



**Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo, A. C.**

**EFFECTO DEL PROGRAMA DE DESAYUNOS ESCOLARES
SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL, DESARROLLO
ACADÉMICO Y COGNOSCITIVO-MOTOR, DE ESCOLARES
DE LA ZONA URBANA DE HERMOSILLO, SONORA**

Por:

Armida Picos Vega

TESIS APROBADA POR LA

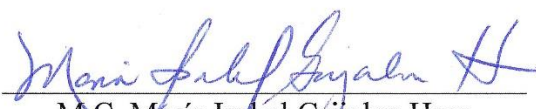
COORDINACIÓN DE NUTRICIÓN

Como requisito parcial para obtener el grado de

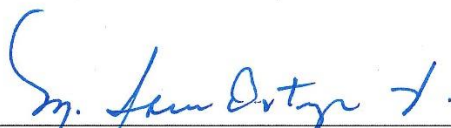
MAESTRÍA EN CIENCIAS

APROBACIÓN

Los miembros del comité designado para la revisión de la tesis de Armida Picos Vega, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias.



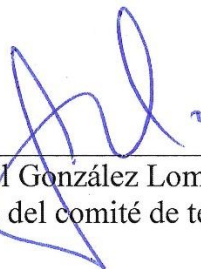
M.C. María Isabel Grijalva Haro
Directora de Tesis



Dra. María Isabel Ortega Vélez
Integrante del comité de tesis



Dra. Martha Nydia Ballesteros Vásquez
Integrante del comité de tesis



Dr. Daniel González Lomelí
Integrante del comité de tesis

DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis “Efecto del Programa de Desayunos Escolares sobre el Estado Nutricional, Desarrollo Académico y Cognoscitivo-Motor, de Escolares de la Zona Urbana de Hermosillo, Sonora” es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial de la autora Armida Picos Vega, siempre y cuando se dé crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos, se deberá contar con la autorización escrita de quien ocupe la titularidad de la Dirección General del CIAD.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en esta tesis, deberá dar los créditos al CIAD, previa autorización escrita del manuscrito en cuestión del director(a) de tesis.

 **CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN
ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.**
Coordinación de Programas Académicos


Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Gracias a CONACYT por el apoyo otorgado durante los dos años de maestría.

A CIAD, gracias por haberme aceptado como alumna de posgrado y permitirme lograr mis objetivos.

Gracias al Programa de Desayunos Escolares de DIF por financiar y respaldar este proyecto de investigación. A los directores y maestros de las escuelas primarias participantes, que a pesar de sus ocupaciones, se tomaron el tiempo para brindarme su apoyo y facilitarme el uso de las instalaciones y acceso a la información requerida. A los padres de familia, por permitir que sus hijos participaran en este estudio, por asistir a cada reunión solicitada y tomarse el tiempo para responder cada uno de los cuestionarios aplicados. A los niños y niñas participantes, por su valentía en cada toma de muestra, así como su disposición para realizar cada una de las pruebas evaluadas.

Agradezco a mi directora de tesis M.C. María Isabel Grijalva Haro por brindarme su apoyo, escucharme, y confiarme la realización de este proyecto. Por sus atenciones, paciencia y confianza, que me han permitido crecer y ver las situaciones desde otra perspectiva. Gracias por todo maestra.

A mis asesoras y profesoras, la Dra. Isabel Ortega Vélez, Dra. Martha Nydia Ballesteros Vásquez, gracias por sus enseñanzas, consejos, apoyo en clases y reuniones de comité. Al Dr. Daniel González Lomelí gracias por su paciencia y por compartirme sus conocimientos en un tema totalmente nuevo para mí, por llevarme de la mano y brindarme su apoyo.

Gracias a M.C. Yuri Edith Aguirre por su apoyo técnico en el trabajo de campo, por compartirme sus conocimientos en el laboratorio y su amistad incondicional. Gracias a M.C. José Antonio Ponce, por respaldo, colaboración y experiencia compartida. Definitivamente, ustedes lo hicieron posible. Gracias a los M.C. Amparo Nieblas, Elizabeth Artalejo, Luis Enrique González y Orlando Tortoledo, por su apoyo y asesorías. A Paulina, Dina, Ariadna, Zayra, Cinthia, Adriana y Gerardo, gracias por su valiosa colaboración y actitud de servicio.

A la Dra. María de los Ángeles Maytorena, a la M.C. María de los Ángeles Fuentes, María de Rosario López y Verónica González. A los estudiantes de la licenciatura en Psicología Ixtchel, Ana Laura, José Ángel, Sayle, Luisa Fernanda, Ivan Rodrigo, Mirian Yaslin, Ana Paola, Luis Fernando, Marissa, Ana Cecilia, Giovanna Ayliana, Andrea Carolina, Lesli Johana, José Daniel, Daniel Antonio, Luz, Luis Enrique, Jorge, María Eliza, Edith Yaneli, Dariana Gabriela, María Regina, Juan Andrés y María Jazmín. Por su valiosa colaboración y apoyo en la evaluación de los escolares.

Gracias a mis compañeras y compañeros de posgrado Daniela, Verónica, Jeanne y Alfonso por su amistad y compañerismo. A mis compañeros Erika, Rodrigo y Zahid, por darme su apoyo en los momentos más oportunos.

Agradezco a Dios por permitirme tener la energía y salud necesarias para llevar a cabo este posgrado. Un agradecimiento especial para mi familia, mi esposo e hijos, por su apoyo y comprensión, por creer en mí y darme ánimo cuando más lo necesitaba. A mis hermanos y a mis padres por su cariño y voto de confianza.

DEDICATORIA

A mi esposo Jesús Manuel Bracamontes Enríquez, porque el logro de uno es de los dos, gracias por hacerme sentir capaz y segura. A mis hijos Ana Janeth, Leslie Raquel, Samantha Jaqueline y Jesús Abraham. Ustedes han sido mi motor, mi fuerza y mi debilidad, no podría sentirme más agradecida con la vida.

CONTENIDO

APROBACIÓN.....	2
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
DEDICATORIA	6
CONTENIDO	7
LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE CUADROS	12
RESUMEN.....	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUCCIÓN	15
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	16
2.1. Estado Nutricional y Estilo de Vida de Niños Mexicanos en Edad Escolar	16
2.1.1. Sobrepeso y Obesidad.....	17
2.1.2. Desnutrición y Desarrollo Escolar.....	18
2.1.3. Deficiencias de Micronutrientes.....	19
2.2. Desayuno y Desarrollo Cognoscitivo.....	20
2.2.1. Programa de Desayunos Escolares	20
2.2.2. Desayunos Escolares en Sonora	21
2.2.3. Objetivos y Beneficiarios del Programa de Desayunos Escolares	22
2.3. Ambiente Obesogénico Dentro y Fuera de Casa	23
2.4. Educación Nutricional	25
3. HIPÓTESIS	28
4. OBJETIVOS	29
4.1. Objetivo General.....	29
4.2. Objetivos Específicos.....	29
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
5.1. Diseño del Estudio	30
5.2. Participantes.....	30
5.2.1. Criterios de Inclusión.....	30
5.2.2. Criterios de Exclusión.....	30
5.3. Muestreo y Tipo de Muestra.....	31
5.3.1. Evaluación Antropométrica.....	31
5.3.2. Composición Corporal	33
5.3.3. Evaluación Bioquímica.....	33
5.3.3.1. Hemoglobina.....	34
5.3.3.2. Ferritina.....	34
5.3.3.3. Zinc.....	34

CONTENIDO (continuación)

5.3.3.4. Retinol	35
5.3.4. Nivel de Seguridad Alimentaria	35
5.3.5. Evaluación Dietaria.....	36
5.3.5.1. Recordatorio de 24 horas.....	36
5.3.5.2. Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA).....	37
5.3.6. Evaluación de la Adherencia al PDE	37
5.3.7. Evaluación Cognoscitiva y Motor	37
5.3.8. Evaluación Académica.....	38
5.4. Análisis Estadístico	39
6. RESULTADOS	40
6.1. Indicadores Antropométricos, de Crecimiento y Composición Corporal	41
6.1.1. Antropométricos	41
6.1.2. De Crecimiento.....	41
6.1.2.1. Puntaje talla para la edad (Z T/E).....	41
6.1.2.2. Puntaje peso para la edad (Z P/E).	43
6.1.2.3. Puntaje índice de masa corporal para la edad (Z IMC/E).....	44
6.1.2.4. Circunferencia de cintura (CC).	45
6.1.3. Composición Corporal	46
6.2. Indicadores Bioquímicos	47
6.2.1. Hemoglobina	47
6.2.2. Ferritina.....	49
6.2.3. Zinc	50
6.2.4. Retinol.....	51
6.3. Desarrollo Cognoscitivo.....	52
6.3.1. Espacio y Causalidad	52
6.3.2. Categorización.....	54
6.3.3. Razonamiento	55
6.3.4. Conservación	56
6.4. Desarrollo motor	58
6.4.1. Desarrollo Motor 6 a 7 Años.....	58
6.4.2. Desarrollo Motor 8 a 9 Años.....	59
6.5 Desarrollo Académico	61
6.5.1. Español.....	61
6.5.2. Matemáticas.....	64
6.5.3. Promedio general	65
6.6. Evaluación Dietaria.....	66
6.6.1. Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos	66
6.6.2. Recordatorio de 24 horas	68
6.7. Nivel de Seguridad Alimentaria.....	71
6.8. Evaluación de la Adherencia al PDE	72
7. DISCUSIÓN.....	74

CONTENIDO (continuación)

8. CONCLUSIONES	82
9. RECOMENDACIONES.....	84
10. REFERENCIAS.....	85
11. ANEXOS	91

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Puntaje Z T/E durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente a la frecuencia del consumo del desayuno.....	43
2	Categorías de puntaje Z P/E durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente al consumo del desayuno escolar.....	44
3	Puntaje Z IMC/E durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente al consumo del desayuno escolar.....	45
4	Percentiles de acuerdo a la circunferencia de cintura de los niños y niñas durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente conforme a la frecuencia de consumo del desayuno.....	46
5	Indicador de hemoglobina y categoría de anemia durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.....	48
6	Indicador de ferritina y categoría de deficiencia de hierro, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.....	49
7	Indicador de zinc y categoría de zinc bajo durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.....	50
8	Indicador retinol y categoría de deficiencia de vitamina A, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.....	51
9	Pauta espacio y Causalidad y Categorización por grupos de frecuencia de consumo del desayuno escolar.....	54
10	Pauta Razonamiento y Conservación de acuerdo a los grupos de consumo del desayuno escolar.....	55
11	Evaluación del desarrollo cognoscitivo de niños y niñas del inicio al final del ciclo escolar.....	57
12	Categoría de desarrollo cognoscitivo No adecuado en niños y niñas en el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo de desayuno escolar.....	58
13	Pruebas para evaluar desarrollo motor en escolares de 6 y 7 años durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.....	59
14	Pruebas para evaluar desarrollo motor en escolares de 8 y 9 años durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.....	60
15	Categoría de desarrollo motor No adecuado en niños y niñas en el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo de desayuno escolar.....	61

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
16	Calificaciones del 1º, 2º y 3er parcial de español y matemáticas, por grupos de escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.....	64
17	Promedio general de los ciclos 2017-2018 y 2018-2019, por grupos de escolares, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.....	66
18	Nivel de seguridad alimentaria de los hogares de escolares.....	72

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Punto de corte de los estándares de crecimiento de la OMS para la población entre 0 y 18 años (2006 y 2007).....	32
2	Valor estimado para percentiles por regresión, para niños y adolescentes México-Americanos, de acuerdo al sexo.....	32
3	Puntos de corte por categorías de grasa corporal por sexo y edad.....	33
4	Puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria.....	36
5	Descripción de las escuelas primarias beneficiarias del PDE y el número de escolares participantes.....	40
6	Características físicas de los escolares: comparativo entre grupo PDE y grupo de referencia al inicio y al final del ciclo escolar.....	42
7	Porcentaje de grasa corporal de los escolares al inicio y final del ciclo 2018-2019.....	47
8	Resultados bioquímicos de los escolares: comparativo entre el grupo de referencia y el grupo del PDE al inicio y al final del ciclo escolar.....	48
9	Pautas para evaluar desarrollo cognoscitivo-motor a niños y niñas en etapa de operaciones concretas, comparativo entre grupo PDE y Grupo de referencia al inicio y al final del ciclo escolar.....	53
10	Calificaciones de los escolares, comparativo entre grupo PDE y Grupo de referencia al inicio y al final del ciclo escolar.....	63
11	Alimentos consumidos con mayor frecuencia por los tres grupos de escolares.....	67
12	Consumo de nutrientes, de acuerdo a la recomendación diaria y del desayuno.....	68

RESUMEN

En México la desnutrición infantil aún es problema de salud pública y la cifra de escolares que presentan sobrepeso+obesidad ya alcanza 33.2%. Las principales causas de desnutrición en México son anemia y deficiencia de hierro y vitamina A. Éstas están relacionadas con la susceptibilidad a infecciones y deterioro cognoscitivo. Por ello, este estudio, evaluó el efecto del desayuno escolar en el estado nutricional, desarrollo académico y cognoscitivo-motor de los beneficiarios del programa de desayunos escolares. Es un estudio cuasi experimental; participaron 266 escolares de segundo y tercer grado. Se evaluó a los escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar: Grupos PDE regular, irregular y grupo de referencia. Se midió peso, talla y circunferencia de cintura. Se calcularon los puntajes Z de talla, peso e IMC para la edad. Se estimó composición corporal. Se determinaron los indicadores bioquímicos para medir hemoglobina, ferritina, zinc y retinol sérico. Para la evaluación dietaria se aplicaron 4 recordatorios de 24 horas, un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, y una encuesta de seguridad alimentaria. Se evaluó el desarrollo cognoscitivo-motor, por medio del enfoque de las operaciones concretas y conductas seleccionadas de la niñez intermedia. Todas las mediciones se realizaron por duplicado. Al finalizar el ciclo escolar el porcentaje de escolares con anemia disminuyó 2% para el grupo del PDE irregular y 2.4% para el grupo del PDE regular. Respecto a la deficiencia de hierro, el grupo del PDE irregular mostró una disminución del 6%; el resultado fue similar para deficiencia de vitamina A, donde los grupos del PDE irregular y regular mostraron disminución en la proporción de escolares con deficiencia, de 8 y 4% respectivamente. Estos resultados muestran el efecto positivo del PDE sobre el estado nutricional de los escolares beneficiarios. Se encontró una asociación negativa del PDE con el nivel de seguridad alimentaria y el desarrollo cognoscitivo y académico ($P < 0.05$). La evaluación dietaria mostró que el grupo del PDE regular, cumple con los requerimientos de macronutrientes, vitamina A y zinc en el desayuno. Sin embargo, existe una asociación negativa entre la inseguridad alimentaria y el requerimiento diario recomendado. Por lo tanto, se concluye que el grupo de escolares que recibe el desayuno es el adecuado para recibirlo, y éste además tiene un impacto positivo en el desarrollo nutricional de los mismos. Sin embargo, la inseguridad alimentaria afecta el desarrollo cognoscitivo y académico de los escolares.

Palabras clave: Escolares, desayunos escolares, estado nutricional, PDE.

ABSTRACT

In Mexico, child malnutrition represents a public health problem. There's a 33.2% prevalence of overweight and obesity on primary school students. The main malnutrition causes in Mexico are anemia, iron and vitamin A deficiency. These are associated with higher susceptibility for infections and cognitive deterioration. Therefore, this study evaluated the effect of a breakfast school program on the nutritional status, academic and cognitive-motor development of the BSP beneficiaries. Quasi-experimental study were 266 primary school students of 2nd and 3rd grade participated. The students were evaluated by intake frequency of the BSP stratified on irregular, regular and reference group. Weight, height and waist circumference were measured. Z scores for height, weight and BMI for age were calculated. The body composition was estimated, and blood samples of 10 ml were taken to analyze ferritin, zinc, retinol and hemoglobin levels. The dietary evaluation include four 24 hr. recall, a food frequency questionnaire and a poll for food security. The cognitive-motor development was evaluated by focusing on concrete operations and select conducts of the intermediate childhood. All measurements were made in duplicate. At the end of the school cycle the percentage of anemia decrease 2% for the irregular BSP group and a decrease 2.4% for the regular BSP group. On the case of iron deficiency, the irregular BSP group show a decrease of 6%. The result was similar for the vitamin A deficiency, where the irregular and regular BSP groups shown a decrease on the school proportions with deficiency, of 8 and 4% respectively. These results show the positive effect of BSP in the nutritional state in the school beneficiaries. A negative association was found for the level of food security and cognitive and academic development ($P<0.05$). Dietary evaluation showed that the regular BSP group meets the macronutrients, vitamin A and zinc requirements on the breakfast. Nevertheless, there is a negative association between food insecurity and recommended daily requirement. Thus, this concludes that the group of primary school students receives a proper breakfast, but also it has a positive impact on the nutritional development of the beneficiaries. However, food insecurity affects the cognitive and academic development in this population group.

Key words: primary school students, school breakfast, nutritional status, breakfast school program (BSP)

1. INTRODUCCIÓN

El panorama actual del estado de malnutrición de los niños y niñas mexicanos en edad escolar es preocupante. A pesar de que la prevalencia de desnutrición ha disminuido aún sigue siendo un problema de salud pública, al igual que la anemia, la deficiencia de hierro y vitamina A. Aunado a esta situación, está la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en el ámbito nacional (33.2%) teniendo en la zona norte del país la prevalencia más alta en obesidad (17.6%) en niños de 5 a 11 años (ENSANUT MC, 2016). Desde 1999 la Encuesta Nacional de Nutrición mostró datos de desnutrición, anemia y deficiencia de micronutrientes en escolares. Para paliar esta situación se implementaron programas de ayuda alimentaria en el ámbito nacional para mejorar la salud nutricional de la población más vulnerable. Uno de los programas con mayor cobertura es el de desayunos escolares (DE), que actualmente cubre 16.9% de los programas de ayuda en México (Morales-Ruán et al., 2018).

En el Estado de Sonora, la dirección del programa de desayunos escolares está a cargo de los lineamientos de la Estrategia Integral de Asistencia Social Alimentaria, 2019 (EIASA). El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) es responsable de las evaluaciones a dicho programa. A la fecha, se han evaluado indicadores como: desarrollo cognoscitivo, talla y peso, hierro y retinol sérico, dieta, composición corporal, lípidos sanguíneos y glucosa, hemoglobina, zinc, actividad física, pliegues cutáneos y presión arterial (Amaya et al., 2011; González et al., 2005; Grijalva et al., 1997, 1999; Guerrero et al., 2011; Ramírez et al., 2003; Sánchez 2000).

A pesar de que el programa de desayunos escolares cumple con los requerimientos de energía y la ingestión de macro y micronutrientes recomendada para los escolares, no ha sido suficiente para frenar la deficiencia de micronutrientes y el incremento de sobrepeso y obesidad en los niños beneficiarios. Esta situación repercute en el costo social y económico para el gobierno y los hogares, ya que al sobrepeso y a la obesidad se les atribuye el riesgo de padecer enfermedades crónicas. Por lo tanto, es necesario evaluar el impacto del programa de desayunos escolares en el desarrollo nutricional, académico y cognoscitivo-motriz, de los escolares beneficiarios, así como la seguridad alimentaria de sus hogares. Esta evaluación permitirá conocer la relación entre las variables involucradas y aportar información que pueda utilizarse para mejorar el desarrollo y la salud nutricional de los escolares.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Estado Nutricional y Estilo de Vida de Niños Mexicanos en Edad Escolar

El consumo calórico, el estilo de vida y el nivel socioeconómico, están fuertemente relacionados con la salud y nutrición de los niños escolares. En México aproximadamente 70% de los hogares padece inseguridad alimentaria. Esta situación afecta la dieta de los escolares, haciéndola insuficiente y/o poco nutritiva (ENSANUT, 2012).

Las principales causas de desnutrición en México son anemia, deficiencia de hierro y vitamina A. La anemia está relacionada con la pérdida de productividad, deterioro cognitivo y una mayor susceptibilidad a las infecciones. La deficiencia de vitamina A, está fuertemente relacionada a una mayor presencia de infecciones diarreicas y respiratorias, así como a un mayor riesgo de muerte infantil. Syed y colaboradores en 2016 evaluaron el estado nutricional de niños mexicanos con datos obtenidos de ENSANUT 2006 y encontraron una prevalencia de anemia de 12% en escolares. Además, una deficiencia de hierro de 18%, la cual tiene efectos negativos a largo plazo en desarrollo del cerebro, incluida la función cognitiva, motora y socioemocional y está fuertemente relacionada con las cifras de anemia en el ámbito mundial. Aunado a esto, se encontró una prevalencia de retraso de crecimiento de 10.2%, de sobrepeso de 13.3% y de obesidad de 3.9%.

De acuerdo con datos de ENSANUT 2012 la prevalencia nacional de anemia en escolares disminuyó 10.1%, mientras que la de sobrepeso + obesidad aumentó 34.4%. Esta situación es preocupante ya que a pesar de que la última encuesta ENSANUT MC 2016 presenta una breve disminución de 1.2% de sobrepeso + obesidad, respecto a ENSANUT 2012, se estaría considerando aproximadamente 45% de niños escolares que presentan malnutrición, ya sea porque están desnutridos o con sobrepeso u obesidad. Dicha situación tiene efectos negativos en su desarrollo físico, emocional, académico y cognitivo, tanto a corto como a largo plazo.

Otro factor determinante en la dieta de los escolares es el estilo de vida. Los datos obtenidos de ENSANUT MC, 2016 a través de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, muestran un bajo porcentaje de consumo (respecto a la recomendación diaria) en las porciones de grupos de alimentos, que se han asociado a una mejor salud nutricional. Dichos grupos son: verduras (22.6%),

frutas (45.7%) y leguminosas (60.7%). Contrario a estas cifras, se observó un porcentaje elevado de consumo de alimentos cuya ingestión frecuente aumenta el riesgo a padecer enfermedades crónicas como la obesidad. Entre los grupos de alimentos no recomendables de mayor consumo, se encuentran: las bebidas azucaradas no lácteas con 81.5%, botanas y postres 61.9%, dulces 53.4% (Sánchez-García et al., 2014). La organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que el consumo de azúcares libres añadidos sea $< 10\%$ de la ingestión total de energía (ITE). Con un beneficio mayor si el consumo de estos azúcares es $< 5\%$ de la ITE (WHO, 2015).

Se estima que 58% de niños en edad escolar tiene una ingestión elevada de azúcares añadidos ($>12\%$ ITE) y ésta, proviene principalmente de bebidas azucaradas y alimentos altos en grasa saturada y azúcares, como postres y galletas. Estos hábitos de consumo, pueden explicar el incremento en la prevalencia de obesidad y diabetes en México (Sánchez-Pimienta et al., 2016); así como una ingestión menor en alimentos saludables y un consumo deficiente a la recomendación de fibra, vitaminas D y E, entre otras (Bailey et al., 2018). Este tipo de dieta promueve un mayor consumo de calorías y menor de micronutrientes (Gibson et al., 2016).

El sedentarismo es otro factor de riesgo para el sobrepeso y obesidad en escolares, afectando la salud de éstos, a corto y a largo plazo. Intervenciones de actividad física y dietas saludables en escolares, se asocian a prevención de sobrepeso y obesidad, así como mejores resultados cognitivos (Pooja et al., 2016). Resultados similares se reportaron Hills y colaboradores, en 2011. Ellos encontraron que los niños que practicaban actividad física, presentaban menos sobrepeso u obesidad. Sin embargo, hay otros factores que interfieren en estos resultados, como el ambiente alimentario en casa y fuera de casa, los conocimientos de cada individuo en educación nutricional, así como la influencia que reciben del ambiente que los rodea. Es necesario que los escolares cuenten con espacios disponibles suficientes y seguros para que puedan realizar actividad física (OMS, 2015).

2.1.1. Sobrepeso y Obesidad

La obesidad es un padecimiento que tiene consecuencias considerables para la salud física y mental cuando se presenta en los primeros años de vida. Además, hay una fuerte asociación entre padecer

obesidad antes de los 18 años y presentar problemas de autoestima, padecer síndrome metabólico, diabetes, hipertensión, enfermedades del corazón y problemas ortopédicos (Shamah-Levy et al., 2018). Al igual que en otros países, actualmente en México la epidemia de sobrepeso y obesidad afecta a millones de niños y adolescentes. A partir de 1988 la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) en México, ha documentado la prevalencia de esta epidemia en escolares. Los últimos datos obtenidos por la ENSANUT MC 2016, muestran una prevalencia mayor de obesidad en niñas y niños escolares, respecto a los datos publicados de ENSANUT 2012. Así también, las prevalencias de obesidad en niños escolares de áreas rurales tuvieron un mayor incremento respecto a las prevalencias de los niños de áreas urbanas. Este incremento puede ser efecto del consumo de bebidas azucaradas, mayor en niños de áreas rurales, respecto a los que viven en áreas urbanas (87% vs. 82.7%) ENSANUT MC, 2016.

2.1.2. Desnutrición y Desarrollo Escolar

En el ámbito mundial 30% de los niños en edad escolar padece desnutrición, ya sea en países desarrollados o en desarrollo. Este padecimiento los lleva a presentar deficiencias en su desarrollo cognitivo y motor (Whaley et al., 2003). El estado nutricional de los infantes se ve afectado por el nivel económico, social y demográfico en el que se desarrolla. De acuerdo con ENSANUT 2012, 10.1% de los escolares de 5 a 11 años padece anemia, 9.3% deficiencia de hierro y 2.3% presenta deficiencia de vitamina A. A pesar de que las cifras de prevalencia de deficiencia de vitamina A en escolares han disminuido en los últimos años, éstas ascienden a 16% en niños y niñas en edad preescolar y hasta 20% en preescolares del sur del país. Por lo tanto, la anemia, deficiencia de hierro y de vitamina A, siguen siendo las principales causas de desnutrición en México (Villalpando et al., 2015). Los escolares que padecen desnutrición severa, tienen un menor desarrollo en cuanto a su peso o estatura y muestran menor capacidad de razonamiento. Además, un menor funcionamiento en el área perceptivo-espacial, grado escolar, atención y comportamiento en los juegos, respecto a sus compañeros que no padecen desnutrición.

