

**Evaluación de la calidad nutricional en la alimentación escolar suministrada
en una institución educativa rural del municipio de Marinilla.**

Ruth Jhaned Higueta García¹, Daniel Hernando Mancilla Duque¹, Sara Melisa Vélez Castaño¹,
Frank Camilo Jiménez Loaiza².

Resumen

El Programa de alimentación Escolar es uno de los sistemas más antiguos en Colombia, busca reducir las tasas de deserción escolar y aumentar las matrículas institucionales, al mismo tiempo que se brinda una alimentación adecuada y se promueve un estado nutricional óptimo.

El objetivo de este trabajo es, evaluar el aporte y la calidad nutricional del Complemento Alimentario Jornada Mañana del Centro Educativo Rural El Chagualo del municipio de marinilla en el año 1- 2024 que se brinda a los estudiantes. Se recopilaron los datos y posteriormente se realizó una categorización de los alimentos brindados, teniendo en cuenta los lineamientos técnicos del Programa de Alimentación Escolar, la tabla de composición de alimentos 2018 y se aplicó la metodología para el cálculo del índice de calidad nutricional (Nutrient Rich foods Index) acorde al algoritmo tomando en cuenta los 8 nutrientes recomendados y los 3 limitados (se excluyó la vitamina E, ya que en la tabla de composición de alimentos no se encuentra información de este micronutriente). Se encontró que todos los menús cumplieron con los requerimientos calóricos, proteicos, y de grasas ya que se obtuvieron valores de porcentaje de adecuación mayores al 20% del valor calórico total. Sin embargo, ninguno de los menús cumple con los requisitos de fibra recomendados. No obstante, los valores obtenidos para los nutrientes a limitar, en algunos menús se encontraron por encima de lo recomendado pero los valores del índice de calidad nutricional calificaron los menús como muy buenos, buenos y regulares. Se recomienda aumentar los niveles de fibra, vitamina A y C.

¹Estudiantes de Nutrición y Dietética de Oriente

²Frank Camilo Jiménez Loaiza

²correspondencia: fjimenez@uco.edu.co

Palabras clave: PAE, Nutrientes, Proteínas, Azúcares libres, micronutrientes, NRF.

Abstract

The School Feeding Program is one of the oldest systems in Colombia, it seeks to reduce school dropout rates and increase institutional enrollment, while providing adequate nutrition and promoting optimal nutritional status. The objective of this degree work is to evaluate the contribution and nutritional quality of the Food Supplement Morning Shift of the Centro Educativo Rural El Chagualo in the year 1-2024 that is provided to students. The data was collected and subsequently a categorization of the foods provided was carried out, taking into account the technical guidelines for the school feeding program, the food composition table 2018 and the methodology for calculating the nutritional quality index (Nutrient Rich foods Index) was applied according to the algorithm taking into account the 8 recommended nutrients and the 3 limited ones. All menus were found to meet the caloric, protein, and fat requirements, with percentage adequacy values greater than 20% of the total caloric value. However, none of the menus met the recommended fiber requirements. However, the values obtained for the nutrients to be limited in some menus were above the recommended values, but the Nutrient Rich foods Index values classified the menus as very good, good, and regular. It is recommended to increase the levels of fiber, vitamin A, and C.

Keywords: PAE, Nutrients, Proteins, Free sugars, Micronutrients, NRF.

Introducción

Se ha comprobado que en edades tempranas la alimentación saludable es un factor de gran

importancia en el desarrollo físico, cognitivo y motor, dado que esta etapa es crucial para el buen desarrollo del cerebro, así mismo se ve reflejado que los niños con malnutrición son propensos al bajo rendimiento escolar sin mencionar las patologías tempranas que pueden contraer por falta de nutrientes. Así lo ratifica la Unicef cuando dice que: “La alimentación es sumamente importante en estos momentos de la vida, ya que aporta los nutrientes necesarios para crecer, condiciona la salud y tiene impacto sobre el desarrollo del cerebro y el rendimiento escolar” (UNICEF, 2022).

“A nivel mundial, las escuelas son reconocidas como un entorno importante para promover comportamientos saludables, ya que los niños suelen pasar una cantidad sustancial de las horas del día en la escuela” (Langford R, 2014). Según Los Ángeles Lytle (2000), dado que las preferencias alimentarias de los niños a menudo persisten o cambian a lo largo de la vida, las escuelas pueden brindar oportunidades significativas para promover y establecer dietas más saludables mediante el acceso a alimentos nutritivos, incluidos el desayuno y el almuerzo. A pesar de los beneficios potenciales de las comidas escolares universales y gratuitas, actualmente solo están disponibles en un pequeño número de países. A partir de 1943, Finlandia fue el primer país en ofrecer comidas escolares universales y gratuitas, y Suecia las implementó dos años más tarde, en 1945. Más recientemente, Estonia comenzó a proporcionar comidas escolares gratuitas a todos los estudiantes en 2002, y Corea del Sur implementó un programa universal de comidas escolares gratuitas en 2011. Además, Inglaterra implementó la política de Comidas Escolares Gratuitas Universales para Infantes (UIFSM) para las escuelas financiadas por el estado en 2014 y Escocia introdujo una política similar en 2015 (Juliana F. W. Cohen 1, 2021).

“En Latinoamérica, este tipo de programas tienen como finalidad asegurar una permanencia educativa y al mismo tiempo ser una alternativa funcional ante los problemas relacionados con la salud y la desnutrición” (Sanchez, 2022). Los beneficios de estos programas son múltiples, entre

los cuales se destacan los efectos positivos que generan en los estudiantes respecto a su rendimiento académico, el aumento en el número de matrículas y la disminución de la deserción escolar. Los países que más han resaltado por su calidad en programas de alimentación han sido Colombia, Brasil y Perú (WACIE, 2021).

