61 ±0.67 g /100 de producto respectivamente, muy por debajo de lo indicado en su información nutricional (56; 56.1; 56.8; 54; 58 y 54.3 g/100 de producto), mientras que la fórmula de inicio G tuvo un valor de 50.06±2.79 g/100 de producto que se aproxima a lo referido en su información nutricional que es de 58.7 g/100 de producto. Sin embargo se puede observar de manera global que el contenido de carbohidratos promedio en las fórmulas de tipo 1 si difieren significativamente del indicado en su información nutricional al aplicar la prueba estadística t de student (p<0.05)

Tabla N° 3: Gramos promedio de grasas totales presentes en 100 g de las fórmulas de inicio tipo I expendida en la ciudad de Trujillo con relación su información nutricional

Fórmula Tipo 1	Contenido de grasas encontrados (g/100 producto)	de Contenido de grasas indicados en la Etiqueta(g/100 de producto)	de Prueba t de student Significancia (p)
A	28.13±0.04	28	
B	28.34±0.04	28.20	
C	21.99±0.85	25.6	
D	28.89±0.05	28.80	
E	28.82 ±0.04	28	0.987
F	25.14 ±0.04	25	
G	29.85±0.02	27.7	
Promedio general	27.31±2.77	27.33±1.44	

Interpretación: El análisis bromatológico para la determinación de grasas en los 7 ejemplares dio como resultado para las fórmulas de inicio A, B, D, E y F un valor de 28.13±0.04; 28.34±0.04; 28.89±0.05; 28.82 ±0.04 y 25.14 ±0.04 g/100 de producto que es igual a lo establecido en su información nutricional, mientras que la fórmula C con un valor de 21.99±0.85 g/100 de producto se encontró levemente disminuido con relación a su información nutricional c(25.6 g/100 de producto) y en la fórmula G con 29.85±0.02 g/100 de producto se encuentra ligeramente aumentado relacionado a su información nutricional con 27.7 g /100 de producto. Sin embargo se puede observar de manera global que el contenido de grasa promedio en las fórmulas de tipo 1 no difieren significativamente del indicado en su información nutricional al aplicar la prueba estadística t de student ($p>0.05$)

V. DISCUSIÓN

La leche materna es la mejor fuente de nutrición para casi todos los bebés³⁰. Mucho más allá del crecimiento somático, la leche materna es un líquido biológico que tiene diversas ventajas para el recién nacido, que incluye la regulación de las diversas funciones del intestino, la formación y desarrollo individual del sistema inmune y el desarrollo de sistema neuronal³¹, y a pesar que la lactancia materna es lo que más se recomienda, esta no siempre se puede dar completa o parcialmente debido a que puede haber un rechazo total o incapacidad de la madre para efectuar la lactancia³², puede haber una necesidad de reducir el contenido de las proteínas, fosfato y sodio, mediante la dilución, también puede haber la necesidad de reemplazar la leche por mezclas de grasas y otros aceites, mejorando la absorción y aportar una mejor cantidad de ácidos grasos esenciales, puede haber la necesidad de agregar vitaminas y minerales, poder lograr una densidad calórica similar al de la madre que es de 65 a 70 cal/dl o incrementar el contenido de hidratos de carbono por medio de la adición de mayor cantidad de lactosa, he ahí donde las fórmulas de inicio vienen a ser un sustituto que se produce de manera industrial para el consumo del bebé y trata que sus componente se asemejen mucho a la leche de la madre³³.

En el presente trabajo de investigación se analizaron siete fórmulas de inicio tipo I que abarcan desde el nacimiento hasta los 6 meses de edad, éstas son de diferentes marcas de laboratorio que se venden en distintos lugares de la ciudad de Trujillo como cadenas de farmacia, boticas y supermercados, y por lo que se ha podido encontrar en su composición luego de analizar las fórmulas que hay evidentes diferencias respecto a lo mencionado en la información nutricional.