2.1.3. Deficiencias de Micronutrientes

La deficiencia de micronutrientes en la población infantil es un problema de salud pública mundial. En México los primeros datos de deficiencia de nutrientes se mostraron en la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999. Los más frecuentes fueron anemia y deficiencia de hierro, zinc, yodo, vitamina A, ácido ascórbico y folato (Shamah-Levy et al., 2012). De acuerdo con datos de ENSANUT 2006, la deficiencia de hierro disminuyó significativamente. Sin embargo, esto puede deberse en parte a la herramienta de medición, ya que en 1999 se midió el porcentaje de saturación de transferrina, menos sensible y específico que la medición de concentración de ferritina en suero utilizado en 2006 (Shamah-Levy et al., 2012). Aun así, esta disminución de deficiencia de anemia se relaciona de manera positiva con el hecho de ser beneficiarios de programas de apoyo como Oportunidades y Liconsa (Shamah-Levy et al., 2012; Villalpando et al., 2009).

Datos más recientes de ENSANUT 2012 revelan que 1 de cada 11 niños en edad escolar padecen deficiencia de hierro, que al igual que la anemia por deficiencia de hierro, está fuertemente relacionada con efectos negativos a largo plazo en el desarrollo motor y cognoscitivo, así como con la función inmune de los niños. Estos datos coinciden con los encontrados por Shamah-Levy et al. (2012) en los que muestra que en México la prevalencia de deficiencias de micronutrientes en niños en edad escolar sigue siendo alta. Aproximadamente 16.6% de ellos padecen anemia; 13% presentan deficiencia de hierro; 23.6% tienen deficiencia de zinc y 30% tiene deficiencia de vitamina C. Además, relaciona estas altas prevalencias con un incremento en el desarrollo de sobrepeso y obesidad en niños escolares, principalmente de áreas rurales, donde las deficiencias de micronutrientes son mayores.

García y colaboradores en el 2013 mostraron una relación similar en un estudio realizado en Querétaro, en población de escolares del área rural. Ellos encontraron una relación significativa en las concentraciones bajas de micronutrientes como vitamina C y E con el desarrollo de obesidad. Además, bajas concentraciones de vitamina A, E y zinc en niños que presentaban sobrepeso y obesidad, se asociaron a procesos de inflamación y resistencia a la insulina en este mismo grupo. Por lo tanto, reducir el consumo de alimentos ultra procesados como las bebidas azucaradas y aumentar el consumo de frutas y verduras, densos en micronutrientes y bajos en calorías, puede tener un efecto positivo en la prevalencia de este problema de salud que afecta a los escolares mexicanos.

2.2. Desayuno y Desarrollo Cognoscitivo

Una nutrición adecuada es indispensable para el desarrollo normal del cerebro. Los períodos cruciales para la formación y desarrollo del cerebro son el embarazo y la infancia; la nutrición óptima es clave en estas etapas. Las deficiencias nutricionales en estas dos etapas pueden afectar el desarrollo cognoscitivo, motor, el comportamiento y la productividad; tanto en los años de edad escolar, como en la edad adulta. Contrario a esto, prevenir deficiencias de nutrientes puede traer beneficios a largo plazo (Prado and Dewey, 2014). El desayuno puede afectar la función cerebral y el desarrollo cognoscitivo por medio de los mecanismos biológicos, ya sea por los cambios metabólicos relacionados con las horas de ayuno durante la noche y la disponibilidad de energía de otros nutrientes al sistema nervioso central, así como, por los beneficios a largo plazo en cuanto a la ingestión de nutrientes y estado nutricional que favorecen el desarrollo cognoscitivo (Pollitt and Mathews., 1998; Lloyd et al., 1996).

En México, en el año 2014, 55.3 millones de personas vivían en pobreza y 28 millones tenían carencia de acceso alimentario. Para aminorar esta situación es necesario que este grupo de población reciba asistencia social alimentaria. Conforme a la Norma Oficial Mexicana de Asistencia Social (NOM-014-SSA3-2013) ésta se define como las acciones de asistencia social, las cuáles son dirigidas a grupos de personas vulnerables y consisten en acciones como: ayuda y orientación alimentaria y fomento a la producción de alimentos. En México 44.2% de los hogares reciben ayuda de uno o más Programa de Ayuda Alimentaria (PAA). De éstos, 16.9% es beneficiario del Programa de Desayunos Escolares (Morales-Ruán et al., 2018). Es importante mencionar, que los beneficiarios de estos programas son niños que viven y asisten a escuelas de educación básica ubicadas en zonas de alta marginación.

2.2.1. Programa de Desayunos Escolares

Los PDE y de servicios de alimentos en escuelas de tiempo completo son una estrategia que puede beneficiar a escolares que presentan algún grado de malnutrición. Ya sea porque viven en

Inseguridad Alimentaria (IA) o presentan algún grado de malnutrición. De acuerdo con Jomaa et al., (2011) después de analizar 15 artículos sobre el impacto de desayunos escolares realizados en los últimos 20 años, concluye que la alimentación escolar tiene un impacto positivo consistente en las pruebas académicas de matemáticas y un menor impacto en las pruebas de lectura, escritura y ortografía (Ahmed, 2004; Kristjansson et al., 2006; Neumann et al., 2007; Powell, 1998). Los desayunos escolares también tienen un efecto positivo en las funciones cognitivas a corto plazo de los niños, pero aún es necesario realizar estudios para demostrar el impacto de estos programas a largo plazo.

A la fecha se han hecho estudios del impacto del desayuno en escolares en relación con el estado nutricional, IMC, MCLG, % de grasa, triglicéridos, colesterol, glucosa en ayunas (Pollitt and Mathews., 1998; Ramírez-López et al., 2005), índice glicémico (Young and Benton, 2015), glucosa postprandial (Edenfonti et al., 2017), anemia (Jacoby et al., 1998), rendimiento académico, memoria a corto plazo (Adolphus et al., 2013; Adroque C. and Orlicki M., 2013), desarrollo cognoscitivo (Vera et al., 2000; González-Lomelí et al., 2008; Nilsson et al., 2012), estado de estrés (Pollitt and Mathews., 1998; Lloyd et al., 1996), actividad física (Cooper et al., s.f.), asistencia escolar (Jacoby et al., 1998) y obesidad (González et al., 2016).

2.2.2. Desayunos Escolares en Sonora

En el Estado de Sonora se implementó el PDE en los años setenta, dirigido a la población infantil que no recibía una alimentación adecuada. Esto con el fin de mejorar su salud nutricional y evitar la deserción escolar. Los objetivos actuales del desayuno escolar incluyen: evitar el ayuno, influir en el desarrollo cognoscitivo y terminar el problema del ausentismo y reprobación en los niños. Así mismo, contribuir en la disminución de la incidencia de malnutrición de los niños. Ya sea en la disminución de la deficiencia de micro nutrientes como vitamina A, hierro y zinc o la incidencia de sobrepeso y obesidad (González et al., 2016).

Al igual que en otros estados y países los escolares de Sonora presentan el problema de la doble carga de la malnutrición. Es decir, la presencia de prevalencia de desnutrición crónica; así como, la presencia de la epidemia de sobrepeso y obesidad; ambos representan un problema de salud

pública. Por lo tanto, es necesario que el PDE cumpla con las necesidades y requerimientos de los niños participantes. En el estado, el seguimiento a este programa, ha estado a cargo del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD, AC). A la fecha, se han evaluado los siguientes indicadores: desarrollo cognoscitivo, talla y peso, hierro y retinol sérico, dieta, composición corporal, lípidos sanguíneos y glucosa, hemoglobina, ferritina, zinc, actividad física, pliegues cutáneos y presión arterial (Amaya et al., 2011; Ballesteros-Vásquez, 2019; González et al., 2005; González-Lomelí et al., 2008; Grijalva et al., 1997, 1999; Guerrero et al., 2011; Ramírez et al., 2003; Sánchez 2000). El desayuno escolar que ofrece el PDE representa 25% de las calorías totales diarias recomendadas. De acuerdo a lo establecido para el Sistema Educativo Nacional. (Bourges et al., 2008). No obstante pese a que los niños reciben un menú adecuado a sus necesidades y deficiencias nutricias, las incidencias de sobrepeso y obesidad en los niños beneficiarios del PDE van en aumento. Éstas parecen estar relacionadas al consumo de alimentos dentro y fuera casa, así como a la poca actividad física (Gómez, 2013).

2.2.3. Objetivos y Beneficiarios del Programa de Desayunos Escolares

El PDE está enfocado a escolares que viven en situación de riesgo y vulnerabilidad, que asisten a escuelas públicas de educación básica, ubicadas en zonas indígenas, rurales y urbano-marginadas. Actualmente está basado en la norma oficial mexicana NOM-014-SSA3-2013 donde se establecen las especificaciones mínimas que deberán de observar las instituciones públicas, sociales y privadas que otorguen asistencia social alimentaria a grupos de riesgo. De acuerdo a ENSANUT 2006 los beneficiarios del programa de desayunos escolares presentan una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 17.8 y 8% respectivamente (Morales-Ruán et al., 2013).

El actual objetivo del PDE es contribuir al mejoramiento de la salud nutricional de la población en edad preescolar y escolar que se encuentran desnutridos o en riesgo, a través de una porción de alimento adecuada que impacte en el aprovechamiento escolar y en el ausentismo (González et al., 2016). De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 368 millones de niños en el mundo reciben alimento diariamente en los planteles educativos por los gobiernos nacionales. Los programas de desayunos y alimentos

escolares pueden hacer posible el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); tales como: 1 poner fin a la pobreza; 2 cero hambre; 3 buena salud y bienestar; 4 educación de calidad; 8 trabajo decente y crecimiento económico; 10 desigualdades reducidas (FAO, 2011).

Pese al trabajo realizado en los últimos años, en el cual la evaluación de los DE muestra que éstos complementan los nutrimentos de la dieta diaria y mejoran la calidad de la misma para los beneficiarios (González, 2005; Grijalva et al., 1997; 1999; 2000; 2008) es necesario tomar en cuenta otros factores que pueden influir en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad. Tales como las comidas dentro y fuera de casa, el consumo de alimentos procesados listos para comer, la poca información nutricional de los padres y escolares, así como el estado de actividad física y sedentarismo.

2.3. Ambiente Obesogénico Dentro y Fuera de Casa

El consumo alimentario de los niños en edad escolar se ve afectado por la disponibilidad, acceso y publicidad de los alimentos que consumen. Esto es debido a la poca disponibilidad de alimentos saludables, nutritivos y bajos en calorías que se pueden encontrar fuera de casa. Hoy en día hay muchos lugares donde comprar alimentos listos para llevar y/o comer. Sin embargo, la mayor parte de éstos son densos en calorías y bajos en nutrientes. Los alimentos preparados en casa, ya sea para consumirlos o para llevar y comer fuera, suelen ser más nutritivos que los que se expenden en los lugares fuera de casa.

Se ha visto que los niños que viven en poblaciones más vulnerables, tienen más acceso a tiendas de conveniencia que ofrecen alimentos no saludables. Sin embargo, también tienen acceso a establecimientos que ofrecen alimentos saludables. Por lo que es importante que estén informados sobre una alimentación sana y los riesgos para padecer obesidad por el consumo de alimentos hipercalóricos (Barquera et al., 2018; Helen Lee, 2012). Aunado a esto, existe una asociación positiva entre el número de vendedores ambulantes alrededor de las escuelas primarias que ofrecen alimentos como bebidas azucaradas y productos altos en grasas y azúcares, con un aumento en el IMC de los escolares (Hernández-Ávila et al., 2016). Por ello es apremiante que se tomen las medidas necesarias para controlar el acceso de los escolares a estos productos. Recientemente en

nuestro país se ha aprobado el etiquetado frontal de advertencia con el fin de que los consumidores se informen de los elevados contenidos de calorías, grasas, azúcares, sodio (DOF, 2019).

El consumo de frutas y verduras promueve una dieta variada, rica en micronutrientes y fibra. A su vez disminuye el consumo de alimentos densos en calorías, lo que trae beneficios a la salud. Educar a las jefas de familias y/o encargados de comprar y elaborar los platillos para los niños, puede mejorar la salud nutricional de los mismos. Mejorar la capacidad de decisión de la población sobre una dieta correcta, por medio de la comunicación educativa, es uno de los objetivos prioritarios de la Estrategia Integral de Asistencia Social Alimentaria (EIASA), la cual contribuye a ejercer el derecho a una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad de las personas que viven en condiciones de riesgo y vulnerabilidad, mediante la entrega de apoyos y asesoría alimentaria. El PDE corresponde a esta estrategia y cumple con los criterios de calidad nutricia para niños y niñas en edad escolar, establecidos en la norma oficial mexicana NOM-014-SSA3-2013. Aunado a esto, recientemente fue aprobada la reforma a la Ley General de Salud, la cual establece las bases para el etiquetado frontal de advertencia para alimentos y bebidas no alcohólicas. Dicho etiquetado, deberá advertir sobre los alimentos altos en azúcares, grasas saturadas, sodio y calorías (DOF, 2019).

En un estudio transversal de la dieta de los niños escolares del Reino Unido, encontraron que los lugares de compra y consumo de alimentos están relacionados con las variaciones en la calidad de la dieta de los niños, en cuanto a nutrientes y energía (Ziauddeen et al., 2018). Y esto a su vez se relaciona con un riesgo mayor a padecer obesidad. Mientras que, los alimentos preparados en el hogar, a pesar de ser nutritivos, necesitan evaluarse de acuerdo con las guías alimentarias. Los alimentos ofrecidos en los PDE se asocian a una mejor calidad energética y se acercan más a las recomendaciones de las guías alimentarias (López-Olmedo et al., 2018).

Por otra parte Sadeghirad et al., (2016) realizó una recopilación de estudios enfocados en la influencia que tiene la mercadotecnia de alimentos y bebidas no saludables sobre la ingestión y hábitos alimentarios de niños de 2 a 18 años. En 18 de los 26 estudios evaluados, se encontró que 5 minutos después de que los niños estuvieron expuestos a los anuncios publicitarios consumieron más productos industrializados, densos en energía y bajos en nutrientes, respecto a los productos no industrializados. Los más influenciados fueron los niños más pequeños ≤ 8 años, ya que tratan de imitar los comportamientos que ven. La alta disponibilidad y fácil acceso a los alimentos procesados influye en la toma de decisiones dietarias de los niños y adolescentes.

Datos obtenidos de ENSANUT 2012 corroboran el alto consumo de alimentos no saludables. Se hizo una investigación donde se clasificaron los grupos de alimentos para conocer la contribución de energía de éstos, por medio de la ingestión energética de la población mexicana. Los alimentos se clasificaron en ocho grupos de acuerdo a sus características nutricionales: 6 grupos se consideraron básicos, por contribuir a la ingestión de nutrientes esenciales y 2 grupos se consideraron discrecionales por su alto aporte en energía y baja densidad de nutrientes.

74% de la ingestión total de energía provino de los grupos básicos y 26% de los grupos discrecionales. La ingestión por grupos de alimentos varía según el estatus socioeconómico. En los hogares de bajo nivel socioeconómico del área rural se consumen más cereales y legumbres (básicos) mientras que el consumo de productos altos en grasas saturadas y azúcares (discrecionales) fue mayor en adolescentes y niños escolares residentes del área urbana de medio y alto nivel socioeconómico. El consumo de los grupos de alimentos de frutas y verduras, así como legumbres, fue menor a la recomendación diaria 53% y 68% respectivamente. Mientras que el consumo de bebidas azucaradas y productos altos en grasas saturadas y azúcares, fue mayor a la recomendación diaria en 227% y 61% respectivamente (Aburto et al., 2016).

Es importante dar una educación nutricional adecuada a los padres y cuidadores, como una medida preventiva para frenar los índices de sobrepeso y obesidad. Ya que, a la edad escolar, los adultos son los que deciden sobre el tipo, cantidad y frecuencia de los alimentos que consume el niño en casa y en el contenido de sus loncheras (Reyes-Hernández et al., 2010). Se ha evidenciado que la aplicación del programa de educación nutricional (PREN), el cual se basa en modelos teóricos de promoción de la salud, ha propiciado cambios positivos en el comportamiento alimentario de los niños. Estos resultados son satisfactorios y se atribuyen al cambio en el comportamiento alimentario en los hogares y a la participación de los padres que han sido capacitados por el PREN (González et. al, 2017).

2.4. Educación Nutricional

Conforme a la FAO, la educación nutricional, mejora por sí sola los hábitos dietarios y el estado nutricional de los individuos. Ya que favorece la capacidad para optar por alimentos que

contribuyan a mejorar la calidad de vida y medio ambiental. Del mismo modo, repercute a largo plazo en las acciones independientes de los padres, con mejoras en sus hábitos y prácticas alimentarias, favoreciendo la salud de sus hijos. Al mismo tiempo, estos cambios favorecen la economía, además de ser viables y sostenibles (FAO, 2011). Su efecto se maximiza si va acompañada de programas de cambios ambientales, los cuales permiten al individuo tomar decisiones informadas (Frieden, 2010).

Una muestra de ello es un programa de intervención implementado en la ciudad de México, a través del programa SaludArte dirigido a población de escuelas primarias de horario extendido (Shamah-Levy et al., 2017). Este programa abarca 4 temas: educación nutricional, artística, física y ciudadana. En esta ocasión se evaluó el impacto que ha tenido el programa en el área de educación nutricional en el ciclo 2013-2015. La educación nutricional incluyó darles a los escolares comida gratuita caliente y nutritiva; ésta, basada en menús avalados por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Además, los niños y niñas recibieron capacitación por medio de talleres de alimentación saludable y se les estimuló a la práctica del lavado de manos y dientes.

En la evaluación a escolares que participaron en el programa de horario extendido, se vio una disminución de IMC, mayores conocimientos de nutrición y mayor consumo de fibra de los participantes. A pesar de que estos resultados no fueron significativos ($p = > 0.05$) fueron benéficos para la salud de los escolares (Shamah-Levy et al., 2017). De acuerdo a lo previsto por la FAO, el programa SaludArte coincide en que la educación nutricional es una herramienta útil a largo plazo para cuando los participantes tomen sus propias decisiones independientes de los padres. Resultados similares se obtuvieron en una intervención con escolares de 3° de primaria en Alicante, España. Dónde aún después de dos años de haber recibido talleres para elaborar un desayuno saludable 89% de los escolares participantes podía identificar la composición del desayuno saludable correctamente (Martínez-García y Trescastro-López, 2016).

Sin duda la mercadotecnia de alimentos procesados influye en las decisiones de los escolares al momento de elegir sus alimentos. Si cuentan con conocimientos sobre cómo hacer una alimentación saludable y los beneficios que aportan a su salud, también es necesario evaluar la percepción que tienen de los productos industrializados no saludables. Además de la influencia que ejerce la disponibilidad y acceso de estos alimentos, ya sea en las escuelas, en casa, o en el trayecto a ésta, al momento de hacer sus elecciones alimentarias (Velázquez et al., 2017) como lo muestran

los resultados del meta análisis realizado por Sadeghirad et al., (2016). Es importante que los padres o abuelos cuidadores cuenten con conocimientos básicos en educación nutricional. De no ser así, pueden tener una percepción errónea sobre el sobrepeso y obesidad en niños escolares; así como de los riesgos a la salud que representan estos padecimientos (Calzada-León et al., 2015). Motivar a la comunidad escolar a participar en propuestas e iniciativas para cuidar su alimentación, es un refuerzo positivo e incentivo para que los escolares practiquen hábitos saludables dentro y fuera de casa (ANSA 2010).

3. HIPÓTESIS

Los escolares de 2° y 3° de primaria, beneficiarios del programa de desayunos escolares, tienen un mejor estado nutricional, desarrollo académico y cognoscitivo-motor, respecto a los escolares que cursan el mismo grado y que no participan del programa (grupo de referencia) en las escuelas primarias ubicadas en la zona urbana de Hermosillo, Sonora.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto del desayuno escolar en el estado nutricional, desarrollo académico y cognoscitivo-motor de los escolares beneficiarios del Programa de Desayunos Escolares que asisten a escuelas primarias ubicadas en zonas urbanas de Hermosillo, Sonora.

4.2. Objetivos Específicos

1. Evaluar crecimiento y composición corporal de los escolares beneficiarios del PDE y del grupo de referencia, al inicio y al final del ciclo escolar.
2. Evaluar el estado de vitamina A, zinc, ferritina y hemoglobina de los escolares beneficiarios del PDE, y del grupo de referencia, al inicio y al final del ciclo escolar.
3. Evaluar el desempeño académico y el desarrollo cognoscitivo-motor de los escolares beneficiarios del PDE, y del grupo de referencia, al inicio y al final del ciclo escolar.
4. Estimar el consumo habitual y energético de los escolares beneficiarios del PDE, y del grupo de referencia, al inicio y al final del ciclo escolar.
5. Determinar el nivel de inseguridad alimentaria de los hogares de los escolares beneficiarios del PDE, así como del grupo de referencia.
6. Evaluar la adherencia al PDE durante el ciclo escolar.
7. Analizar la asociación entre variables del estado nutricional y desarrollo académico, cognoscitivo y motor.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Diseño del Estudio

Se realizó un estudio Cuasi experimental no probabilístico por conveniencia y de participación voluntaria, realizado durante el ciclo escolar 2018-2019. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, con el oficio n° CE.017.2018.

5.2. Participantes

Niños que cursan segundo o tercer grado de primaria en escuelas de educación básica y que son beneficiarias del PDE ubicadas en la zona urbana del municipio de Hermosillo, Sonora. La muestra inicial fue de 266 escolares de un total de 14 primarias públicas beneficiarias participantes. De las cuales 3 fueron de la zona sur, 3 del poniente, 2 de la zona centro y 6 de la zona norte de la ciudad.

5.2.1. Criterios de Inclusión

Se incluyeron niños y niñas que cursan segundo o tercer grado de primaria, beneficiarios o no del PDE en ciclo escolar, con la autorización de sus padres mediante la firma del consentimiento informado.

5.2.2. Criterios de Exclusión

Se excluyeron a los escolares que no presentaron el consentimiento informado firmado por los

padres, y quienes presentaban alguna patología que interfería en el proceso de las mediciones.

5.3. Muestreo y Tipo de Muestra

Se estandarizó al personal de investigación para la toma de muestra sanguínea, mediciones antropométricas y composición corporal. Se dio capacitación para la aplicación de la encuesta de seguridad alimentaria, recordatorio de 24 horas y el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos. Se asesoró al personal encargado de los desayunadores escolares para llenar los formatos con el registro de asistencia.

5.3.1. Evaluación Antropométrica

Se tomaron mediciones de peso y talla. El peso corporal se midió de acuerdo con la metodología diseñada por Jelliffe y Jelliffe (1989) con una balanza electrónica digital AND PG-150 KBM con capacidad de 0 a 150 ± 0.05 kg. Para la talla se utilizó un estadiómetro Holtain portátil de 2.0-2.07m y un rango de medición de 0.1mm. Para calcular el índice de masa corporal (IMC) se utilizó la fórmula $IMC = (\text{peso}) \text{ kg} / (\text{talla}) \text{ m}^2$, se calcularon los puntajes Z de los indicadores talla para la edad (T/E), peso para la edad (P/E), e índice de masa corporal para la edad (IMC/E), de acuerdo con los puntos de corte propuestos por la OMS (2007) con el software WHO Anthro plus para niños de 5 a 19 años (Cuadro 1). Todas las mediciones antropométricas se realizaron por duplicado.

Cuadro 1. Punto de corte de los estándares de crecimiento de la OMS para la población entre 0 y 18 años (2006 y 2007).

Puntaje Z	Talla para la edad (0 a 10 años)	Peso para la edad (0 a 10 años)	IMC para la edad (5 a 18 años)
>+3 DE	Muy alto	Exceso de peso	Obesidad
>+2 DE hasta =+3 DE	Normal	Exceso de peso	Obesidad
>+1DE hasta =+2DE	Normal	Normal	Sobrepeso
Mediana	Normal	Normal	Normal
<-1DE hasta =-2DE	Normal	Normal	Normal
<-2DE hasta =-3DE	Baja talla	Peso bajo	Delgadez
<-3DE	Baja talla severa	Bajo peso severo	Delgadez severa

Fuente: WHO, 2007

La circunferencia de cintura (CC) se midió con una cinta de fibra de vidrio (Lafayette instrument USA). Se midió al niño(a) de pie en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca (WHO, 2005). Para la clasificación de sobrepeso u obesidad, se tomó como referencia la CC $\geq$ al percentil 90 de acuerdo con lo reportado por Fernández et al., 2004 según la edad y el sexo, para niños y adolescentes México-Americanos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Valor estimado para percentiles por regresión, para niños y adolescentes México-Americanos, de acuerdo al sexo.

