

**Reformulación del alimento complementario
Nutrimix para niños de uno a dos años de
edad**

Fernando Izaguirre Ávila

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Reformulación del alimento complementario Nutrimix para niños de uno a dos años de edad

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Fernando Izaguirre Ávila

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2017

Reformulación del alimento complementario Nutrimix para niños de uno a dos años de edad

Fernando Izaguirre Ávila

Resumen. La desnutrición infantil se relaciona mayormente con la pobreza, enfermedades y una alimentación complementaria inadecuada. El objetivo de este estudio fue reformular el alimento complementario Nutrimix elaborado con maíz, soya, ajonjolí, cacao, maní y canela para mejorar su vida de anaquel considerando las recomendaciones nutricionales para infantes según la OMS. Se evaluaron tres formulaciones con una reducción de 30 (1), 35 (2) y 40 (3)% de grasa. El aporte nutricional de estas formulaciones se estimó mediante la tabla de composición de alimentos de Centro América. Se elaboraron las formulaciones bajo condiciones controladas. Para la evaluación de los análisis físicoquímicos se usó un DCA, para el análisis sensorial se aplicó una prueba de chi-Cuadrado y para la elaboración de etiquetas nutricionales se utilizó el Food Processor. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SAS® 9.4. La formulación (2) mostró un mayor Índice de Estabilidad Oxidativa (OSI), por lo que se determinó utilizarla en las siguientes fases de la investigación. Los análisis microbiológicos cumplieron con los límites de <10 UFC/g (RTCA), tanto para enterobacterias como para mesófilos aerobios. En la evaluación sensorial los panelistas prefirieron por igual tanto el control como la reformulación 2. Se concluye que la reformulación 2 presenta la mayor vida de anaquel y que además cumple con los requerimientos nutricionales aunque disminuyó su aporte calórico. Se recomienda sustituir granos de alto costo por granos de alta disponibilidad en la región con un alto aporte nutricional.

Palabras clave: Desnutrición infantil, estabilidad oxidativa, etiquetado nutricional.

Abstract. Child malnutrition is mostly related to poverty, diseases and inadequate complementary nutrition. The objective of this study was to reformulate the Nutrimix complementary food made with corn, soy, sesame seeds, cocoa, peanuts and cinnamon to improve shelf life considering the nutritional recommendations for infants according to the OMS. Three formulations were proposed with a reduction of 30 (1), 35 (2) and 40 (3)% fat. The nutritional contribution of these formulations were estimated through the table of food composition of Central America. In the Innovation Plant, the formulations were elaborated under controlled conditions. For the results of the physicochemical analysis, a RCD was used, for the sensory analysis a chi-square test was applied and for the elaboration of nutritional labels the Food Processor was used. For the statistical analysis, the SAS® 9.4 program was used. The formulation (2) showed a higher Oxidative Stability Index (OSI), so it was determined to use it in the following phases of the investigation. A significant difference was found between the formulations. The microbiological analyzes complied with the limits of <10 CFU/g (RTCA), for both enterobacteria and aerobic plate count. In the sensory evaluation, the panellists preferred both the control and the reformulation 2. It is concluded that the reformulation 2 has the longest shelf life and also meets the nutritional requirements although its caloric intake decreased. It is recommended to replace high-cost grains with high availability grains in the region with a high nutritional value.

Key words: Infant malnutrition, nutritional labeling, oxidative stability.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4. CONCLUSIONES.....	17
5. RECOMENDACIONES.....	18
6. LITERATURA CITADA.....	19
7. ANEXOS.....	23

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Aporte energético y composición nutricional de granos utilizados en formulación original de Nutrimix en 100 gramos.....	4
2. Formulación original utilizada en Nutrimix original.....	4
3. Tiempo y temperatura de horneado para granos.	4
4. Requerimientos diarios de macronutrientes para alimentos complementarios para niños amamantados.	5
5. Formulaciones reducidas en grasa de Nutrimix.	5
6. Formulaciones reducidas en grasa de Nutrimix.	5
7. Índice de solubilidad en agua del tratamiento control y formulaciones elaboradas.	10
8. Índice de absorción en agua del tratamiento control y formulaciones elaboradas.	11
9. Actividad de agua del tratamiento control y formulaciones elaboradas.....	11
10. Índice de estabilidad oxidativa del tratamiento control y formulaciones elaboradas.	13
11. Aporte nutricional y composición nutricional de granos utilizados en el Nutrimix reformulado con 35% menos grasa en 100 gramos.....	13
12. Resultados del análisis microbiológicos.....	14
13. Aporte Nutricional del Nutrimix en una porción de 18 g.....	14
14. Aporte Nutricional de la papilla elaborada en 157 g.....	15
15. Prueba afectiva con una prueba de preferencia para el tratamiento control y los tratamientos reformulados.	15
16. Análisis de costos variables en lempiras y en dólares de 1 Kg de Nutrimix reformulado con 35% menos grasa.	16
17. Análisis de costos variables en lempiras y dólares de 1 Kg para el Nutrimix.....	16
Figura	Página
1. Flujo de proceso elaborado por (Cáceres 2015) para la elaboración de alimento complementario Nutrimix, adaptado por el autor.....	6
Anexos	Página
1. Etiqueta nutricional del Nutrimix formulación original.....	23
2. Etiqueta nutricional de papilla con Nutrimix formulación original.	23
3. Etiqueta nutricional de Nutrimix reformulado.	24
4. Etiqueta nutricional de papilla con Nutrimix reformulado.....	23

1. INTRODUCCIÓN

La desnutrición infantil está relacionada con la pobreza, la inseguridad alimentaria o la persistencia de enfermedades infecciosas que se da en familias con bajos recursos económicos y además está afín a la inadecuada alimentación de los infantes que se refleja en una malnutrición (UNICEF 2012). Son pocos los niños que tienen acceso a una alimentación complementaria adecuada y segura desde el punto de vista nutricional. Menos de un cuarto de los niños de 12 a 23 meses cumplen con los criterios nutricionales de la dieta y frecuencia de consumo de las comidas necesarias acorde a su edad (OMS 2016). En Honduras el 23% de los niños menores de cinco años sufren de desnutrición crónica, esto quiere decir que su estatura y peso es muy baja de acuerdo a la edad que tienen (INE 2012).