El Programa de Alimentación Escolar (PAE) es uno de los sistemas más antiguos de Colombia, el cual tuvo origen en 1955. Su objetivo principal es mejorar y garantizar los derechos de niños y niñas en instituciones públicas, tanto en zonas rurales como urbanas (García, 2017).

Inicialmente, el Programa de Alimentación Escolar (PAE) se limitaba a proporcionar un refrigerio compuesto por jugo y pan. Sin embargo, a lo largo de los años, gracias a la asignación de recursos, se ha logrado mejorar la calidad del programa, evolucionando hacia una comida principal. El PAE está constituido por 21 menús distintos elaborados por el operador y aprobados por la Entidad Territorial Certificada. El arreglo Institucional del programa ubica al Ministerio del sector educativo en la parte superior, con instituciones de apoyo tales como la Presidencia de la República, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Departamento Nacional de Planeación, Prosperidad Social, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF–, y Cooperación Internacional (PMA, FAO, Banco Mundial) (Germán Alfonso López & Daza Katherin Torres P, 2017). “En el municipio, los actores directos identificados están constituidos por estudiantes, padres, gobierno, profesores, operador, y coordinadores y padres de familia” (Germán Alfonso López & Daza Katherin Torres P, 2017).

Actualmente no hay datos suficientes sobre resultados de los seguimientos al programa PAE en relación a la calidad de los alimentos que reciben los niños, y si se cumplen los requerimientos nutricionales acorde a su edad. En este sentido se planteó un trabajo para determinar cuál es actualmente el aporte y la calidad nutricional del complemento alimentario jornada mañana en un

Centro Educativo Rural en Marinilla, teniendo en cuenta la importancia de obtener los datos comparativos sobre lo que propone o exige el PAE y la realidad que se presenta en una institución de tipo veredal, las cuales por su distanciamiento del casco urbano podrían no recibir acompañamiento y control permanente. Se selecciona el centro educativo rural el chagualo, de Marinilla teniendo en cuenta la posibilidad de acceso, la cobertura, la ubicación (rural) y que en él se pueden comparar la modalidad del PAE con los alimentos ofrecidos por dicha institución, durante el semestre 1- 2024. Se analizó la calidad nutricional de los alimentos ofrecidos por parte del PAE a la institución, como un factor determinante en la seguridad alimentaria y nutricional de los niños y niñas de primaria del Centro seleccionado. La investigación se enfocó en el análisis y la caracterización de los alimentos, como una manera eficiente de clasificar los grupos de alimentos, según su contenido nutricional.

Metodología

Diseño del estudio:

Se trató de un estudio cuantitativo observacional de tipo descriptivo, donde se pretendió evaluar el aporte y la calidad nutricional del complemento alimentario jornada mañana (CAJM) del Centro Educativo Rural El Chagualo del municipio de Marinilla en el año 1-2024. Donde la muestra fueron 5 preparaciones del ciclo de menú del CAJAM.

Recolección de la información:

Se realizaron 6 desplazamientos hacia el Centro Educativo Rural El Chagualo del municipio de Marinilla, en horario escolar con el fin de observar los alimentos que fueron ofrecidos a los estudiantes, en cada visita se tomó un complemento alimentario de los 3 grupos escolares (preescolar, primero – segundo – tercero, cuarto - quinto). Se pesó cada uno de los componentes

de la preparación y los datos se registraron en un diario de campo. Se recopilaron algunos datos específicos como: Nombre de la Institución Educativa, Municipio, Modalidad, Tipo de complemento, Número de estudiantes asistentes, Fecha, Número de visita, Semana del ciclo, número de menú, Componentes, Nombre alimento - preparación, Nivel escolar, Porción servida, promedio porción servida.

La recolección de los datos del menú se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. El ciclo de menú contó con 20 preparaciones, de los cuales se escogieron aleatoriamente 5, (menú 16, 1,10,18,17)
2. Se revisó el ciclo de menú establecido por el programa de alimentación escolar (PAE).
3. Se verificó que el menú servido correspondiera con los estipulados en el ciclo de menú.
4. En cada visita se procedió a pesar cada uno de los componentes (lácteos, proteínas, cereales y frutas), de acuerdo con el nivel educativo (preescolar, primero - segundo - tercero, cuarto - quinto) y los valores obtenidos se registraron en el diario de campo.
4. Para la tabla del índice de calidad nutricional, se promediaron los tres pesos diferentes de cada componente alimentario.

Posteriormente, se realizó una categorización de los alimentos que fueron brindados teniendo en cuenta los lineamientos técnico-administrativos del Programa de Alimentación Escolar (PAE), la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos (TCAC) 2018, y se aplicó la metodología para el cálculo del índice de calidad nutricional (Nutrient Rich foods Index - NRF) (Gregory D. Miller, 2009). con el fin de evaluar el aporte y calidad nutricional del complemento alimentario jornada mañana del Centro Educativo Rural.

Comparación de los menús:

Con el fin de cumplir con los objetivos planteados en el trabajo se realizó la comparación entre los 5 menús diferentes que se sirven en la escuela a los niños desde preescolar hasta quinto en el desayuno con la tabla número 5 de la Resolución 29452 del 2017, la cual establece las recomendaciones de calorías y nutrientes para el complemento alimentario jornada mañana.

Se construyó una tabla la cual consta del aporte total de calorías, proteínas, grasa, carbohidratos, calcio, hierro, sodio, azúcares simples y grasas saturadas de cada menú. Además, se consideraron las recomendaciones establecidas por el Programa de Alimentación Escolar (PAE) para calcular el porcentaje de adecuación.