Percentiles CC en niños y adolescentes México-Americanos					
Niños					
Edad	10	25	50	75	90
6	51.2	53.2	56.3	60.7	67.1
7	52.9	55.1	58.5	63.4	70.6
8	54.6	57	60.7	66.2	74.1
9	56.3	58.9	62.9	68.9	77.6
Niñas					
Edad	10	25	50	75	90
6	50.5	52.7	56.3	60.4	66.2
7	52	54.5	58.4	63	69.4
8	53.5	56.3	60.4	65.6	72.6
9	55	58	62.5	68.2	75.8

Fuente: Fernández, 2004

5.3.2. Composición Corporal

El porcentaje de grasa corporal se estimó por Bioimpedancia Eléctrica (BIA). Se utilizó un equipo portátil (Impedimed IMP5 TM, Pty Ltd, Aus) a una frecuencia de 590 KHz y precisión de $\pm 0.05\%$. Para la medición el escolar se presentó en ayuno y se colocó en posición supina, brazos extendidos hacia los costados sin tocar el cuerpo, los pies separados, se colocaron 4 electrodos, dos en la mano derecha y dos en el pie derecho. Las mediciones se hicieron al inicio y al final de la evaluación. El valor de la masa corporal libre de grasa se obtuvo a partir de la fórmula de Ramírez-López et al., (2005) para niños sonorenses. Para clasificar a los niños según su porcentaje de grasa se utilizaron los puntos de corte reportados por Freedman et al., 2009 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Puntos de corte por categorías de grasa corporal por sexo y edad.

Porcentaje de grasa corporal			
Edad	Normal	Moderado	Elevado
Niños			
<9	<22	22-26	>26
9-11.9	<24	24-34	>34
Niñas			
<9	<27	27-34	>34
9-11.9	<30	30-37	>37
Freedman et al., 2009			

5.3.3. Evaluación Bioquímica

Los escolares se presentaron en ayuno de 8 horas y se les tomó una muestra de sangre de 10 ml mediante punción venosa. Para la recolección de la muestra se utilizaron 2 tubos (BD Vacutainer TM) Blood Collection Tubes). Se utilizó un tubo sin anticoagulante para medir hierro en suero (hemoglobina y ferritina) y otro con anticoagulante EDTA para medir zinc. Las muestras sanguíneas se centrifugaron (CS-6R centrífuga Beckman, Instruments Palo Alto, CA) a 698.75g

durante 20 minutos. El suero y plasma obtenidos se almacenaron en viales, a una temperatura de -70°C hasta el momento de los análisis.

5.3.3.1. Hemoglobina. La determinación de hemoglobina se llevó a cabo en un hemoglobinómetro portátil (Hemo Cue modelo Hb 201, Angelholm, Suecia) el equipo opera con baterías y microcubetas desechables con los reactivos de la fase seca: Se hemolizan los eritrocitos y se libera la hemoglobina. Ésta se convierte en metahemoglobina y se combina con azida para formar azidametahemoglobina. La medición se lleva a cabo en el equipo analizador, éste mide la transmitancia además de calcular la absorbancia y niveles de hemoglobina. La absorbancia es directamente proporcional a la concentración de hemoglobina. Se consideraron valores bajos de hemoglobina (anemia) cuando la concentración fue $< 11.5\text{g/dL}$ (OMS, 2011).

5.3.3.2. Ferritina. Para determinar los valores séricos de ferritina se utilizó un kit Ferritin ELISA (Alpco Diagnostics, Salem, NH, USA) (Vanarsa et al., 2012). En el cual se utiliza un anticuerpo por la fase sólida (pocillos) y un anticuerpo monoclonal secundario antiferritina en la solución conjugada anticuerpo-enzima (peroxidasa). La muestra reacciona de manera simultánea con los anticuerpos y desarrolla un color intenso. La concentración de ferritina es directamente proporcional a la intensidad del color de la muestra, se mide por espectrofotometría a 450nm. Se consideraron como valores bajos de ferritina (deficiencia de hierro) cuando la concentración fue $\leq 15\text{ }\mu\text{g/L}$, valores para niños mayores de 5 años (WHO, 2001).

5.3.3.3. Zinc. Los valores séricos de zinc se determinaron con la técnica de espectrofotometría de absorción atómica con llama (Thermo Scientific iCE 3000 series) con una flama de aire-acetileno, a una longitud de onda 214nm y con una lámpara de zinc de cátodo hueco. El suero se diluyó (1:5) con brij 35 al 0.03% y con la misma matriz se prepararon los estándares que se utilizaron para la curva de calibración. Como control se utilizó una muestra certificada de leche NIST SRM Nonfat Milk 1549. Se utilizó el método oficial 991.11 de la AOAC (2011). Para determinar el estado de zinc, se utilizó el punto de corte $< 65\mu\text{g/dL}$ para zinc bajo (De Benoist et al., 2007).

5.3.3.4. Retinol. Los valores séricos de retinol se determinaron por Cromatografía Líquida de Alta Presión (HPLC) según el método de Bieri y col. (1979). En un tubo cónico de 1.5 mL (eppendorf) se colocó una alícuota de 200 μ L de suero y 200 μ L de etanol- etanol-butil hidroxitolueno (20 mg de BHT/L de etanol) el cual se agitó continuamente por 45 segundos. Posteriormente se agregó 1 mL de hexano y se agitó constantemente por 45 segundos. Después se centrifugó a 4 °C por 15 min a 20817 G (Centrifuga Eppendorf 5417R). Se separó el sobrenadante (hexano) y se colocó en un vial de vidrio de 5 mL. Este proceso se repitió dos veces. Después de la centrifugación, se evaporó con nitrógeno hasta sequedad y de nuevo se reconstituyó con 200 μ L de etanol-BHT. Por último, se filtró (filtros millipore de 0.22 μ m) (MacCrehan y Schönberger, 1987). Se consideró deficiencia de vitamina A (DVA) cuando la concentración de retinol sérico fue < 0.70 μ M/L (OMS, 2009).

5.3.4. Nivel de Seguridad Alimentaria

La estimación del nivel de seguridad alimentaria se llevó a cabo con el indicador de carencia por acceso a la alimentación para hogares integrados por personas adultas y menores de 18 años (INEGI, 2017). Esta encuesta reconoce cuatro posibles niveles de inseguridad alimentaria: severa, moderada, leve y seguridad alimentaria. Y considera en situación de carencia por acceso a la alimentación a los hogares que presenten un grado de inseguridad alimentaria moderado o severo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria.

Tipos de hogar	Clasificación de la (in) Seguridad Alimentaria			
	Seguridad	Inseguridad Leve	Inseguridad Moderada	Inseguridad Severa
Hogares integrados solamente por personas adultas	0	1 a 3	4 a 6	7 a 8
Hogares integrados por personas adultas y menores de 18 años	0	1 a 5	6 a 10	11 a 15

Fuente: FAO, 2012

5.3.5. Evaluación Dietaria

Para la recolección de datos se aplicó un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) el cual consta de 125 alimentos, agrupados en 11 apartados (Quizán-Plata y Ortega-Vélez, 2000). Se aplicaron también 4 Recordatorios de 24 horas, en días no consecutivos (2 al inicio y dos al final del ciclo escolar) para estimar consumo y hábitos dietarios. Los datos obtenidos se codificaron y se analizaron en el programa ESHA Food Processor (ESHA, 2008) el cual contiene alimentos de la población norteamericana, además de alimentos regionales que han sido analizados anteriormente en CIAD (Grijalva et al., 1995).

5.3.5.1. Recordatorio de 24 horas. Se aplicó por duplicado en días no consecutivos, al inicio y al final del ciclo escolar. Este consiste en preguntar sobre los alimentos consumidos en las últimas 24 horas previas a la entrevista, utilizando carpetas con réplicas de alimentos y utensilios de cocina como apoyo para calcular las porciones de alimentos consumidas (Sanjur y Rodríguez, 1997). Los recordatorios nos permitieron estimar el consumo energético, además del consumo de micronutrientes de los escolares, y asociarlo con el estado nutricional del escolar. Cabe mencionar, que en cada ocasión que se aplicó un recordatorio, se incluía la pregunta: ¿su niño(a) recibe el desayuno escolar? esto último, con el fin de corroborar la información recabada en las listas de asistencia de los desayunadores escolares.

5.3.5.2. Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA). Se utilizó el cuestionario validado para mujeres adultas para el estado de Sonora (Quizán-Plata y Ortega Vélez, 2000) el cual consta de 125 alimentos agrupados en 11 apartados. Se preguntó la frecuencia (veces por día, semana, mes, año o rara vez) con la que el escolar consume los alimentos mencionados. De igual modo, se les preguntó sobre la porción de alimento consumida en cada ocasión, con la ayuda visual de las réplicas de alimentos y los utensilios de cocina. Ambos cuestionarios se aplicaron a los padres de familia o a la persona encargada de dar los alimentos a los escolares.

5.3.6. Evaluación de la Adherencia al PDE

Se implementó un registro diario de asistencia al comedor utilizando un formato de elaboración propia. El formato incluía la clave, nombre, grado y grupo del escolar, así como los días laborables en el mes. Para llenar este formato se contó con la colaboración del personal encargado de los comedores escolares (previa capacitación). Cada dos meses se realizó una visita a las personas encargadas de los comedores. En esta visita se recogía el formato lleno y se entregaban los de los dos próximos meses. El seguimiento a estas visitas fue por medio de un diario de registro donde se anotaron las observaciones y comentarios de las personas a cargo de los desayunadores. Una vez finalizado el ciclo 2018-2019 los escolares se agruparon de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar: PDE con asistencia regular (escolares beneficiarios del PDE que consumieron el desayuno entre el 75 y 100% del ciclo), PDE asistencia irregular (escolares beneficiarios del PDE que consumieron el desayuno entre el cuartil 25 y 75), y grupo de referencia (escolares no beneficiarios del PDE).

5.3.7. Evaluación Cognoscitiva y Motor

El desarrollo cognoscitivo está estrechamente relacionado con el crecimiento físico y emocional, ya que la habilidad para hablar depende tanto de la boca, como del cerebro. Alrededor de los siete años, los niños pueden realizar operaciones mentales y ver de una manera más lógica las

situaciones, con ciertas limitaciones. A esta etapa se le denomina Operaciones Concretas. Para evaluar el desarrollo cognoscitivo de los escolares, se aplicaron las 4 pautas de enfoque de las operaciones concretas (Papalia et al., 2004) evaluando un total de 18 reactivos, de los cuales 4 correspondieron a la pauta Espacio y Causalidad, 9 a Categorización, 2 a Razonamiento y 3 a Conservación. Estas pautas fueron validadas anteriormente en niños sonorenses (González-Lomelí et al., 2008). Se utilizaron carpetas con 10 imágenes, plastilina, monedas de plástico y un formato con los reactivos y la respuesta correcta. El puntaje para la respuesta incorrecta fue de 1 y para la respuesta correcta de 2. La evaluación de las 4 pautas se realizó de acuerdo con los parámetros de las esferas de desarrollo psicológico utilizando como punto de corte 100% de los aciertos de los reactivos evaluados. Las pruebas se aplicaron al inicio y al final del ciclo escolar 2018-2019, por personal del área de psicología de la Universidad de Sonora, previamente estandarizado en esta herramienta.

Para la evaluación de las habilidades motoras gruesas se dividió a los escolares en dos grupos de edades, 6 a 7 años y 8 a 9 años. Esto, debido a que en la niñez intermedia, las habilidades motoras se desarrollan de acuerdo a la edad. De los 6 a los 7 años de edad los niños y las niñas pueden saltar, lanzar pelota, balancearse en un pie, caminar en barras de equilibrio, entre otras habilidades. A los 8 años las niñas y los niños pueden realizar saltos rítmicos alternados en un solo pie en un patrón de 2-2, 2-3, 3-3, así como lanzar la pelota a una mayor distancia. Y a los 9 años pueden correr 5 metros por segundo y lanzar a una distancia de 21 metros (Papalia et al., 2004). La evaluación de las pruebas se hizo de acuerdo a los parámetros de las esferas de desarrollo psicológico, utilizando como punto de corte $\geq 80\%$ de los aciertos de los reactivos evaluados. Estas pruebas fueron validadas en niños sonorenses (González-Lomelí et al., 2008). Para realizarlas se utilizaron lonas, pelotas de esponja, además de cuerdas y cintas para marcar. Las pruebas se aplicaron al inicio y al final del ciclo escolar 2018-2019, por personal del área de psicología de la Universidad de Sonora, previamente estandarizado en esta herramienta.

5.3.8. Evaluación Académica

La evaluación académica se llevó a cabo utilizando las calificaciones de los escolares del ciclo 2017-2018, los trimestres de español y matemáticas y la calificación del promedio general del ciclo

2018-2019. Estas calificaciones fueron proporcionadas por los directores(as) de las 14 primarias participantes.

5.4. Análisis Estadístico

Para el análisis de datos se utilizó el software STATA IC 14. La estadística descriptiva se utilizó para presentar las características físicas de los escolares estudiados. Se realizó un análisis comparativo, entre el grupo beneficiario del PDE y el grupo de referencia en su etapa inicial y en su etapa final, se aplicó la prueba de T-Student para muestras independientes con datos normales, y la prueba de U Mann Whitney para muestras independientes con datos no normales. Los resultados se expresaron como porcentaje (%) media y desviación estándar (DE). Se agruparon los escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno de escolar durante el ciclo escolar, se aplicó el análisis de varianza para datos normales y prueba de Kruskal-Wallis para datos no normales, con la prueba de comparación de medias de Fisher. También se evaluó el efecto de la intervención en el mismo grupo (inicio-final) con pruebas de t pareada en cada uno de los grupos con datos normales y la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas con datos no normales. Por último, se realizó una regresión lineal múltiple para evaluar la asociación entre el desayuno escolar y el desarrollo nutricional, académico y cognoscitivo – motor de los escolares. Se utilizó un nivel de significancia de 0.05, con un 95% de confianza.

6. RESULTADOS

En total se evaluaron 266 escolares de ambos sexos (150 niñas y 116 niños) en edades de 6 a 9 años y con residencia en la zona urbana de Hermosillo, Sonora. De los cuales 149 escolares fueron beneficiarios del PDE y 117 como grupo de referencia y que no recibieron el PDE. Se visitaron 14 primarias beneficiarias del PDE (Cuadro 5).

Cuadro 5. Descripción de las escuelas primarias beneficiarias del PDE y el número de escolares participantes.

Escuela primaria	n	Grado		Grupo	
		2°	3°	Referencia	PDE
	266	142	124	117	149
Armida de la Vara	8	6	2	7	1
Ramón Real Carrasco	17	8	9	3	14
Enrique C. Rebsámen	54	31	23	23	31
Benito Juárez	17	10	7	8	9
Leona Vicario	18	11	7	7	11
Leyes de Reforma	7	2	5	7	0
21 de Marzo	25	15	10	16	9
Jesús José Loya Aboytia	24	15	9	11	13
Abigael Bohórquez	14	2	12	11	3
Luis Donald Colosio Murrieta	23	10	13	14	9
Juan Enrique Pestalozzi	19	12	7	16	3
Francisco Romo Mendoza	13	0	13	12	1
Ángela Macías Martínez	16	11	5	8	8
Hermanos Flores Magón	11	9	2	6	5

Cabe mencionar que el proceso de selección de escolares para recibir el desayuno escolar, está a cargo del maestro(a) responsable del programa en cada primaria, en común acuerdo con el maestro(a) responsable del grado, de acuerdo a las necesidades que ellos observan en los niños. Los padres de familia pueden solicitar el desayuno escolar, cada primaria recibe un número proporcional de desayunos, de acuerdo al tamaño de población escolar.

6.1. Indicadores Antropométricos, de Crecimiento y Composición Corporal

6.1.1. Antropométricos

Se analizaron las variables de edad (años), peso (kg) y talla (cm) al inicio y al final del ciclo escolar en ambos grupos de escolares. En el grupo de referencia, se evaluaron a 117 escolares al inicio del ciclo y 83 escolares al final. En el grupo de escolares del PDE, se evaluaron un total de 149 niños y niñas al inicio del ciclo escolar y 122 al final. Estas variables nos muestran a ambos grupos de estudio con características físicas similares (Cuadro 6).

6.1.2. De Crecimiento

Para estimar el crecimiento de los escolares se calcularon los puntajes Z de T/E, P/E, IMC/E, así como la CC (Cuadro 6). Para evaluar su crecimiento durante el ciclo escolar, se agruparon de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno. Una vez calculados los puntajes Z de cada grupo de escolares, se agruparon por categorías de acuerdo a los puntos de corte de la OMS para estimar los estándares de crecimiento para la población entre 0 y 18 años (tabla 1).

6.1.2.1. Puntaje Talla para la Edad (Z T/E). Se encontró una diferencia en el puntaje Z T/E de los escolares de ambos grupos ($p < 0.05$) tanto al inicio, como al final del ciclo (Cuadro 6). Se evaluó el crecimiento T/E de los escolares en el transcurso del ciclo, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno (figura 1). Se encontró un aumento ($p < 0.05$) en el puntaje Z T/E de los escolares del grupo de referencia y PDE irregular. Por último, el grupo de escolares del PDE regular no mostró un cambio en el puntaje Z T/E durante el ciclo escolar ($p > 0.05$). Cabe mencionar que la media observada en los tres grupos, se encuentra dentro de la categoría normal, de acuerdo al puntaje Z T/E (Cuadro 1).

Cuadro 6. Características físicas de los escolares: comparativo entre grupo PDE y grupo de referencia al inicio y al final del ciclo escolar.

Variables	Grupo Referencia	Grupo PDE	<i>P</i> ¹
	Media ± Desviación Estándar		
Inicio	(n=117)	(n=149)	
Final	(n=83)	(n=122)	
Edad (años)	7.23±0.747	7.35±0.717	0.16
	7.73±0.699	7.90±0.775	0.11
Peso (kg)	28.40±7.89	27.94±7.57	0.45
	31.23±9.42	30.67±8.35	0.69
Talla (cm)	126.24±6.23	125.38±6.59	0.28
	129.88±6.29	129.11±129.11	0.4
ZT/E [‡]	0.2 (-0.38,0.69) ^a	0.08 (-0.74,0.79) ^a	0.03*
	0.22 (-0.35,0.77) ^b	0.11 (-0.71,0.73) ^b	0.02*
ZP/E [‡]	0.57 (-0.32,1.7)	0.27 (-0.47,1.39)	0.33
	0.71 (-0.26,1.55)	0.42 (-0.34,1.74)	0.35
ZIMC/E [‡]	0.67 (-0.41,1.74)	0.46 (-0.3,1.83)	0.79
	0.65 (-0.23,1.81)	0.61 (-0.33,1.91)	0.79
CC (cm)	59.56±9.82	59.04±9.52	0.48
	62.66±11.39	61.65±10.29	0.42
MCLG (kg)	19.28±3.44	18.95±3.17	0.43
	20.46±3.90	20.24±3.38	0.73
MG (%)	29.50±7.90	29.33±8.76	0.87
	31.72±8.54	31.04±8.89	0.12

[‡] Mediana, entre paréntesis rango intercuartílico.

¹ Diferencia entre grupos probada a $P < 0.05$, con t-Student para dos muestras independientes y U de Mann Whitney para datos no normales.

^{ab} Diferencia en el mismo grupo durante el ciclo escolar probada a $P < 0.05$, con prueba de Wilcoxon para muestras pareadas con datos no normales.

PDE: grupo que recibió el desayuno escolar; ZT/E: puntaje talla para la edad; ZP/E: puntaje peso para la edad; ZIMC/E: puntaje índice de masa corporal para la edad; CC: circunferencia de cintura; MCLG: masa corporal libre de grasa; MG: masa grasa.

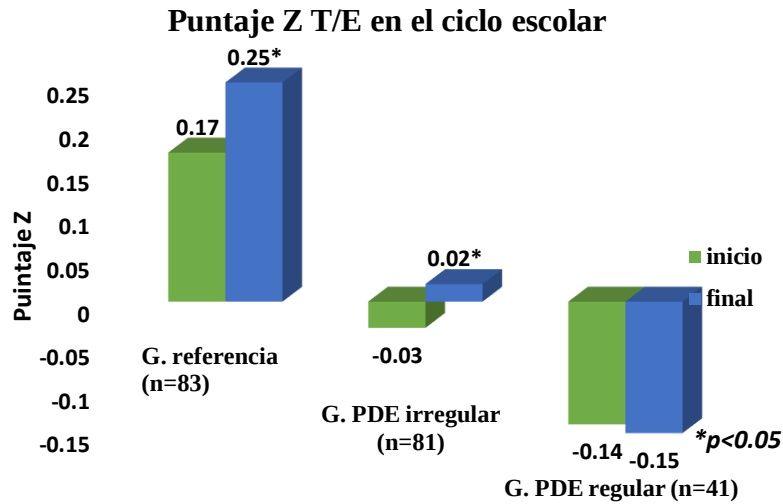


Figura 1. Puntaje Z T/E durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente a la frecuencia del consumo del desayuno.

6.1.2.2. Puntaje Peso para la Edad (Z P/E). Se determinó el puntaje Z P/E y se encontraron a ambos grupos similares ($p > 0.05$), tanto al inicio, como al final del ciclo escolar (Cuadro 6). También se evaluó el puntaje P/E durante el ciclo, de acuerdo a la frecuencia de consumo de desayuno escolar. Se encontró un aumento de P/E entre el inicio y el fin del ciclo en los tres grupos de escolares ($p < 0.05$). A continuación se muestran las categorías del puntaje Z P/E, se estableció como 100% el total de escolares evaluados en cada grupo. Al inicio del ciclo escolar se encontraron niños en la categoría de peso bajo, mismos que corresponden a los grupos de referencia y PDE irregular (1% y 2% respectivamente); también se observaron escolares en la categoría de exceso de peso en los tres grupos de escolares. Al final del ciclo podemos observar que ya no hay escolares agrupados en la categoría de peso bajo y se observa una menor proporción de escolares de ambos grupos del PDE en la categoría de exceso de peso (figura 2).

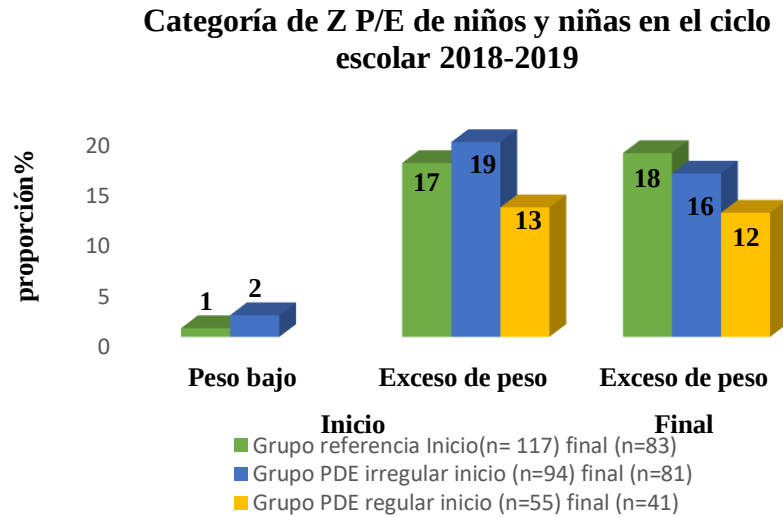


Figura 2. Categorías de puntaje Z P/E durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente al consumo del desayuno escolar.

6.1.2.3. Puntaje Índice de Masa Corporal para la Edad (Z IMC/E). De igual manera, se determinó el puntaje Z IMC/E al inicio y la final de ambos grupos. En el grupo de referencia se encontró una mediana de 0.67 al inicio y de 0.65 al final del ciclo escolar. En tanto, en el grupo del PDE se encontró una mediana de 0.46 al inicio y de 0.61 al final, y aunque muestra una tendencia a un aumento en el IMC/E de este último grupo, esta no fue significativa ($p > 0.05$) (Tabla 6). A continuación, se muestran los datos obtenidos del puntaje Z IMC/E de la comparación entre cada grupo, al inicio y al final del ciclo escolar. (Figura 3). Se observó un incremento en el IMC de los escolares de los grupos de referencia y PDE regular en la etapa final de evaluación ($p < 0.05$). Los tres grupos de escolares muestran un promedio en el puntaje Z IMC/E dentro del rango de la categoría normal, de acuerdo a los puntos de corte para estándares de crecimiento de la OMS.

Se categorizó a los grupos de escolares de acuerdo al puntaje Z IMC/E. En la categoría de delgadez 2% de los escolares de cada grupo se encontró en esta condición. En sobrepeso, el grupo de PDE regular presentó una menor proporción de escolares con 11% al inicio y 15% al final del ciclo. En tanto, en el grupo del PDE irregular la proporción de escolares fue de 17% al inicio y 24% al final. En obesidad 22% de cada grupo de escolares se encontró en esta categoría.

Se realizó una regresión lineal múltiple para evaluar la asociación entre el consumo del desayuno escolar y el desarrollo nutricional de los escolares. Se buscó la asociación del puntaje Z IMC/E y los grupos de escolares, de acuerdo a la frecuencia con la que los escolares consumieron el

desayuno durante el ciclo 2018-2019, como variable de exposición. La diferencia en el Z IMC/E entre el grupo expuesto (PDE irregular, codificado con valor de 2), y el grupo no expuesto (referencia, codificado con valor de 1) fue de 0.196 puntajes mayores en el grupo del PDE irregular. En tanto, la diferencia en el Z IMC/E entre el grupo expuesto (PDE regular, codificado con valor de 3), y el grupo de referencia (1), fue de 0.193 puntajes mayores en el grupo del PDE regular. Esta asociación fue positiva para ambos grupos y significativa para el grupo del PDE irregular ($p<0.028$).

