



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**CIENCIAS DE LA SALUD
CAMPO DE ESTUDIO PRINCIPAL EN EPIDEMIOLOGÍA**

**“EFECTO DEL AYUNO MATUTINO SOBRE LA
ATENCIÓN Y LA MEMORIA A CORTO PLAZO EN
NIÑOS ESCOLARES”**

T E S I S

**PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS**

P R E S E N T A

DR. JOSÉ LUIS CRUZ OLANO

**TUTOR
DR. LEOPOLDO VEGA FRANCO**



MÉXICO, DF.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro a grandes cosas o acontecimientos que considero más importantes en mi vida.

Mi familia: porque ha sido el pilar sobre el cual se ha construido mi existencia, por su incondicional respaldo, porque sin ellos sería más difícil superar los retos y alcanzar las metas trazadas.

Mis padres: por haberme dado todo lo que he necesitado en cada momento: cariño, amor, protección, devoción, disciplina, respeto, comprensión, apoyo material y espiritual,..... su ejemplo.

Mis hijos: por ser los guardianes de mis sueños, el motivo de mi inspiración, lo que más quiero, por ser solo eso, mis hijos.

Cuba: por ser la tierra donde nací, mi patria.

México: por facilitar mi crecimiento como ser humano en todos los sentidos, por devolverme la oportunidad de ser más independiente, por permitirme conocer la libertad de decidir mis rumbos, por acogerme como uno más de sus hijos.

AGRADECIMIENTOS

Mi primer y más sentido agradecimiento para el Dr. Leopoldo Vega Franco; su ofrecimiento desde el primer momento que le pedí ayuda, su apoyo constante en todas las fases de la investigación, su paciencia y comprensión durante la elaboración del informe final y sobre todo sus enseñanzas, lo hacen merecedor de mi más sincera y eterna gratitud. A su esposa, Dra. Beatriz Robles Martínez también quiero agradecer su valiosa asesoría y participación en la selección y aplicación de las pruebas psicológicas utilizadas en el estudio.

Prioridad en esta lista de agradecimientos para la Dra. Maricarmen Iñarritu; sin su colaboración y la de su familia no hubiera sido posible realizar la fase de campo del estudio, a todos ellos mi gracias.

Tengo mucho que agradecer a todos los profesores de la maestría, pero no puedo dejar de mencionar los nombres de las Dras. Alejandra Moreno Altamirano y Guadalupe García de la Torre, sus apoyos fueron decisivos en los momentos más difíciles.

A mis compañeros de maestría, que con sus críticas, opiniones y comentarios contribuyeron a hacer realidad este proyecto. A todos ellos, mi gratitud.

Me complace dar las gracias a todas las autoridades e instituciones mexicanas (UNAM, CONACYT, INM y otras) que hicieron posible mi estancia en este país y facilitaron el logro de este propósito.

Quiero dar las gracias y mi agradecimiento a toda persona que haya omitido su nombre y que por algún motivo haya tenido la más mínima participación en la realización de este proyecto, a mis amigos y conocidos que han hecho placentera mi estancia en este país.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINAS

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. ANTECEDENTE	3 - 19
3.1. Papel de la educación	
3.2. Crecimiento y desarrollo físico de los niños	
3.3. Importancia del desayuno	
3.4. Ayuno en escolares	
3.5. Programas de desayunos escolares	
3.6. Funciones cognitivas	
3.7. Sistema de procesamiento de la información	
3.8. Principales investigaciones	
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19 - 21
4.1. Pregunta de investigación	
5. JUSTIFICACIÓN	21 - 22
6. HIPÓTESIS	22
7. OBJETIVOS	22 - 23
7.1. General	
7.2. Específicos	
8. METODOLOGÍA	23 - 26
8.1. Tipo de estudio	
8.2. Diseño	
8.3. Población de estudio	
8.4. Tiempo y Lugar	
8.5. Diseño muestral	
8.6. Criterios de selección	
8.7. Selección de las unidades de estudio	
8.8. Procedimientos y operación del estudio	
8.9. Consideraciones éticas	
8.10. Análisis estadístico	
9. PROCEDIMIENTOS Y OPERACIÓN DEL ESTUDIO	26 - 29
10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	29
11. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	30 - 33
12. RESULTADOS	34 - 47
62 - 86	

1. RESUMEN

Se trata de un estudio transversal en el que se compararon dos grupos de escolares del primer grado de la enseñanza primaria, de diferente condición socioeconómica, con la finalidad de evaluar en ellos el efecto del ayuno matutino sobre la atención, y la memoria visual y auditiva a corto plazo. La muestra se integró con 269 escolares: 84 de que asistían a una escuela de condición socioeconómica baja (CSEB) y 185 de una cuyos niños provenían de familias de condición socioeconómica alta (CSEA). Para recolectar la información se usaron varios instrumentos: un cuestionario dirigido a conocer algunas variables socioeconómicas y del entorno familiar; una batería de pruebas psicológicas para la explorar las funciones mentales ya mencionadas (Punteado de Cuadros y Claves A de la prueba de WISC, Retención de Dígitos y Retención de Imágenes); y una encuesta para identificar los alimentos consumidos durante el desayuno por los escolares, con objeto de calcular la ingesta energética. Entre los resultados más sobresalientes, se confirmó la diferencia en el nivel socioeconómico entre los dos grupos de escolares; de los 269 niños, de ambas escuelas, un promedio de 14 asistían a la escuela sin desayunar; la ingesta energética fue significativamente mayor entre los escolares de CSEA ($\chi^2 = 38.7$; $p < 0.01$); de la pruebas usadas la del Punteado fue, en ambas escuelas, la más consistente en mostrar diferencias significativas entre los puntajes, tanto al analizar la distribución percentilar como con respecto al valor de la mediana de los puntajes, en relación al consumo calórico en el total de escolares. Los resultados del presente estudio no permiten concluir que el aporte de energía en el desayuno se asocie a la capacidad de los niños para mantener la atención, ni para estimular la memoria visual y auditiva a corto plazo, dada la inconsistencia en los hallazgos y las divergencias entre las variables del entorno familiar que parecen influir en las respuestas obtenidas en los niños.