Es importante mantener una adecuada nutrición en la niñez temprana para garantizar que los niños puedan alcanzar su máximo potencial en cuanto al crecimiento, salud y desarrollo. La leche materna es el único alimento que le brinda al infante una calidad nutricional durante los primeros seis meses de vida, ya que favorece su desarrollo y da protección sostenida y completa durante los primeros meses de vida (UNICEF 2014). La leche materna también es una fuente muy importante de energía y nutrientes en los niños de 6 a 23 meses de edad, ya que puede aportar más de la mitad del requerimiento energético de niños entre 6 a 12 meses y hasta un tercio en niños de 12 a 24 meses (OMS 2017).

Un alimento complementario es aquel alimento que se le brinda al infante después de los seis meses de edad. Debido a que a partir de esta edad la leche materna proporcionada por la madre ya no suple las necesidades de energía, minerales como el hierro o zinc y vitamina A. De acá surge la necesidad de brindarle al infante una alimentación complementaria que pueda compensar sus requerimientos nutricionales (OPS 2003), los cuales tienen suma importancia, debido a que el infante se encuentra en un periodo crítico para el crecimiento físico y mental.

Para que un alimento complementario se considere de calidad nutricional tiene que cumplir con los requisitos de aporte a las necesidades del infante como el aporte energético (100-150 Kcal/kg/día), lípidos (35-45%), carbohidratos (50-55%) y proteínas (15-20%). De acuerdo a la edad del infante las necesidades calóricas se han calculado mediante análisis de regresión cuadrática en base al requerimiento diario (OMS 2017). Para niños entre uno y dos años, la leche materna debería aportar el 32% y la alimentación complementaria el 68% del requerimiento calórico diario (UBA 2013).

Al iniciar con la alimentación complementaria es necesario observar si el desarrollo del infante es el adecuado de acuerdo con la edad. A partir de los seis meses de edad aparecen los primeros dientes y comienzan a masticar y deglutir alimentos semisólidos, es por ello

que se recomienda dar alimentos ricos en energía, vitaminas y minerales con consistencia de papillas, sopas espesas o purés semisólidos que sean fácil de comer y digerir (FAO 2014)

Nutrimix es un alimento complementario en polvo para niños de 1 a 2 años elaborado artesanalmente a base maíz, soya, ajonjolí, maní, cacao y canela, promovido por Pastoral Social de la Niñez en Honduras. Pastoral Social de la Niñez, es una organización sin fines de lucro que brinda apoyo a las personas de escasos recursos en las zonas rurales del país. El alimento complementario Nutrimix presenta actualmente un contenido energético de 449 Kcal/100 g aproximadamente (Cáceres 2015). El problema principal se presenta en el proceso durante la molienda de los granos ya que se compacta debido al alto contenido de granos oleaginosos (soya, ajonjolí, maní y cacao). En el estudio se hicieron distintas formulaciones del Nutrimix para disminuir los problemas en la molienda y aumentar su vida de anaquel, cumpliendo con las recomendaciones de la OMS. Por lo que se plantearon los siguientes objetivos:

- Estimar la formulación con mayor vida anaquel mediante análisis de índice de estabilidad oxidativa y actividad de agua.
- Determinar la preferencia y valor nutricional del Nutrimix reformulado.
- Determinar los costos variables Nutrimix reformulado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del estudio.

El proyecto se llevó a cabo en la Planta de Innovación de Alimentos (PIA), en el Laboratorio de Análisis de Alimentos (LAAZ), Laboratorio de Nutrición Humana (LNH) y Laboratorio de Microbiología (LMAZ), ubicados en la Escuela Agrícola Panamericana en el km 32 al este de Tegucigalpa, Honduras; así como también en las ciudades de Comayagua y Ojojona, Departamento Francisco Morazán, Honduras.

Materias primas.

Las materias primas utilizadas para la elaboración del Nutrimix fueron: maíz, soya, ajonjolí, cacao, maní y canela, estos fueron previstos por Pastoral Social de la Niñez

El proyecto se realizó en tres fases:

Fase I. Reformulación del Nutrimix

Fase II. Análisis sensorial

Fase III. Análisis de costos variables

Fase I. Reformulación del Nutrimix.

Partiendo de la formulación original se propusieron tres formulaciones del Nutrimix con grasa reducida de acuerdo a la composición teórica de los granos (Cuadro 1). Las formulaciones se realizaron en la planta de innovación de alimentos. Se replicó la formulación original del Nutrimix (Cuadro 2) para familiarizarse con el proceso; se utilizaron los tiempos y temperaturas del (Cuadro 3) para el horneado de los granos de cada formulación con el objetivo de mantener las características propias de los granos (olor, sabor y color) y que facilitará el proceso de molienda evitando el compactamiento del producto, priorizando el contenido energético para alimentos complementarios según la OMS (Cuadro 4). Para determinar las formulaciones se disminuyó el contenido de grasa en un 30, 35 y 40% del aporte individual de los granos a partir de la formulación original (Cuadros 5 y 6).

Cuadro 1. Aporte energético y composición nutricional de granos utilizados en formulación original de Nutrimix en 100 gramos.

Ingredientes	Energía (Kcal)	Agua (%)	Proteína (g)	Grasa total (g)	Carbohidratos (g)
Maíz	137.42	3.90	3.55	1.78	27.96
Soya	78.29	1.61	6.87	3.75	5.68
Ajonjolí	134.88	1.10	4.17	11.69	5.52
Cacao	4.91	0.34	1.13	4.36	3.27
Maní	53.35	0.60	2.43	4.63	1.52
Canela	2.89	0.12	0.01	0.05	0.94
Total	449.75	7.69	18.16	26.27	44.88

(Cáceres 2015)

Cuadro 2. Formulación utilizada en el Nutrimix original.

Ingrediente	Porcentaje (%)
Maíz	37.65
Soya	18.82
Ajonjolí	23.54
Cacahuate	9.41
Cacao	9.41
Canela	1.17
Total	100

(Cáceres 2015)

Cuadro 3. Tiempo y temperatura de horneado para granos.

Ingrediente	Temperatura (°C)	Tiempo (min)
Maíz	150	20
Soya	121	30
Ajonjolí	148	20
Cacahuate	121	30
Cacao	121	30
Canela	148	20

(Alvarado 2016)

Cuadro 4. Requerimientos diarios de macronutrientes para alimentos complementarios para niños amamantados.