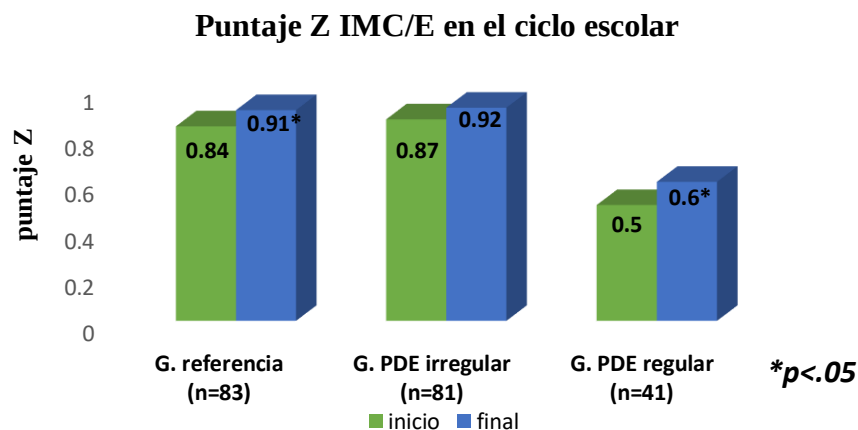


Figura 3. Puntaje Z IMC/E durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente al consumo del desayuno escolar.

6.1.2.4. Circunferencia de Cintura (CC). Se observó una similitud en la CC de los escolares, al inicio y al final del ciclo (Tabla 6). Sin embargo, al analizar la CC de inicio al final del ciclo, se observa un aumento de ésta en cada grupo ($p<0.05$). No se encontraron diferencias de este aumento entre grupos. Además, se calcularon los percentiles de CC de acuerdo a Fernández, 2004. Al inicio del ciclo escolar se observó un mayor porcentaje de escolares en el percentil 10. En contraste, al final del ciclo el mayor porcentaje de escolares se clasificó en el percentil 90 (Figura 4).

Una vez calculados los percentiles, se clasificaron en dos categorías: sin riesgo cardio metabólico, escolares en un percentil < 90 , y con riesgo cardio metabólico escolares en percentil ≥ 90 . La mayor proporción de escolares en esta última categoría corresponde al grupo de PDE irregular (28, 32), seguido del grupo de referencia (23, 29) y finalmente el grupo del PDE regular (20, 24), al inicio y al final del ciclo respectivamente.

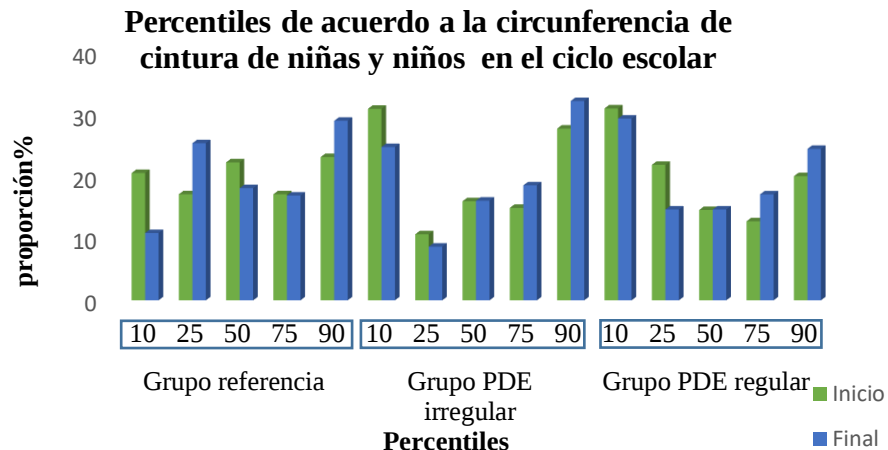


Figura 4. Percentiles de acuerdo a la circunferencia de cintura de los niños y niñas durante el ciclo escolar, de acuerdo al grupo correspondiente conforme a la frecuencia de consumo del desayuno.

6.1.3. Composición corporal

Se estimaron los kilogramos de masa corporal libre de grasa (MCLG) y el porcentaje de masa grasa (%MG) para el grupo de referencia y el grupo del PDE, al inicio y al final del ciclo escolar. Se evaluó la ganancia de MCLG y el aumento del %MG durante el ciclo escolar, por grupos de escolares, de acuerdo a la frecuencia del consumo del desayuno escolar. El %MG se clasificó por categorías: normal, moderado y elevado, de acuerdo a los puntos de corte de grasa corporal por sexo y edad. (Freedman et. al, 2009).

Se evaluó la ganancia de kg de MCLG durante el ciclo escolar por grupos de frecuencia de consumo del desayuno y se observó un incremento en ambos grupos de escolares evaluados ($p < 0.05$). Se estimó el %MG para ambos grupos de escolares y se encontraron valores similares en ambos grupos ($p > 0.05$) con una tendencia a un mayor %MG al final del ciclo (Cuadro 6). El análisis de %MG por grupos de frecuencia de consumo del desayuno escolar muestra un incremento al final del ciclo en los tres grupos ($p < 0.05$), con una tendencia aun mayor %MG en el grupo de referencia. Siendo este grupo, el que muestra una mayor proporción de escolares en la categoría de porcentaje de grasa elevado (49%), seguido del grupo del PDE irregular con 44% y el PDE regular con 40%.

Cuadro 7. Porcentaje de grasa corporal de los escolares al inicio y final del ciclo 2018-2019.

Porcentaje de grasa corporal de los escolares al inicio y final del ciclo 2018-2019				
Grupos	n	Normal	Moderado	Elevado
Referencia	116	31	28	41
	82	28	23	49
PDE irregular	94	34	21	45
	77	22	34	44
PDE regular	55	42	24	34
	40	35	25	40

6.2. Indicadores Bioquímicos

6.2.1. Hemoglobina

No se observaron diferencias en la concentración de hemoglobina de ambos grupos de escolares ($p > 0.05$) al inicio y al final del ciclo (Cuadro 8). El promedio de estas concentraciones es mayor al punto de corte <11.5 g/dL, para determinar anemia en niños (OMS, 2011). Se observó una disminución en la concentración de hemoglobina de los escolares de los grupos de referencia y del PDE regular, en la etapa final de evaluación. Éste último, con una diferencia significativa ($p < 0.05$). Sin embargo, se mantiene dentro del punto de corte para hemoglobina normal. Se categorizó a los escolares, de acuerdo a la concentración de hemoglobina, utilizando el punto de corte < 11.5 g/dL para clasificar anemia. Se estableció como 100% el total de escolares evaluados en cada grupo (Figura 5). Al finalizar el ciclo escolar se observa una tendencia a una disminución en la proporción de escolares que presentan anemia 2% para el grupo del PDE irregular y 2.4% correspondiente al grupo del PDE regular.

Cuadro 8. Resultados bioquímicos de los escolares: comparativo entre el grupo de referencia y el grupo del PDE al inicio y al final del ciclo escolar.

Grupo Referencia				Grupo PDE			P ¹
Indicador	← Media ± Desviación Estándar →						
	n			n			
Hemoglobina (g/dL)	Inicio	115	12.79±0.84	Inicio	147	12.68±0.85	0.28
	Final	81	12.75±0.78	Final	120	12.59±0.68	0.13
Ferritina ^{‡2} (ng/mL)	Inicio	109	19.08 (11.14,29.87) ^a	Inicio	142	16.93 (12.04,24.19)	0.29
	Final	74	17.47 (13.58,22.59) ^b	Final	100	19.74 (11.88,27.31)	0.37
Zinc ² (µg/dL)	Inicio	108	93.89±20.56 ^a	Inicio	141	96.50±19.40	0.19
	Final	77	106.62±45.86 ^b	Final	103	101.08±26.31	0.57
Retinol [‡] (µM/L)	Inicio	110	0.9 (0.79,1.03)	Inicio	142	0.85 (0.75,0.99)	0.11
	Final	69	0.97 (0.83, 1.09)	Final	88	0.88 (0.81, 1.04)	0.07

[‡] Mediana, entre paréntesis rango intercuartílico.

¹ Diferencia entre grupos probada a $p < 0.05$, con t-Student para dos muestras independientes y U de Mann Whitney para datos no normales.

² Diferencia en el mismo grupo durante el ciclo escolar probada a ($p < 0.05$) con prueba de T para muestras pareadas y prueba de Wilcoxon para muestras pareadas con datos no normales.

Grupo PDE: grupo que recibió el desayuno escolar

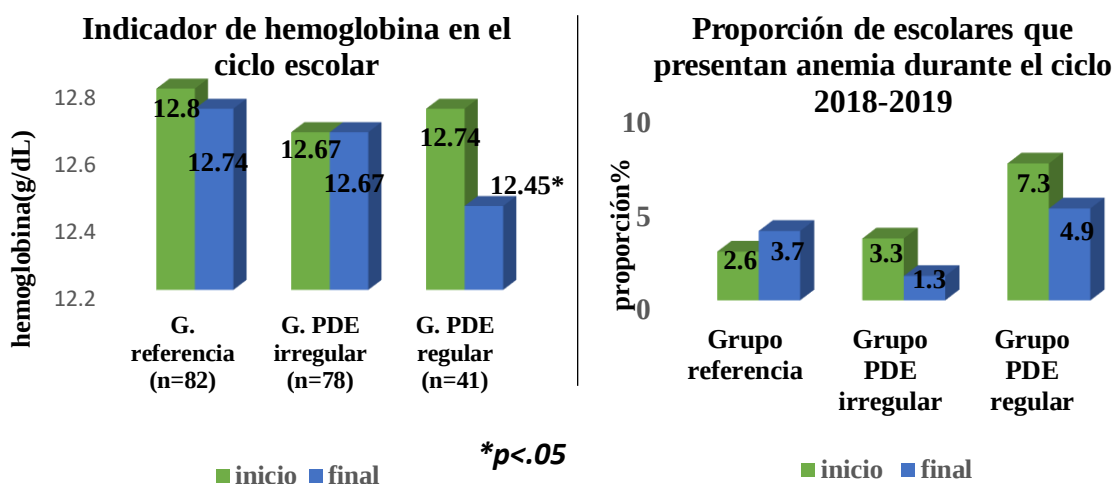


Figura 5. Indicador de hemoglobina y categoría de anemia durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.

6.2.2. Ferritina

Se analizó la concentración de ferritina sérica de ambos grupos de escolares, al inicio y al final del ciclo. Las medianas de ambos grupos se muestran mayores al punto de corte ($<15\text{ng/mL}$), para determinar deficiencia de hierro en niños (WHO, 2001). No se observaron diferencias entre los dos grupos de escolares. También se analizaron las medias en la concentración de ferritina de cada grupo entre el inicio y final del ciclo escolar, siendo el grupo de referencia el que mostró una disminución significativa al final del ciclo ($p<0.05$). Contrario a esto, el grupo de escolares del PDE irregular muestra una mayor concentración de ferritina al finalizar el ciclo.

Se categorizó a los escolares, de acuerdo a la concentración de ferritina, utilizando el punto de corte $<15\text{ng/mL}$ de acuerdo a WHO, 2001 para determinar deficiencia de hierro (Figura 6). Al finalizar el ciclo escolar se observó una disminución del 6% en la proporción de escolares con deficiencia de hierro en el grupo del PDE irregular.

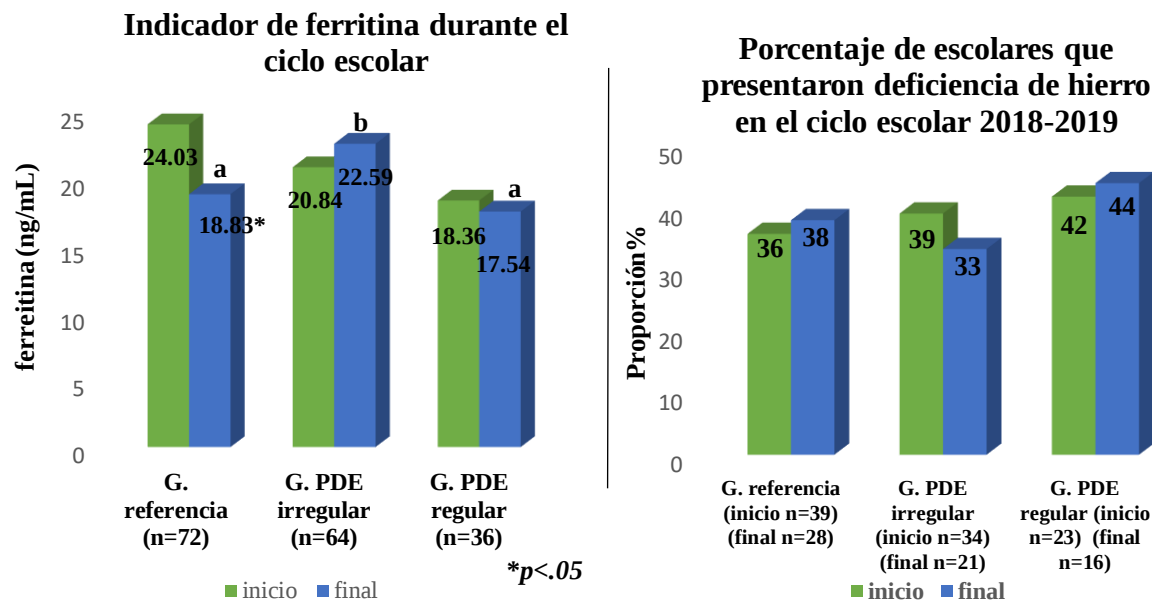


Figura 6. Indicador de ferritina y categoría de deficiencia de hierro, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.

6.2.3. Zinc

Se analizó la concentración de zinc de ambos grupos de escolares al inicio y al final del ciclo. Ambos grupos mostraron un aumento similar en la concentración de zinc al final del ciclo escolar (Cuadro 8). Las concentraciones de ambos grupos se muestran dentro del rango normal, de acuerdo al punto de corte $< 65 \mu\text{g/dL}$, para determinar zinc bajo en niños (De Benoist et al., 2007). También se analizaron las medias de las concentraciones de zinc sérico en cada grupo de escolares, de inicio a final de ciclo, los escolares se agruparon de acuerdo a la frecuencia del consumo de desayuno escolar. Los tres grupos de escolares mostraron un incremento en la concentración de zinc al final del ciclo escolar, siendo éste aún mayor en el grupo de referencia ($p < 0.05$). Se categorizó a los escolares de acuerdo a la concentración de zinc y se estableció como 100% el total de escolares evaluados en cada grupo (Figura 7). El grupo del PDE regular no presentó escolares en la categoría de bajo zinc.

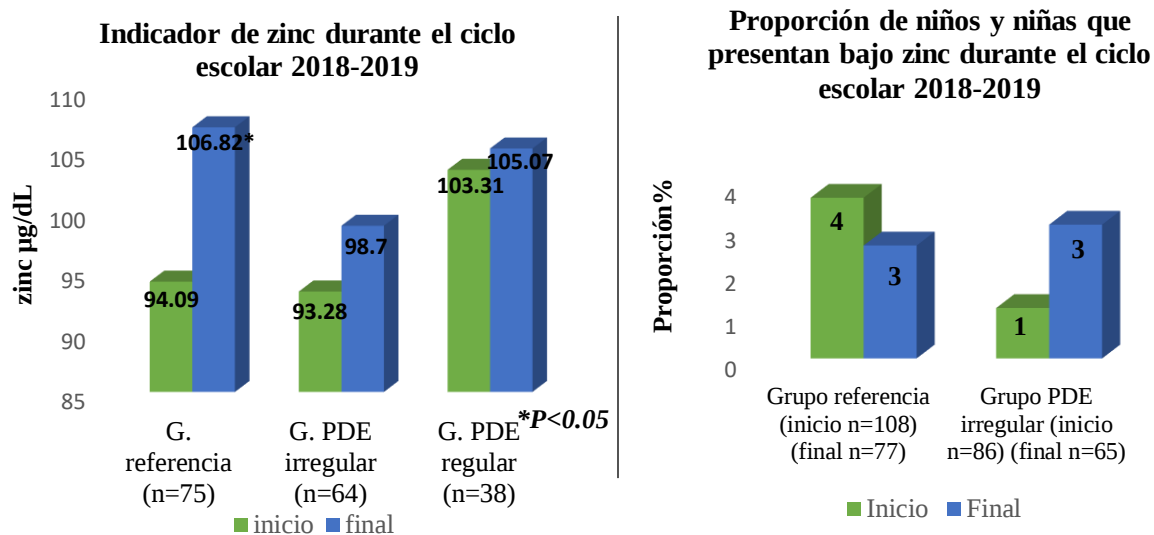


Figura 7. Indicador de zinc y categoría de zinc bajo durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.

6.2.4. Retinol

Se analizó la concentración de retinol sérico de ambos grupos de escolares y se encontró una mediana de 0.90, 0.97 para el grupo de referencia y 0.85, 0.88 para el grupo del PDE, al inicio y final respectivamente (Cuadro 8). Las medianas de ambos grupos son similares ($p > 0.05$), y mayores al punto de corte ($<0.70\mu\text{M/L}$), para determinar deficiencia de vitamina A en niños, (WHO, 2009). Al final del ciclo escolar se observó un incremento en las concentraciones de retinol del grupo del PDE irregular ($p < 0.05$). Se categorizó a los escolares, de acuerdo a la concentración de retinol sérico para determinar deficiencia de vitamina A ($<0.70\mu\text{M/L}$) al finalizar el ciclo escolar los tres grupos de escolares presentaron una menor proporción de escolares con deficiencia de vitamina A. No se encontraron escolares con deficiencia de vitamina A en el grupo del PDE regular (Figura 8).

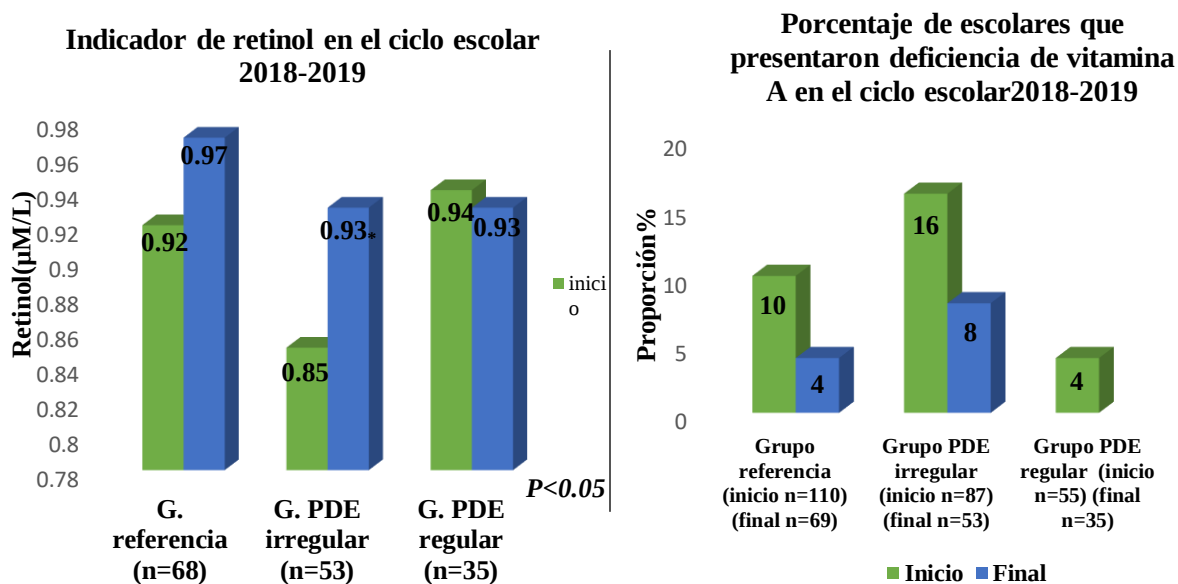


Figura 8. Indicador retinol y categoría de deficiencia de vitamina A, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.

Se realizó una regresión lineal múltiple para evaluar la asociación entre el consumo del desayuno escolar y el desarrollo nutricional de los escolares. Se buscó la asociación del indicador ferritina y

a la frecuencia con la que los escolares consumieron el desayuno durante el ciclo 2018-2019, como variable de exposición. El modelo de regresión lineal múltiple se ajustó con las variables categoría de ferritina (1. Insuficiente, 2. Suficiente), nivel de seguridad alimentaria (0=seguridad alimentaria, 1=inseguridad alimentaria leve, 2=inseguridad alimentaria moderada, 3=inseguridad alimentaria severa), consumo de proteína diaria, kilocalorías consumidas diarias. La diferencia de ferritina entre el grupo del PDE irregular, y el grupo de referencia fue de 5.06 ng/mL más en el grupo del PDE irregular. En tanto, la diferencia de ferritina entre el grupo del PDE regular y el grupo de referencia, fue de 0.14 ng/mL más en el grupo del PDE regular. Esta asociación fue positiva para ambos grupos y significativa para el grupo del PDE irregular ($p<0.001$).

6.3. Desarrollo cognoscitivo

Las pruebas se aplicaron a 261 escolares, al inicio y al final del ciclo escolar 2018-2019. De los cuales, 115 correspondían al grupo de referencia y 146 al grupo del PDE. A continuación, se muestran los resultados por pautas de desarrollo (Cuadro 9).

Además, se realizó un análisis para buscar la asociación entre el nivel de inseguridad alimentaria de los hogares de los escolares y el desarrollo cognoscitivo de los mismos.

6.3.1. Espacio y Causalidad

Se evaluó la pauta Espacio y Causalidad aplicando cuatro reactivos y se obtuvo una media. A través de esta pauta, se evaluó la capacidad de los escolares para entender las relaciones espaciales tales como: tener claro la distancia entre un lugar y otro, así como el tiempo que les lleva el traslado, recordar rutas, dar instrucciones e identificar objetos ocultos. Se observó un incremento similar ($p>0.05$) en la media del grupo de referencia y del PDE al final del ciclo escolar (Cuadro 9). También se analizaron los reactivos de la pauta Espacio y Causalidad por grupo de escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno (Figura 9). Se observó una tendencia a un mayor

desarrollo en las habilidades de relaciones espaciales en los tres grupos de escolares evaluados. Siendo ésta diferente del inicio al final del ciclo en los grupos de referencia y PDE irregular ($p < 0.05$).

Cuadro 9. Pautas para evaluar desarrollo cognoscitivo-motor a niños y niñas en etapa de operaciones concretas, comparativo entre grupo PDE y Grupo de referencia al inicio y al final del ciclo escolar.

Pautas	Grupo Referencia		Grupo PDE		p^1
	Media	$\pm$ Desviación Estándar	Media	$\pm$ Desviación Estándar	
	Inicio n=115		Inicio n=146		
	Final n=101		Final n= 127		
Espacio y Causalidad		1.61 $\pm$ 0.24		1.64 $\pm$ 0.24	0.28
		1.70 $\pm$ 0.21		1.73 $\pm$ 0.24	0.42
Categorización		1.38 $\pm$ 0.15		1.39 $\pm$ 0.16	0.9
		1.45 $\pm$ 0.17		1.43 $\pm$ 0.15	0.41
Razonamiento†		2(1.5,2.0)		2(1.5,2.0)	0.74
		2(1.5,2.0)		2(1.5,2.0)	0.98
Conservación†		1.67(1.33,1.67)		1.67(1.33,1.67)	0.78
		1.67(1.33, 2.0)		1.67(1.67, 2.0)	0.76
Total Desarrollo Cognoscitivo		1.58 $\pm$ 0.15		1.59 $\pm$ 0.15	0.6
		1.65 $\pm$ 0.14		1.66 $\pm$ 0.13	0.72
Total Desarrollo motor (6-7a)†	Inicio n=71	1.8(1.6, 2.0)	Inicio n=80	1.8(1.6, 2.0)	0.89
	Final n=41	1.8(1.8, 2.0)	Final n=49	2.0(1.6, 2.0)	0.6
Total Desarrollo motor (8-9a)	Inicio n=44	1.44 $\pm$ 0.263	Inicio n=67	1.44 $\pm$ 0.256	0.96
	Final n=57	1.57 $\pm$ 0.279	Final n=79	1.44 $\pm$ 0.30	0.00

† Mediana, entre paréntesis rango intercuartílico.

¹Diferencia entre grupos probada a $p < 0.05$, con t-Student para dos muestras independientes y U de Mann Whitney para datos no normales.

Grupo PDE: grupo que recibió el desayuno escolar

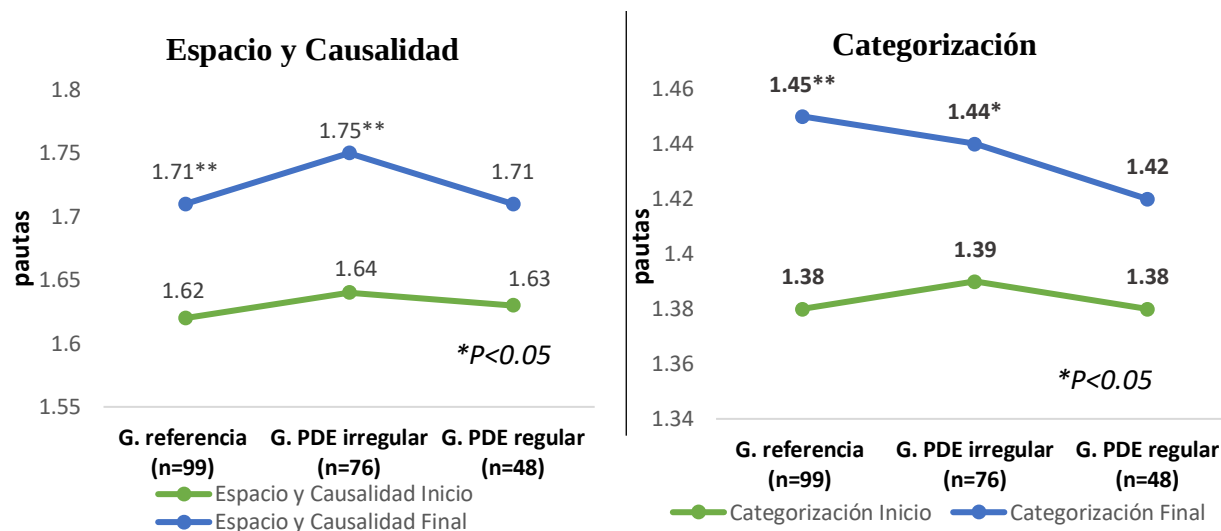


Figura 9. Pauta espacio y Causalidad y Categorización por grupos de frecuencia de consumo del desayuno escolar.