2. INTRODUCCIÓN

Se sabe que el desayuno representa una de las comidas más importantes del día, en tanto que, interrumpe el prolongado ayuno nocturno y contribuye aproximadamente con una tercera parte de los requerimientos calóricos diarios del individuo. En el caso de los niños en edad escolar su importancia se incrementa, por el hecho de que su omisión o insuficiencia puede provocar alteraciones nutricias con repercusiones en su desarrollo físico y mental por un lado, y de otro, en el rendimiento de su actividad académica por mal funcionamiento cognitivo. Se piensa que la atención y la memoria , en particular a corto plazo, son unas de la funciones cognoscitivas que más pueden afectarse en situaciones de ayuno por el déficit de nutrientes, en especial de la glucosa, que es la fuente de energía primaria del cerebro. Esta hipótesis se ha intentado probar en numerosas investigaciones con resultados controversiales, pues mientras por una parte se ha demostrado el impacto favorable de los programas de desayunos escolares en ciertos parámetros como la asistencia, puntualidad y algunos aspectos de la cognición en países y poblaciones con altos índices de pobreza, sobre todo en niños y niñas con deficiencias nutricionales, por otra, en estudios experimentales bien controlados no siempre estos fueron los resultados encontrados.

Queda clara la dificultad que implica discriminar los efectos del desayuno del resto de las comidas del día, así como de las innumerables variables que pueden estar relacionadas con el proceso de la cognición y el aprendizaje, sin embargo, es pretensión de este trabajo continuar indagando sobre el problema, en esta ocasión desde una perspectiva completamente observacional respetando el contexto familiar, social e institucional en que se desarrollan los escolares.

3. ANTECEDENTES

3.1. Papel de la educación

El nivel de instrucción y educación de las personas tiene un efecto determinante en el progreso individual y de la sociedad en que éstas se encuentran insertas, argumentado por las numerosas pruebas que vinculan los logros educacionales con prácticamente todos los indicadores importantes de desarrollo en una y otra escala¹. Así, por ejemplo, el nivel de instrucción se ha relacionado con los beneficios de las inversiones en proyectos de infraestructura social, el estado de salud y nutricional, asimilación de tecnologías modernas, participación en asuntos cívicos, entre otros, de modo que para algunos la educación más que un servicio social, es considerada como una inversión de la sociedad misma en sus propios recursos humanos¹. Al vincular los avances alcanzados por un país en materia educacional con algunos indicadores de salud pública, cabe mencionar un estudio realizado en África donde se encontró, que un incremento porcentual de un punto en la tasa de alfabetización se asoció con un aumento de dos años en la esperanza de vida; en esta misma investigación se pudo comprobar que cuando las madres habían asistido al menos durante un año a la escuela, la tasa de mortalidad infantil decrecía en un 9% en relación con aquellas que nunca habían asistido².

La educación básica marca una etapa trascendental en la preparación del niño como individuo socialmente útil; sin embargo, para muchos países que se debaten en la lucha por el desarrollo, la insuficiente disponibilidad de recursos, la utilización de los infantes como fuerza de trabajo ante las presiones económicas de la familia y el abandono voluntario de la escuela por considerarlo poco pertinente, son complejas y acuciantes realidades difíciles de encarar. Haddad et al³, encontraron que de 23 países con bajos ingresos, solo 14 habían logrado que un poco más de la mitad de los niños terminaran la enseñanza primaria seis años después de haberla iniciado y que apenas en 16 de los 33 países con medianos ingresos de los que se obtuvo información, la tercera parte de los niños que iniciaron sus estudios primarios se graduaron en los primeros seis años. En este mismo trabajo se evidencia una de las principales razones que explican el deterioro de los sistemas educacionales en éstos países, la escasez de recursos económicos para cubrir los costos de sus programas. Así, únicamente 6 de los

23 países de bajos ingresos informaron que sus gastos en la enseñanza primaria eran superiores a los 50 dólares anuales por cada niño, aún cuando casi todos estaban invirtiendo por lo menos el 10% de sus presupuestos nacionales en educación; por otro lado, aproximadamente la mitad de los países de medianos ingresos gastaban menos de 100 dólares anuales por alumno de esta enseñanza y sus asignaciones presupuestarias eran todavía mayores que la de los anteriores países. Esta dificultad financiera ha obligado tanto a países en desarrollo como entidades donadoras a generar proyectos educativos que permitan obtener el máximo de rendimiento a las inversiones en el sector educativo, en la misma medida que se incrementan los desembolsos per cápita en las escuelas primarias.