Componente	Cantidad
Energía	550 Kcal/día
Proteína	15-20 %
Carbohidratos	50-55 %
Grasa	30-45 %

(OMS 2017)

Cuadro 5. Formulaciones reducidas en grasa de Nutrimix.

Ingredientes	Formulación Original (%)	Reformulación 1 (%)	Reformulación 2 (%)	Reformulación 3 (%)
Maíz	37.65	56	59	63
Soya	18.82	13.17	12.23	11.32
Ajonjolí	23.54	16.48	15.3	13.70
Cacao	9.41	6.58	6.11	5.48
Maní	9.41	6.58	6.11	5.48
Canela	1.17	1.21	1.25	1.02
Aporte calórico (kcal)	449.91	424.18	419.67	409.23

Reformulación 1= 30% menos de grasa, reformulación 2= 35% menos de grasa, reformulación 3= 40% menos de grasa.

En el cuadro 6 se muestra el contenido nutricional y el aporte energético (%) en base a las calorías de cada formulación.

Cuadro 6. Formulaciones reducidas en grasa de Nutrimix.

Tratamiento	Energía (Kcal)	Proteína	Grasa	Carbohidratos
Formulación original	450	18(g) 16%	26(g) 53%	45(g) 40%
Reformulación 1	424	16(g) 15%	20(g) 42%	54(g) 51%
Reformulación 2	420	15(g) 14%	19(g) 40%	55(g) 53%
Reformulación 3	409	14(g) 13%	18(g) 39%	56(g) 55%

Reformulación 1= 30% menos de grasa, reformulación 2= 35% menos de grasa, reformulación 3= 40% menos de grasa

En la figura 1 se observa el flujo de proceso elaborado por (Cáceres 2015) para la elaboración del alimento complementario. Los tiempos y temperatura de tostado de granos se adaptaron en base a estudios relacionados. Bajo estas condiciones se mejoran cualidades de olor, sabor color y facilitan la molienda (Alvarado 2016).

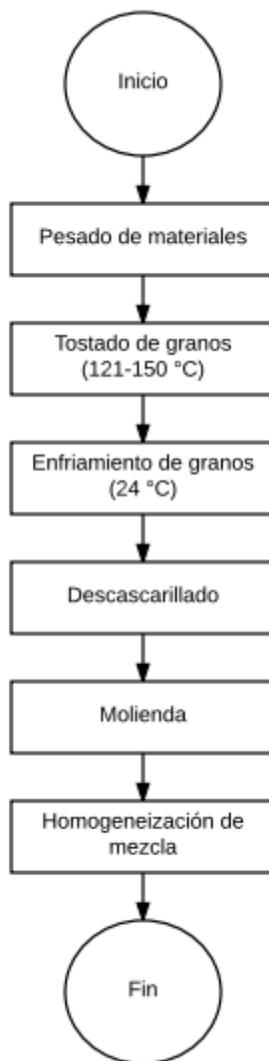


Figura 1. Flujo de proceso elaborado por (Cáceres 2015) para la elaboración de alimento complementario Nutrimix, adaptado por el autor.

La materia prima fue suministrada por la organización Pastoral Social de la Niñez. El pesado de materiales para cada formulación se llevó a cabo mediante una balanza eléctrica marca OHAVS modelo V51PH3. Luego, en un horno de convección marca DUKE modelo B400 se hornearon los granos por separado (Cuadro 3). Después, se dejaron enfriar a temperatura ambiente (24 °C por 4 h) promoviendo la estabilización de lípidos. Una vez los granos se enfriaron, se descascarilló el cacao y el maní. Los granos se mezclaron en un

recipiente para molerlos en un molino manual marca Corona modelo BOX842. Para finalizar, se homogenizó y se empacó el producto en una bolsa de polietileno de baja densidad y se almacenó en un contenedor a una temperatura ambiente de 24 °C.

Análisis físicos. Los análisis físicos se realizaron al Nutrimix control y las tres formulaciones con un porcentaje reducido de grasa de 30, 35 y 40%.

Índice de Solubilidad en Agua (ISA) e Índice de Absorción de Agua (IAA). La determinación de ISA e IAA se realizó en base a la metodología descrita por (Anderson *et al.* 1969). Se pesó un gramo de muestra en base húmeda, las cuales estaban contenidas en tubos de centrifugación previamente tarados. Se adicionó 10 ml de agua destilada a cada tubo con las muestras contenidas para agitar de manera mecánica, por medio de un agitador vortex durante 7 segundos, y así lograr homogenización. Las muestras homogenizadas se sometieron a baño maría a 35 °C, agitando constantemente a una velocidad de 200 RPM durante 15 minutos. Posteriormente los tubos se centrifugaron durante 25 minutos a 4000 rpm. En platos Petri previamente secados se colocó el sobrenadante y se anotó el peso del tubo con el gel sedimentado. Los platos Petri se hornearon a 105 °C durante cuatro horas para evaporar el sobrenadante. El análisis se realizó por triplicado.

El valor del ISA se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$ISA (\%) = \frac{\text{peso del residuo de evaporacion (g)}}{\text{peso seco de la muestra (g)}} \times 100 \quad [1]$$

El valor del IAA se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$IAA (\%) = \frac{\text{peso del residuo de centrifugacion (g)}}{\text{peso de la muestra (g)}} \times 100 \quad [2]$$

Análisis químicos. Los análisis químicos se realizaron al Nutrimix control y las tres formulaciones con un porcentaje reducido de grasa de 30, 35 y 40%.

Índice de Estabilidad Oxidativa (IEO). El IEO se calculó mediante el método de Rancimat. Se determinó la estabilidad oxidativa de la grasa presente en las formulaciones. El análisis se llevó a cabo mediante la oxidación de la muestra, la cual se expuso a temperatura elevada y a un flujo de aire constante. Se prepararon cinco gramos de muestra en un tubo de cristal, el cual se colocó en el Rancimat para posteriormente tomar el dato.

Análisis de actividad de agua (A_w). Se evaluó con el Aqualab 3TE 61011875 por el método AOAC 978.18 (OMA 2007), antes de cada repetición se calibró el equipo con un estándar de 0.250, y se prosiguió a llenar un tercio del recipiente del equipo con la muestra de alimento, se tomaron dos lecturas para elaborar un promedio.