En la tabla 1 se puede observar los valores en gramos de proteínas por cada 100g de cada muestra que se obtuvieron por medio del método Sorensen, donde la fórmula de inicio A presenta 11.55 ± 0.14 g, B con 11.66 ± 1.05 g, D 11.21 ± 0.43 g y G con 11.87 ± 0.36 g tienen incrementado su contenido de proteínas con relación a lo indicado en su etiquetado nutricional (10.93 g,

10.60 g, 10.24 g y 9.5 g respectivamente), en las fórmulas de inicio C con 10.93 ± 1.08 g y E con 9.97 ± 0.75 g se encontraron los valores de proteínas muy similares a los indicados en el etiquetado nutricional (10.6 g y 9.6 g respectivamente), mientras que en la fórmula F con 9.05 ± 0.39 g se pudo encontrar un valor ligeramente inferior a lo estipulado en el etiquetado nutricional (10 g). Al comparar los promedios del contenido de proteína de estos productos (11.91 ± 3.27) frente al promedio del contenido de proteína indicado en las etiquetas (11.21 ± 0.54 g/100 g de producto) permite inferir que no difieren significativamente ($p=0.128$). Donde el enriquecimiento de las fórmulas infantiles con α -lactoalbúmina lleva a obtener un producto con una composición proteica y aminoacídica elevada para que se asemeje la leche humana, además, es de mucha importancia valorar la actividad biológica que beneficia al recién nacido alimentado con lactancia artificial con la incorporación de α -lacto albúmina en su dieta, en primer lugar por su gran acción inmuno estimuladora y antimicrobiana, debido a que en esa edad el sistema inmune no se encuentra desarrollado totalmente. , garantizando así un aporte óptimo de este nutriente para el recién nacido, por otro lado una ingesta baja de proteínas en el recién nacido puede limitar el crecimiento de los tejidos y órganos, así como la talla, peso y el perímetro craneal³⁴. Uno de los principales inconvenientes se produce debido a que la principal proteína del lacto suero bovino es la β -lacto globulina (una proteína ausente en el lacto suero de la leche materna), siendo la α -lacto albúmina la principal proteína del lacto suero de la leche humana. Una de las propuestas tecnológicas para mantener la calidad biológica de la proteína, es asegurar un buen aporte de triptófano y reducir el contenido de proteínas mediante el enriquecimiento de la fórmula con alguna proteína rica en dicho aminoácido, como la α -lacto albúmina ³⁵.

En la tabla N° 2 se puede observar los valores en gramos de carbohidratos por cada 100 g de cada muestra, realizados por el método de Fehling, dando como resultados para las fórmula de inicio A un porcentaje de 33.77 ± 1.63 g, en la fórmula de inicio B se encontró 33.80 ± 1.30 g, en la C se encontró 24.9 ± 0.77 g, en la D un resultado de 29.85 ± 0.24 g, en la E se encontró 45.24 ± 2.70 g y en la F; 31.61 ± 0.67 g, indicando un promedio muy por debajo

de lo indicado en su información nutricional (56 g; 56.1 g; 56.8 g; 54 g; 58 g; y 54.3 g respectivamente), por otro lado en la muestra de la fórmula de inicio G se pudo corroborar que tiene un promedio de 50.06 ± 2.79 g que es el que más se aproxima con relación a su etiquetado nutricional con 58.7.