A tono con esta última idea, vale referirse a uno de los enfoques más actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje: el mejoramiento de la capacidad de aprendizaje activo en los educandos, que prioriza la intervención activa de los niños en la exploración de estímulos, el procesamiento de información y el ejercicio de la creatividad al aplicar lo aprendido ante situaciones nuevas, en esencia, este concepto es definido como la propensión y la capacidad del niño para interactuar con toda la gama de recursos ofrecidos por cualquier ambiente de aprendizaje sean académicas o no y su aprovechamiento óptimo¹ y, además, reconoce que el papel primordial del maestro no es impartir información, sino más bien facilitar al niño el dominio de los objetivos del plan de estudio. Este enfoque puede representar la llamada "tercera ola" de programas encaminados a ampliar las oportunidades educativas de los niños en los países en desarrollo, precedida por otros esfuerzos como fueron, la construcción de escuelas en los decenios de 1950 y 1960, la capacitación docente y la reforma de los planes de estudio en las postrimerías de esta última década.

La estrategia de mejorar la capacidad activa del niño se integra a dos de las iniciativas de desarrollo infantil más importantes y de mayor éxito en los decenios de 1980 y 1990: la supervivencia del niño y la educación básica, sin embargo, no se pueden perder de vista que múltiples factores inciden en la capacidad de aprendizaje activo y en el aprovechamiento académico del escolar, mismos que pueden ser agrupados en tres grandes grupos de variables: primarias, secundarias y de mitigación¹ (anexo 1).

Es poco probable alcanzar avances notorios en cada uno de estos aspectos por su alto grado de complejidad e interrelación, pero parece haber consenso en que al menos cinco de los problemas fundamentales de salud y nutrición pueden incluirse en las estrategias de intervención, dada su prevalencia, facilidad de tratamiento y sus probables efectos sobre el aprendizaje y el rendimiento escolar: la malnutrición proteicoenergética, los déficit de micronutrientes (específicamente de Hierro, Yodo y Vitamina A), la infestación helmíntica, los trastornos sensoriales (auditivos y visuales) y el hambre pasajera. Este último término, eventualmente es utilizado por los diferentes autores cuando se refieren al hecho de que los niños acuden a la escuela sin haber desayunado; aunque no necesariamente implica que en este horario es el único momento en que los niños pueden ayunar o sufrir de hambre pasajera. Este trabajo se interesa justamente por el ayuno matutino.

3.2. Crecimiento físico y desarrollo del niño

Cada etapa de la niñez tiene particularidades evolutivas que conciernen a la velocidad de incremento corporal y al desarrollo de sus potencialidades neurobiológicas. En condiciones de salud, el crecimiento y desarrollo se manifiestan de manera armónica y se da el cultivo gradual de la cultura y las normas propias de la sociedad a la que el niño pertenece. En ausencia de enfermedad el crecimiento del niño y la progresiva adquisición de funciones que caracterizan su desarrollo, prosperan de acuerdo a sus capacidades genéticas y conforme al cultivo de sus habilidades y normas de convivencia social establecidas. Es pertinente recordar que para que el proceso de maduración física, mental y social ocurra de acuerdo a las potencialidades genéticas de los niños, es necesario que el entorno sea propicio para el desarrollo pleno de sus capacidades, entre éstas las del intelecto.

Si se ubican estos conceptos en la etapa escolar y se asume que la evolución previa ha acontecido satisfactoriamente; padres, maestros y médicos comparten la responsabilidad de procurar que los niños continúen dentro de los linderos de la normalidad, para lo cuál es elemental comprender que los fenómenos de crecimiento y desarrollo están supeditados a una buena nutrición, de tal suerte, que la alimentación es premisa necesaria para que los niños gocen de buena salud y por tanto, la importancia de garantizar las mejores condiciones para que esto ocurra⁴.

Convencionalmente se considera la edad escolar entre los 6 y 12 años de edad; en esta etapa la velocidad de crecimiento corporal sigue una progresión aritmética a juzgar por los incrementos anuales de peso y talla que sugieren los estándares utilizados como referencia internacional⁵, según puede apreciarse a continuación.

Edad (años)	Peso (Kg)*	Talla (cm)*
6 - 8 (ambos sexos)	2 - 3	5 - 6
9 - 12 (niños)	3 - 4.5	Las niñas son alrededor de 1.5 cm más altas que los niños**
9 - 12 (niñas)	4.5 - 6	

* Promedios anuales ** Relacionado con el despertar más temprano del segundo brote de crecimiento

Por otro lado, como la velocidad de crecimiento corporal es relativamente constante en ambos sexos, las recomendaciones de algunos nutrimentos son muy parecidas⁶. Estas necesidades nutricias no solo se justifican por el crecimiento y desarrollo propio de la edad, sino también, por la intensa actividad física y mental que exige el régimen educativo a estas edades. Sin embargo, con frecuencia los niños se enfrentan a influencias negativas que ejercen diversos factores relacionados con el patrón dietético familiar, el ambiente emocional que prevalece durante el consumo de los alimentos, los ingresos familiares, la interacción con otros escolares y sus familiares y el papel de los medios de comunicación, entre otros, de manera que habitualmente ya sea por exceso o defecto la dieta de los niños suele alejarse de las recomendaciones⁴.

Nutrimentos*	Edad en años		
	6 – 7	8 – 9	10 – 12
Energía (kcal) (ambos sexos)	1800	1900	2200
Proteínas (g / kg) (ambos sexos)	1	1	1
Hierro y Cinc	10 mg de ambos hasta los diez años; después de los 11 años y 15 mg de Hierro y Cinc respectivamente para los niños y 12 en este mismo orden para las niñas.		