Comparación de la porción servida en relación a la minuta patrón para el CAJM, modalidad de atención preparada en sitio establecido por el PAE:

Para dicha comparación se elaboró una tabla que describe los componentes alimentarios (bebida con leche, alimento proteico, cereal y fruta) grupos de alimentos (leche y productos lácteos, carne, huevo, y leguminosas, cereales, raíces, tubérculos y plátanos, frutas y verduras) la recomendación de la porción servida según el PAE y el promedio de la porción que fue servida en cada menú evaluado de acuerdo con cada grupo escolar.

Índice de Calidad Nutricional NRF:

El índice de alimentos ricos en nutrientes (NRF) es una métrica formal de densidad de nutrientes. Se basa en 9 nutrientes a estimular (proteínas, fibra, vitaminas A, C y E; calcio, hierro, potasio y magnesio) y 3 nutrientes a limitar (grasas saturadas, azúcares añadidos y sodio) (Gregory D. Miller, 2009). El algoritmo NRF 9.3 corresponde a la suma no ponderada de los valores porcentuales diarios (VD) de los 9 nutrientes a fomentar, menos la suma de los valores porcentuales máximos

recomendados (MRV) de 3 nutrientes a limitar, calculados por cantidad de referencia y con un límite del 100 % del VD. “El índice NRF clasifica con éxito los alimentos según su valor nutricional y puede aplicarse a alimentos individuales, comidas, menús e incluso a la dieta diaria” (JIMENEZ, 2012).
$$NRF = \frac{\sum VD \text{ (proteínas + fibra + vitamina A + vitamina C + vitamina E + calcio + hierro + potasio + magnesio)}}{\sum MRV \text{ (Grasas + azúcares + Sodio)}}$$
 En este trabajo se excluyó la vitamina E, ya que en la tabla de composición de alimentos no se encuentra información de este micronutriente, por ende para el presente estudio solo se usaron 8 nutrientes los cuales fueron utilizados en el algoritmo NRF.

El cálculo del valor del 20% del VCT recomendado por el PAE de cada menú se realizó para cada componente de la dieta dividiendo el valor total del aporte del nutriente en el menú entre el valor del requerimiento promedio estimado (EAR) para ese nutriente acorde a las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes (RIEN) multiplicado por 100. El índice NRF se calculó para cada menú suministrado. Es indispensable considerar que el aporte calórico, de macronutrientes, grasas saturadas, azúcares libres y minerales como el calcio, el hierro y el sodio fueron tomadas de la Resolución 29452 del 2017 y del anexo técnico de alimentación saludable y sostenible en el PAE y el resto de los micronutrientes fueron estimados de la Recomendaciones de Ingesta Diaria teniendo en cuenta solo el 20% del VCT del EAR.

Este índice no presenta una escala de referencia estándar dado que su uso es muy variado. Sin embargo, se estima que un puntaje ideal varía entre los 0- 1000 puntos para una dieta total. En este caso como solo se está evaluando el desayuno que según la Resolución 29452 del 2017 aporta el 20 % del VCT, se construyó de forma intencional una escala de 50 -600 puntos para la evaluación de 5 menús escolares de esta escuela. Se consideró como muy bueno si el valor de NRF es mayor a 400, bueno si el valor del NRF se encuentra entre 200- 400 puntos, regular si el valor está entre

50 y 200 y deficiente si es menor a 50.

Aspectos éticos:

Para los fines del estudio se contemplaron los criterios éticos según la resolución 8430 de 1993, la cual establece mediante artículos los aspectos éticos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar investigaciones en seres humanos, así mismo, se diseñó un consentimiento informado el cual fue presentado al comité de ética en investigación de la Universidad Católica de Oriente, con el fin de ser aprobado, y luego fue presentado a la institución educativa.

Resultados

TABLA 1

PROMEDIO DE PORCIONES SERVIDAS

A continuación, se muestra la tabla 1 donde se presenta el promedio de porción servida por grupo escolar.

PREESCOLAR			
COMPONENTE	GRUPOS DE ALIMENTOS	RECOMENDACIÓN PAE PORCIÓN SERVIDA	PROMEDIO DE PORCIÓN SERVIDA
Bebida con leche	Leche y productos lácteos	200 cm ³ (mitad agua - mitad leche)	220
Alimento proteico	Carne, huevos, leguminosas	15g - 50g	66
Cereal	Cereales, raíces, tubérculos y plátanos	14g - 45g	92
Fruta	Fruta y verduras	Mínimo 80g	124
PRIMERO - SEGUNDO – TERCERO			
COMPONENTE	GRUPOS DE ALIMENTOS	RECOMENDACIÓN PAE PORCIÓN SERVIDA	PROMEDIO DE PORCIÓN SERVIDA
Bebida con leche	Leche y productos lácteos	200 cm ³ (mitad agua - mitad leche)	229
Alimento proteico	Carne, huevos, leguminosas	20g - 60g	81

Cereal	Cereales, raíces, tubérculos y plátanos	14g - 45g	95
Fruta	Fruta y verduras	Mínimo 110g	147
CUARTO – QUINTO			
COMPONENTE	GRUPOS DE ALIMENTOS	RECOMENDACIÓN PAE PORCIÓN SERVIDA	PROMEDIO DE PORCIÓN SERVIDA
Bebida con leche	Leche y productos lácteos	200 cm ³ (mitad agua - mitad leche)	231
Alimento proteico	Carne, huevos, leguminosas	35g -90 g	86
Cereal	Cereales, raíces, tubérculos y plátanos	21g - 105g	101
Fruta	Fruta y verduras	Mínimo 110g	149

Se puede observar que en promedio los menús de todos los grupos escolares sobrepasan el rango recomendado por el PAE de porción servida.