6.3.2. Categorización

Por medio de esta pauta se evaluó en el escolar la habilidad de pensar lógicamente utilizando distintos enfoques de categorización: Área, Seriación, Número, Interferencia Transitiva e Inclusión de Clase, en total se aplicaron 9 reactivos para su evaluación y se obtuvo una media. Se encontró un desarrollo similar en ambos grupos de escolares (Cuadro 9). Se analizaron los reactivos de la pauta Categorización por grupo de escolares de acuerdo a la frecuencia del consumo del desayuno durante el ciclo escolar (Figura 9). Se observó una tendencia a un mayor desarrollo en las habilidades de categorización en los tres grupos de escolares evaluados entre el inicio y final del ciclo. Los grupos de referencia y PDE irregular muestran un aumento en las habilidades para utilizar la lógica en distintos enfoques, durante el ciclo ($p < 0.05$).

6.3.3. Razonamiento

Los niños y niñas en etapa de operaciones concretas, usan el razonamiento inductivo y deductivo. En el entendido que el razonamiento inductivo va de una observación particular a una general, y el razonamiento deductivo de una premisa general a una particular. Se evaluó esta habilidad de los escolares por medio de dos reactivos (Cuadro 9). Ambos grupos mostraron habilidades similares para usar el razonamiento al inicio y al final del ciclo escolar ($p > 0.05$). Se analizaron los reactivos de la pauta Razonamiento en cada grupo de escolares durante el ciclo escolar (Figura 10). Se observó una tendencia a un mayor desarrollo en las habilidades de razonamiento en los tres grupos de escolares evaluados. Siendo el grupo de referencia el que mostró un aumento significativo durante el ciclo ($p < 0.05$).

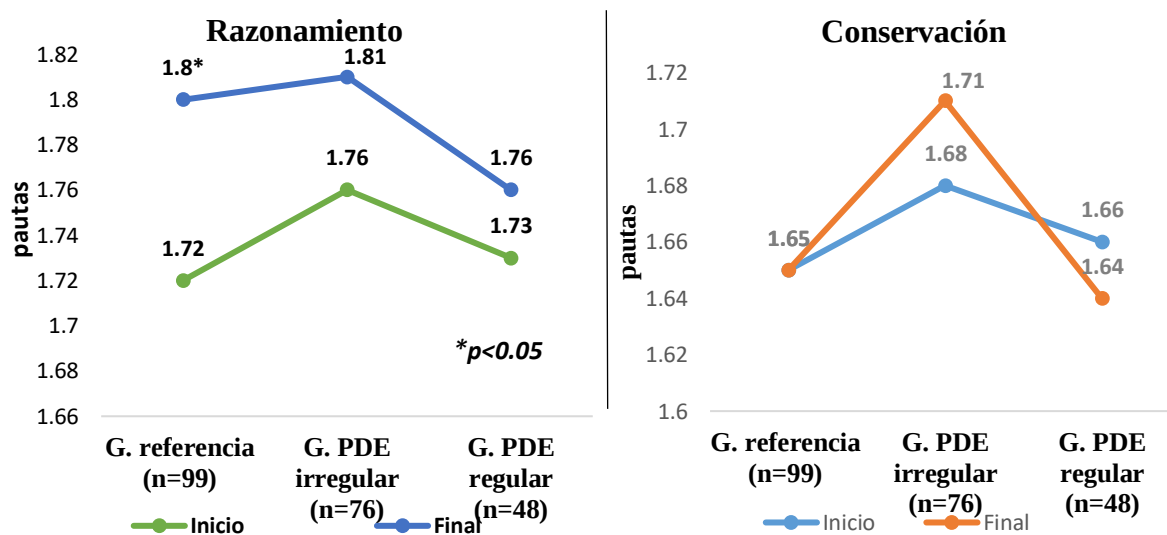


Figura 10. Pauta Razonamiento y Conservación de acuerdo a los grupos de consumo del desayuno escolar.

6.3.4. Conservación

Los escolares en etapa de operaciones concretas tienen habilidad para elaborar respuestas en su mente, sin la necesidad de medir o pesar los objetos. Se aplicaron 3 reactivos para evaluar la habilidad de identidad, reversibilidad y descentrarse del escolar. En la etapa final del ciclo se observa una tendencia a incremento en el puntaje de escolares que se encuentran en el cuartil 75 de ambos grupos (Cuadro 9). Ambos grupos muestran habilidades similares al inicio y final del ciclo. Se evaluó esta habilidad en cada grupo de escolares, de acuerdo al consumo del desayuno, de inicio al final del ciclo. Estos resultados nos permiten observar el desarrollo cognoscitivo de los escolares en el transcurso del ciclo, respecto a sus habilidades para elaborar respuestas en su mente sin la necesidad de medir o pesar el objeto (Figura 10). En esta pauta se encontraron distintos resultados para cada grupo de escolares, el grupo de referencia no mostró avances en esta habilidad al final del ciclo escolar. En tanto, el grupo del PDE irregular mostró una tendencia a un mayor desarrollo en las habilidades de los escolares para formular respuestas en su mente, en contraste con el grupo del PDE regular que mostró una tendencia a un menor desarrollo en las habilidades de conservación. Estas diferencias no fueron significativas entre los grupos de escolares ($p > 0.05$). Una vez finalizado el ciclo, los escolares se reagruparon de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar. Estos resultados nos permiten observar el desarrollo cognoscitivo de los niños y niñas en el transcurso del ciclo escolar (Figura 11). Se observó una tendencia a un mejor desarrollo en los tres grupos de niños y niñas evaluados. Podemos observar una diferencia en los grupos de referencia y PDE irregular con un mayor desarrollo cognoscitivo al final del ciclo ($p < 0.05$). Con el fin de comprender lo que implica que el escolar no reciba los alimentos diarios en calidad y cantidad adecuados durante el ciclo escolar, se realizó una regresión lineal para buscar la asociación entre el nivel de IA (leve, moderada, severa) de los hogares de los escolares y el desarrollo cognoscitivo de los mismos. El modelo se ajustó por el sexo, grado y edad (meses) del escolar. Se encontró una diferencia de promedio total en el desarrollo cognoscitivo al final del ciclo de -0.02 y -0.04 en los escolares cuyos hogares padecen IA leve y moderada; respecto a los escolares cuyos hogares presentan seguridad alimentaria ($p > 0.05$). Y una diferencia de -0.07 en el grupo de escolares cuyos hogares padecen IA severa, respecto a los escolares cuyos hogares presentan seguridad alimentaria ($p < 0.05$).

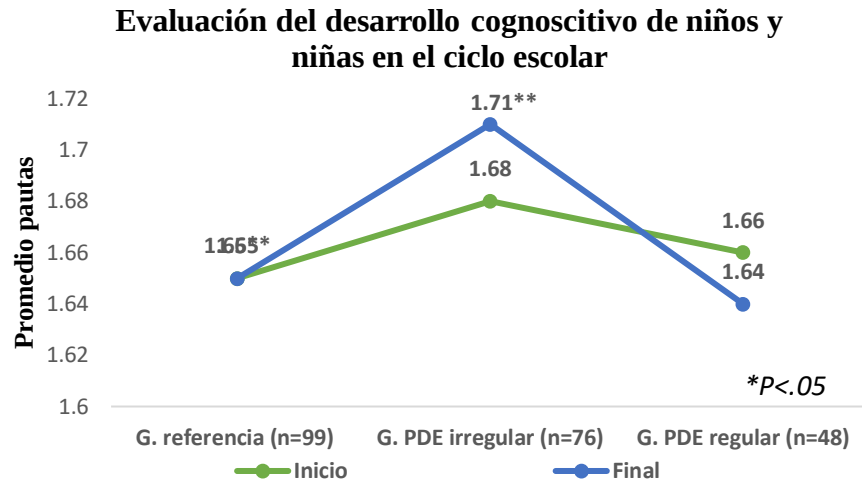


Figura 11. Evaluación del desarrollo cognoscitivo de niños y niñas del inicio al final del ciclo escolar.

A continuación, se muestra la clasificación del desarrollo cognoscitivo de los escolares por categorías (adecuada y NO adecuada) de acuerdo a los parámetros para evaluar desarrollo cognoscitivo, utilizando como punto de corte el acierto del 100% de las pruebas evaluadas. En las pautas Espacio y Causalidad, Razonamiento y Conservación, se observó una tendencia a una menor proporción de escolares que presentan desarrollo no adecuado en los tres grupos evaluados. Siendo la pauta Espacio y Causalidad la que muestra una diferencia significativa al final del ciclo ($p < 0.05$). Aunado a esto, en la pauta Categorización todos los escolares muestran desarrollo no adecuado, tanto al inicio como al final del ciclo. Es importante mencionar que esta pauta se evalúa con nueve reactivos (Figura 12).

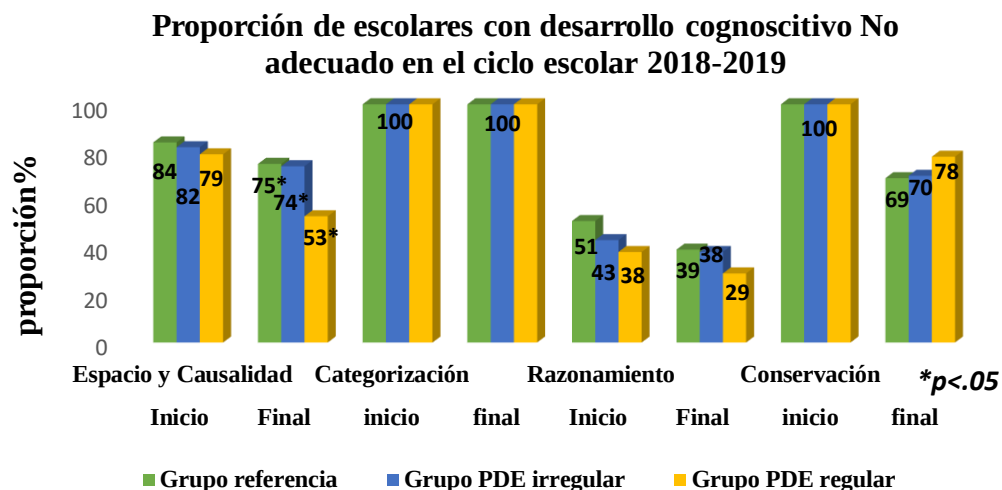


Figura 12. Categoría de desarrollo cognoscitivo No adecuado en niños y niñas en el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo de desayuno escolar.

6.4. Desarrollo motor

6.4.1. Desarrollo motor 6 a 7 años

Las pruebas para conductas seleccionadas de la niñez intermedia que se aplicaron a los escolares en esta edad fueron las siguientes: saltar, balancearse en un pie sin ver, caminar en barras de equilibrio de 5 cm de ancho, saltar con precisión en cuadros pequeños y saltos de tijera. Los resultados de los escolares de 6 a 7 años al inicio del ciclo no muestran diferencias entre el grupo de referencia y el PDE (Cuadro 9). Al final del ciclo se observa una tendencia a una mediana mayor en el grupo del PDE, sin embargo no fue significativa ($p > 0.05$). Además, se agrupó a los escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar para su evaluación durante el ciclo escolar (Figura 13).

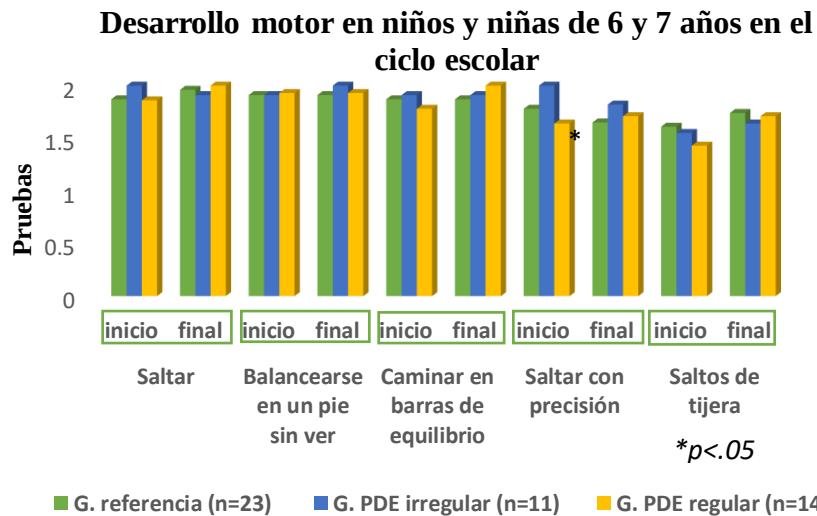


Figura 13. Pruebas para evaluar desarrollo motor en escolares de 6 y 7 años durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.

Se observa una tendencia a un mejor desarrollo motor en los escolares del grupo del PDE regular al final del ciclo. Los grupos del PDE irregular y regular son diferentes al inicio del ciclo ($p < 0.05$) en la prueba de saltar con precisión en cuadros pequeños. También se evaluó el desarrollo motor de los escolares por categorías, tomando como punto de corte $\geq 80\%$ de aciertos para de desarrollo adecuado. Estos porcentajes están basados en los parámetros de las esferas para el desarrollo psicológico. En el grupo del PDE regular se observa una tendencia a un aumento en la proporción de escolares de 6 y 7 años con desarrollo motor NO adecuado al final del ciclo (Figura 15). No se encontraron diferencias de categorías entre grupos ($p > 0.05$).

6.4.2. Desarrollo motor 8 a 9 años

Las pruebas para conductas seleccionadas de la niñez intermedia que se aplicaron a los escolares en esta edad fueron las siguientes: saltos rítmicos alternados en un pie 2-2, saltos rítmicos alternados en un pie 2-3, saltos rítmicos alternados en un pie 3-3, correr 5 metros por segundo y lanzar una pelota pequeña a 15-18 metros de distancia. Los grupos de escolares de 8 a 9 años tuvieron un inicio similar. Al final del ciclo se observa un mayor desempeño motor en el grupo de escolares de referencia, en contraste con el grupo PDE que mantuvo su media inicial ($p < 0.05$)

(Cuadro 9). Se agrupó a los escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar para su evaluación durante el ciclo escolar (Figura 14). No se encontraron diferencias significativas en los tres grupos evaluados ($p>0.05$).

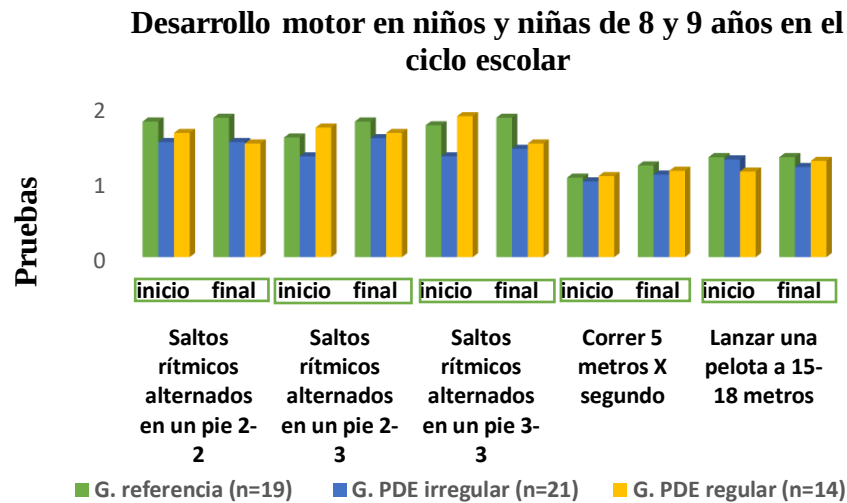


Figura 14. Pruebas para evaluar desarrollo motor en escolares de 8 y 9 años durante el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.

Se analizó el desarrollo motor de los escolares por categorías, de acuerdo a los parámetros para evaluar desarrollo motor adecuado, utilizando como punto de corte el acierto del 80% de las pruebas evaluadas. Se observó una disminución en la proporción de escolares de 8 y 9 años que presentan desarrollo NO adecuado en los grupos de referencia y PDE irregular al final del ciclo (Figura 15).

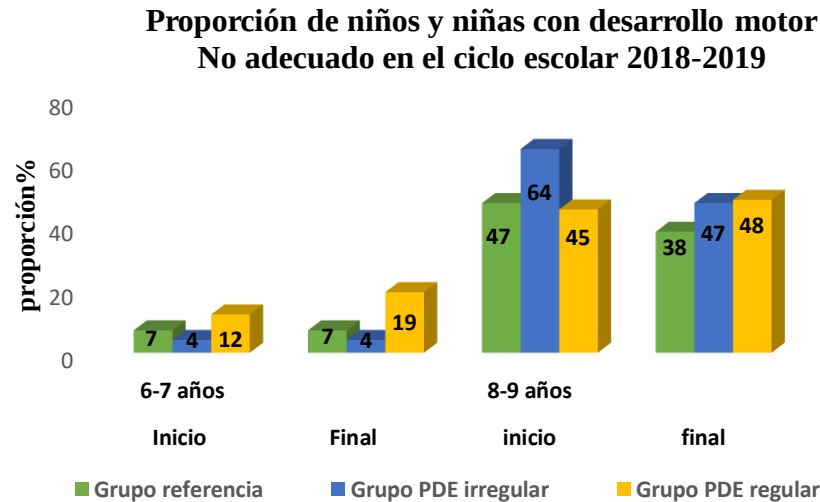


Figura 15. Categoría de desarrollo motor No adecuado en niños y niñas en el ciclo escolar, de acuerdo a la frecuencia de consumo de desayuno.

6.5 Desarrollo Académico

Se evaluaron 253 escolares en su desarrollo académico, la evaluación se realizó por medio de las calificaciones, con el apoyo de los directores(as) de las 14 primarias evaluadas. Se tomó en cuenta el promedio del ciclo anterior (2017-2018), los parciales 1º, 2º y 3º de matemáticas y español, así como el promedio general del ciclo escolar 2018-2019 (Cuadro 10).

Además, se realizó un análisis para buscar la asociación entre el nivel de inseguridad alimentaria de los hogares de los escolares y el desarrollo académico de los mismos. Esto, con el fin de comprender lo que implica que el escolar no reciba los alimentos diarios en calidad y cantidad adecuados y como se ve reflejado en su desarrollo académico, a pesar de que éste reciba o no el desayuno con los nutrientes y requerimientos adecuados.

6.5.1. Español

Se realizó una comparación de la calificación de cada parcial de español entre el grupo de referencia y el grupo del PDE. Se pudo observar que el grupo del PDE muestra una calificación menor en los tres parciales. También se observa una tendencia a un aumento en las calificaciones conforme

avanza el ciclo, en ambos grupos de escolares (Cuadro 10). Una vez finalizado el ciclo escolar, los escolares se reagruparon de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar. Estos resultados nos permitieron observar el desarrollo académico en la asignatura de español de los niños y niñas en el transcurso del ciclo escolar. Se observa un promedio de la calificación dentro del rango aprobatorio (> 60.0) en los tres grupos de escolares, así como un incremento en el promedio (Figura 16). El grupo con el menor promedio es el del PDE regular.

Se realizó una regresión lineal múltiple para explicar el factor de predicción del nivel de inseguridad alimentaria (IA leve, moderada, severa), que impacta en la calificación trimestral de la materia de español. El modelo se ajustó por el sexo y grado del niño(a) así como por la frecuencia de consumo del desayuno durante el ciclo escolar. Los escolares que padecen IA leve en sus hogares tienen una diferencia de -0.41 y -0.42 en el promedio del primer y tercer trimestre de español, respecto a los escolares que viven en un hogar con seguridad alimentaria (SA). Para los escolares que padecen IA moderada la diferencia es de -0.72 y -0.64 en el promedio del primer y tercer trimestre, respecto a sus iguales que viven en hogares con SA. En tanto, los escolares que padecen IA severa tienen una diferencia de -0.73 y -0.68 en el primer y tercer trimestre, respecto a los escolares que viven en hogares con SA ($p < 0.05$).

Cuadro 10. Calificaciones de los escolares, comparativo entre grupo PDE y Grupo de referencia al inicio y al final del ciclo escolar.

	Grupo Referencia		Grupo PDE		
Variable	← Media ± desviación Estándar →				
Académicas	n		n		P1
Promedio [‡] ciclo anterior	101	9.2(8.6,9.7)	123	9.1(8.3,9.5)	0.22
Español 1º parcial	111	8.33±1.38	142	8.16±1.28	0.3
Español 2º parcial	111	8.5±1.31	141	8.27±1.17	0.15
Español 3º parcial	110	8.74±1.24	141	8.55±1.13	0.21
Matemáticas 1º parcial	111	8.21±1.26	141	8.13±1.24	0.65
Matemáticas 2º parcial	111	8.26±1.30	141	8.17±1.16	0.56
Matemáticas 3º parcial	110	8.53±1.25	141	8.27±1.16	0.09
Promedio [‡] general	110	9.0 (8.4,9.4)	141	8.65 (8.0,9.3)	0.02*

[‡] Mediana, entre paréntesis rango intercuartílico.

1 Diferencia entre grupos probada a $p < 0.05$, con U de Mann Whitney para datos no normales.

Grupo PDE: grupo que recibió el desayuno escolar

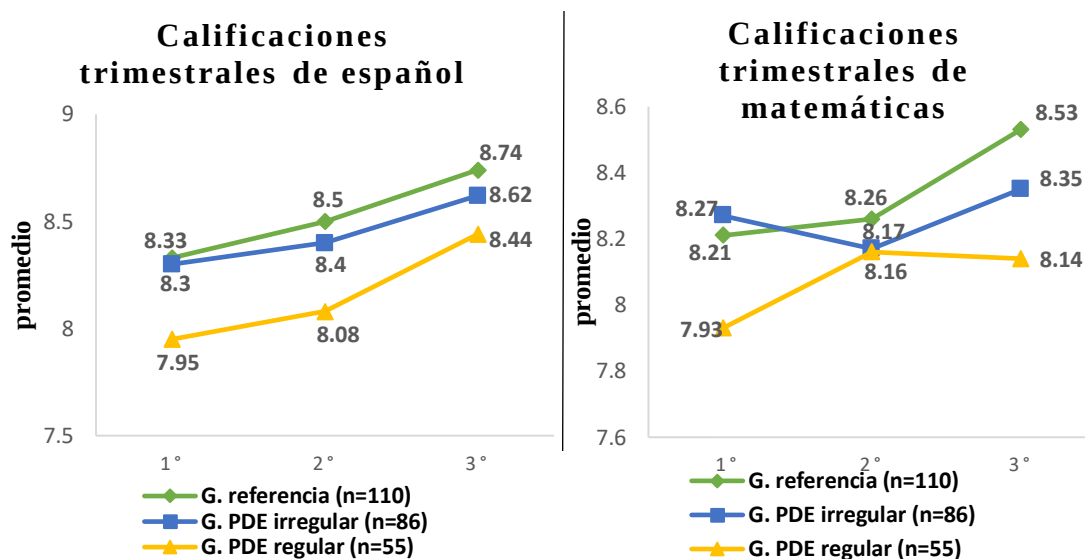


Figura 16. Calificaciones del 1°, 2° y 3er parcial de español y matemáticas, por grupos de escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno.

6.5.2. Matemáticas

Se compararon los promedios de los tres parciales de matemáticas entre el grupo de referencia y el grupo del PDE. Al igual que en la asignatura de español, se observó que las calificaciones de los tres parciales del grupo del PDE, son más bajas que las del grupo de referencia. También se observó una tendencia al aumento en las calificaciones de los parciales 2° y 3°, en ambos grupos de escolares (Cuadro 10). Se analizaron los promedios de los tres parciales de matemáticas de los escolares durante el ciclo, de acuerdo a la frecuencia del consumo del desayuno escolar. Se observan calificaciones aprobatorias (>60.0) con un incremento durante el ciclo escolar. El grupo con menor promedio en sus calificaciones es el grupo del PDE regular (Figura 16).

Se buscó la asociación entre el nivel de inseguridad alimentaria (leve, moderada y severa) y las calificaciones trimestrales de matemáticas de los escolares. Se realizó una regresión lineal múltiple, ajustada por el sexo, grado y edad (meses) del niño(a) así como por la frecuencia de consumo del desayuno durante el ciclo escolar. En los escolares que padecen IA leve en sus hogares se encontró una diferencia de -0.41 y -0.48 en el promedio del primer y tercer trimestre de matemáticas, respecto a los escolares que viven en un hogar con SA. Para los escolares que padecen IA moderada la diferencia fue de -0.80 y -0.65 en el promedio del primer y tercer trimestre, respecto a sus iguales

que viven en hogares con SA. En tanto, los escolares que padecen IA severa tienen una diferencia de -0.39 y -0.64 en el primer y tercer trimestre, respecto a los escolares que viven en hogares con SA ($p<0.05$).

6.5.3. Promedio general

Se analizaron los promedios generales de los ciclos 2017-2018 y 2018-2019, con el fin de evaluar el desarrollo académico de los escolares a largo plazo. Esta comparación se hizo entre el grupo de referencia y el grupo del PDE (Cuadro10). En el ciclo 2018-2019, se observó un promedio superior en el grupo de referencia ($p<0.05$). Este mismo análisis comparativo se realizó agrupando a los escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar (Figura 17). Se observó una disminución en el promedio de los tres grupos de escolares en el ciclo 2018-2019 ($p<0.05$).