Con los resultados obtenidos de los análisis físicos y químicos se determinó cuál de las tres formulaciones propuestas presentó mayor vida anaquel y cumplió con los requerimientos energéticos establecidos por la OMS para ser el sustituto del Nutrimix original.

Etiquetas nutricionales. Se realizaron en el Laboratorio de Nutrición Humana de Zamorano, en donde se evaluó el contenido nutricional del Nutrimix control y el reformulado para identificar la formulación con el aporte nutricional y energético más cercano a las recomendaciones de la OMS, mediante la elaboración de etiquetas con el programa Food Processor el cual está compuesto por reconocida base de datos.

Análisis microbiológicos. Los análisis se hicieron a la reformulación propuesta y al tratamiento control para poder realizar el análisis sensorial de preferencia posteriormente.

El análisis se hizo en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos (LMAZ) con el propósito de evaluar la manufactura del producto. Se hicieron análisis de mesófilos aerobios y enterobacterias.

Se rotularon los platos para las diluciones de 10^{-1} a 10^{-4} y se prepararon en una gradilla tres tubos que contenían 9 ml de diluyente (buffer de fosfato). Se rotularon con dilución 10^{-2} a 10^{-4} , ya que la muestra original no estaba diluida y se le designó el factor de dilución 10^0 . Se preparó la primera dilución de la muestra utilizando una dilución 1:9 (muestra: diluyente) el cual fue 10 g de muestra en 90 ml de buffer fosfato y se homogenizó en el Stomacher, dando como resultado el factor de dilución 10^{-1} , de este se transfirió con una pipeta estéril 1 ml para cada plato con dilución 10^{-1} y 1 ml para el tubo con dilución 10^{-2} el cual se agitó en el Vortex por 7 segundos y se transfirió 1 ml a cada plato con dilución 10^{-2} , se repitió en mismo paso hasta llegar a la dilución 10^{-4} utilizando una pipeta estéril para cada dilución. Una vez realizadas las diluciones se prosiguió a vaciar en cada una de las cajas 2/3 de la base (aproximadamente 15 ml) de agar previamente fundido y atemperado a 45 ± 1 °C. Se utilizó Agar Billis Rojo Violetas con Glucosa (ABRVG) para el conteo de enterobacterias y Agar Cuenta estándar (ACE) para el conteo de mesófilos aerobios. Una vez solidificado el Agar se incubaron los platos a 35 °C durante 24 h para el conteo de enterobacterias y 48 h para el conteo de mesófilos aerobios reportándose los resultados en UFC/g. Este procedimiento se realizó para el tratamiento control y para la reformulación.

Fase II. Análisis sensorial.

Análisis sensorial. Se analizó el Nutrimix control y el reformulado con 35% menos de grasa. Se preparó una papilla con Nutrimix para niños de uno a dos años de edad (fórmula de Pastoral Social de la Niñez).

Ingredientes: 1 cucharada de Nutrimix, 1 cucharada de azúcar, 1 cucharada de maicena y 2 tazas de leche (cada taza de 125 ml y cada cucharada de 20 g).

Procedimiento para la elaboración de la Papilla: Se disolvió la maicena en una taza de leche, en otra taza de leche se disolvió el Nutrimix con la azúcar, una vez disuelto se mezcló todo en una olla y en una estufa se llevó a ebullición con una agitación constante.

Se realizó una prueba de preferencia en Ojojona y Comayagüela, Francisco Morazán, Honduras a un grupo de panelistas no entrenados formado por 43 madres con hijos entre

uno a dos años de edad. Se conoció que estas madres tenían un bajo nivel de escolaridad por lo cual se les explicó detalladamente en qué consistía este análisis.

Para esta prueba de preferencia se les presentaron dos papillas a las madres, una fue la papilla con el Nutrimix original y otra muestra fue la papilla con el Nutrimix reformulado, donde las madres determinaron cuál de las dos muestras fue su preferida.

Fase III. Análisis de costos variables.

Se determinaron los costos variables de elaboración de Nutrimix reformulado en base a una libra, se utilizaron los precios de la canasta básica hondureña.

Diseño experimental. Para los análisis químicos y físicos se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos más un control y tres repeticiones, teniendo un total de 12 unidades experimentales. Las variables dependientes fueron actividad de agua (A_w), índice de estabilidad oxidativa (OSI), índice de solubilidad en agua (ISA) e índice de absorción de agua (IAA).

El análisis estadístico se realizó mediante una prueba de medias Duncan y un ANDEVA con el paquete estadístico SAS 9.4. Se utilizó una probabilidad del 95% ($p < 0.05$) para identificar diferencias significativas entre tratamientos.

Para el análisis sensorial se realizó una prueba de preferencia mediante una prueba de Chi-cuadrado para conocer la papilla preferida entre los panelistas con una probabilidad del 95% ($p < 0.05$).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Índice de solubilidad en agua (ISA).

En el cuadro 7 se muestran los resultados de índice de solubilidad en agua para los tratamientos reformulados y el tratamiento control.

Cuadro 7. Índice de solubilidad en agua del tratamiento control y formulaciones elaboradas.

Tratamiento	Índice de solubilidad (ISA)
	Media + D.E
Control	7.72 ± 0.782 a
Formulación 1(30% menos de grasa)	5.21 ± 0.580 b
Formulación 2(35% menos de grasa)	5.69 ± 0.560 b
Formulación 3(40% menos de grasa)	5.72 ± 1.120 b
CV	14.59%

a, b= medias en la misma columna con letra distinta son significativamente diferentes ($P < 0.05$).

CV = Coeficiente de Variación.