El aporte calórico, así como el de cada macronutriente y micronutriente suministrado por el menú se comparó con los valores reportados en la Resolución 29452 de 2017, del Ministerio de Educación Nacional (MEN), en donde se establecen las Recomendaciones de calorías y nutrientes-VCT 20% complemento alimentario jornada mañana/tarde/ ración preparada en sitio. Se calculó el porcentaje de adecuación como % del valor del aporte total de cada nutriente en el menú con respecto al valor del complemento el cual es el 20 % del total de energía recomendado.

A continuación, se describen los menús:

TABLA 2
APORTE DE CALORIAS Y NUTRIENTES DE LOS MENÚS

MENÚ 16	CALORÍAS	PROTEINA (g)	GRASA (g)	CHO (g)
Total aporte menú	601	17,7	20,1	82,9
Recomendaciones PAE	381	13	13	53
% Adecuación	158%	136,2%	154,6%	156,4%
MENÚ 1				

Total	582	21,8	30,3	52,8
Recomendaciones PAE	381	13	13	53
% Adecuación	153%	168%	233%	100%
MENÚ 10				
Total	616	23,9	17,6	47,3
Recomendaciones PAE	381	13	13	53
% Adecuación	162%	184%	135%	89%
MENÚ 18				
Total	532	24,6	26,8	45,8
Recomendaciones PAE	381	13	13	53
% Adecuación	140%	189%	206%	86%
MENÚ 17				
Total	627	25,4	18	33,6
Recomendaciones PAE	381	13	13	53
% Adecuación	165%	195%	138%	63%

En la tabla 2, se describe el aporte de calorías y macronutrientes de cada menú los cuales se explican a continuación:

MENÚ 16:

El aporte calórico total del menú servido fue de 601 calorías, siendo la recomendación del PAE 381 calorías para el complemento alimentario jornada mañana. El porcentaje de adecuación fue de 158% lo cual quiere decir que el menú cumple con más del 20% del VCT. Entendiéndose que debe haber un aporte del resto de las calorías faltantes con respecto a la ingesta diaria, que no son suministradas por el desayuno, las cuales deberían ser proporcionadas por las otras dos comidas del día (almuerzo y cena), en caso de que el niño tengo acceso a estas.

Adicionalmente se compara el aporte de macronutrientes que contiene este menú, con respecto a los valores recomendados por la Resolución 29452 del 2017. Para el cálculo de las proteínas, grasas y carbohidratos se promediaron los gramos de cada macronutriente presentados en la tabla 5 de la resolución anteriormente mencionada, donde solo se incluyeron los escolares de 4 a 13 años.

Se pudo observar que el menú 16 presenta porcentajes de adecuación mayores al 20% del VCT para el caso de proteínas, grasas y carbohidratos (136,2 %, 154,6%, 156,4%) respectivamente.

MENÚ 1:

Este menú aporta un total de 582 calorías. Dado que el requerimiento calórico promedio para el desayuno en niños de 4 a 13 años es de 381 calorías, el menú presenta un porcentaje de adecuación del 153%.

El menú 1 supera el 20% del VCT de los requerimientos correspondientes al complemento alimentario jornada mañana (CAJM) respecto a los macronutrientes. Este menú ofrece el mayor aporte de grasa en comparación con los demás menús evaluados con un total de 30,3 g provenientes de este macronutriente, presentando de este modo un porcentaje de adecuación del 233%. Con esta proporción de grasa, las demás comidas correspondiente al almuerzo y la cena no deberían aportar más 24 g de este macronutriente, teniendo en cuenta que en promedio un niño de preescolar a quinto de primaria necesita 54,7 g de grasa durante todo el día según el Anexo Técnico PAE en la tabla 4, donde se especifican las recomendaciones de calorías, macronutrientes y algunos micronutrientes según el nivel de escolaridad. Con relación al contenido de proteínas y carbohidratos que aporta el menú, se observa que es mayor al 20% del VCT con un porcentaje de adecuación de 168% y 100% respectivamente.

MENÚ 10:

De forma similar al menú anterior, se evidenció que este aportó 616 calorías lo que lo sitúa en el segundo menú que tiene un mayor contenido calórico acompañado con un porcentaje de adecuación del 162%.

En cuanto a los macronutrientes se mostró que el aporte de carbohidratos fue inferior a lo

recomendando por la Resolución 29452 del 2017, donde se estipula un aporte de 53 g para el Complemento alimentario jornada mañana (CAJM), sin embargo, este menú aportó 47,3 g de carbohidratos.

MENU 18:

El aporte calórico y proteico total del menú cumple con más del 20 % del VCT, no obstante, este menú junto con el menú 1 brindan el mayor aporte de grasa el cual es 26,8 g, también es importante resaltar que el aporte proveniente de los carbohidratos es menor a 53 g y por lo tanto no cumple con los gramos establecidos en la Resolución.

MENU 17:

Se puede observar que el aporte de calorías, proteínas y grasas es mayor al 20 % del VCT a excepción de los carbohidratos debido a que este menú es el que presenta el menor aporte del macronutriente ya mencionado con un porcentaje de adecuación del 63%, lo cual quiere decir que los carbohidratos solo están cumpliendo con un 12,6 % del 20% del VCT que debería cumplir.

En la figura 1 se muestra el aporte calórico de los 5 menús evaluados.