Al comparar los promedios del contenido de carbohidratos de estos productos (35.60 ± 2.87) frente al promedio del contenido de carbohidratos indicado en la etiqueta (56.27 ± 1.75 g/100) permite inferir que si difieren significativamente ($p=0.001$) donde cabe tener en cuenta que todas estas fórmulas tienen en su composición diferentes tipos de carbohidratos, siendo el principal y el más importante la lactosa, que es un disacárido que favorece la absorción del calcio y es capaz de reducir la constipación, también promueve el desarrollo de la flora bacteriana fermentativa que sirve de protección contra las diversas infecciones, como el *Lactobacillus bifidus*, una de las razones de las variaciones de las concentraciones de carbohidratos, es porque en algunas fórmulas de inicio como es en el caso de las muestras E y G, el contenido de carbohidratos empleados son de lactosa y maltodextrina cuya finalidad es poder otorgarle una consistencia más densa a la preparación de la fórmula y aumentar el volumen, por tanto al realizar la reacción de Fehling, éste leyó la concentración de los azúcares reductores (azúcares libres) dando como resultados mayor cantidad de carbohidratos; sin embargo en otras fórmulas de inicio como A,B,C,D y F se emplearon como carbohidratos a la lactosa y fructoolisacáridos, inulina y otros oligosacáridos, que según los estudios realizados por Salvatierra D en el año 2015, sobre Determinación de la composición química proximal, carbohidratos totales, azúcares libres y fructanos del Tipo Inulina – Fructooligosacáridos del Yacón (*Smallanthus Sonchifolius*), refiere que este tipo de carbohidratos no presentan azúcares libres o reductores, por tanto, mediante la reacción de Fehling no se podrá evidenciar la colación a rojo ladrillo, que señala tal concentración.³⁶

Por otra parte no deberían agregarse otros tipos de azúcares diferentes a la lactosa ya que su uso juicioso permite dar un aporte adecuado a la ingesta nutricional del recién nacido, y estos no deben superar el 10 % de los hidratos de carbono disponibles, otro componente es la sacarosa que está constituido

por glucosa y fructosa y al tener un enlace entre el primer y segundo carbono de la glucosa y fructosa, ya no hay lugar de grupos reductores disponibles, por lo que se ve reducida su cantidad en los resultados, teniendo en cuenta que en su composición contiene elevadas cantidades de maltodextrina, indicando que es ese compuesto el que hace incrementar su porcentaje, si bien es cierto se sabe que la mayor parte de las necesidades calóricas del cuerpo humano son cubiertas por hidratos de carbono, donde su ingesta mayor o menor que su requerimiento corporal, puede llegar a producir un aumento o disminución de la grasa corporal, también cuando la proporción de las calorías derivadas de los hidratos de carbono es demasiado baja, como es el caso de estas fórmulas, los niños no pueden tolerar los altos porcentajes de proteínas y grasas de las fórmulas³⁷ .

En la tabla N° 3 se puede observar los valores en gramos de grasas por cada 100g de muestra, realizados por el método de Soxhlet dando como resultado para las fórmulas A un promedio de 28.13 ± 0.04 g, para la fórmula B un promedio de 28.34 ± 0.04 g, la fórmula D un promedio de 28.89 ± 0.05 g y la fórmula F 25.14 ± 0.04 g, valores cercanos al indicado en su información nutricional (28 g, 28.20 g, 28.80 g y 25 g respectivamente), en la fórmula C se encontró 21.99 ± 0.85 g de grasas, un valor ligeramente inferior a lo indicado en su información nutricional pero que aún así está dentro del promedio que contienen las fórmulas de inicio, y en la fórmula G se puede apreciar un valor encontrado de 29.85 ± 0.02 g que está aumentado en poca cantidad en relación a su información nutricional que es 27.7g, . Al comparar los promedios del contenido de grasa de estos productos (27.31 ± 2.77) frente al promedio del contenido de grasa indicado en la etiqueta (27.33 ± 1.44 g/100) permite inferir que no difieren significativamente ($p=0.987$). Un adecuado aporte de grasas es muy importante para la complejión de protoplasma; estas sirven como medio de transporte a las diferentes vitaminas liposolubles como la A, D, E y K; cuyo papel fundamental es una correcta síntesis de los esteroides, van a contribuir a la variación del sentido del gusto de los diferentes alimentos y conllevan a una adecuada percepción de saciedad en el niño, la porción de grasas de estas fórmulas de inicio tipo I oscila entre 3,3 y 4 gramos por decilitro para una contribución que hoy en día se considera

como una porción de 4,4 a 6 gramos por 100 kilocalorías, que aportará entre el 40 y 50 % del total ingerido por un infante que se alimenta constantemente de estas fórmulas, cantidad suficiente para poder cubrir todos los requerimientos que el lactante necesita para su rápido crecimiento durante sus 6 primeros meses de vida³⁸.