El índice de solubilidad está relacionado con la cantidad de sólidos solubles que la muestra seca presenta luego de la evaporación del sobrenadante. Además, indica el grado de cocción al que se someten los granos al preparar alimentos (González 1991). En el cuadro 7 se muestran los resultados para el ISA del tratamiento control y formulaciones elaboradas donde el tratamiento control presentó un mayor índice de solubilidad en agua (7.72%) en comparación a las tres formulaciones reducidas en grasa. Los tres tratamientos no mostraron diferencias significativas entre ellos. Esto se debe a que al momento de realizar las formulaciones para poder reducir el contenido de grasa del Nutrimix se redujo el porcentaje de granos con el mayor aporte de lípidos (soya, ajonjolí, cacao y maní) y se aumentó el contenido de maíz ya que este tiene un bajo contenido de grasa en comparación con los demás granos del alimento complementario. Es por ello que el índice de solubilidad en agua (ISA) de las formulaciones es menor en comparación con el control ya que al aumentar el porcentaje de maíz se aumenta el contenido de almidón, el cual está compuesto por amilosa (28%) y amilopectina (72%) (Agama *et al.* 2013). La amilosa es un polisacárido lineal insoluble en agua y se solubiliza únicamente con altas temperaturas o rompiendo los puentes de Hidrógeno por álcalis (FAO 2011), es por ello que al aumentar el contenido de maíz el índice de solubilidad en agua tiende a disminuir. En un estudio sobre la evaluación reológica de harina de maíz nixtamalizada se obtuvieron valores de ISA similares a los de las formulaciones lo cual es atribuido al tamaño de las partículas y al grado de cocimiento del producto (García y Vázquez 2016).

Índice de absorción en agua (IAA).

En el cuadro 8 se muestran los resultados de índice de absorción en agua (IAA) para los tratamientos reformulados y el tratamiento control.

Cuadro 8. Índice de absorción en agua del tratamiento control y formulaciones elaboradas.

Tratamiento	Índice de absorción en agua (IAA)
	Media + D.E
Control	2.80 ± 0.081 a
Formulación 1(30% menos de grasa)	2.37 ± 0.126 a
Formulación 2(35% menos de grasa)	2.55 ± 0.350 a
Formulación 3(40% menos de grasa)	2.71 ± 0.140 a
CV	8.53%

D.E = desviación estándar.

a, b= medias en la misma columna con letra igual no son significativamente diferentes (P<0.05).

CV = Coeficiente de Variación.

El índice de absorción de agua es la capacidad que un producto tiene de absorber y retener agua en una matriz. En el cuadro 8, se muestran los datos obtenidos para el IAA, donde los tratamientos no presentaron diferencia significativa, esto es debido a que los granos durante el horneado redujeron su humedad (10%) y a menor humedad mayor índice de absorción en agua (Ferreira *et al.* 2014). Resultados similares se reportaron en un estudio donde se analizó el IAA en harinas de maíz nixtamalizadas, lo cual puede ser atribuido al tamaño de las partículas y la gelatinización del almidón (IMPI 2006). Además, con el IAA se puede medir el rendimiento de un producto ya que al aumentar la capacidad de absorber y retener agua hay un aumento de peso (Silva 2007).

Actividad de agua (A_w).

En el cuadro 9 se muestran los resultados para actividad de agua (A_w) para los tratamientos reformulados y el tratamiento control.

Cuadro 9. Actividad de agua del tratamiento control y formulaciones elaboradas.

Tratamiento	Actividad de agua (A_w)
	Media + D.E
Control	0.21 ± 0.095 a
Formulación 1(30% menos de grasa)	0.24 ± 0.091 a
Formulación 2(35% menos de grasa)	0.31 ± 0.115 a
Formulación 3(40% menos de grasa)	0.18 ± 0.055 a
CV	37.1%

D.E = desviación estándar.

a, b = medias en la misma columna con letra igual no son significativamente diferentes (P<0.05).

CV = Coeficiente de Variación.

La actividad de agua en un alimento nos indica la disponibilidad del agua que existe para reacciones químicas, bioquímicas y desarrollo microbiano. Es por ello, que la actividad de agua es un parámetro muy importante para predecir la vida útil de un alimento (Vega *et al.* 2006). La actividad de agua en el tratamiento control y las formulaciones no presentaron diferencia significativa (Cuadro 9). Los valores obtenidos en el estudio son similares en comparación a actividad de agua (A_w) en harinas de arroz, trigo y maíz, ya que las materias primas de este producto se sometieron a tostado a altas temperaturas, provocando la evaporación del agua y la reducción de la actividad de agua (García y Gordillo 2006).

La actividad de agua reportada en el tratamiento control y en las formulaciones es menor a 0.5 lo cual es favorable ya que debajo de esta actividad de agua no hay proliferación microbiana y se mantiene una estabilidad química con respecto sabor, apariencia y valor nutricional de los alimentos (LabFerrer 2014).

Índice de estabilidad oxidativa (OSI).

Se denomina estabilidad oxidativa de los aceites a la resistencia a oxidarse que estos presentan. Esta se determina mediante el método Rancimat el cual acelera el proceso de oxidación calentando el recipiente de reacción y haciendo pasar un flujo de aire por la muestra. Este proceso genera la oxidación de las moléculas de ácidos grasos presentes en la muestra. Al tiempo transcurrido hasta la oxidación se le denomina índice de estabilidad oxidativa (Paucar 2012). Cada hora de oxidación equivale a dos meses de vida anaquel.

En el cuadro 10 se pueden observar los resultados obtenidos en el índice de estabilidad oxidativa (OSI), donde la formulación 2 con 35% menos de grasa presentó un mayor tiempo de inducción de 1.023 horas con una vida anaquel de 61.38 días aproximadamente, el control y los tratamientos 1 y 3 no presentaron diferencias significativas. Todos estos tratamientos del Nutrimix tienen una corta vida anaquel en comparación con otras harinas similares las cuales tienen una duración de cuatro meses en adelante en condiciones óptimas de almacenamiento, esto se debe al alto porcentaje de grasa que el producto posee (Herrera 2013). Una mayor estabilidad oxidativa de los alimentos complementarios se da debido a la presencia de compuestos de lignanos y reacción de Maillard que ocurre en el proceso de tostado. Fukuda *et al.* (1986) encontraron un incremento de estos compuestos en un aceite de sésamo tostado incrementando la estabilidad oxidativa en un aceite.

Al realizar las formulaciones para poder reducir el contenido de grasa del Nutrimix se redujo el porcentaje de granos con el mayor aporte de lípidos (soya, ajonjolí, cacao y maní) y se aumentó el contenido de maíz. Es decir, que se redujeron los porcentajes de ácidos grasos insaturados dentro de las formulaciones. Los granos que más influyeron en la reducción de ácidos grasos insaturados fueron el cacao, maní y ajonjolí que presentan mayor porcentaje de éstos ácidos grasos en su composición, por lo que a medida que se reduce el porcentaje de grasa en las formulaciones disminuye el índice de estabilidad oxidativa. El nivel de ácidos grasos insaturados (oleico, linoleico y linolénico) presentes en los aceites de los granos utilizados en el alimento complementario tiene un importante papel en la estabilidad oxidativa, ya que a mayor instauración en la matriz alimenticia hay mayor estabilidad oxidativa. Así mismo, los polifenoles y antioxidantes (antocianinas e isoflavonas) presentes en los aceites aportan al aumento de la estabilidad oxidativa (Lutterodt *et al.* 2010).