Se realizó una regresión lineal múltiple para explicar el factor de predicción del nivel de inseguridad alimentaria (IA leve, moderada, severa) que impacta en el promedio general del ciclo de los escolares. El modelo se ajustó por el sexo, grado y edad (meses) del niño(a), así como por la frecuencia de consumo del desayuno durante el ciclo escolar. Se encontró una diferencia en el promedio general del ciclo de -0.39, -0.51 y -0.58 en los escolares cuyos hogares padecen IA leve, moderada y severa; respecto a los escolares cuyos hogares presentan seguridad alimentaria ($p<0.05$).

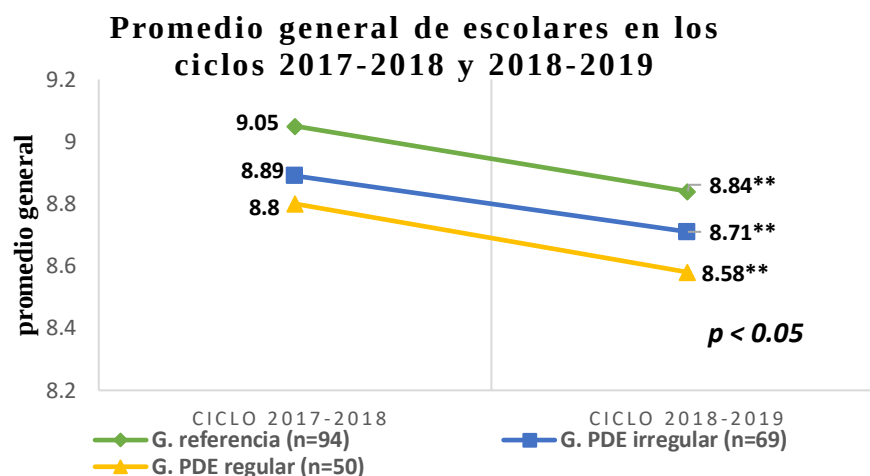


Figura 17. Promedio general de los ciclos 2017-2018 y 2018-2019 por grupos de escolares, de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar.

6.6. Evaluación Dietaria

Se evaluaron los datos dietarios por medio de la aplicación del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, 4 recordatorios de 24 horas (2 al inicio y 2 al final), así como la encuesta de seguridad alimentaria. Los datos se codificaron y analizaron en el programa ESHA 2007. Se muestran resultados como promedio del ciclo entre los tres grupos de escolares, referencia y PDE irregular y regular.

6.6.1. Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos

Se analizaron datos de 126 cuestionarios, de los cuales 52 fueron aplicados a escolares del grupo de referencia, 55 al grupo del PDE irregular y 23 al grupo del PDE regular. Este cuestionario evaluó 125 alimentos distribuidos en 11 grupos, los cuales fueron: frutas, verduras, lácteos, alimentos para el desayuno, alimentos preparados, carnes, salsas y aderezos, cereales y botanas, pescados, dulces y postres y por último bebidas. El cuestionario se aplicó a los padres de familia o a la persona encargada de dar los alimentos al niño(a), acompañados del menor (Cuadro11).

Se señalaron los 20 alimentos consumidos con mayor frecuencia por cada grupo de escolares, 10 de estos alimentos coinciden en los tres grupos: pollo, frijol guisado, tortilla de harina, plátano, aceite vegetal, manzana, pepino, tortilla de maíz, sopa de pasta en caldo y albóndigas. Estos alimentos difieren en la frecuencia consumida, dependiendo del grupo escolar evaluado. En el grupo de referencia se observa una mayor tendencia al consumo de alimentos considerados no saludables (comida rápida) en tanto en los grupos del PDE se observa una mayor frecuencia de consumo de alimentos de elaboración casera (Cuadro 11).

Cuadro 11. Alimentos consumidos con mayor frecuencia por los tres grupos de escolares.

Grupo referencia			Grupo PDE irregular			Grupo PDE regular		
Alimento	% de g/día consumo		Alimento	% de g/día consumo		Alimento	% de g/día consumo	
1 Pollo	38	100	Aceite vegetal	10	98	Frijol guisado	207	100
2 Plátano	110	98	Plátano	137	96	Naranja	103	100
3 Aceite vegetal	7	98	Pollo	36	96	Tortilla de harina	57	100
4 Tortilla de harina	40	96	Tortilla de maíz	65	93	Sopa de pasta en caldo	77	96
5 Manzana	74	94	Tortilla de harina	64	93	Manzana	76	96
6 Papas sabritas	15	94	Pizza de jamón	13	93	Pepino	52	96
7 Hot dog	21	92	Manzana	98	91	Tamal	22	96
8 Papas fritas/guisadas	21	92	Papas sabritas	16	91	Aceite vegetal	10	96
9 Pizza jamón	12	92	Hot cake	5	91	Plátano	109	91
10 Hot cake	6	92	Frijol guisado	139	89	Tortilla de maíz	84	91
11 Carne asada	5	92	Sopa de pasta en caldo	95	89	Sandía	47	91
12 Leche entera	238	90	Queso fresco	16	88	Chorizo con huevo	34	91
13 Sopa de pasta en caldo	89	90	Elote	16	88	Pollo	32	91
14 Tortilla de maíz	60	90	Limón	13	88	Albóndigas	25	91
15 Sandía	39	90	Huevo frito	40	85	Elote	17	91
16 Frijol guisado	136	88	Albóndigas	22	85	Limón	15	91
17 Tomate	82	85	Tamal	19	85	Media crema	3	91
18 Pepino	67	85	Mayonesa	3	85	Leche entera	184	87
19 Naranja	57	85	Pepino	69	84	Papas cocidas	40	87
20 Albóndigas	27	85	Caldo de pollo	44	84	Huevo frito	29	87

Alimentos que aparecen en los tres grupos de escolares

6.6.2. Recordatorio de 24 horas

Se analizaron 247 recordatorios de 24 horas al inicio y 205 recordatorios al final del ciclo escolar. Los datos obtenidos se codificaron y se analizaron en el programa ESHA. Se obtuvo un promedio de los dos recordatorios aplicados en cada etapa y se estimó energía, gramos y % de consumo de macronutrientes de acuerdo a la recomendación de ingestión de nutrimentos para la población mexicana (Bourges et al., 2008). De igual manera se evaluó el consumo de micronutrientes como vitamina A, hierro y zinc. La evaluación se hizo acorde a los requerimientos diarios y del desayuno de acuerdo a los criterios establecidos en la norma oficial mexicana NOM-014-SSA3-2013 para los requerimientos del desayuno en niños y niñas en edad escolar (Cuadro 12).

Cuadro 12. Consumo de nutrientes de acuerdo a la recomendación diaria y del desayuno.

Nutriente	IDR	Grupo referencia(n=106)	Grupo PDE irregular (n=94)	Grupo PDE regular (n=55)	P ¹
		←	MEDIA ± DE	→	
Energía (kcal)	1628	1531±435.16	1526±355.17	1512±408.06	0.96
Proteína (1/kg/día)	26.39	63.21±20.63	63.71±22.0	62.27±17.01	0.92
Carbohidratos (g)	225.17	156.6±70.27	179.19±58.54	170.38±64.15	.040*
Grasa (g)	51.22	61.49±20.84	59.05±16.62	56.44±20.53	0.26
Vitamina A (µg) [‡]	417.95	345.68(247.94, 473.31)	407.49(295.63, 529.83)	304.89(262.50, 391.10)	.020*
Hierro (mg)	15.26	11.23±3.43	11.93±3.75	13.17±3.90	.006*
Zinc (mg) [‡]	7.08	7.8 (5.6, 10.13)	7.94(6.01, 9.69)	9.24 (6.8, 11.75)	.049*
DESAYUNO					
		←		→	
		(n=103)	(n=92)	(n=54)	
Energía (kcal) [‡]	498.83	333.39 (251.37, 448.04)	368.48(274.13, 487.98)	379.18(306.01, 449.74)	0.34
Proteína (g)	18.46	18.57±9.82	20.48±8.69	19.65±7.90	0.33
Carbohidratos (g) [‡]	35.46	29.63 (16.02, 41.3)	32.70 (22.52, 48.83)	42.77 (24.68, 57.64)	.016*
Grasa (g) [‡]	13.67	17.08 (11.08, 22.90)	17.5 (11.34, 25.07)	14.41 (10.01, 20.87)	0.18
Vitamina A RAE(µg) [‡]	122.44	152.3 (108.19, 196.13)	152.70 (113.80, 212.19)	148.63 (99.09, 239.03)	0.67
Hierro (mg) [‡]	4.49	2.54 (1.69, 3.69)	3.18 (2.25, 4.27)	4.25 (2.86, 6.49)	.000*
Zinc (mg) [‡]	2.08	2.04 (1.29, 2.75)	2.65 (1.67, 3.56)	3.61 (2.13, 5.38)	.000*

[‡] Mediana, entre paréntesis rango intercuartílico.

¹ Diferencia entre grupos probada a $p > 0.05$, con t-Student para dos muestras independientes y U de Mann Whitney para datos no normales.

IDR: Ingesta Diaria Recomendada

Grupo PDE: grupo que recibió el desayuno escolar

El consumo diario de nutrimentos de los escolares muestra a los tres grupos en un promedio de energía menor al recomendado (Cuadro 12). Esta situación es la misma respecto al consumo de carbohidratos, siendo el grupo de referencia, el que muestra un menor consumo de los tres grupos ($p < 0.05$). En cuanto al consumo promedio de proteína, grasa y zinc, los tres grupos de escolares cubren el requerimiento. Se observó una mayor ingestión de zinc en el grupo del PDE regular ($p < 0.05$). Respecto a la ingestión de vitamina A y hierro, los tres grupos de escolares muestran un consumo inferior al recomendado ($p < 0.05$).

En relación al requerimiento de nutrimentos del desayuno, se observó que los tres grupos de escolares tienen en promedio una ingestión menor a la recomendada. Sin embargo, tienen un consumo similar y suficiente en proteína, grasa y vitamina A. En cuanto a la ingestión de carbohidratos en el desayuno, los grupos de referencia y PDE irregular no cumplen con el IDR, siendo el grupo del PDE regular el único grupo que cumple con la cantidad recomendada ($p < 0.05$). También podemos observar (Cuadro 12) un consumo inferior al IDR del hierro en los tres grupos, siendo el grupo de referencia el que presenta una menor ingestión ($p < 0.05$). En cuanto al requerimiento de zinc en el desayuno, ambos grupos del PDE cubren el IDR, siendo el grupo de referencia el que presenta un consumo menor ($p < 0.05$).

Por último, se analizó el efecto del desayuno escolar en el consumo energético de los niños y niñas beneficiarios del PDE. Para ello se realizó una regresión logística múltiple, tomando como variable de respuesta la categoría del % de las kilocalorías consumidas recomendadas en el desayuno para niños y niñas en edad escolar 1=insuficiente, 2=suficiente. Como variable explicativa se consideró la frecuencia con la que los escolares recibieron el desayuno durante el ciclo, grupo 1=referencia, grupo 2=PDE irregular y grupo 3=PDE regular.

El modelo se ajustó con las siguientes variables: categoría del % de consumo recomendado de zinc en el desayuno, 1=insuficiente, 2=suficiente; categoría del % de consumo recomendado de vitamina A en el desayuno, 1=insuficiente, 2=suficiente; categorías de seguridad alimentaria, 0=seguridad, 1=inseguridad alimentaria leve, 2=inseguridad alimentaria moderada y 3=inseguridad alimentaria severa; categoría de hemoglobina, <11.5 g/dL= anemia, ≥ 11.5 g/dL=normal. Los escolares del grupo del PDE regular tienen 4 veces más probabilidad de estar en la categoría de suficiente del % de consumo de kilocalorías recomendadas para el desayuno escolar, respecto al grupo de referencia ($p < 0.05$). En tanto, los escolares del grupo del grupo del PDE

irregular tienen 1.4 veces más probabilidad de estar en la categoría de suficiente del % de consumo de kilocalorías recomendadas para el desayuno escolar, respecto al grupo de referencia ($p > 0.05$). Además, se realizó un análisis para buscar asociación entre el consumo de micronutrientes y el consumo recomendado de calorías para cubrir el requerimiento energético del desayuno de los niños y niñas en edad escolar. Se realizó una regresión lineal múltiple donde la variable de respuesta fue la ingestión diaria de hierro (mg/día) y la variable explicativa, la frecuencia con la que los escolares consumieron el desayuno durante el ciclo escolar, los escolares se agruparon como grupo de referencia, PDE irregular y PDE regular. El modelo se ajustó con la variable categoría de % recomendado de calorías para el desayuno en niños en edad escolar (1=insuficiente, 2=suficiente) y sexo (0=femenino, 1=masculino). La diferencia de mg de hierro entre el grupo del PDE irregular, y el grupo de referencia fue de 0.8 mg más en el grupo del PDE irregular ($p > 0.05$). En tanto, la diferencia de mg de hierro entre el grupo del PDE regular y el grupo de referencia, fue de 1.4 mg más en el grupo del PDE regular ($p < 0.05$).

La asociación del consumo de vitamina A, se evaluó mediante una regresión logística donde la variable de respuesta fue la categoría de consumo diario de vitamina A (1=consumo insuficiente, 2=consumo suficiente); explicada por la categoría de frecuencia de consumo del desayuno, por los escolares durante el ciclo 2018-2019 (grupos 1=referencia, 2=PDE irregular, 3=PDE regular). El modelo se ajustó por la variable de categoría del % de consumo de kilocalorías recomendadas en el desayuno para niños en edad escolar (1=insuficiente, 2=suficiente); y la categoría sexo (0=femenino, 1=masculino). Los escolares del grupo del PDE irregular tienen 1.3 veces más probabilidad de estar en la categoría de suficiente del % de consumo diario recomendado de vitamina A para niños y niñas en edad escolar, respecto al grupo de referencia. En tanto, los escolares del grupo del grupo del PDE regular tienen 0.4 veces más probabilidad de estar en la categoría de suficiente del % de consumo diario recomendado de vitamina A para escolares, respecto al grupo de referencia ($p < 0.05$).

6.7. Nivel de Seguridad Alimentaria

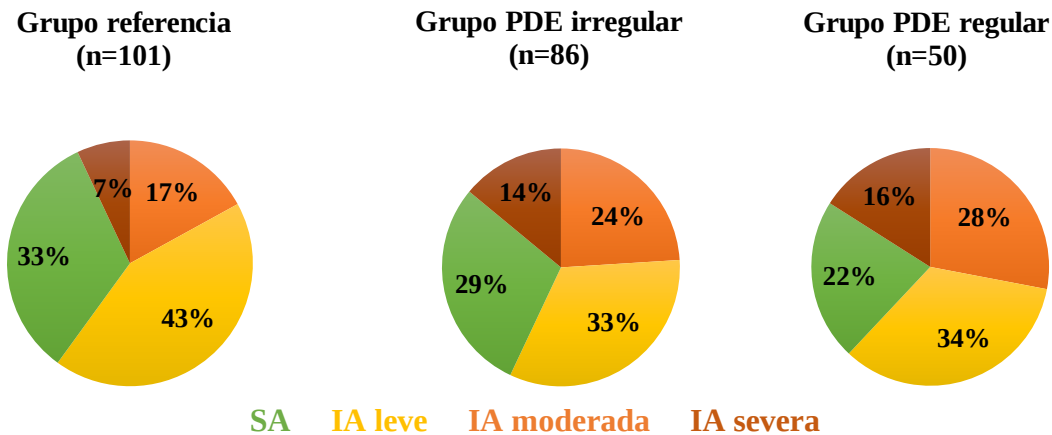
Se analizaron 237 encuestas las cuales se aplicaron mediante el formato de INEGI, 2017. Éste nos permite estimar la carencia por acceso a la alimentación para hogares integrados por personas adultas y menores de 18 años. Se establecieron 4 categorías para los hogares de los escolares: seguridad alimentaria e inseguridad alimentaria leve, moderada y severa (Cuadro 4). El análisis se realizó por grupos de escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar durante el ciclo 2018-2019. En los grupos de niños y niñas que reciben desayuno escolar (PDE irregular y regular) se observó una mayor proporción de escolares que presentan inseguridad alimentaria moderada y severa en su hogar. No hubo diferencias entre grupos ($p > 0.05$).

Se realizó un análisis para buscar asociación entre el nivel de seguridad alimentaria de los hogares de los escolares y la proporción de los mismos que cumplen con la categoría de calorías suficientes recomendadas en el desayuno (1=consumo insuficiente, 2=consumo suficiente). El modelo de regresión logística se ajustó por la edad (meses) y la frecuencia con la que el escolar recibió el desayuno escolar durante el ciclo 2018-2019 (1=grupo referencia, 2=grupo PDE irregular y 3=grupo PDE regular).

Este análisis mostró que los escolares que viven en hogares con inseguridad leve tienen 0.15 veces más probabilidad de cumplir con la categoría suficiente en calorías recomendadas para el desayuno. En tanto, el grupo de escolares que vive en hogares con inseguridad alimentaria moderada tienen 0.66 más probabilidad de cumplir con esta categoría, y los escolares que pertenecen a hogares que viven en inseguridad alimentaria severa tienen 0.40 más probabilidad de cumplir con la categoría de un consumo de calorías suficiente recomendadas para el desayuno ($p < 0.05$).

También se buscó la asociación entre el nivel de seguridad alimentaria de los hogares de escolares y la categoría de consumo suficiente de calorías diarias recomendadas para niños y niñas en edad escolar. El modelo de regresión logística se ajustó por la categoría de calorías recomendadas para el desayuno (1= insuficientes, 2= suficientes), sexo (0= niña, 1= niño) y grado escolar (2= 2° grado, 3=3° grado). Se encontró que los escolares que en sus hogares padecen inseguridad alimentaria leve, tienen 1.49 veces más probabilidad de cumplir con la categoría de consumo suficiente de calorías diarias recomendadas para su edad. Mientras los escolares que viven en hogares que

padecen inseguridad alimentaria moderada y los que viven en inseguridad alimentaria severa, tienen 0.72 y 0.47 veces más probabilidad de cumplir con dicha categoría.



SA: seguridad alimentaria; IA: inseguridad alimentaria, leve, moderada, severa.

Figura 18. Nivel de seguridad alimentaria de los hogares de escolares.

6.8. Evaluación de la Adherencia al PDE

No fue posible evaluar el formato de adherencia al PDE que se implementó al inicio del ciclo escolar. Esto, debido a que algunas primarias no contaban con el formato al momento de la visita bimestral, y otras no lo habían llenado. Aunado a esta problemática, en algunas primarias hubo rotación del personal responsable del desayunoador e inclusive en una primaria se suspendió la entrega del desayuno. Por ello, se decidió evaluar la frecuencia de consumo del desayuno escolar por medio de los recordatorios de 24 horas ya que se aplicaron 4 en total, uno por bimestre, y en ellos se incluyó la pregunta ¿su hijo(a) recibe el desayuno escolar? Al final del ciclo escolar 2018-2019 los escolares quedaron agrupados de la siguiente manera: 117 no asistieron al desayunoador (grupo referencia), 94 asistieron irregularmente (PDE irregular) y 55 asistieron regularmente (PDE regular).

También se evaluó, de manera cualitativa, la adherencia al PDE por parte de las madres de familia responsables de los desayunoadores. Se les impartió una plática informativa que incluyó los

objetivos del desayuno escolar, la variedad y aporte de nutrientes del mismo, así como la importancia de respetar la elaboración de los menús respecto a los ingredientes, porciones, modo de preparación e higiene.

7. DISCUSIÓN

Antropometría

Los resultados obtenidos de peso, talla y circunferencia de cintura, fueron similares en el grupo de referencia y del PDE, tanto al inicio como al final del ciclo escolar. No obstante, pudimos observar un aumento significativo en estas tres variables entre el inicio y final del ciclo 2018-2019. Para obtener resultados más precisos los escolares se agruparon de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno durante el ciclo.

De acuerdo al puntaje T/E los escolares del grupo de referencia y del PDE irregular mostraron un crecimiento significativo ($p < 0.05$) durante el curso. Así como una diferencia de crecimiento entre ellos, ya que el grupo de referencia es el que presenta puntaje T/E mayor. Contrario a estos resultados, el grupo del PDE regular mostró un puntaje T/E inferior tanto al inicio como al final del ciclo. La estatura de los escolares está relacionada con el estado de nutrición, a pesar de que los beneficiarios del PDE regular reciben el desayuno diariamente, éste solo cubre el 25% del requerimiento diario de nutrientes. De acuerdo con Villalpando et al., 2015, los escolares que padecen desnutrición tienen menor desarrollo en su peso y estatura. El 38% y 44% de los hogares de los escolares del grupo del PDE irregular y regular presentan IA moderada o severa. De acuerdo con ENSANUT, 2012 esta condición compromete la dieta de los escolares a insuficiente y/o poco nutritiva.

En cuanto al puntaje IMC/E de los escolares de los grupos del PDE regular e irregular, se encontró una asociación positiva del consumo del desayuno escolar y el incremento del z IMC/E, manteniéndose en un promedio de rango normal. De acuerdo a López-Olmedo et al., 2018 el desayuno escolar asegura los nutrientes necesarios para tener energía disponible durante las actividades escolares, ya que cumple con las recomendaciones de las guías alimentarias. En cuanto a las categorías de z IMC/E durante el ciclo escolar, el grupo de referencia disminuyó 1% en sobrepeso y aumentó 3% en obesidad, en tanto el grupo del PDE irregular mostró una disminución del 7% en sobrepeso y 2% en obesidad. Al final del ciclo se encontró al 22% de escolares en la categoría de obesidad. Estas cifras son aún mayores que las reportadas por Morales-Ruán y

colaboradores en 2013. Ellos reportaron que los beneficiarios del programa de desayunos escolares presentan una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 17.8 y 8% respectivamente. Además de los datos por ENSANUT MC 2016, donde se presentan cifras similares con un 18% de escolares con sobrepeso y 15% con obesidad, están las cifras recién publicadas por ENSANUT 2018 donde se muestra a un 18.1% de escolares con sobrepeso y un 17.5% con obesidad. Podemos inferir que este aumento en la prevalencia de obesidad involucra mucho más que solo cumplir con el requerimiento energético. De acuerdo con Pooja y colaboradores y Sánchez-Pimienta (2016), el estilo de vida sedentario y el consumo de alimentos y bebidas altos en calorías, son un factor importante para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en los escolares.

Composición Corporal

Se observó un aumento en la clasificación de percentiles de circunferencia de cintura al final del ciclo, lo cual representa un mayor porcentaje de escolares en riesgo cardiometabólico. El grupo del PDE irregular con un 32%, y un 24% para el grupo de escolares del PDE regular. Esta misma tendencia se observó para el aumento de masa grasa, siendo el grupo de referencia el que presentó el mayor porcentaje de escolares en la categoría de porcentaje de grasa elevado (49%), y el grupo del PDE regular con un 40% de escolares en esta categoría. Estas cifras son aún mayores a las reportadas por Ballesteros-Vásquez y colaboradores en 2019, al evaluar a niños y niñas en edad preescolar del Municipio de Hermosillo, Sonora. Ya que, las alteraciones de estos marcadores como lo son el percentil de cintura ≥ 90 , el % MG elevado y las alteraciones de lípidos, presentan un mayor riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en niños y niñas en edad escolar. Los escolares beneficiarios del PDE tienen un mayor control en el consumo de grasa tanto en el desayuno como en el día, debido a que el desayuno escolar cumple con los requerimientos de macronutrientes y no contiene azúcares añadidos ni grasas saturadas. Sin embargo, es necesario evitar el consumo de estos alimentos en casa y fuera de ella para evitar el aumento de grasa corporal y el desarrollo de enfermedades crónicas. Los niños en edad escolar son los más influenciados para el consumo de estos alimentos, de acuerdo con lo reportado por Sadeghirad, 2016 donde

muestra cómo los escolares toman decisiones alimentarias basadas en la publicidad que reciben por la mercadotecnia.

Bioquímicos

Es importante mencionar que el promedio de los valores encontrados en pruebas bioquímicas de hemoglobina, zinc, ferritina y retinol, al inicio y final del ciclo escolar, se encuentra dentro de los parámetros normales, de acuerdo al punto de corte correspondiente. Al valorar a los niños de acuerdo al punto de corte para determinar anemia, el porcentaje de escolares en esta categoría al final del ciclo, fue menor en ambos grupos del PDE (1.3% y 4.9%). En cuanto al resultado de ferritina, el grupo del PDE irregular mostró una disminución del 6% en los escolares que presentaban deficiencia de hierro. Finalmente, ambos grupos de escolares del PDE disminuyeron la proporción de niños y niñas con deficiencia de vitamina A. Ésta fue de 8% para el grupo del PDE irregular y 4% para el grupo del PDE regular. Estas cifras de deficiencia de vitamina A en escolares, son similares a las reportadas por Villalpando y colaboradores (2015) en niños en edad preescolar. No obstante, de acuerdo a González y colaboradores (2016) estudios anteriores realizados en escolares beneficiarios del PDE en el Estado de Sonora, han demostrado que el desayuno escolar tiene un efecto positivo en los niveles séricos de micronutrientes, de los niños y niñas beneficiarios, reduciendo la proporción de escolares que presentan deficiencias.