Un alto contenido de grasas en el recién nacido es de difícil tolerancia, afecta el índice de masa corporal y va a favorecer a incrementar el riesgo de sufrir obesidad en la etapa escolar³⁹.

VI. CONCLUSIONES

- El contenido de proteínas en las fórmulas de inicio tipo I donde hay cuatro fórmulas que tienen promedio mayor a lo indicado, dos fórmulas tienen valores casi iguales en su información nutricional, y una fórmula se encontró un ligero aumento a su información nutricional, obteniendo valores entre 9.05 ± 0.39 y 11.66 ± 1.05 g/100 g.
- El contenido de carbohidratos de las fórmulas de inicio tipo I en las cuales se encontró en seis de los productos tenían un promedio muy por debajo de lo establecido en la información nutricional, y una fórmula tenían un promedio similar a su información nutricional y cumplía con las normativas mencionadas anteriormente, obteniendo valores entre 24.9 ± 0.77 y 50.06 ± 2.79 g /100 g.
- El contenido de grasas en las fórmulas de inicio tipo I donde se encontró cinco productos con un promedio igual a lo referido en su información nutricional, y en una fórmula se encontró una ligera disminución y en otra fórmula un leve aumento en relación a su información nutricional, aun así todas cumplen con la normativa establecida mencionada anteriormente, obteniendo los valores entre 21.99 ± 0.85 y 29.85 ± 0.02 g /100 g.
- Se obtuvo que las proteínas y las grasas cumplen con lo establecido en su información nutricional y se encuentran dentro de los valores mencionados anteriormente en la normativa, mientras que los carbohidratos son los macronutrientes con mayor deficiencia en estas fórmulas y no cumplen de esta manera con lo establecido en su información nutricional y con la normativa.

VII. RECOMENDACIONES

- Se deberían de realizar más investigaciones relacionadas con la composición del contenido de micronutrientes de las fórmulas infantiles, cuyas bases sean científicas y actuales relacionados con los requerimientos adecuados del lactante y acerca de los efectos adversos que causarían.
- Las entidades encargadas de la verificación de la composición en la elaboración de las fórmulas infantiles deberían de ser más rigurosas en hacer cumplir y respetar los valores mencionados en su información nutricional.
- La leche materna no tiene ningún sustituto, y solo en algunos casos que son inmodificables se puede recurrir al uso de una fórmula infantil que sea acorde a las necesidades del infante, mediante la asesoría de un profesional de la salud.

REFERENCIAS

1. Seymour J, Beck K, Conlon C. Nutrition in pregnancy. EIServier [Internet]. 2019 [citado 4 enero 2020];29(8):219–224. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751721419300922>
2. Asmiraha R, Alasiry E, Nontji W. The relationship between the frequency of breastfeeding counseling with the adequacy of breastfeeding to the newborn babies in pregnancy. EIServier [Internet]. 2020 [citado 23 marzo 2020];30:186–189. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130862119304255>
3. Picciano M. Nutrient composition of human milk. PubMed [Internet]. 2009 [citado 25 enero 2020];48(1):53–68. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11236733>
4. Hamosh M. Bioactive factors in human milk. PubMed [Internet]. 2010 [citado 25 enero 2020];38(1):69–86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11236734/>
5. Serra L, Aranceta J. Nutrición y Salud Pública. 2.^a ed. Madrid: EIServier; 2010.
6. Aguayo J. Manual de Lactancia Materna. 1.^a ed. Buenos Aires: Panamericana; 2009.
7. Alanber N, Alharbi N, Khaled J. Evaluation of multidrug-resistant Bacillus strains causing public health risks in powdered infant milk formulas. EIServier [Internet]. 2019 [citado 21 enero 2020];1(1). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034119303533>
8. Parra J. Contaminated infant formula sickens 6200 babies in China. PubMed [Internet]. 2015 [citado 23 marzo 2020];18:337. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18801873/>
9. Dobson R, Motlagh S, Quijano M, Cambron R, Baker T, Pullen A, et al. Identification and characterization of toxicity of contaminants in pet food leading to an outbreak of renal toxicity in cats and dogs. PubMed [Internet]. 2008 [citado 25 marzo 2020];106(1):251. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18689873>
10. Langman C, Alon U, Ingelfinger J, Englund M, Saland J, Somers M, et al. A position statement on kidney disease from powdered infant formula-