Cuadro 10. Índice de estabilidad oxidativa del tratamiento control y formulaciones elaboradas.

Tratamiento	Índice de Estabilidad	
	Oxidativa (h) Media + D.E	Vida anaquel en días
Control	1.004 ± 0.002 b	60.24
Formulación 1(30% menos de grasa)	0.999 ± 0.003 b	59.40
Formulación 2(35% menos de grasa)	1.023 ± 0.003 a	61.38
Formulación 3(40% menos de grasa)	1.009 ± 0.001 b	60.54
CV	0.33%	

D.E = desviación estándar.

a, b= medias en la misma columna con letra distinta son significativamente diferentes (P<0.05).

CV = Coeficiente de Variación

En base a los resultados obtenidos de los análisis físicos y químicos de determinó que la formulación que presentó mejor comportamiento en la molienda y mayor vida anaquel fue la formulación con 35% menos de grasa, a la cual se le realizó análisis microbiológico y sensorial.

Reformulación de Nutrimix.

En el cuadro 11 se detalla el aporte nutricional de la reformulación con 35% menos de grasa.

Cuadro 11. Aporte nutricional y composición nutricional de granos utilizados en el Nutrimix reformulado con 35% menos grasa en 100 gramos.

Ingredientes	Energía (Kcal)	Agua (%)	Proteína (g)	Grasa total (g)	CHOS (g)
Maíz	215.35	6.11	5.56	2.80	43.81
Soya	50.89	1.04	4.46	2.44	3.69
Ajonjolí	87.67	0.71	2.71	7.60	3.59
Cacao	27.86	0.22	0.73	2.83	2.12
Maní	34.64	0.40	1.57	3.00	0.98
Canela	3.26	0.19	0.04	0.04	1.00
Total	419.67	43.20	15.09	18.71	55.19

Análisis microbiológicos.

La calidad microbiológica de los alimentos es de suma importancia ya que influye en su conservación, vida anaquel y sobretodo puede ser causante de algunas enfermedades

transmitidas por los alimentos (ETA's) (FAO 1992). Las bacterias mesófilas aerobias (BMA) y Enterobacterias son microorganismos indicadores capaces de crecer en condiciones anaerobias en un rango de temperatura de los 20 a 37 °C, la presencia de estos en los alimentos significa la posible presencia de patógenos o malas condiciones higiénico-sanitarias durante el procesamiento y manipulación de los alimentos (Ashbolt *et al.* 2001).

En el cuadro 12 se muestra que el recuento de enterobacterias y mesófilos aerobios estuvo dentro del rango permitido por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) con un resultado <10 UFC/g (RTCA 2009).

Cuadro 12. Resultados del análisis microbiológico.

Muestra	Enterobacterias (UFC/g)	Mesófilos Aerobios (UFC/g)
Control	<10	<10
Reformulación con 35% menos grasa	<10	<10

Lo anterior se atribuye a que durante el horneado a altas temperaturas se controló la presencia de microorganismos y también se aprecia que el producto se elaboró siguiendo las buenas prácticas de manufactura (Medina y Valencia 2008).

Etiquetado nutricional.

De acuerdo a los resultados obtenidos con el Food Processor, la reformulación con 35% menos grasa presentó un menor aporte energético (Calorías) tanto en la porción de 18 g de Nutrimix (Cuadro 13) como en la papilla de 157 g (Cuadro 14) lo cual puede afectar los requerimientos del niño de uno a dos años de edad ya que cumple con los requerimientos de proteína, grasa y carbohidratos, pero no cumple con el requerimiento energético. Es importante mencionar que el requerimiento energético no se cumple en forma de papilla, sin embargo, al añadir leche y maicena en la rehidratación del Nutrimix, si se cumplirían con los requerimientos energéticos.

Cuadro 13. Aporte Nutricional del Nutrimix en una porción de 18 g

Tratamiento	Calorías	Grasa total	Carbohidratos	Fibra dietética	Proteína
Control	90	4.5 g	8 g	1 g	4 g
Reformulación con 35% menos de grasa	80	3.5 g	10 g	1 g	3 g

Cuadro 14. Aporte Nutricional de la papilla elaborada en 157 g

Tratamiento	Kcal	Grasa total	Carb.	Fibra	Prot.	Calc.	Hierro
Control	180	4.5 g	30 g	1 g	6 g	0.2 mg	0.25 mg
Reformulación con 35% menos grasa	160	3.5 g	22 g	1 g	7 g	0.2 mg	0.02 mg

Carb: carbohidratos
Prot: proteína
Calc: calcio

Análisis sensorial.

Los panelistas escogieron entre el tratamiento control y la reformulación con 35% menos grasa; y eligieron el tratamiento de su mayor agrado. Para la prueba de preferencia entre ambas muestras evaluadas el 60.45% de las panelistas determinaron que prefirieron ambas muestras. Por lo que no hubo diferencia significativa entre muestras (cuadro 15).

Cuadro 15. Prueba afectiva con una prueba de preferencia para el tratamiento control y los tratamientos reformulados.

Tratamiento	Panelistas	%
Control	11	25.58
Reformulación con 35% menos grasa	6	13.95
ambos	26	60.45

Chi cuadrado = 14.13.

Pr>Chi cuadrado = <0.0009.

Análisis de costos variables.

Se evaluaron los costos variables del Nutrimix reformulado. Los granos fueron comprados por Pastoral Social de la Niñez a proveedores fijos. Como se indica en el cuadro 16, el costo estimado de una libra de Nutrimix es de 31.83 lempiras (L), 11.26 lempiras menos que el Nutrimix original el cual es 43.09 lempiras (Cuadro 17). Sin embargo, estos costos pueden reducirse al adquirir mayores volúmenes de materias primas.

Cuadro 16. Análisis de costos variables en lempiras y en dólares de 1 Kg de Nutrimix reformulado con 35% menos grasa.