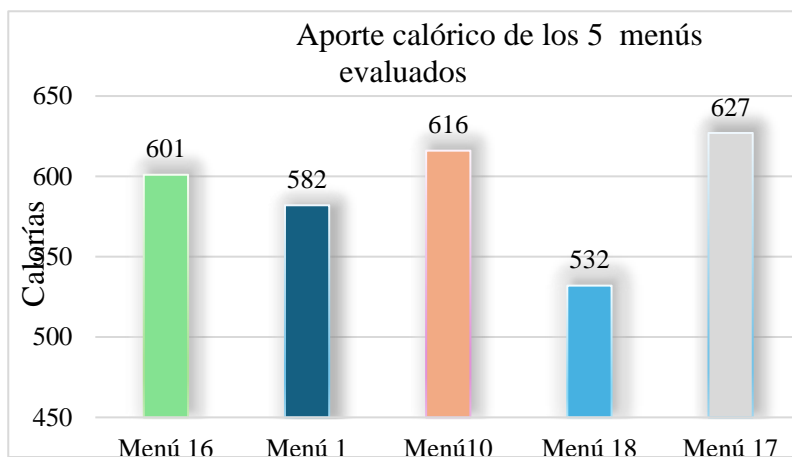


FIGURA 1. Aporte calórico de los menús vs requerimiento diario

TABLA 3**APORTE DE MICRONUTRIENTES DE LOS MENÚ EVALUADOS**

MENÚ 16	CALCIO (mg)	HIERRO (mg)
Total	261,1	2,66
Recomendaciones PAE	190	1,5
% Adecuación	137,4%	177,3%
MENÚ 1		
Total	526,1	2,43
Recomendaciones PAE	190	1,5
% Adecuación	277%	162%
MENÚ 10		
Total	270,1	3,6
Recomendaciones PAE	190	1,5
% Adecuación	142%	240%
MENÚ 18		
Total	296,6	3,8
Recomendaciones PAE	190	1,5
% Adecuación	156%	253%
MENÚ 17		
Total	212,2	1,8
Recomendaciones PAE	190	1,5
% Adecuación	112%	120%

En la tabla 3 se muestran los resultados del aporte de micronutrientes de los 5 menús evaluados, se evidencia que todos los micronutrientes cumplen con el 20 % del VCT. En el caso del calcio en el menú 1, este fue el que tuvo el porcentaje de adecuación más alto con un 277 % debido a que el menú contiene alimentos ricos en este micronutriente, adicionalmente el menú 17 es el que cuenta con el menor aporte de calcio ya que cuenta con un porcentaje de adecuación del 112%. Para el caso del hierro, el mayor aporte fue suministrado por el menú 18 el cual obtuvo un porcentaje de adecuación del 253%, asimismo el menú con el menor aporte fue el 17 considerando que alcanzó un porcentaje de adecuación del 120%.

Cantidad de los nutrientes limitados presentes en el menú:

Se calculó también la cantidad presente en el menú de nutrientes que deben ser limitados según el

anexo técnico de alimentación saludable y sostenible en el PAE en la que se encuentra la tabla 1 de límites para definir la cantidad excesiva de sodio, azúcares libres, grasa saturada y trans.

Para hallar el valor límite a recomendar de azúcares libres y grasa saturada se tomó en cuenta la tabla 4. La cual describe las recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes por grados y niveles escolares en modalidad preparada en sitio, se seleccionaron los valores de calorías de los 3 grupos escolares para posteriormente sacar el promedio de las calorías a usar el cual fue de 1641 calorías, luego se calculó el 10% de las calorías ya mencionadas para finalmente sacar los valores a limitar en el desayuno: azúcares libres 8,2 g y grasa saturada 3,6 g. Finalmente, para encontrar el valor del sodio también se tuvo en cuenta la tabla 4.

TABLA 4

APORTE DE NUTRIENTES A LIMITAR DE LOS MENÚS EVALUADOS

MENÚ 16	SODIO (mg)	AZÚCARES LIBRES (g)	GRASA SATURADA (g)
Total	939,9	9,93	5,98
Recomendaciones PAE	255,6	8,2	3,6
% Adecuación	367,7%	121,1%	166,1%
MENÚ 1			
Total	1315	9,9	12,3
Recomendaciones PAE	255,6	8,2	3,6
% Adecuación	514%	121%	342%
MENÚ 10			
Total	166,4	9,9	4,8
Recomendaciones PAE	255,6	8,2	3,6
% Adecuación	65%	121%	133%
MENÚ 18			
Total	108,8	7,2	9,9
Recomendaciones PAE	255,6	8,2	3,6
% Adecuación	43%	88%	275%
MENÚ 17			
Total	219	6	10

Recomendaciones PAE	255,6	8,2	3,6
% Adecuación	86%	73%	278%

La tabla 4 muestra que, respecto al sodio, los menús que no sobrepasan el valor límite a ingerir en el complemento alimentario son el 10, 18 y 17 dado que su % de adecuación está por debajo del 100%, así mismo ocurre con los azúcares libres en los menús 18 y 17 debido a que el % de adecuación fue de 88% y 73% respectivamente, por otro lado, el contenido de grasa saturada en todos los menús evaluados supera el valor recomendado a limitar sugerido por el PAE.

Índice de calidad nutricional NRF:

Basado en los valores de aporte calórico, de macronutrientes, grasas saturadas, azúcares libres y minerales como el calcio, el hierro y el sodio los cuales fueron tomadas de la Resolución 29452 del 2017 y del anexo técnico de alimentación saludable y sostenible en el PAE, adicionalmente el resto de micronutrientes fueron estimados usando las Recomendaciones de Ingesta Diaria teniendo en cuenta solo el 20% del VCT del EAR, se calculó el Índice de Calidad Nutricional NRF para el menú completo acorde al algoritmo NRF tomando en cuenta los 8 nutrientes recomendados y los 3 limitados. $NRF = \sum VD \text{ (proteínas + fibra + vitamina A + vitamina C + calcio + hierro + potasio + magnesio)} - \sum MRV \text{ (sodio + azúcares libres + grasas saturadas)}$.