- based melamine exposure in Chinese infants. *Pediatr Nephrol* [Internet]. 2009 [citado 25 marzo 2020];24(1):263. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19198884>
11. Jardi C, Aranda N, Bedmar C, Arija V. Composición nutricional de las leches infantiles. Nivel de cumplimiento en su fabricación y adecuación a las necesidades nutricionales. *El Servier* [Internet]. 2015 [citado 23 marzo 2020];83(6):417–429. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-composicion-nutricional-las-leches-infantiles--articulo-S1695403315001009>
 12. Frades A, Royo M. Perfil nutricional y contenido de azúcares de los preparados lácteos para niños pequeños disponibles en los supermercados. *Pediatr Aten Primaria* [Internet]. 2018 [citado 1 febrero 2020];20(80):247. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322018000400004
 13. Jiménez M, Quipildor S, Vargas E. Fórmulas infantiles: nivel de cumplimiento del etiquetado y de la composición nutricional. *Revista De La Facultad De Ciencias De La Salud Universidad Nacional De Salta* [Internet]. 2015 [citado 15 agosto 2019];1(6):6–10. Disponible en: <http://fsalud.unsa.edu.ar/salud/descargas/revista/REVISTA6.pdf>
 14. Haro L. Comparación del contenido de macronutrientes en fórmulas lácteas infantiles de tipo ii y tipo iii expandidas en la ciudad de Trujillo en año 2018. [Internet] Acceso 16 de agosto 2019. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25588/haro_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 15. Organización Mundial de la Salud. Alimentación del lactante del niño pequeño. [Internet] 2019. [citado 4 feb 2020]. Disponible en: https://www.who.int/nutrition/topics/exclusive_breastfeeding/es
 16. Sainz C. Fórmulas de inicio y fórmulas de continuación para lactantes. [Internet]. 2016 [citado 5 febrero 2020];1(1):10–13. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANA%20SALTO%20HURTADO.pdf>
 17. Tojo R, Caballero B. *Tratado de Nutrición Pediátrica*. 3.^a ed. Barcelona: Masson; 2011.