Materia prima	%	Cantidad (Kg)	Precio (L/Kg)	Precio (L)	Precio (\$)
Maíz	59	0.59	8.8	5.19	0.22
Soya	12.23	0.12	39.6	4.75	0.20
Ajonjolí	15.3	0.15	77	11.55	0.49
Maní	6.11	0.06	44	2.64	0.11
Cacao	6.11	0.06	88	2.64	0.11
Canela	1.25	0.01	506	5.06	0.22
			Total	31.83	1.35

Cuadro 17. Análisis de costos variables en lempiras y en dólares de 1 Kg de Nutrimix original.

Materia prima	%	Cantidad (Kg)	Precio (L/Kg)	Precio (L)	Precio (\$)
Maíz	37.65	0.3765	8.8	3.31	0.14
Soya	18.82	0.1882	39.6	7.46	0.31
Ajonjolí	23.54	0.2354	77	18.12	0.77
Maní	9.41	0.0941	44	4.14	0.18
Cacao	9.41	0.0941	44	4.14	0.18
Canela	1.17	0.0117	506	5.92	0.25
			Total	43.09	1.83

4. CONCLUSIONES

- La formulación con 35% menos de grasa presentó una mayor vida anaquel con un estimado de 61.38 días en comparación al control y a las formulaciones de 30 y 40% menos de grasa.
- No hubo una preferencia significativa entre el Nutrimix original y el Nutrimix reformulado con 35% menos de grasa entre los panelistas.
- Debido al bajo costo del Nutrimix reformulado con 35% menos grasa en comparación con el Nutrimix original, éste representa una buena alternativa para Pastoral Social de la Niñez.

5. RECOMENDACIONES

- Sustituir granos de alto costo por granos de alta disponibilidad en la región (frijol o arroz) que contienen un alto aporte nutricional.
- Evaluar la reformulación con 35% menos de grasa en las instalaciones de Pastoral Social de la Niñez.
- Comparar el aporte nutricional de Nutrimix con alimentos similares.
- Fortificar el Nutrimix reformulado con 35% menos de grasa con minerales esenciales como hierro y zinc para cumplir con los requerimientos de micronutrientes.

6. LITERATURA CITADA

Agama E, Juárez E, Evangelista S, Rosales O, Bello L. 2013. Características del almidón de maíz y relación con las enzimas de su biosíntesis. *Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. [Consultado 2017 oct 02]; 47(1):1-12. eng <http://www.redalyc.org/html/302/30225619001/>

Alvarado J. 2016. Desarrollo de una mezcla en polvo para elaboración de una bebida de horchata con alto contenido de hierro y calcio para jóvenes entre 13 y 17 años [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 20 p. [Consultado 2017 oct 05]; <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5796/1/AGI-2016-T002.pdf>

Anderson R, Conway H, Pfeifer V, Griffin Jr L. 1969. Gelatinization of Corn Grits by Rolland Extrusion-Cooking. *Cereal Science Today*. [Consultado 2017 oct 12]; 14(1): 4-11. <https://www.scienceopen.com/document?vid=6f81278b-12de-4f91-b075-d986565994ff>

Ashbolt N, Willie O, Snozzi G, Snozzi M. 2001. Indicators of microbial water quality. *International Water Association Publications*. [consultado 2017 sep 10]; 13(1): 290-316. ISBN: 1 900222 28 0. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/iwachap13.pdf

Cáceres J. 2015. Reformulación de un alimento complementario para niños de uno a dos años de edad [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 22 p. [consultado 2017 oct 06]; <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4541/1/AGI-2015-008.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 1992. *Manuales para el control de calidad de los alimentos: la garantía de la calidad en el laboratorio microbiológico de control de los alimentos*. [Consultado 2017 oct 15]; <http://www.fao.org/3/a-t0451s.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. *Análisis físicoquímicas del almidón*. [Consultado 2017 oct 02]; <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1028s/a1028s03.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. *Nutrición materno infantil*. [Consultado 2016 nov 11]; <http://www.fao.org/assets/infographics/FAO-Infographic-ChildMaternalNutrition-es.pdf>

Ferreira F, Ramírez D, Piler C. 2014. Propiedades reológicas y de adsorción de agua de harina extrudida de arroz y bagazo de cebada. *Ceres*. [Consultado 2017 oct 21]; 61(3):15-21. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2014000300003>

Fukuda Y, Nagata M, Osawa T, Namiki M. 1986. Chemical aspects of the antioxidative activity of roasted sesame seed oil, and the effect of using the oil for frying. *Agriculture Biological Chemistry*. [Consultado 2017 oct 22]; 50(4):857-862. https://www.jstage.jst.go.jp/article/bbb1961/50/4/50_4_857/_pdf

García A, Vásquez L, 2016. Masa y harina de maíz nixtamalizado. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*. [Consultado 2017 oct 26]; 1(2): 78-82. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/1/15.pdf>

García F, Gordillo A. 2006. Evaluación de las isotermas de absorción en cereales para desayuno. *Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales*. [Consultado 2017 oct 22]; 19(1):12-19. http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Isotermacereales_3607.pdf

González R, Torres D, De Greef N, Gordon A, Veloci M. 1991. Influencia de las condiciones de extrusión en las características de la harina de maíz para elaborar sopas instantáneas. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*. [Consultado 2017 oct 18]; 31(1): 87-96. ISSN: 00347698.

Herrera S. 2013. Estimación de la vida útil físico química, microbiológica y sensorial de harinas de sacha, inchi y maíz. [Consultado 2017 oct 26]; http://www.unac.edu.pe/images/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/2013/ENERO/SONIA%20ELIZABETH%20HERRERA%20SANCHEZ%20-%20FIQ.pdf

IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) 2006. Empleo de microondas y energías no convencionales en los procesos de nixtamalización para la producción de harinas, masa y tortilla. [Consultado 2017 oct 26]; https://svt.cinvestav.mx/Portals/svt/descarga/Fichas/Tortillas%20Energ%C3%ADas%20no%20convencionales%20MXP_A05010460A.pdf?ver=2010-12-09-175638-000

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2012. Encuesta Nacional de Salud y Demografía 2011-2012: Informe Resumen [Internet]. Tegucigalpa, Honduras. [Consultado 2017 sep 30]; <http://www.ine.gob.hn/index.php/25-publicaciones-ine/67-endesa-2011-2012>

LabFerrer, 2014. Actividad de agua (A_w). [Consultado 2017 oct 26]; <http://www.labferrer.com/actividad-agua-isotermas.html>

Lutterodt H, Margaret S, Whent M, Turner E, Yu L. 2010. Fatty acid composition, oxidative stability, antioxidant and antiproliferative properties of selected cold- pressed grape seed oils and flours. *Food Chemistry*. [Consultado 2017 oct 22]; 128(2):391-399. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814611004213>.