Desarrollo Cognoscitivo

Se encontraron diferencias entre el desarrollo cognoscitivo de los grupos de escolares, dependiendo de la pauta evaluada, así como un incremento en el desarrollo cognoscitivo en los tres grupos de escolares durante el ciclo escolar. Al categorizar el desarrollo cognoscitivo de los escolares de acuerdo al porcentaje de aciertos obtenidos ($<100\%$ = desarrollo NO adecuado). Tanto en la pauta de Espacio y Causalidad, como en la de Razonamiento, se observó una disminución en el

porcentaje de escolares con desarrollo cognoscitivo NO adecuado al final del ciclo. Siendo ésta más notoria en el grupo del PDE regular. Contrario a este resultado, la pauta Conservación también mostró una disminución en el porcentaje de escolares con desarrollo motor no adecuado, siendo el grupo de referencia el que tuvo mayor disminución. Estos resultados pudieron verse afectados por el nivel de inseguridad alimentaria de los hogares de los escolares. Ya que, el grupo del PDE regular presenta una mayor proporción de escolares con inseguridad alimentaria moderada y severa. Este estudio mostró una asociación negativa entre el nivel de IA y el desarrollo cognoscitivo del escolar, con una diferencia de -0.04 veces menor en promedio de desarrollo cognoscitivo para los escolares que presentan IA moderada y una diferencia de -0.07 veces menor en promedio de desarrollo cognoscitivo para los escolares que presentan IA severa. González-Lomelí y colaboradores (2008) realizaron un estudio similar en escolares del área rural en el estado de Sonora, ellos observaron aumento significativo en el desarrollo cognoscitivo del grupo PDE.

Desarrollo Motor

Se observó un porcentaje de los escolares de 6-7 años con desarrollo no adecuado considerablemente menor, respecto al de los escolares de 8-9 años. Además, en éste último grupo se muestra un porcentaje más elevado de escolares del grupo del PDE regular en la categoría de desarrollo no adecuado al final del ciclo. Es importante mencionar que el número de escolares evaluados con las pruebas para 6-7 años al inicio del ciclo disminuyó al final, ya que algunos escolares cumplieron 8 años durante el período de evaluación, incrementándose el número de escolares en el grupo de 8-9 al final del ciclo. Aun así, podemos observar una reducción en el porcentaje de escolares de 8-9 años, con desarrollo motor no adecuado en el grupo del PDE irregular. Es importante mencionar que la variación del tamaño de muestra que se presentó entre los grupos por edades de los escolares pudo haber afectado los resultados finales. Se recomienda que al realizar evaluaciones del desarrollo motor en escolares, se evalúen las dos etapas con la edad inicial del escolar.

Desarrollo académico

A pesar de que las calificaciones de los trimestres de matemáticas y español mostraron un aumento en ambos grupos durante el ciclo escolar, el grupo de escolares del PDE siempre mostró calificaciones inferiores respecto al grupo de referencia. En el promedio general también se observó una disminución del promedio del ciclo 2018-2019, respecto al ciclo 2017-2018 en ambos grupos de escolares. Estos resultados son similares a los presentados por González-Lomelí (2008). La asociación del nivel de inseguridad alimentaria de los hogares de los escolares, con su desempeño académico durante el ciclo, aumentó de manera negativa conforme aumentó el grado de IA. Estos resultados implican que el nivel de IA de los escolares, afecta de manera negativa el desarrollo académico de los escolares. Se necesitan intervenciones de un plazo mayor al ciclo escolar, donde el impacto del PDE pueda verse reflejado en el desarrollo académico de los niños y niñas beneficiarios.

Consumo dietario

De los 20 alimentos consumidos con mayor frecuencia por cada grupo escolar, 10 de ellos se encuentran en los tres grupos de escolares en diferente posición de frecuencia de consumo. Estos son: pollo, plátano, aceite vegetal, tortilla de harina, manzana, sopa de pasta en caldo, tortilla de maíz, frijol guisado, pepino y albóndigas. Siendo la tortilla de harina el único alimento que está dentro de las primeras cinco posiciones en los tres grupos de escolares. También pudimos observar un mayor consumo de alimentos perjudiciales para la salud en los escolares del grupo de referencia, tales como papas fritas (botanas), hot dog y pizza, mismos que han sido asociados con un mayor riesgo para desarrollar sobrepeso u obesidad (Barquera et al., 2018). En contraste, los alimentos de mayor consumo por el grupo de escolares del PDE regular, son vegetales, frutas de temporada, frijol y tortilla. De acuerdo a ENSANUT MC (2016) estos alimentos son favorables para la salud nutricional de los niños y niñas en edad escolar, ya que contienen mayor densidad de micronutrientes. A pesar de que los escolares que viven en IA moderada o severa tienen menor

capacidad económica para obtener sus alimentos, tienden a estar en situación más vulnerable para adquirir alimentos ultraprocesados e hipercalóricos, ya que se ha evidenciado (Helen Lee, 2012) que las tiendas de conveniencia cercanas a sus viviendas, tienden a ofrecer este tipo de alimentos. Sin embargo, la educación nutricional a padres e hijos, puede beneficiar a los escolares que viven en IA, influyendo de manera positiva en sus decisiones de compra y preparación de alimentos, de acuerdo a los resultados obtenidos por González y colaboradores (2016) al capacitar a los padres de familia en un programa de Educación Nutricional (PREN). Este es uno de los objetivos prioritarios de la Estrategia Integral de Asistencia Social Alimentaria (EIASA) la cual contribuye a ejercer el derecho a una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad de las personas que viven en condiciones de riesgo y vulnerabilidad, mediante la entrega de apoyos y asesoría alimentaria como lo es el PDE.

El consumo energético diario de los escolares fue similar en los tres grupos evaluados, con un consumo promedio alrededor del 90% del consumo diario recomendado. Con respecto a la recomendación de consumo diario de carbohidratos, no se cubrió por ninguno de los grupos de escolares, siendo el grupo de referencia el que presentó un menor consumo. En cuanto al consumo de micronutrientes, el grupo del PDE regular tuvo el mayor consumo de hierro. Del mismo modo, el grupo del PDE irregular presentó la mayor cantidad ingerida en promedio de vitamina A y zinc. Siendo este último nutriente, el único que los tres grupos de escolares cubrieron el IDR.

En relación al aporte de energía en el desayuno, el grupo del PDE regular mostró el mayor consumo promedio con un 76% del IDR para desayuno de niños y niñas en edad escolar, además de ser el único grupo de escolares que cumplió con el requerimiento de carbohidratos. Respecto al consumo de micronutrientes en el desayuno, el grupo de referencia sólo cumplió el requerimiento de vitamina A, ambos grupos del PDE cumplieron con el requerimiento de zinc y el grupo de PDE regular con el 95% del IDR de hierro. Por lo tanto, podemos inferir que el PDE cumple con los criterios de calidad nutricia para niños y niñas en edad escolar, establecidos en la norma oficial mexicana NOM-014-SSA3-2013. Y estos a su vez, se ven reflejados en los resultados del análisis dietario de los beneficiarios del programa.

Además, se encontró una asociación significativa entre el consumo de kilocalorías recomendadas para el desayuno y el efecto del mismo, conforme a la frecuencia de consumo por el escolar. Los escolares que recibieron el desayuno escolar de manera regular durante el ciclo, tienen 4 veces más probabilidad de cumplir con la recomendación energética para el desayuno, respecto a los escolares

del grupo de referencia, los cuales no consumieron el desayuno escolar. Esta asociación también se encontró en los escolares del PDE irregular, con una probabilidad de 1.4 veces más, respecto al grupo de referencia. Por otro lado, se asoció a la categoría del desayuno escolar (suficiente) con el consumo diario de micronutrientes. El grupo del PDE irregular mostró una diferencia mayor de 0.8mg diarios de hierro, respecto al grupo de referencia. Mientras que el grupo del PDE regular difiere en 1.4 mg más de consumo diario de hierro, respecto al grupo de referencia.

Inseguridad Alimentaria

En el grupo de escolares de referencia 67% de sus hogares padece IA y 7% corresponde a IA severa. En tanto, en el grupo del PDE irregular se encontró un total de 71% de hogares que presentan IA, con 14% de IA severa, mientras que en los hogares de escolares del grupo del PDE regular la cifra para IA asciende a 78%, en el que se encuentra el 16% de IA severa. Estos resultados son superiores a los datos presentados por ENSANUT 2012 a nivel nacional, en los cuales 70% de los hogares en México padece IA, con 10.5% de IA severa. Aunado a esto, las cifras recién publicadas de ENSANUT 2018, presentan 55.5% de los hogares en IA, con 9.5% de IA severa. De acuerdo a estos resultados, los hogares de los escolares de los grupos de referencia, PDE irregular y PDE regular presentan una diferencia del 20, 30 y 40% mayor en el nivel de IA y a su vez los escolares del grupo del PDE irregular y regular presentan una diferencia del 4.5 y 6.5% superior a la media nacional. Este panorama explica como la IA, se asocia de manera negativa con el desarrollo cognoscitivo, académico y el requerimiento energético de los escolares. Respecto al estado nutricional de los escolares, se ha evidenciado en este estudio, que el PDE tiene un impacto positivo a corto plazo sobre sus beneficiarios. Sin embargo, no podemos decir lo mismo para el desarrollo cognoscitivo, motor y académico de los mismos, ya que de acuerdo con Prado y Dewey (2014) el beneficio del desayuno para el desarrollo cognoscitivo y académico, se ve reflejado a largo plazo. Debido a estas cifras de IA de los hogares, se han implementado los programas de ayuda alimentaria en México, al que corresponde el PDE con una cobertura del 17% a nivel nacional. Este sigue teniendo un impacto positivo en sus beneficiarios. Sin embargo, el PDE por sí solo no es suficiente para solucionar la malnutrición y el rezago en el desarrollo de los escolares, para ello

se necesita una participación integral de los escolares, padres de familia, industria alimentaria y autoridades educativas y gubernamentales.

Evaluación de la adherencia al PDE

Debido a que no fue posible evaluar el formato de adherencia al PDE que se implementó al inicio del ciclo escolar, la evaluación se hizo por medio de una pregunta directa a los padres de familia. ¿Su hijo(a) recibe el desayuno escolar? Al final del ciclo escolar 2018-2019 los escolares quedaron agrupados de la siguiente manera: 117 no asistieron al desayunador (grupo referencia), 94 asistieron irregularmente (PDE irregular), y 55 asistieron regularmente (PDE regular). Esta clasificación de los escolares de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno, nos permitió hacer análisis y asociaciones más concretas del PDE y los escolares.

También se evaluó, de manera cualitativa, la adherencia al PDE por parte de las madres de familia responsables de los desayunadores. De acuerdo con la información obtenida en las visitas a los desayunadores, se considera prioridad capacitar a estas personas en el proceso de elaboración de los menús, respetando el seguimiento de los mismos (20 menús mensuales) así como en conocer la porción adecuada de alimento que debe recibir cada escolar. Ya que de ello depende que el escolar reciba la variedad y cantidad de nutrientes necesarios en el desayuno. También es importante que estas personas reciban charlas sobre la inocuidad e higiene de los alimentos. Las personas responsables de la preparación de los desayunos, expresaron no tener conocimiento sobre el contenido de nutrientes de los diferentes menús ofrecidos en el desayuno caliente, también comentaron desconocer el contenido nutrimental del desayuno frío, ya que ellas lo consideran un snack. Los desayunadores escolares no tienen problema con la entrega de los insumos para la elaboración de los menús. Sin embargo, se requiere supervisión de parte de las autoridades responsables, de manera que se atiendan las necesidades de capacitación y control de entrega y se puedan obtener mejores resultados en la evaluación de los escolares.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los puntos de corte para los estándares de crecimiento de la OMS, en promedio los tres grupos de escolares se encuentran en un desarrollo adecuado. Cabe mencionar, que en ambos grupos del PDE disminuyó el porcentaje de escolares en la categoría de exceso de peso y percentil de cintura ≥ 90 , lo cual implica un menor riesgo cardiometabólico. Sin embargo la prevalencia de escolares que padece obesidad supera a la media nacional en 4.5%.

En las evaluaciones bioquímicas en el análisis comparativo por grupos de acuerdo a la frecuencia de consumo del desayuno escolar, ambos grupos del PDE tuvieron un mayor desarrollo nutricional durante el ciclo, logrando reducir 2 y 2.4% en anemia, 6% en deficiencia de hierro y 8 y 4% en deficiencia de vitamina A. Es importante mencionar que tanto al inicio como al final del ciclo, los tres grupos de escolares mostraron promedios dentro de la categoría normal, de acuerdo a los puntos de corte para determinar anemia, y deficiencias de hierro, zinc y vitamina A.

Al evaluar el desarrollo cognoscitivo todos los escolares presentaron un promedio general de desarrollo NO adecuado. Sin embargo, en la evaluación por pautas se observó que los tres grupos de escolares tuvieron una mejoría al final del ciclo escolar. El grupo de escolares del PDE regular presentó un desarrollo menor, el cual se asoció con su nivel de inseguridad alimentaria. En la evaluación correspondiente al desarrollo motor, los escolares de 6 y 7 años del grupo del PDE regular mostraron un avance en su desarrollo al final de ciclo. Contrario a esto, el grupo del PDE regular de 8 y 9 años no mostró avances en su desarrollo motor durante todo el ciclo escolar. Esto puede deberse a que algunos escolares que se evaluaron al inicio del ciclo en la categoría de 6 y 7 años, al final del ciclo se evaluaron en la categoría de 8 y 9 años, por su fecha de nacimiento, esto provocó una gran variación en el número de escolares de ambos grupos. El resultado de la evaluación académica de los niños y niñas durante el ciclo, mostró un progreso gradual en los tres grupos de escolares.

En la evaluación dietaria, de acuerdo al CFCA, los tres grupos de escolares coinciden en el consumo de 10 alimentos, aunque con diferente frecuencia y gramos consumidos. En el grupo de referencia se observó un mayor consumo de proteína de origen animal, además del consumo frecuente de alimentos considerados perjudiciales a la salud por su alto contenido en grasas y azúcares. Estos alimentos se han asociado al desarrollo de sobrepeso y obesidad, lo cual coincide

con los resultados obtenidos en la evaluación antropométrica y corporal en este grupo. En contraste, el grupo del PDE regular muestra un consumo inferior de proteína de origen animal y un mayor consumo de frutas y verduras, estos últimos alimentos son ricos en micronutrientes y fibra, además de ser considerados favorables a la salud. El análisis de los recordatorios de 24 horas mostró al grupo del PDE regular con un requerimiento adecuado de macronutrientes, vitamina A y zinc, respecto al desayuno. Finalmente, a pesar de que ningún grupo de escolares cumplió con el requerimiento diario de hierro y vitamina A, en el grupo del PDE regular se encontró una diferencia de 1.4 mg de hierro a favor, respecto al grupo de referencia y una probabilidad 0.40 veces mayor de estar en la categoría de consumo diario recomendado de vitamina A. Estos resultados nos muestran, que el consumo regular del desayuno escolar favorece de manera directa en los requerimientos de los macro y micronutrientes del desayuno del escolar, como lo establecen los objetivos de EIASA.

Como pudimos observar el grupo del PDE regular está integrado con un mayor número de escolares que padecen inseguridad alimentaria en sus hogares, seguido del grupo del PDE irregular. Los escolares que padecen IA presentaron un menor desarrollo cognoscitivo y académico, estos resultados respaldan a la selección de niños y niñas que recibió el desayuno escolar, como la adecuada. Sin embargo, pudimos darnos cuenta que es necesario una intervención a largo plazo, que nos permita observar el efecto positivo del desayuno escolar en el desarrollo cognoscitivo, motor y académico. Ya que, de acuerdo a estudios anteriores, se ha evidenciado que el aporte nutricional del desayuno tiene beneficios a largo plazo en el estado nutricional, desarrollo cognoscitivo y académico de los escolares. El PDE, no solo favorece el estado nutricional de los escolares, sino que también les ayuda a tener un mejor control de las calorías consumidas y previene el desarrollo de sobrepeso u obesidad.

9. RECOMENDACIONES

El Programa de Desayunos Escolares es una estrategia que ha demostrado ser eficaz para mejorar el desarrollo nutricional de los escolares. El desayuno escolar deberían consumirlo todos los niños y niñas que asisten a las primarias beneficiarias, ya que se ha demostrado que no solo mejora el estado de desnutrición, sino que además permite que el escolar tenga un mayor control sobre el consumo calórico, impactando favorablemente en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, de la cual somos el Estado líder de nuestro país. Se recomienda una mejor organización y supervisión por parte de las autoridades correspondientes, para llevar un control eficiente del programa y capacitar constantemente al personal responsable de los desayunadores. Apoyar con gráficos que muestren tanto el procedimiento de la elaboración de menús, como el manejo de las porciones adecuadas que debe recibir el escolar. También es necesario que cada desayunador cuente con información gráfica del lavado correcto de manos y la higiene e inocuidad de los alimentos. Respecto a la evaluación cognoscitivo-motora y académica, es necesario que ésta se realice evaluando a los escolares beneficiarios del PDE en un plazo mayor al de esta ocasión.

El personal responsable de los desayunadores escolares no es constante y está muy limitado en conocimiento respecto a la preparación de los menús y a cómo deben servirse las porciones en el plato. También les falta capacitación sobre la importancia de respetar el orden y la frecuencia de cada menú, así como el contenido nutrimental que aporta tanto el desayuno caliente como el frío. Para contribuir a mejorar esta situación, el equipo de trabajo de campo impartió pláticas a las madres de familias encargadas de los desayunadores y a las madres de los escolares beneficiarios del PDE.

10. REFERENCIAS

- Acuerdo Nacional para la Salud Pública. Estrategia contra el sobrepeso y obesidad. México. Secretaría de Salud. 2010. Programa de acción en el contexto escolar.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemist. 2011. Official Methods of Analysis. AOAC International. Decimoctava edición. Gaithersburg, MD, USA.
- Aburto T. C, Pedraza L. S, Sánchez-Pimienta T. G, Batis C, and Rivera J. A. Discretionary Foods Have a High Contribution and Fruit, Vegetables, and Legumes Have a Low Contribution to the Total Energy Intake of the Mexican Population. *J Nutr* 2016; 146(Suppl):1881S–7S.
- Adolphus K., Lawton C.L. And Dye L. The effects of breakfast on behavior and academic performance in children and adolescents. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2013; Volume 7,425.
- Adroque, C. And Orlicki, M. E. Do in-school feeding programs have an impact on academic performance and dropouts? The case of public schools in Argentina. *Education Policy Analysis Archives*. 2013; 21:50.
- Ahmed AU. The Impact of Feeding Children in School: Evidence from Bangladesh. Washington, DC: International Food Policy Research Institute; 2004.
- Amaya, M. 2011. Evaluación del patrón de predominancia de las sub fracciones de la lipoproteína HDL y su asociación con riesgo cardiovascular en niños de edad escolar. [Tesis]. Hermosillo: CIAD-Hermosillo. Departamento de Nutrición; 2005.
- Bailey R L, Catellier D J, Jun S, Dwyer J T, Jacquier E F, Anater A S, and Eldridge A L. Total Usual Nutrient Intakes of US Children (Under 48 Months): Findings from the Feeding Infants and Toddlers Study (FITS) 2016. *J Nutr* 2018; 148:1S–10S.
- Ballesteros-Vásquez MN, García-Gámez S, Artalejo-Ochoa E, Vargas-Tequida B, Ponce-Martínez JA, Robles-Sardin AE, Grijalva-Haro MI, Riesgo cardiovascular y de diabetes en preescolares. Biomarker disorder of cardiovascular and type 2 diabetes in preschoolers in Northwest Mexico: an exploratory study. *Acta Pediatr Mex*. 2019 enero-febrero; 40(1):110
- Barquera S, Hernández-Barrera L, Rothenberg S. J. and Cifuentes E. The obesogenic environment around elementary schools: food and beverage marketing to children in two Mexican cities. *BMC Public Health*. 2018; 18:461.
- Bieri JG, Tolliver TJ, Catignani G. Simultaneous determination of α -tocopherol and retinol in plasma or red cells by high pressure liquid chromatography. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 2143-2149.
- Bourges H, Casanueva E, Rosado J. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra. Editorial Médica Panamericana. México, 2008.
- Calzada-León R, de la Luz Ruiz Reyes M, Bustamante NA, Valenzuela LA, Montecinos H, et al. Family Misperceptions of Childhood Obesity in Mexico City. *Ann Pediatr Child Health*. 2015; 3(3): 1061.

- INEGI, 2017. Seminario: “Indicadores no Monetarios de Pobreza: Avances y desafíos para su medición”. La medición de la inseguridad alimentaria en el módulo de condiciones socioeconómicas (MCS) de la ENIGH, México. www.inegi.org.mx. Recuperado de: <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/2017-05-tomas-ramirez-mx.pdf>
- Cooper S. B., Bandelow S., Nute M.L., Morris J.G. and Nevill M.E. Breakfast glycemic index and exercise: combined effects on adolescents’ cognition. Sport Science Department, School of Science and Technology, Nottingham Trent University, Nottingham, NG11 8NS.
- De Benoist B, Darnton-Hill I, Davidsson L, Fontaine O, Hotz C. Conclusions of the Joint WHO/UNICEF/IAEA/IZiNCG Interagency Meeting on Zinc Status Indicators. Food Nutr Bull 2007;28:S480–4. doi:10.1177/15648265070283S306.
- DOF: Diario Oficial de la Federación. DECRETO por el cual se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General de Salud, en materia de sobrepeso, obesidad y de etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas. 8/11/2019.
- Edenfonti V, Bravi F, Ferraroni M. Breakfast and behavior in morning tasks: Facts or fads? Journal of Affective Disorders 224. 2017; 16–26.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). 2006. Instituto Nacional de Salud Pública. En: <http://ensanut.insp.mx/informes/ensanut2006.pdf>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). 2012. Instituto Nacional de Salud Pública. En: ensanut.insp.mx
- ENSANUT, 2018. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- ESHA Research. The Food Processor®. Nutrition and Fitness Software. ESHA Research Inc.2008
- FAO (2011) “La importancia de la educación nutricional” Roma. En: <http://www.fao.org/ag/humannutrition/317790a72b16a566125bf1e8c3445cc0000147.pdf> <http://www.fao.org/school-food/es/>
- Fernandez JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American and Mexican-American Children and adolescents. J: Pediatr 2004; 135:439-44.
- Freedman DS, Wang J, Thornton JC, Mei Z, Shoper AB, Pierson RN, Diets WH, Horlick M. Classification of body fatness by body mass-index-for-age categories among children. NIH Public access. Arch Pediatr Adolesc Med. 2009 September; 163(9): 805-11
- Frieden, T. “A framework for public health action: The health impact pyramid” American Journal of Public Health. 2010; 96: (4) 590-595.
- García O. P, Ronquillo D, Camaño MC, Martínez G, Camacho M, López V. and Rosado J. L, Zinc, Iron and Vitamins A, C and E Are Associated with Obesity, Inflammation, Lipid Profile and Insulin Resistance in Mexican School-Aged Children. Nutrients 2013; 5: 5012-5030.
- Gibson S, Francis L, Newens K and Livingstone B. Associations between free sugars and nutrient intakes among children and adolescents in the UK. British Journal of Nutrition. 2016; 116:1265–1274.
- Gómez, S. (2013) Evaluación del programa de desayunos escolares: indicadores antropométricos

y valoración de la dieta total que consumen los preescolares y escolares de Hermosillo, Sonora. Tesis de licenciatura. México, Facultad de ciencias de la salud, Universidad de Montemorelos-Montemorelos.

- González D. Impacto del programa de desayunos escolares modalidad caliente, sobre el estado de nutrición de micro nutrientes y composición corporal en niños de Sonora. [Tesis]. Hermosillo: CIAD-Hermosillo. Departamento de Nutrición; 2005.
- González-Lomelí D, Maytorena-Noriega MA, Castillo-Osuna MA, Grijalva-Haro I, González-Valencia D. Efectos de los desayunos escolares y la estructura familiar en el desarrollo cognitivo-motor en niños del sur de Sonora: en Investigación educativa sobre competencias básicas en la escuela primaria. 2008; pp. 103-131.
- González Valencia DG, Ortega Vélez MI, Grijalva Haro MI. Programa de desayunos escolares en Sonora: Un recuento de experiencias y retos nuevos. Estudios Sociales, vol. 26, núm. 48, julio-diciembre. 2016; pp. 165-189.
- Grijalva, M. I. et al. (1997) “Evaluación de un programa de desayunos escolares zonas rurales del estado de Sonora”. Reporte técnico DN-DNH-002/97. CIAD, A. C. Hermosillo, Sonora, México.
- Grijalva, M. I. et al. (1999) “Evaluación del impacto de un programa de desayunos escolares en el estado nutricio y el desarrollo cognitivo-motor en niños de primer grado de la zona urbana de Hermosillo, Sonora”. Reporte técnico DN-DNH/DHBS-001.99, CIAD, A. C. Hermosillo, Sonora, México.
- Grijalva, M. I. et al. (2000) “Programa de desayunos escolares: evaluación sobre el impacto en el estado de nutrición, hierro y retinol sérico en niños de la zona rural sur de Sonora y zona urbana marginada de la ciudad de Hermosillo, Sonora. Servicios de salud de Sonora” Boletín Informativo. Vol. 10, pp.4-53.
- Grijalva, M. I., Martinez, E. y T. Islava (2008) “Contribution of a school breakfast program to children’s diet and the family basic food basket in the Northwest of Mexico” The FASEB Journal. Vol. 22, supplement, pp. 874.14.
- Guerrero-Alcocer E. 2011. Evaluación de cambios en composición corporal a través de la técnica de dilución con deuterio y análisis de riesgo cardiovascular en niños sonorenses. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C.
- Helen Lee. The role of local food availability in explaining obesity risk among young School-Aged children. Social Science & Medicine. 2012; 74:1193-1203.
- Hernández-Ávila M., Rivera-Dommarco J., Shamah-Levy T., Cuevas-Nasu L., Gómez-Acosta L.M., Gaona-Pineda E.B., Romero-Martínez M., Gómez-Humarán I., Saturno-Hernández P., Villalpando-Hernández S., Gutiérrez P., Ávila-Arcos M.A., Mauricio-López E.R., Martínez-Domínguez J. & García-López D.E. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Resultados Nacionales. México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX).
- Hills A. P., Andersen L. B., Byrne N. M. Physical activity and obesity in children. Br J Sports Med 2011; 45:866–870.
- Jacoby E. R, Cueto S, and Pollitt E. When science and politics listen to each other: good prospects from a new school breakfast program in Peru. Am J Clin Nutr 1998; 67(suppl):795S–7S.