18. Rebollo M. La mejor pauta de alimentación en el primer año de vida. Medwave [Internet]. 2014 [citado 19 abril 2020];4(1). Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/APS/3858>
19. Barrio J, Diaz J, Manrique I. Expert consensus on the nutritional aspects of initial and follow-on infant formulas. Anales de Pediatría [Internet]. 2015 [citado 10 febrero 2020];83(6):376–383. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2341287915001957>
20. Gil A, Uauy R, Dalmau J. Bases for adequate complementary feeding in infants and young children. Anales de Pediatría [Internet]. 2016 [citado 13 febrero 2020];65(5):481. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/6615071_Bases_for_adequate_complementary_feeding_in_infants_and_young_children
21. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la Infancia y Adolescencia. Tendencias y controversias en la composición de las fórmulas para la alimentación del lactante 1.ª ed. Madrid: Ergon; 2014.
22. Lemale J. Alimentación para lactantes: leches maternizadas y leches de continuación. EMC-Pediatría [Internet]. 2014 [citado 20 febrero 2020];49(1):1–7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1245178914670098?via%3Dihub>
23. Lebenthal E. Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. 6.ª ed. Philadelphia : W.B.Saunders; 2013.
24. Torresani M. Cuidado Nutricional Pediátrico. 2.ª ed. Buenos Aires: Eudeba; 2015.
25. ESPGHAN Committee on Nutrition. Guidelines on Infant Nutrition II. Recommendations for the compositions of follow up Formula and Beikost. Acta Paediatr. Scand. 1981; 336 (suppl): 1-25
26. O'Donnell A. Nutrición Infantil. 1.ª ed. Buenos Aires: Celsius; 2015.
27. FAO/WHO. Feed standards Programme; CODEX Alimentarium Commission : Recommended International Standard for “follow-up” formula. . NFSDU [Internet]. 2019 [citado 14 enero 2020];40(13):42–51. Disponible en: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/>
28. Redecilla S, Lopez A, Moreno J. Position paper on vegetarian diets in infants and children. Committee on Nutrition and Breastfeeding of the

- Spanish Paediatric Association. Spanish Association Of Paediatrics [Internet]. 2019 [citado 7 marzo 2020];92(5):306. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/en-position-paper-on-vegetarian-diets-articulo-S2341287920300211>
29. Norman L. Química Orgánica. 6ta Ed. Colombia. Panamericana. 2010.p. 16
30. Díaz J, Ojeda M. Manual de Prácticas de Laboratorio de bromatología. Perú. 2016
31. UNICEF. Seguimiento de los Procesos en Nutrición de los Niños y las Madres. New York. [Internet] 2017. [Citado 6 mach 2020]; 56. Disponible en: https://www.unicef.org/spanish/publications/files/Tracking_Progress_on_Child_and_Maternal_Nutrition_SP_011510.pdf
32. Sayres S, Visentin L. Breastfeeding: uncovering barriers and offering solutions. Curr Opin Pediatr [Internet]. 2018 [citado 3 abril 2020];4(1):3591. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29782384>
33. Gura T. Nature's first functional food. Science [Internet]. 2016 [citado 5 enero 2020];45:747–749. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25124424/>
34. Abdi S, Aljughaiman A, Alrashidi J, Aldarwish M. A systematic comparison between infant formula compositions using the Bray-Curtis Similarity Index. International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine [Internet]. 2020 [citado 23 marzo 2020];7(1):47–54. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352646720300041>
35. Halabi A, Deglaire A, Hennetier M, Violleau A, Burel A, Bouhallab S, et al. Structural characterization of heat-induced protein aggregates in model infant milk formulas. EIServier [Internet]. 2020 [citado 21 marzo 2020];107. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268005X1932915>
36. Salvatierra A. Determinación de la composición química proximal, carbohidratos totales, azúcares libres y fructanos del tipo inulina – fructooligosacáridos del yacón.[Internet] 2015.[citado 2020 abr 21].

Disponibile en:
[http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/668/Determinaci%F3n+de+la+composici%F3n+qu%EDmica+proximal,+carbohidratos+totales,+az%FAcares+libres+y+fructanos+del+tipo+inulina+-+fructooligosac%E1ridos+del+yac%F3n+\(Smallenthus+sonchifolius+\(Poepp.+et+Endl.\)+H.+Robinson\).pdf;jsessionid=79E00B9C48D6114A9FB905B5BBC38D77?sequence=1](http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/668/Determinaci%F3n+de+la+composici%F3n+qu%EDmica+proximal,+carbohidratos+totales,+az%FAcares+libres+y+fructanos+del+tipo+inulina+-+fructooligosac%E1ridos+del+yac%F3n+(Smallenthus+sonchifolius+(Poepp.+et+Endl.)+H.+Robinson).pdf;jsessionid=79E00B9C48D6114A9FB905B5BBC38D77?sequence=1)