* Recomendaciones diarias

3.3. Importancia del desayuno

Cuando el desayuno tiene lugar en un medio familiar adecuado permite introducir hábitos saludables de alimentación y cultivar estilos de vida ajustados a las

necesidades nutricias del individuo sin alterar el balance entre ingresos y egresos y conservar el equilibrio que desde el punto de vista nutricional condiciona un buen estado de salud, de ahí que se le considere, además, como una vía eficaz para llevar educación y salud a la familia.

De los momentos dedicados a la alimentación, el desayuno es uno de los más importantes, en tanto que interrumpe el ayuno de 6-8 horas provocado por el descanso nocturno, además del aporte que ordinariamente le corresponde por ser una de las principales comidas del día; sugiriéndose por ejemplo, que a la edad de 6-7 años el niño consuma durante el mismo, aproximadamente una tercera parte de la ingesta diaria de energía, es decir, unas 600 kcl. En niños norteamericanos de 5-12 años se ha observado que el desayuno aporta alrededor del 25% de las recomendaciones energéticas diarias y un tercio de las proteínas⁷⁻⁸, y estudios más recientes que reflejan los patrones actuales de consumo de ese país confirman dichas proporciones⁹⁻¹³. Varias investigaciones han sugerido que la omisión del desayuno o su consumo insuficiente puede ser un factor que contribuya a las inadecuaciones dietéticas que frecuentemente se presentan en los niños y que las perdidas nutricionales acompañantes, raramente pueden ser suplidas por las restantes comidas del día^{7,14-17}. Aparentemente, no parece difícil cumplir con estos requerimientos, sin embargo, en el anexo 2 se muestran ejemplos de algunos desayunos escolares tipos y sus respectivos aportes de algunos nutrientes, cuyo simple análisis revela cuán distantes están de las recomendaciones señaladas. Nicklas et al^{9,10,12}, al evaluar el impacto del desayuno sobre los requerimientos diarios de algunos nutrientes en niños y en adultos jóvenes encontraron que los ayunantes consumían en promedio menor cantidad de energía, vitaminas y minerales que los no ayunantes.

Estas observaciones adquieren singular relevancia en países como México, donde alrededor de un 12% de la población de aproximadamente 100 millones de habitantes se encuentra en la etapa escolar de su ciclo de vida y gran parte de ella está afectada por la desnutrición⁴.

3.4. Ayuno en escolares

Desafortunadamente el problema del ayuno en escolares es un hecho relativamente frecuente y ni siquiera las naciones del primer mundo escapan al problema. En los

Estados Unidos de América se informa que entre el 12 y 16 % de los niños asisten a la escuela sin haber desayunado^{9,18,19} y por diversas circunstancias se ha visto que éstos índices pueden variar en una misma población entre 9 y 30% a través de los años¹²; así mismo, se pudo determinar en 1984 cuando el Programa de Raciones Escolares beneficiaba a 25 millones de niños en éste país, que cualquier día de la semana 3 millones de escolares ajenos a dicho programa asistían en ayuno a sus escuelas¹⁷. Otra investigación del Proyecto para la Identificación de Niños Hambrientos realizado en 11 estados de la unión americana, ha identificado que el 8% de los niños norteamericanos menores de 12 años ha sufrido episodios persistentes de insuficiencia alimentaria y hambre, y que un 20% adicional está en riesgo de padecerlo²⁰.

A este respecto en México existe poca información; Monge²¹ en 1982 encontró en una muestra de 5596 niños de nuevo ingreso en la educación formal del DF que 5.4% de los niños del turno matutino asistían en ayuno a la escuela y entre los que desayunaban, nueve de cada diez (88.9%) lo hacían sin que uno de los grupos principales de alimentos estuviera presente; la gravedad del problema se hizo más notoria cuando en este mismo informe se señaló que en el turno vespertino uno de cada seis niños (16.4%) acudían sin haber tomado alimentos al medio día. La trascendencia que este problema puede tener en las actividades físicas y mentales de los escolares invita a reflexionar sobre el asunto.

3.5. Programas de desayunos escolares

Para evitar las consecuencias del ayuno matutino al que son expuestos muchos niños, desde principio de siglo y aún antes, en muchos países se han implementado programas de raciones escolares; así, desde hace varios siglos se conoce de su existencia en Europa²². En el continente americano, Rosen²³ menciona que en Nueva York se inició en 1908 un programa para estos fines, al estimarse que en ese año entre 60 y 70 mil niños en edad escolar estaban afectados por el hambre y la desnutrición. Posteriormente se fortalecieron los programas alimentarios estatales con el surgimiento del Programa Nacional de Comidas (NSLP)* en 1946 y más tarde en 1966 el Programa de Desayuno Escolar (SPB)*.

En México, el antecedente de raciones escolares se remonta a las postrimerías de la segunda década de este siglo, en que comenzó a funcionar la "Gota de Leche", creada

para proveer leche de vaca esterilizada a niños lactantes²⁴. La labor de estos centros fue impulsada por la Sra. Carmen García de Portes Gil al crear en 1929 la Asociación Nacional de Protección a la infancia. Tal iniciativa fue revitalizada 30 años después, cuando la Sra. Eva Samano de López Mateo creó en 1959 el Instituto Nacional de Protección de la Infancia (INPI) cuyo ideal principal era producir y distribuir desayunos entre los niños que asistían a las escuelas primarias. Desde entonces, con interés dispar entre un sexenio y otro, este organismo ha cambiado de nombre, primero como Instituto Mexicano de Asistencia a la Niñez y luego como Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), con algunas modificaciones en sus programas, pero conservando la producción y repartición de desayunos escolares. En 1966 el DIF proporcionaba en todo el país 2 600 000 desayunos diarios y en la actualidad se reparten solo en el DF 554 183 raciones en 2170 centros escolares²⁵.