Medina L, Valencia L. 2008. Evaluación de la eficacia de un desinfectante de alto nivel, a base de peróxido de hidrogeno, empleado en la esterilización de dispositivos e instrumentos hospitalarios. Bogotá, Colombia. [Tesis]. Pontificia Universidad Javeriana [Consultado 2017 oct 13]; <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis146.pdf>.

OMA (Official Methods of Analysis). 2007. 19th Ed. AOAC international. Washington DC (EE.UU). [Consultado 2017 oct 26]. ISBN: 093558483-8.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2016. Alimentación del lactante y del niño pequeño. [Consultado 2017 oct 26]; <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs342/es/>

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2017. Alimentación del lactante y del niño pequeño [internet]. [Consultado 2017 ago 30]; <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs342/es/>

OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2003. Principios de orientación para la alimentación complementaria del niño amamantado. Ed. OPS. Washington DC, Estados Unidos. 28 p. [Consultado 2017 oct 22]; http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5666%3A2011-principios-orientacion-alimentacion-complementaria-nino-amamantado-2003&catid=3719%3Anutrition-publications&Itemid=4069&lang=es

Paucar L. 2012. Estabilidad a la oxidación de grasas y aceites por el método Rancimat [Tesis]. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Santa. Perú. 17 p. [Consultado 2017 oct 26]; <https://www.metrohm.com/es/productos/medicion-de-la-estabilidad/rancimat/>

RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano) 2009. Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos. 23 p. [Consultado 2017 oct 17]; <https://www.mici.gob.pa/imagenes/pdf/RTCA%20Criterios%20Microbiol%C3%B3gicos%20consulta%20p%C3%ABlica%20mayo%202017.pdf>

Silva E. 2007. Produção de macarrão pré-cozido à base de farinha mista de arroz integral e milho para celíacos utilizando o processo de extrusão. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) [Tesis]. Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro.

UBA (Universidad de Buenos Aires). 2013. Alimentación del niño sano [Consultado 2017 octubre 22]; http://www.fmed.uba.ar/depto/alim_n_sano/

UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund). 2012. Desnutrición crónica y mortalidad infantil Honduras: UNICEF. [Consultado 2017 ago. 21]; https://www.unicef.org/honduras/14241_16977.htm

UNICEF (United Nations International Children's Emergency Fund). 2014. Lactancia materna Honduras: UNICEF. [Consultado 2017 sep. 21]; <https://www.unicef.org/ecuador/lactancia-materna-guia-1.pdf>

Vega A, Lara E, Lemus R, 2006. Isotermas de adsorción en harina de maíz (*Zea mays*). *Ciencia y Tecnología de Alimentos*. [Consultado 2017 octubre 26]; 26(4): 821 - 828. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000400017>.

7. ANEXOS

Anexo 1. Etiqueta nutricional del Nutrimix formulación original.

Nutrition Facts	
Serving Size (18g)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 90	Calories from Fat 45
% Daily Value*	
Total Fat 4.5g	7%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 10mg	0%
Total Carbohydrate 8g	3%
Dietary Fiber 1g	4%
Sugars 1g	
Protein 4g	
Vitamin A 2%	• Vitamin C 0%
Calcium 2%	• Iron 25%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:	
	Calories: 2,000 2,500
Total Fat	Less than 65g 80g
Saturated Fat	Less than 20g 25g
Cholesterol	Less than 300mg 300mg
Sodium	Less than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 30g
Calories per gram:	
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4	

Anexo 2. Etiqueta nutricional de papilla con Nutrimix formulación original.

Nutrition Facts	
Serving Size (157g)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 180	Calories from Fat 40
% Daily Value*	
Total Fat 4.5g	7%
Saturated Fat 1.5g	8%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 10mg	3%
Sodium 65mg	3%
Total Carbohydrate 30g	10%
Dietary Fiber 1g	4%
Sugars 21g	
Protein 6g	
Vitamin A 4%	• Vitamin C 0%
Calcium 15%	• Iron 10%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:	
	Calories: 2,000 2,500
Total Fat	Less than 65g 80g
Saturated Fat	Less than 20g 25g
Cholesterol	Less than 300mg 300mg
Sodium	Less than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 30g
Calories per gram:	
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4	

Anexo 3. Etiqueta nutricional de Nutrimix reformulado.

Nutrition Facts	
Serving Size (18g)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 80	Calories from Fat 30
% Daily Value*	
Total Fat 3.5g	5%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 10mg	0%
Total Carbohydrate 10g	3%
Dietary Fiber 1g	4%
Sugars 0g	
Protein 3g	
Vitamin A 0%	• Vitamin C 0%
Calcium 2%	• Iron 4%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:	
	Calories: 2,000 2,500
Total Fat	Less than 65g 80g
Saturated Fat	Less than 25g 25g
Cholesterol	Less than 300mg 300mg
Sodium	Less than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 30g
Calories per gram:	
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4	

Anexo 4. Etiqueta nutricional de papilla con Nutrimix reformulado.

Nutrition Facts	
Serving Size (157g)	
Servings Per Container	
Amount Per Serving	
Calories 160	Calories from Fat 40
% Daily Value*	
Total Fat 4.5g	7%
Saturated Fat 1.5g	8%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 10mg	3%
Sodium 85mg	4%
Total Carbohydrate 22g	7%
Dietary Fiber 1g	4%
Sugars 8g	
Protein 7g	
Vitamin A 6%	• Vitamin C 2%
Calcium 20%	• Iron 2%
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:	
	Calories: 2,000 2,500
Total Fat	Less than 65g 80g
Saturated Fat	Less than 25g 25g
Cholesterol	Less than 300mg 300mg
Sodium	Less than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate	300g 375g
Dietary Fiber	25g 30g
Calories per gram:	
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4	