A continuación, se muestra la aplicación del NRF en el menú 1:

$$NRF = \sum VD \text{ (proteínas + fibra + vitamina A + vitamina C + calcio + hierro + potasio + magnesio)} - \sum MRV \text{ (sodio + azúcares libres + grasas saturadas)}. \quad NRF = (168,1 + 3,0 + 276,9 + 162 + 41,5 + 11,9 + 6,4 + 37,1) - (514,9 + 120,8 + 343,6) = -272,3$$

El valor de NRF para el menú 1 presenta un valor negativo de **-272,3** dado que los valores de los 3 nutrientes a limitar, principalmente el sodio y las grasas saturadas se encuentran por encima de los

valores máximos a ingerir, obteniendo de este modo un porcentaje de adecuación mayor al 20% del VCT. Dado que el valor del menú 1 obtuvo una puntuación negativa por las características mencionadas anteriormente, este no se incluirá en la figura 1 para realizar la comparación con los demás menús, considerando que se implementó una escala de 50 a 400 puntos para la evaluación del NFR.

Al igual que para el menú 1 se calculó el NFR para el menú 10 el cual obtuvo un puntaje 520,1 considerándose como un menú con un muy buen aporte nutricional ya que su NFR fue mayor a 400 puntos.

Se calculó el valor del NFR acorde al algoritmo:

$$\text{NFR} = \sum \text{VD} (\text{proteínas} + \text{fibra} + \text{vitamina A} + \text{vitamina C} + \text{calcio} + \text{hierro} + \text{potasio} + \text{magnesio}) - \sum \text{MRV} (\text{sodio} + \text{azúcares libres} + \text{grasas saturadas}). \quad \text{NFR} = (184,0 + 7,9 + 142,2 + 238,4 + 64,2 + 25,6 + 171,5 + 4,9) - (65,1 + 121,1 + 132,5) = \mathbf{520,1}.$$

Este desayuno a pesar de tener un aporte mayor a lo requerido en nutrientes a limitar como los azúcares libres y las grasas saturadas, posee un aporte de sodio menor a los valores máximos a ingerir acompañado de un porcentaje de adecuación del 65,1 % lo cual indica que está por debajo de los valores establecidos para este tipo de nutrientes.

En la figura 2, se puede observar el índice de calidad nutricional de los 4 menús evaluados en la institución educativa Rural el chagual de marinilla.

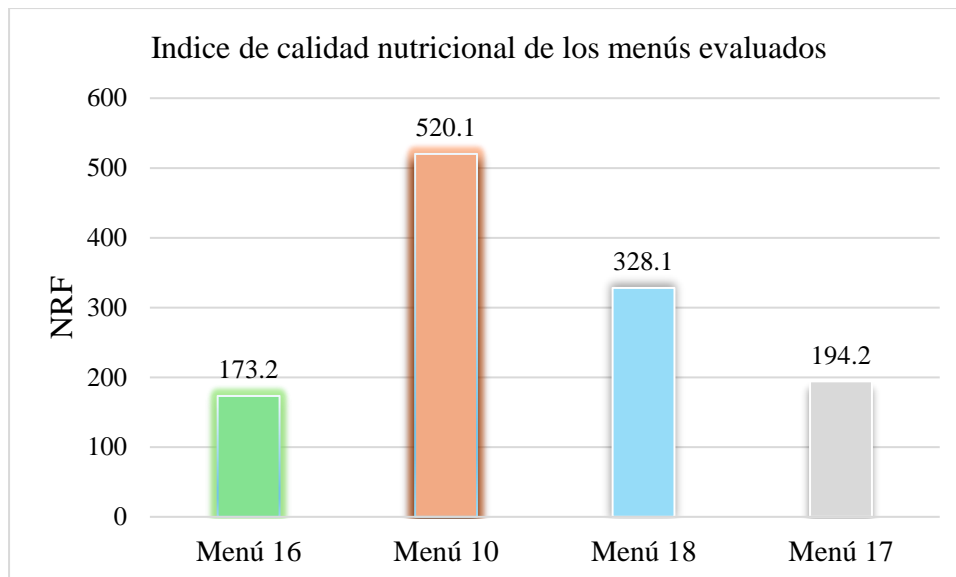


Figura 2: Índice de calidad nutricional de los menús evaluados.

Discusión

En este trabajo se realizó una comparación de los nutrientes aportados por 5 menús diferentes correspondientes al complemento alimentario de la mañana (desayuno) en relación a los valores reportados de calorías, macronutrientes y algunos micronutrientes reportados en la Resolución 29452 de 2017, del Ministerio de Educación Nacional (MEN), en donde se establecen las Recomendaciones de calorías y nutrientes- VCT 20% para el complemento alimentario jornada mañana/tarde - ración preparada en sitio. Se calculó el porcentaje de adecuación como % del valor del aporte total de cada nutriente en el menú con respecto al valor del complemento el cual es el 20 % del total de energía recomendado.

Se encontró que el total de los desayunos evaluados cumplen con los requerimientos calóricos y de macronutrientes como proteínas y grasas totales recomendados, excediendo incluso el valor del 20% determinado para el desayuno. Sin embargo, el contenido de carbohidratos en 3 de los 5 menús evaluados no cumplía con los requerimientos establecidos. Es decir que algunas de las

preparaciones eran muy ricas en proteínas y grasas, pero no cumplían con los gramos estipulados de carbohidratos.

El análisis del contenido de micronutrientes reveló que el aporte de calcio y hierro fueron adecuado en todos los menús, principalmente en aquellos donde se incluían preparaciones fuentes de estos minerales como bebidas con leche, sanduche de queso, torta de zanahoria y queso, además de alimentos ricos en hierro principalmente la carne de res.