Los beneficios de los programas de desayunos escolares se han documentado en todo el mundo, pero en los países en desarrollo adquieren particular relevancia por la situación de extrema pobreza en que amplios sectores de sus poblaciones viven. Las experiencias acumuladas en países como Perú²⁶, Jamaica^{27,28} e incluso en el propio Estados Unidos²⁹⁻³², hacen notar el impacto favorable que tales programas tienen sobre la asistencia, puntualidad y la cognición, principalmente en niños con deficiencias nutricionales. En resumen, estos programas son una expresión de la conciencia adquirida sobre la necesidad de que los niños dispongan de alimentos previo al inicio de sus actividades escolares y aunque su implantación significa un desafío por los numerosos obstáculos para su operación exitosa, es un reto que vale la pena asumir por los beneficios que reportan. Hoy día, prestigiosas instituciones como la Asociación Dietética Americana abogan por el mantenimiento y extensión de los programas de desayunos y comidas escolares y recomienda que los programas educativos deben garantizar a los estudiantes alimentos de la más alta calidad⁸⁷. Con un enfoque más amplio, la Dra Levinger considera que el acceso universal a la educación básica es un prerrequisito para la seguridad alimentaria, entendiendo ésta como la utilización biológica adecuada de los alimentos⁸⁸.

3.6. Funciones cognoscitivas

La mayoría de los autores coinciden en distinguir cuatro principales clases de funciones cognitivas, a saber, las funciones de recepción (habilidades para seleccionar, adquirir, clasificar e integrar información); memoria y aprendizaje (almacenamiento y recuperación de información); pensamiento (organización y reorganización mental de la información) y las funciones de expresión (significados a través de los cuáles la información es comunicada o representada). La capacidad de memorizar ocupa un lugar central dentro de ellas y probablemente entre todas las conductas humanas, dado que su pérdida conduce al aislamiento de la persona de todo contacto emocional y significativo con el mundo que lo rodea. Cuando el daño es ligero o moderado tiene un efecto desorientador³³.

Las investigaciones psicológicas han suministrado considerables evidencias que posibilitan la división entre memoria a largo plazo, en la cuál los recuerdos de un gran número de hechos y eventos autobiográficos se mantienen en la memoria por años, y la memoria a corto plazo, mediante la cuál es posible retener pequeña cantidad de información por muy cortos periodos de tiempo. Baddeley y colegas³⁴ han introducido un concepto que muy apropiadamente caracteriza la memoria a corto plazo como un proceso de memoria de trabajo (working memory), entendida como un sistema de memoria con capacidad limitada y de corta duración capaz de simultanear el almacenamiento y manipulación de la información durante la ejecución de una tarea.

Los primeros indicios de estímulos visuales o auditivos pueden ser identificados mediante una imagen visual fugaz (memoria de icono de unos 200 mseg de duración) o mediante una representación auditiva (memoria de eco de aproximadamente 2000 mseg de duración) que indican una etapa temprana del procesamiento de la información en cuanto a modalidad sensorial; donde el componente afectivo y la atención del sujeto desempeñan un papel definitorio³³. Precisamente el hambre provocado por el ayuno conduce a que el niño esté distraído y poco atento a los estímulos ambientales y adopte comportamientos y actitudes de inadaptación como son la pasividad, indiferencia e inactividad, mismas que justamente se contraponen a los requerimientos del aprendizaje activo (exploración, procesamiento de información, interacción, creatividad) y sus logros académicos¹.

Bajo el supuesto de que el ayuno interfiere en la cognición, una enorme variedad de pruebas se han empleado en la exploración de los probables efectos sobre algunas de estas funciones, sin embargo, las relacionados con la memoria y en particular la de corto plazo han sido las más investigadas.

Teóricamente se plantean dos mecanismos biológicamente plausibles que proponen una explicación por medio de la cuál el ayuno puede afectar las funciones cerebrales y entre ellas la cognición. Por un lado, se postula que el estrés metabólico asociado a la extensión del ayuno nocturno podría interferir en la disponibilidad de glucosa y otros nutrientes por el Sistema Nervioso Central, pues a diferencia de los restantes órganos, las necesidades energéticas del cerebro se cubren casi exclusivamente a partir de la degradación aeróbica de la glucosa y como sus reservas son pequeñas podría quedar depletado de su fuente de energía en menos de 10 minutos si se detiene el suministro³⁵. Este grupo de investigadores liderado por Benton, sugieren que en la medida que los niveles de glucosa sanguínea retornan a las concentraciones basales se mejora la eficiencia cognitiva de las personas, en tanto que, al ser el sustrato primario del cerebro, cualquier condición que afecte su regulación y utilización puede alterar su normal funcionamiento³⁶⁻³⁸; otros que han desarrollado esta línea de investigación han llegado a conclusiones similares^{39,40}. Estas consideraciones apoyan la importancia que se le atribuyen a la duración del ayuno, la cantidad de alimentos y su composición. Pollit y colaboradores⁴¹ al medir cambios metabólicos, observaron alteraciones en las concentraciones de neurotransmisores, señalando la posibilidad de otras explicaciones de tipo bioquímicas. El otro mecanismo se refiere a los efectos beneficiosos que a largo plazo el desayuno puede tener en los ingresos de nutrientes y el estado nutricional general del niño, fundamentado básicamente por las diferencias observadas en las respuestas a determinadas tareas cognitivas cuando el niño expuesto al ayuno tiene sobre todo, un déficit nutricional no reciente.