37. McCarthy M, Gee V, Hickey D, Kelly A, O'Mahony J. Effect of protein content on the physical stability and microstructure of a model infant formula. *ORA* [Internet]. 2015 [citado 6 abril 2020];29(1):53–59. Disponible en: <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:5d221f07-8192-4329-bcb3-85ed5316c8e7>
38. Masuma A, Chandrapala J, Adhikari B, Huppertz T, Zisu B. Effect of lactose-to-maltodextrin ratio on emulsion stability and physicochemical properties of spray-dried infant milk formula powders. *Journal of Food Engineering* [Internet]. 2019 [citado 12 abril 2020];254:34–41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877419300779>
39. Hageman J, Nieuwenhuizen A, Feitsma A, Danielsen M. Comparison of bovine milk fat and vegetable fat for infant formula: Implications for infant health. *International Dairy Journal* [Internet]. 2019 [citado 14 abril 2020];92:37–49. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694619300056?via%3Dihub>

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Proteínas	Macromoléculas donde su unidad mínima son los aminoácidos, estos unidos entre sí, por enlace peptídico.	Se determinó a través del método de Sorensen	g/dl	Cuantitativa de razón
Grasas	Combinación insoluble compleja formada por glicerol y ácidos grasos.	Se determinó a través del método de Soxhlet	g/dl	Cuantitativa de razón
Carbohidratos	Compuestos orgánicos constituidas por carbono, hidrogeno y oxígeno.	Se determinó por método de Fehling	g/dl	Cuantitativa de razón

ANEXO 02

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Grasas					
Muestra	Numero de Repeticiones			Promedio	Desviación Estándar
	1	2	3		
A	28.1	28.13	28.17	28.13	±0.04
B	28.3	28.33	28.38	28.34	±0.04
C	22.56	22.4	21.01	21.99	±0.85
D	28.84	28.89	28.94	28.89	±0.05
E	28.86	28.8	28.79	28.82	±0.04
F	25.11	25.13	25.18	25.14	±0.04
G	29.86	29.83	29.86	29.85	±0.02

Carbohidratos					
Muestra	Repeticiones			Promedio	Desviación Estándar
	1	2	3		
A	35.35	33.88	32.09	33.77	±1.63
B	35.27	33.29	32.83	33.80	±1.30
C	25.78	24.35	24.57	24.9	±0.77
D	29.99	29.57	29.99	29.85	±0.24
E	48.36	43.68	43.68	45.24	±2.70
F	31.75	32.2	30.88	31.61	±0.67
G	49.96	47.33	52.9	50.06	±2.79

Proteínas					
-----------	--	--	--	--	--

Muestra	Repeticiones			Promedio	Desviación Estándar
	1	2	3		
A	11.72	11.47	11.47	11.55	±0.14
B	10.72	11.46	12.8	11.66	±1.05
C	10.72	9.97	12.09	10.93	±1.08
D	11.46	10.71	11.46	11.21	±0.43
E	10.71	9.97	9.22	9.97	±0.75
F	9.27	9.27	8.6	9.05	±0.39
G	18.56	19.93	18.56	19.02	±0.79

Anexo 03

Observación, recolección y preparación de la muestra

Determinación de proteínas



Figura 01: Recolección de muestra



Figura 02: Preparación de muestra



Figura 03: Determinación de proteínas



Figura 04: Titulación



Figura 05: Resultado de proteínas

Anexo 04

Observación, recolección y preparación de la muestra

Determinación de carbohidratos



Figura 06: Observación de muestra



Figura 07: Recolección de muestra



Figura 08: Preparación de muestra



Figura 09: Reducción de azúcares



Figura 10: baño maría



Figura 11: Instrumentos

Anexo 05

Observación, recolección y preparación de la muestra

Determinación de grasa



Figura 12: Método de Soxhlet



Figura 13: Disolvente orgánico



Figura 14: Proceso de extracción



Figura 15: Extracción de grasa