En un estudio realizado recientemente sobre la calidad nutricional del desayuno ofrecido por el PAE en Bogotá y en el cual también utilizaron el índice rico en nutrientes (NRF), se demostró que las preparaciones con puntajes más altos (según la escala establecida en el estudio) fueron los menús que contenían alimentos como yogurt, leche descremada y frutas enteras y así mismo, las preparaciones que obtuvieron los puntajes más bajos fueron bebidas que contenían azúcar y productos de panadería, los resultados además indicaron que más de la mitad de los menús analizados clasificaron como "muy bueno" y "bueno" pero aun así se hace énfasis en la necesidad de que los profesionales en nutrición y alimentos promuevan la aplicación de herramientas como el NRF que permitan comprobar la calidad nutricional de los menús ofrecidos y así poder garantizar una alimentación saludable ya que muchos de los programas de alimentación escolar centran la atención en cumplir con los requerimientos de energía y nutrientes pero no en la escogencia de alimentos verdaderamente saludables (JIMENEZ, 2012,p.30).

Los 5 micronutrientes faltantes (vitamina A, vitamina C, magnesio, fibra y potasio) fueron estimados usando las Recomendaciones de Ingesta Diaria teniendo en cuenta solo el 20% del VCT del EAR, para posteriormente calcular el Índice de Calidad Nutricional NRF para el menú completo acorde al algoritmo NRF tomando en cuenta los 8 nutrientes recomendados y los 3 limitados.
$$NRF = \frac{\sum VD \text{ (proteínas + fibra + vitamina A + vitamina C + calcio + hierro + potasio + magnesio)}}{\sum MRV}$$

(sodio +azúcares libres + grasas saturadas). La implementación de este índice permitió determinar que hay un aporte deficiente de fibra en todos los menús al igual que en el aporte de vitamina A, magnesio y potasio. Los menús que contenían además de fuentes de lácteos y carne, plátano o banano, presentaron valores un poco más elevados de potasio y magnesio.

Adicionalmente se evidencio una deficiencia en los menús 1, 17 y 18 en el aporte de vitamina C con relación al 20% del VCT. Solo los menús 10 y 16 contenían fruta fresca como la naranja, la cual posee un aporte suficiente de vitamina C.

En relación con el aporte de sodio, el menú 1 y 16 cuenta con niveles que superan la ingesta máxima recomendada con un porcentaje de adecuación de 514% y 367,7 % respectivamente. En cambio, los menús 10, 17 y 18 cuentan con niveles inferiores en el aporte de sodio.

Después haber aplicado el NFR a todas las preparaciones, el menú 1 obtuvo un valor negativo de -272,3 debido a que los valores de grasas saturadas, azúcares libres y principalmente el sodio se encuentran por encima de los valores máximos a ingerir, pues sabemos que entre más alto sea el valor del nutriente a limitar al aplicar el NFR dará un puntaje negativo el cual indica que esta preparación no es tan saludable. De manera similar, en una investigación llevada a cabo en los colegios oficiales de la ciudad de Bogotá, se evaluó la alimentación suministrada encontrando que los alimentos con mayor contenido de nutrientes son los que menos calorías aportan, de manera contraria en los menús que tuvieron mayor aporte de azúcares libres se obtuvieron valores inferiores negativos que pudieron llegar hasta -40 (según la escala del estudio) (Zuluaga, 2010, p. 29)

Tres de los cinco menús analizados indicaron niveles altos de azúcares libres con un aporte en promedio de 9,9 g. Por otro lado, todos los 5 menús obtuvieron niveles superiores al 20% del VCT recomendado.

A pesar de que los requerimientos calóricos, proteicos, así como de grasas y carbohidratos están cubiertos, el aporte de vitaminas C y A podría mejorarse. Por ejemplo, añadir zanahorias, y pescados como fuente de vitamina A y naranjas y otros cítricos como fuente de vitamina C. Desde hace tiempo se ha sugerido que la vitamina A desempeña un papel en la inmunidad a las enfermedades infecciosas, estudios epidemiológicos, inmunológicos y moleculares han aportado pruebas sustanciales de su papel central. Clínicamente ha sido demostrado que la suplementación con vitamina A reduce la morbilidad y la mortalidad, por enfermedades infecciosas entre los niños que padecen sarampión agudo o que proceden de zonas en las que la deficiencia de vitamina A es endémica (Awasthi, 2019, p. 54). También la falta de vitamina C en los niños se ha asociado con deficiencias en la inmunidad y una mayor susceptibilidad a más infecciones, mientras que la suplementación con vitamina C parece ser útil para prevenir y tratar las infecciones. La vitamina C también puede acortar la duración de los síntomas del resfriado común en los niños (Davood Jafari, 2019, p. 82). Por otra parte, el aporte de fibra es bajo. La fibra es esencial para la producción de elementos que son importantes para el equilibrio del microbiota intestinal entre otros aspectos (Iva Hojsak, 2022). Además de que los valores de grasas saturadas y azúcares simples deben reducirse para evitar el desarrollo de diabetes y de obesidad entre la población infantil (Angga Hardiansyah, 2015). Tomando en cuenta estos resultados se recomienda reestructurar los menús disminuyendo el aporte de azúcares añadidos, los cuales se encuentran en preparaciones como tortas de zanahorias, sorbete de fruta, chocolate en agua de panela con leche en polvo, además de reducir las grasas saturadas, provenientes de alimentos fritos, como papas, plátano, carne, y el uso de margarinas, preferir alimentos como leche entera, sorbete de fruta sin azúcar, además de elegir métodos de preparación más saludable (al vapor, asado, o cocido). Se recomienda mantener la ingesta de proteínas mediante el consumo de alimentos como huevo, carnes magras, queso, leche entera, además de aumentar el consumo de carbohidratos complejos, con la ingesta de avena, arroz,

entre otros.