3.7. Sistema de procesamiento de la información

Tomando en cuenta el ámbito en que se desarrolló esta investigación y asumiendo el papel relevante que la nueva escuela otorga al proceso de aprendizaje en la educación, en el sentido de que educar es hoy esencialmente capacitar para aprender⁴², es conveniente referirse al modelo teórico sobre el proceso de aprendizaje en que se

sustenta la misma. De las dos grandes familias de teorías psicológicas contemporáneas sobre el aprendizaje, a saber, las del condicionamiento estímulo-respuesta (conductistas) y las del campo de la gestalt (cognoscitivistas); queda claro que este último enfoque resulta más coherente y apropiado para los objetivos de esta propuesta de investigación y por tanto, su fundamento teórico; de modo que se hace pertinente un acercamiento a sus postulados más generales sobre el referido proceso.

Los psicólogos cognoscitivistas encontraron en la ciencia informática la base conceptual para desarrollar su modelo, toda vez, que de manera similar a los ordenadores asumen que la gran mayoría de las actividades humanas requieren de la activación de un sistema de procesamiento de información, cuyas etapas en mucho concuerdan con el funcionamiento de tales dispositivos. Atkinson y Shiffrin⁴³ desarrollaron una amplia descripción del sistema de procesamiento de información. Posteriormente, otros autores seguidores de ésta línea presentaron versiones modificadas y abreviadas, por ejemplo, Gagné⁴⁴ reproduce una versión que permite comprender las ideas básicas del modelo empleado por la teoría del procesamiento de información sobre el aprendizaje y la memoria (Anexo 3.)

Este modelo concibe la existencia de ciertas estructuras internas en el cerebro humano y de algunos procesos que tienen lugar en ellas. El sujeto recibe del ambiente estímulos que activan ciertos *receptores* y son convertidos en información nerviosa, de manera tal que pueda ser asimilado por el resto de las estructuras. Posteriormente el material captado llega a la *memoria o registro sensorial*, donde es mantenida por un breve tiempo (alrededor de 0.5 a 1 segundo para la visión y de 3 a 4 segundos para la audición); a este nivel tiene lugar dos importantes hechos, por un lado, la información que no es seleccionada decae una vez transcurrido el tiempo mencionado para cada tipo de información, lo cual se ha entendido como una respuesta adaptativa del sistema para evitar imágenes visuales dobles o ecos auditivos confusos, si todo lo percibido permaneciera intacto, y por otro lado, la activación de los *procesos de atención y reconocimiento de patrones* en la identificación y selección de la información que seguidamente continuará procesándose⁴⁵.

La atención es uno de los temas psicológicos sobre los que se tienen muchas intuiciones, pero la falta de consenso para proponer definiciones precisas ha sido uno

de los puntos medulares en los desacuerdos. En general, predominan dos maneras de hacerlo.⁴⁶

- Como un estado de concentración en algo.
- Como capacidad de procesamiento, que puede distribuirse a diferentes estímulos y actividades en diversas formas, donde se introduce la noción de tiempo compartido, de utilidad en la aplicación de las capacidades humanas para compartir y distribuir el tiempo entre las diversas actividades y estímulos que requieren atención.

Por su parte, Posner y Boies⁴⁷ la definen como un sistema de capacidad limitada que realiza operaciones de selección de información y cuya disponibilidad o estado de alerta fluctúa considerablemente. Así, gracias al carácter selectivo de la atención es posible distinguir fragmentos relevantes de todos los mensajes concurrentes y procesarlos, mientras que el resto de la información eventualmente irrelevante, es amortiguada y recibe un tratamiento mínimo o nulo; de tal suerte, que el procesador humano no es un receptor pasivo de información sino que debido a su selectividad decide en cada momento que aspectos del entorno requieren de una elaboración cognitiva.

Por otro lado, su capacidad limitada impide realizar eficazmente dos o más tareas complejas al mismo tiempo y cuando ello ocurre, los recursos atencionales deben distribuirse entre ellas, produciéndose interferencias y bajos rendimientos, a menos que una de ellas se realice automáticamente; de ahí la distinción entre procesos automáticos considerados como operaciones rutinarias sobreatendidas que se realizan sin control voluntario del sujeto, donde no se utilizan recursos atencionales y en general no se es consciente de su realización, y los procesos controlados, opuestos a los primeros. Estos conceptos denotan que el estudio de la atención está muy relacionado con el fenómeno de la conciencia⁴⁸.

Finalmente, puede concebirse como un mecanismo endógeno de alerta que traduce la disposición general del organismo para procesar información. Los estados de alerta se caracterizan por fluctuar considerablemente, presentando oscilaciones rápidas (alertas fásicas), que indica un estado transitorio de preparación para procesar un estímulo en una situación dada, o lentas (alertas tónicas) que supone cambios más lentos en la disponibilidad del organismo para procesar un estímulo⁴⁸.