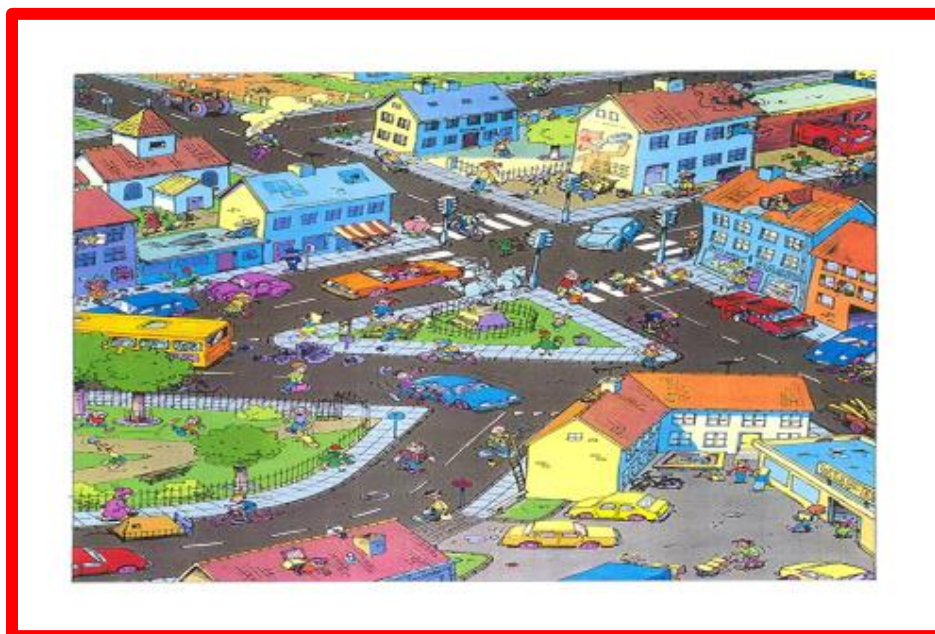
- Vanarsa K, Ye Y, Han J, Xie Ch, Mohan Ch and Wu T. Inflammation associated anemia and ferritin as disease markers in SLE. *Arthritis Research & Therapy* 2012; 14: R182.
- Kristjansson E, Robinson V, Petticrew M. School feeding for improving the physical and psychosocial health of disadvantaged students. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006.
- López-Olmedo N, Jiménez-Aguilar A, Morales-Ruán M.C, Hernández-Ávila M, Shamah-Levy T, Rivera-Dommarco J.A. Consumption of foods and beverages in elementary schools: Results of the implementation of the general guidelines for foods and beverages sales in elementary schools in Mexico, stages II and III. *Evaluation and Program Planning*. 2018; 66:1–6.
- Lloyd H. M, Rogers P. J. and Hedderley D. I. Acute Effects on Mood and Cognitive Performance of Breakfasts Differing in Fat and Carbohydrate Content. *Appetite*. 1996; 27, 151–164.
- MacCrehan WA, Schönberger E. Determination of retinol, alpha-tocopherol, and beta-carotene in serum by liquid chromatography with absorbance and electrochemical detection. *Clin Chem* 1987;33:1585–92.
- Makino T, y Takahara K. Direct determination of plasma copper and zinc in infants by atomic absorption with discreet nebulization. *Clin Chem* 1981; 27: 1445-1449.
- Martínez-García A. y Trescastro-López E. M. Actividades de educación alimentaria y nutricional en escolares de 3º de primaria en el Colegio Público “La Serranica” de Aspe (Alicante): Experiencia piloto. *Rev. Esp Nutr Hum Diet*. 2016; 20(2): 97 - 103
- Morales-Ruán MC, Shamah-Levy T, Mundo-Rosas V, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Villalpando S, Rivera-Dommarco JA. Programas de ayuda alimentaria en México, cobertura y focalización. *Salud Pública Mex* 2013; 55 supl 2: S199-S205.
- Morales-Ruán MC, Shamah-Levy T, Mundo-Rosas V, Cuevas-Nasu L, Lozada-Tequeanes AL, Romero-Martínez M. Evolución de los Programas de Ayuda Alimentaria en México a través de información de la Ensanut MC 2016. *Salud Pública México*. 2018; 60:319-327
- Neumann CG, Murphy SP, Gewa C, Grillenberger M, Bwibo NO. Meat supplementation improves growth, cognitive, and behavioral outcomes in Kenyan children. *J Nutr*. 2007; 137:1119–1123.
- Nilsson A, Radeborg K. and Björck I. Effects on cognitive performance of modulating the postprandial blood glucose profile at breakfast. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2012; 66, 1039–1043.
- Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA3-2013. Asistencia social a grupos de riesgo. **DOF: 11/11/2014.**
- Papalia D, Wendkos S y Duskin R. *Desarrollo Humano* 9ª ed., México: Mc Graw Hill. 2004.
- Pollitt E. and Mathews R. Breakfast and cognition: an integrative summary. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(suppl):804S–13S.
- Organización Mundial de la Salud. 2015. Centro de Prensa. Obesidad y Sobrepeso. Nota descriptiva No. 311. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Pooja S, Tandon P S, Tovar A, Avanthi T, Jayasuriya, Welker E, Schober D J, Copeland K, Dev D A, Murriel A L, Amso D, Ward D S. The relationship between physical activity and diet and young children's cognitive development: A systematic review. *Preventive Medicine Reports*. 2016; 3: 379–390

- Powell C, Walker SP, Chang SM, Grantham-McGregor SM. Nutrition and education: a randomized trial of the effects of breakfast in rural primary school children. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68:873–879.
- Prado E. L, and Dewey K.G. Nutrition and brain development in early life. *Nutrition Reviews.* 2014; Vol. 72(4):267–284
- Quizán-Plata T, Ortega-Vélez M. I, (2000). Diseño y validación de una herramienta para identificar riesgo dietario en mujeres adultas de bajo ingreso. *Nutr. Clinica.*2000; 3; 128-135.
- Ramírez-López E. 2003. Impacto de un programa de desayunos escolares en el peso, composición corporal y perfil de lípidos en niños sonorenses. [Tesis] Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
- Ramírez-López E, Grijalva-Haro M I, Valencia M E, Ponce J A, Aralejo E. Impacto de un programa de desayunos escolares en la prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular en niños sonorenses. *Salud Pública de México.* 2005; 47.
- Reyes-Hernández D, Reyes-Hernández U, Sánchez-Chávez N. P, Alonso-Rivera C, Reyes-Gómez U, Toledo-Ramírez M I, Ramírez-Ponce B. Alimentos Contenidos en Loncheras de Niños que Acuden a un Preescolar. *Boll Clin Hops Infant Edo Son* 2010; 27(1): 35-40
- Sadeghirad B, Duane T, Motaghipisheh S, Campbell N.R.C. and Johnston B.C. Influence of unhealthy food and beverage marketing on children's dietary intake and preference: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Obesity reviews.* 2016; 17, 945–959.
- Sánchez-García R, Reyes-Morales H y González-Unzaga M A. Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2014; 71(6):358-366.
- Sánchez M. Evaluación de la ingesta dietaria a niños beneficiados con el programa de desayunos escolares en la zona urbana de Hermosillo, Sonora. [Tesis] Hermosillo: Universidad de Sonora. Departamento Ciencias Químico Biológicas; 2000.
- Sánchez-Pimienta T G, Batis C, Lutter Ch K and Rivera J A. Sugar-Sweetened Beverages Are the Main Sources of Added Sugar Intake in the Mexican Population. *J Nutr* 2016; 146(Suppl):1888S–96S.
- Shamah-Levy T, Villalpando S, Jáuregui A, Rivera J A. Overview of the nutritional status of selected micronutrients in Mexican children in 2006. *Salud Pública Mex.* 2012; 54:146-151.
- Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruan MC, Méndez Gómez-Humarán I, Robles-Villaseñor MN, Hernández-Ávila M. Efecto del programa de servicios SaludArte en los componentes de alimentación y nutrición en escolares de la Ciudad de México. *Salud Pública Mex.* 2017; 59: 621-629.
- Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruán MC, Hernández-Ávila M, Rivera-Dommarco JA. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública Mex* 2018; 60:244-253.
- Sanjur D y Rodríguez M. Evaluación de la ingesta dietaria: Aspectos selectos en la colección y análisis de datos. Cornell University.1997.
- Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Lineamientos de la Estrategia Integral de

- Asistencia Social Alimentaria. Dirección de Alimentación y Desarrollo Comunitario. México: DIF, 2008.
- Syed S, Yaw Addo O, De la Cruz-Góngora V, Fayrouz A, Ashour F, Ziegler T R and Suchdev P S. Determinants of Anemia among School-Aged Children in Mexico, the United States and Colombia. *Nutrients*. 2016; 8, 387.
- Vanarsa K, Ye Y, Han J, Xie Ch, Mohan Ch and Wu T. Inflammation associated anemia and ferritin as disease markers in SLE. *Arthritis Research & Therapy* 2012; 14: R182
- Vera Noriega J. A., Domínguez Ibáñez S. E., Peña Ramos M. O., Montiel Carbajal M.M. Evaluación de los efectos de un programa de desayunos I escolares en atención y memoria. *ALAN*. 2000; 50 n.1.
- Velazquez C.E, Black J.L. and Potvin Kent M. Food and Beverage Marketing in Schools: A Review of the Evidence. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2017; 14, 1054.
- Villalpando S, Shamah-Levy T, García-Guerra A, Mundo-Rosas V, Domínguez C, Mejía-Rodríguez F. The prevalence of anemia decreased in Mexican preschool and school-age children from 1999 to 2006. *Salud Pública Mex*. 2009; 51 suppl 4: S507-S514.
- Villalpando S, De la Cruz V, Shamah-Levy T, Rebollar R, Contreras-Manzano A. Nutritional status of iron, vitamin B12, folate, retinol and anemia in children 1 to 11 years old. Results of the Ensanut 2012. *Salud Pública de México*, vol.57, núm. 5, septiembre-octubre, 2015, pp.372-384. Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, México.
- Whaley S E, Sigman M, Neumann Ch, Bwibo N, Guthrie D, Robert E, Susan Alber S. and Murphy S. P. The Impact of Dietary Intervention on the Cognitive Development of Kenyan School Children. *J. Nutr*. 2003; 133: 3965S–3971S.
- WHO, UNICEF, ONU. Iron deficiency anemia, assessment, prevention and control, a guide for programme managers. Geneva, World Health Organization, 2001.
- World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. Ginebra, 2007. World Health Organization. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995-2005.
- World Health Organization Global Database on Vitamin A Deficiency. WHO 2009. doi:978 92 4 159801 9.
- World Health Organization. Guideline: sugars intake for adults and children. Geneva (Switzerland): WHO; 2015.
- Young H. and Benton D. The effect of using isomaltulose (Palatinose) to modulate the glycemic properties of breakfast on the cognitive performance of children. *Eur J Nutr*. 2015; 54:1013–1020.
- Ziauddeen N, Page P, Penney T. L, Nicholson S. Kirk S. FL, and Almiron-Roig E. Eating at food outlets and leisure places and “on the go” is associated with less-healthy food choices than eating at home and in school in children: cross-sectional data from the UK National Diet and Nutrition Survey Rolling Program (2008–2014). *Am J Clin Nutr*. 2018; 107:1–12.

11. ANEXOS

Anexo 1. Láminas para evaluar la pauta de Espacio y Causalidad (reactivos 1 al 4).



Anexo 2. Láminas para evaluar la pauta de Categorización-Área

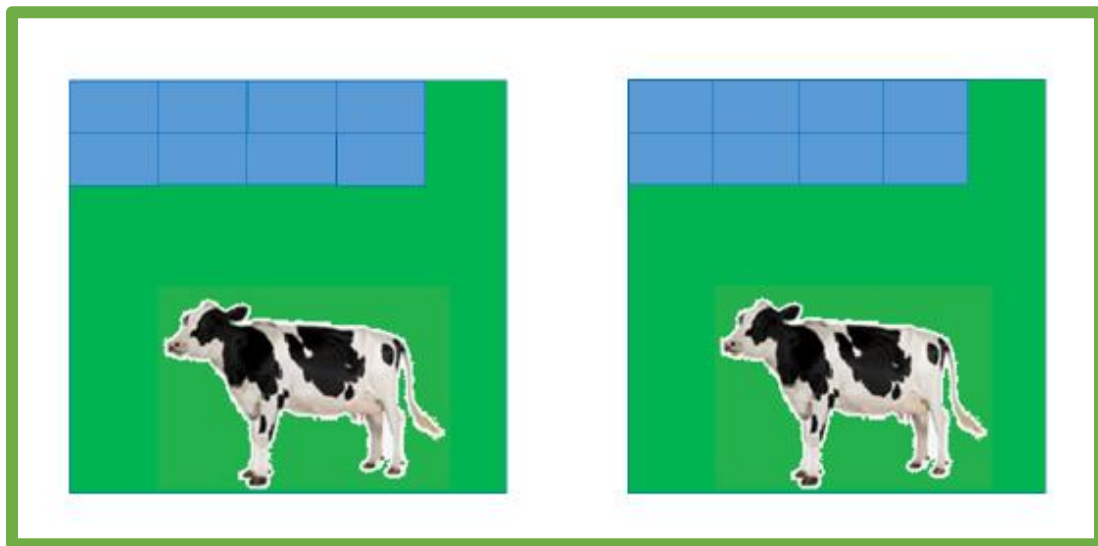


Lámina para evaluar el reactivo 5

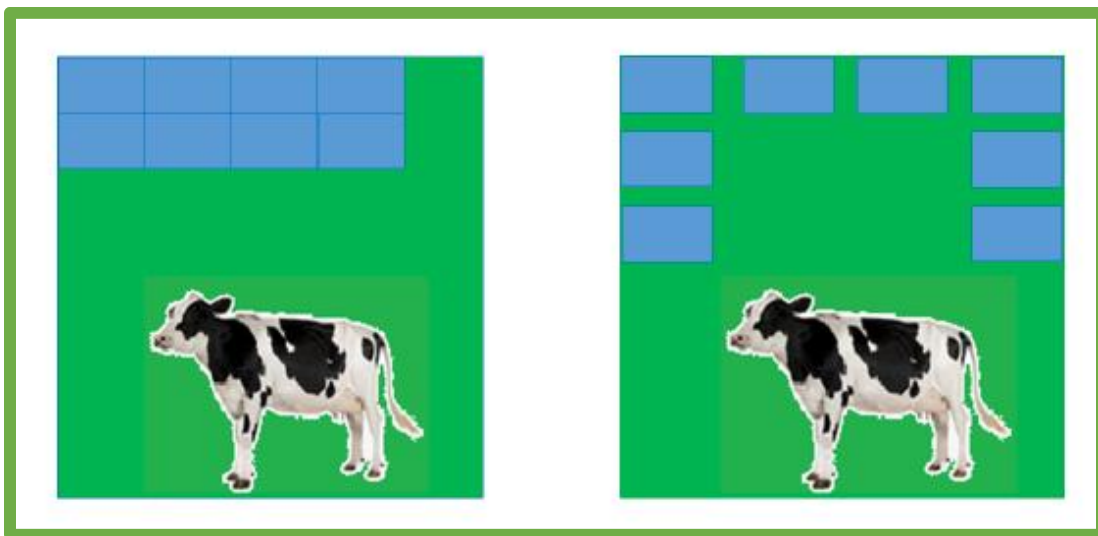


Lámina para evaluar el reactivo 6

Anexo 3. Láminas para evaluar la pauta de Categorización-Seriación y Categorización-Interferencia transitiva



Lámina para evaluar los reactivos 6 y 7

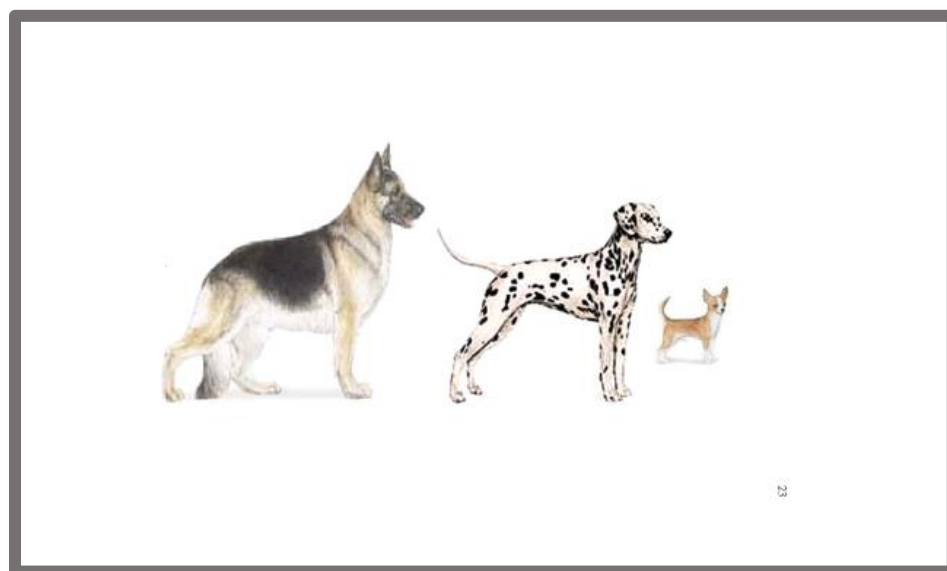


Lámina para evaluar el reactivo 10

Anexo 4. Láminas para evaluar la pauta de Categorización-Inclusión de clase



Lámina para evaluar el reactivo 11



Lámina para evaluar el reactivo 12

Anexo 5. Láminas para evaluar la pauta de Razonamiento-Inductivo, Deductivo

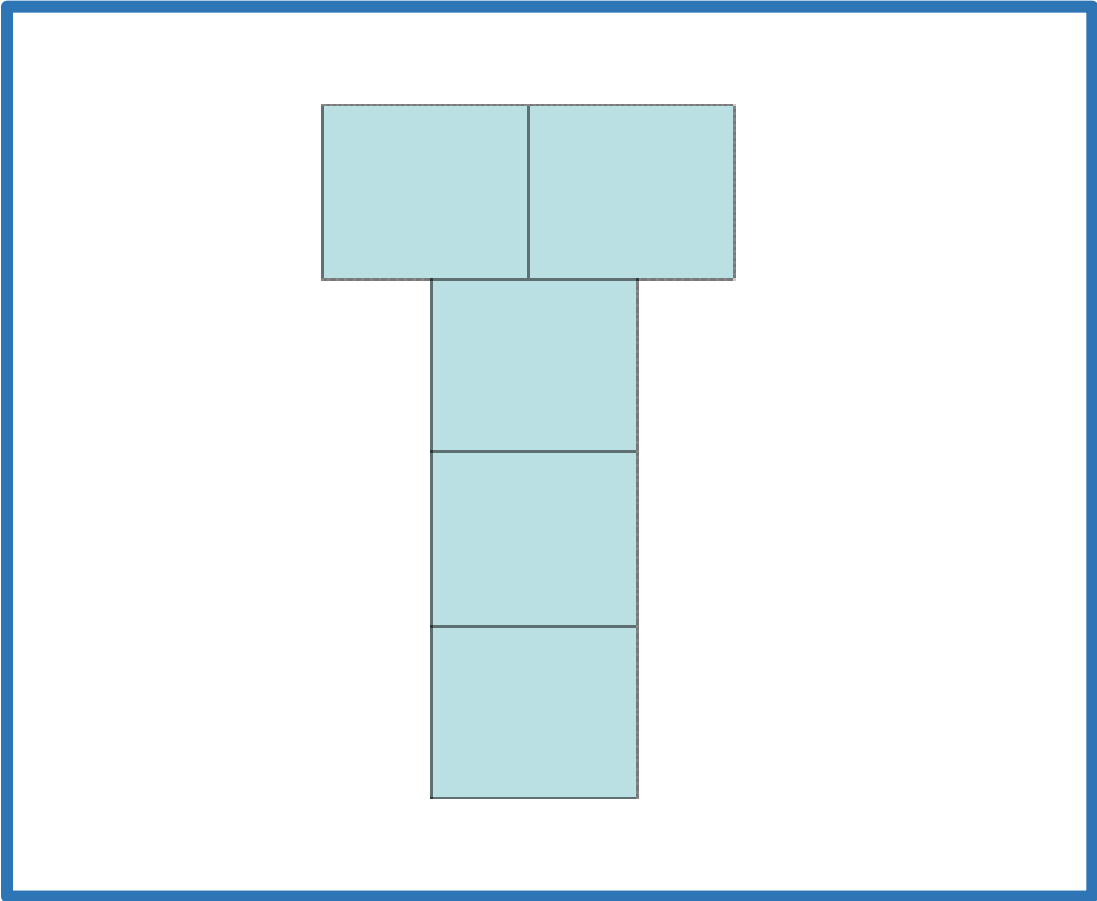


Lámina para evaluar el reactivo 13



Lamina para evaluar el reactivo 14

Anexo 6. Diseño de lona para evaluar desarrollo motor (saltos alternados)



Anexo 7. Formato de registro para la evaluación de desarrollo cognoscitivo.

A. Pautas de desarrollo cognoscitivo		
Pauta 1. Espacio y causalidad	1	2
1. ¿Qué se encuentra más cerca desde el centro de salud? (casa Violeta)		
2. Puntos de referencia (parque, Nevería, casa de Violeta)		
3. Identificar un tractor		
4. Cómo lo identificó (señala o describe una ruta)		
Pauta 2. Categorización	1	2
<i>a) Área</i>		
5. ¿Cada vaca tiene la misma cantidad de pasto para comer?		
6. Ahora, ¿cada vaca tiene la misma cantidad de pasto o una vaca tiene más?		
<i>b) Seriación</i>		
7. Del vaso más oscuro al más claro (café, morado, rojo, azul, amarillo)		
8. Del más grande al más pequeño (amarillo, rojo, azul, café, morado)		
<i>c) Número</i>	1	2
9. ¿Hay el mismo número de monedas en cada fila?		
10. Ahora, ¿hay el mismo número de monedas en cada hilera o una hilera tiene más?		
<i>d) Interferencia transitiva</i>		
11. ¿Qué relación hay entre el Pastor alemán y el Chihuahua? (el pastor alemán es más grande)		
<i>e) Inclusión de clase</i>		
12. ¿Qué tiene más este ramo, flores o rosas?		
13. ¿Qué hay más, zapatos o zapatillas?		
Pauta 3. Razonamiento inductivo y deductivo	1	2
14. Los increíbles son superhéroes. Los increíbles usan antifaz. ¿Todos los superhéroes usan antifaz?		
15. Todos los superhéroes usan capa. El hombre araña es un superhéroe. ¿El hombre araña usa capa?		
Pauta 4. Conservación	1	2
<i>Identidad, Reversibilidad y Descentrarse</i>		
16. ¿Cuál de las 2 formas tiene más plastilina?		
17. ¿La plastilina redonda puede volver a la forma de tira?		
18. ¿Qué diferencia hay en ambas bolas de plastilina? (una bola es más grande que la otra)		

Anexo 8. Formato de registro para la evaluación de desarrollo motor.

A. Pautas de desarrollo motor		
<i>6-7 años</i>	1	2
1. Saltar		
2. Balancearse en un pie sin ver		
3. Caminar en barras de equilibrio de 5 cm. de ancho		
4. Saltar con precisión en cuadros pequeños		
5. Saltos de tijera		
<i>8-9 años</i>	1	2
6. Saltos rítmicos alternados en un pie 2-2		
7. Saltos rítmicos alternados en un pie 2-3		
8. Saltos rítmicos alternados en un pie 3-3		
9. Correr 5 metros por segundo		
10. Lanzar una pelota pequeña a 15-18 metros		

Anexo 9. Indicador de Carencia por Acceso a la Alimentación (CONEVAL)

1. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted se preocupó de que la comida se acabara?

Escuche la respuesta y cruce el código Sí ☐
No ☐

2. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez se quedaron sin comida?

Escuche la respuesta y cruce el código Sí ☐
No ☐

3. En los últimos tres meses, ¿alguna vez se quedaron sin dinero o recursos para obtener una alimentación sana y variada?

Escuche la respuesta y cruce el código Sí ☐
No ☐

4. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos?

Escuche la respuesta y cruce el código Sí ☐
No ☐

5. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, comer o cenar?

Escuche la respuesta y cruce el código Sí ☐
No ☐

6. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que usted piensa debía comer?

Escuche la respuesta y cruce el código Sí ☐
No ☐

Entrevistador 1 ¿ El informante mencionó al menos un SI en las preguntas 1 a 6?

Sí ☐ Continúe
No ☐ Finalice

7. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar sintió hambre pero no comió?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí
No

8. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer todo un día?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí
No

9. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez tuvieron que hacer algo que hubieran preferido no hacer para conseguir comida, tal como mendigar (pedir limosna), o mandar a los niños a trabajar?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí
No

Entrevistador 2 ¿ En el hogar hay personas menores de 18 años?

Sí

Continúe

No

Finalice

10. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar dejó de tener una alimentación sana y variada?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí
No

11. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí
No

12. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí
No

13. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez tuvieron que disminuir la cantidad servida en las comidas a algún menor de 18 años en el hogar?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí
No

14. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar sintió hambre pero no comió?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí

☐

No

☐

15. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar se acostó con hambre?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí

☐

No

☐

16. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió una vez al día o dejó de comer todo un día?

Escuche la respuesta y cruce el código

Sí

☐

No

☐

Nombre: _____

Evaluador: _____

Escuela: _____

Etapas: _____

Gracias por su colaboración!