Conclusiones

En relación con lo anteriormente expuesto, la comparación entre el aporte nutricional del Complemento Alimentario Jornada Mañana (CAJM) y los lineamientos técnicos establecidos por el Programa de Alimentación Escolar (PAE) mediante el índice de alimentos ricos en nutrientes (NRF) destaca una serie de observaciones importantes. A través del análisis de la calidad nutricional de la alimentación suministrada en el Centro educativo, se ha constatado que el CAJM cumple con más de 20% de los requerimientos calóricos establecidos según el lineamiento técnico el PAE. Sin embargo, también se identificaron áreas de mejora que podrían optimizar el aporte nutricional, como lo son la búsqueda de estrategias nutricionales para aumentar el aporte de fibra, de algunos micronutrientes deficientes como lo son la vitamina A y C.

Por consiguiente, los análisis de los menús revelaron que los cinco menús presentaron niveles elevados de nutrientes que deben ser limitados, esto sugiere un exceso de grasa saturada y azúcares simples, lo cual es preocupante dado que un consumo elevado de estos nutrientes puede contribuir al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) tales como la diabetes y la obesidad en la población infantil. Por lo tanto, es crucial reducir estos nutrientes en los menús ofrecidos para así promover una alimentación más saludable.

En términos generales, todos los menús superan el 20% del Valor Calórico Total (VCT) recomendado para el complemento alimentario de la jornada mañana. Aunque esto podría sugerir un exceso en el aporte calórico total, es crucial considerar que, al tratarse de una escuela rural, muchos de estos niños pueden no tener acceso a comidas principales en sus hogares. Por lo tanto, el aporte calórico de estos complementos alimentarios es probable que cubra una parte significativa

de sus necesidades diarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angga Hardiansyah, H. D. (2015). Ingesta de sodio, grasas saturadas y azúcares añadidos en la dieta de niños de 2 a 12 años. *International Journal on advance science engineering information technology*, 357.

Awasthi, S. R. (2019). La vitamina A y el sistema inmunológico. *Nutrition and immunology*, 2. Childhood. 2022 [cited 2024 Jul 28]. p. 973–9. Available from:

<https://adc.bmj.com/content/107/11/973.abstract>

Davood Jafari, A. E.-K. (2019). *Vitamina C y sistema inmune*. New York: Springer-Verlag New York, LLC.

Fulgoni VL, Keast DR, Drewnowski A. Development and validation of the nutrient-rich foods index: A tool to measure nutritional quality of foods. *J Nutr*. 2009 Aug;139(8):1549–54.

García, G. A. (2017). LA ALIMENTACIÓN ESCOLAR EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE COLOMBIA. ANÁLISIS NORMATIVO Y DE LA POLÍTICA PÚBLICA ALIMENTARIA. *Revista Prolegómenos*, 105.

García, G. A. (2017). LA ALIMENTACIÓN ESCOLAR EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE COLOMBIA. ANÁLISIS NORMATIVO Y DE LA POLÍTICA PÚBLICA ALIMENTARIA. *Revista Prolegómeno*, 108.

Germán Alfonso López Daza Katherin Torres P, C. F. (2017). LA ALIMENTACIÓN ESCOLAR EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE COLOMBIA. ANÁLISIS NORMATIVO Y DE LA POLÍTICA PÚBLICA ALIMENTARIA. *Revista Prolegómeno*, 108.

Gregory D. Miller, 3. *-9. (2009). Orientación sobre el uso de la densidad de nutrientes como Es hora de adoptar un enfoque positivo en la alimentación Principio básico. *Revista de nutricion cuestiones y opiniones*, 1.

Hudson JL, Baum JI, Diaz EC, Børshheim E. Dietary protein requirements in children: Methods for consideration [Internet]. Vol. 13, Nutrients. Multidisciplinary Digital Publishing

Institute; 2021 [cited 2024 Jul 28]. p. 1554. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/5/1554/htm>

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos

(TCAC) [Internet]. 2018. Available from:

https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac_web.pdf

iva Hojsak, M. A. (2022). Benefits of dietary fibre for children in health and disease. *BMG Journal*, 978.

Jafari D, Esmailzadeh A, Mohammadi-Kordkhalili M, Rezaei N. Vitamin C and the Immune

JIMENEZ, C. Q. (2012). DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD NUTRICIONAL “NUTRIENT RICH FOODS INDEX (NRF)” EN EL CICLO DE MENÚS DEL ALMUERZO ESCOLAR OFRECIDO POR LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO CAPITAL. 2012. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, FACULTAD DE CIENCIAS, CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA*, 7.

Juliana F. W. Cohen 1, 2. A. (2021). Universal School Meals and Associations with Student Participation, Attendance, Academic Performance, Diet Quality Food Security, and Body Mass Index: A Systematic Review. *nutrients*, 2.

Langford R, B. C. (2014). The WHO Health Promoting School framework for improving the health and well-being of students and their academic achievement (Review). *Cochrane Library*, 6.

Los Angeles Lytle, S. S. (2000). How Do Children’s Eating Patterns and Food Choices Change Over Time? Results from a Cohort Study. *PubMed*, 5.

Ministerio de Educación Nacional C. Programa de Alimentación Escolar (PAE). 2023.

Sanchez, R. N. (2022). Eficacia de la gestión pública, impacto y percepción del usuario de los programas de alimentación escolar de Latinoamérica: una revisión sistemática. *Ciencia Latina, Revista multidisciplinaria*, 4.

System BT - Nutrition and Immunity. In: Nutrition and Immunity [Internet]. Cham: Springer,

Cham; 2019 [cited 2024 Jul 28]. p. 81–102. Available from:

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-16073-9_5

UNICEF. (2022). *UNICEF*. Obtenido de UNICEF:

<https://www.unicef.org/uruguay/alimentacion-en-la-etapa-escolar>

Zuluaga, E. T. (2010). Aplicacion de la metodologia para determinar la calidad nutricional por el puntaje (NUTRIENT RICH FOODS) NRFde un grupo de alimentos. *Pontificia Universidad Javeriana* , 29.