Muchos han sido los modelos propuestos para explicar la ocurrencia de los procesos atencionales, comenzando con los de filtro (rígido, atenuado y postcategoricos) basados todos en el paradigma de la escucha dicótica (exposición simultánea a dos mensajes verbales), mismos que enfatizan en el carácter selectivo y los elementos estructurales de la atención, hasta los de recursos limitados, por ejemplo, de Kahneman (1979), Norman y Bobrow (1975) y el de Navon y Gopher (1979), cuyas concepciones teóricas parten de planteamientos experimentales y formales radicalmente diferentes de los modelos tradicionales de filtro, toda vez, que sustituyen el viejo paradigma de la escucha dicótica por el de atención dividida o de doble tarea (realización más o menos simultáneas de dos tareas y evaluación del grado de deterioro en el rendimiento de una con relación a la otra), en los que la atención deja de concebirse como un proceso asociado a la recepción de información para ocuparse de sus limitaciones en la realización de tareas.

Más recientemente, Johnston y Dark⁴⁹ en una revisión de la literatura publicada sobre las investigaciones en este campo, sugirieron que las teorías contemporáneas de la atención pertenecen a dos categorías globales, las que consideran la atención como un mecanismo causal y las que valoran los fenómenos atencionales como consecuencias de otros procesos. Los primeros distinguen entre los procesos automáticos y controlados ya referidos y las diferencias entre los seguidores de ésta línea básicamente radican en como interaccionan estos dos tipos de procesamiento, mientras que el otro grupo de teorías considera que la atención es consecuencia de la preactivación de algún otro procesamiento, es decir, se dirige la atención en un sentido antes que el otro por la presencia de un estímulo que provoca tal direccionalidad. Entre los factores que determinan hacia donde se dirige la atención, se destacan, algunas características de las fuentes emisoras de los estímulos (número, grado de semejanza y complejidad), el carácter automático o controlado de las tareas⁴⁵ y la acción de los *procesos ejecutivos de control* y por último las *expectativas del sujeto*, mismas que se suponen puedan afectar a todas las fases del flujo de información, aún cuando sus interacciones no han sido bien establecidas⁴⁴.

El *reconocimiento de patrones* es otro de los procesos que junto a la atención contribuye a la identificación y selección de la información (percepción selectiva), que

pasará a la siguiente estructura del modelo, la memoria a corto plazo (MCP), y se refiere al reconocimiento de los estímulos ambientales como ejemplos de conceptos que ya están en la memoria; en otras palabras, a la asignación de significados al material procesado. El reconocimiento de patrones tiene lugar por medio de tres mecanismos generales: igualación al modelo perceptivo (se igualan los estímulos externos con las copias mentales exactas almacenadas, denominadas modelos perceptivos); los prototipos (lo que se almacena no es una copia exacta, sino un ejemplo general abstracto que contiene características claves presentes en todos o en la mayor parte de los estímulos de similar naturaleza), y el análisis de rasgos, donde la información de entrada es analizada en atributos perceptivos específicos denominados características o rasgos y la lista resultante de ellos es contrastada con los conceptos identificados por dicha lista completa de características.

En la MCP tienen lugar acontecimientos definitorios sobre la información que llega a este nivel; lo primero es el tiempo para tomar decisiones es también muy breve (15 a 30 segundos), al término del cual ocurre el fenómeno conocido como *decaimiento* que evita el acumulo mental de información innecesaria, a no ser que voluntariamente se desee continuar su procesamiento⁴⁵. Según Gathercole y Baddeley⁵⁰, la memoria a corto plazo tiene tres componentes que actúan de manera integrada: el ejecutivo central, encargado de regular el flujo de información de entrada o ascendente y dirigir el almacenamiento y recuperación de la información a largo plazo (MLP) o descendente; el lazo articulatorio que almacena el material en un código verbal de corta duración y participa en el proceso de lectura, y la agenda viso-espacial, encargada de almacenar la información visual-espacial, incluido el material codificado como imágenes visuales.

El *repaso* (activación transitoria o reciclamiento de la información por el lazo articulatorio) es otro importante proceso que acontece en la memoria operativa y puede ser de dos tipos: de mantenimiento y elaborativo. El primero como su nombre lo indica se limita a mantener la información en la MCP el tiempo suficiente para que se pueda actuar sobre ella de alguna manera, mientras que el elaborativo se ocupa de transferirla a la MLP una vez codificada, estableciendo relaciones con otros conceptos ya existentes en éstas y desarrollando nuevas asociaciones entre ellos.

La *codificación*, paso imprescindible para que el material en proceso sea transferido de manera significativa a la MLP, puede considerarse como el fenómeno central y crítico de cualquier acto de aprendizaje, mediante el cual se transforma la información original en capacidades aprendidas y memorizadas⁴⁸. En un principio los psicólogos pensaron que la codificación acústica o fonética era el único método de codificación, ahora se sabe que además de la acústica se produce codificación visual y semántica en la memoria operativa. Las estrategias de codificación en el medio escolar son dirigidas u orientadas como partes de la enseñanza, sin embargo, los propios educandos pueden diseñar esquemas de codificación más eficaces que los sugeridos a partir de sus propias experiencias.

La *recuperación* de la información desde la MLP que eventualmente es utilizada en la memoria operativa se ha explicado a través de dos modelos antagónicos: el serial de Sternberg y el paralelo de Ratcliff. Este último, en principio parece ofrecer un mejor argumento al proceso de recuperación.

El *olvido* es otro de los procesos que tiene lugar en la MCP y es producto de dos sucesos en general⁴⁵; en primer lugar, al decaimiento que de manera análoga a como fue explicado en la memoria sensorial ocurre con el paso del tiempo y en segundo lugar a la interferencia, como resultado de que otra información de similares características interfiere, sustituyendo o distorsionando la que está en proceso. Este último mecanismo puede suceder de dos maneras: retroactiva (después del aprendizaje original) o proactiva (el material que interfiere viene primero y deteriora el aprendizaje de algo más tardío).

El olvido no solo tiene lugar en la MCP, sino también sobre la información ya almacenada en la MLP lo cual se piensa es debido a fallos en la codificación por insuficientes estrategias de repaso elaborador o de mantenimiento, al momento de transferir el material a la MLP, o por fallas en la recuperación, es decir, en el acceso al material ya codificado y almacenado en esta última. Del resto de las estructuras del sistema, cabe mencionar someramente sus principales funciones.

Generación de respuestas: determina la forma básica de la respuesta humana, es decir, si la actividad se realizará mediante el habla, la activación de un grupo muscular específico u otras y determina la secuencia y sincronización del movimiento relacionado

con la acción que se ejecutará. En general asegura que la respuesta se realice de manera organizada.

Efectores: los efectores son activados, dando como resultado un patrón de actividad que puede observarse externamente, por ejemplo, si lo que se está aprendiendo es la capacidad de enunciar el sentido de un conjunto de proposiciones, entonces hablar es la acción que indica que el aprendizaje tuvo lugar. Una vez ejecutadas las actividades correspondientes en respuesta a los estímulos acontecidos y el propio sujeto observa los efectos de su desempeño, ha tenido lugar el fenómeno conocido como retroalimentación, mismo que confirma al individuo que el aprendizaje ha logrado sus objetivos.

Procesos ejecutivos de control y las expectativas: son dos procesos adquiridos en buena medida por aprendizajes previos y su función primera es seleccionar los tipos particulares de procesamiento de información de acuerdo con las tareas de aprendizaje emprendidas por el sujeto; su falta de conexión con alguna estructura específica del sistema indica que pueden actuar sobre cualquiera y todas las fases del flujo de información.

3.8. Principales investigaciones

Si bien los adelantos en los métodos y las técnicas de investigación han permitido en años recientes que las conclusiones a la que llegan los estudios científicos, se aproximen cada vez más a la realidad, no siempre es posible encontrar respuestas apropiadas a muchos de los problemas de salud⁴. Este juicio general es aplicable al caso particular del problema de investigación que se plantea en este estudio, dada la dificultad para discriminar el efecto que pueda ejercer el desayuno del resto de la dieta del día y el control de las numerosas variables que pueden estar implicadas en el funcionamiento cognitivo de los niños; no obstante, a esta limitación precisa ser investigado.

Un estudio en Chile que buscaba vincular logros educativos en estudiantes de primaria y secundaria con su entorno escolar, familiar socioeconómico, demográfico, sociocultural, entre otros, empleó más de 2000 variables, encontrando que dichos logros están condicionados por múltiples factores⁸⁹. De este modo, se recoge la experiencia de Shimazono⁵¹, quién al evaluar en 1973 el programa de raciones escolares de Japón,

concluyó que éste había sido uno de los factores más favorables para la nutrición de los niños, contribuyendo a que el incremento secular de la talla fuese más evidente después de que se restablecieran las raciones suspendidas durante la Segunda Guerra Mundial.

La presunción de que el desayuno contribuye favorablemente a la nutrición, la cognición y el aprendizaje de los escolares es un juicio razonablemente lógico, aunque para maestros de escuelas primarias tal conjetura constituye un juicio de verdad fundado en las experiencias cotidianas. Lininger⁵² hace más de 60 años valoró el efecto del reparto de leche a escuelas primarias de Filadelfia de acuerdo a las opiniones expresadas por los maestros, respecto a los cambios que estos apreciaron en el rendimiento de sus alumnos, concluyendo que la leche ejerció un efecto beneficioso, toda vez, que el 45% de los niños participantes en el programa mejoraron su rendimiento, en tanto que en los no participantes el cambio positivo se observó solo en el 21%.

Posteriormente, estudios mejor diseñados han abordado desde diferentes ángulos la relación entre desayuno y otras variables del ámbito escolar. La mayoría de ellos se han referido al efecto de la omisión de éste respecto a la memoria a corto plazo y otras funciones cognitivas en niños y adultos jóvenes, encontrando asociación algunos^{27,53-60, 75-82}, en tanto que otros no^{61-64,84,85}; argumentándose que las diferencias encontradas podrían explicarse por los diseños empleados, el tipo de test utilizados y las características de la población de estudio.

Otro capítulo que ha motivado mucho interés para los estudiosos del tema se refiere a la manera en que se manifiesta la relación entre desayuno y cognición en niños de diferentes estatus nutricional; observándose que los niños desnutridos ejecutaban mejor las tareas cognitivas cuando habían desayunado previamente que cuando lo hacían en ayuno, mientras, que en los adecuadamente nutridos no se apreciaba claramente tal diferencia^{27,41,58,65-69}.

En menor escala se han dirigido investigaciones que abordan el efecto del desayuno sobre la cognición pero tomando en cuenta el momento de consumo, volumen y composición de los alimentos. Por ejemplo, en un estudio realizado por Wyon et al⁵⁹ se comprobó que si la carga de energía suministrada por el desayuno representaba el 25%

de los requerimientos del día los resultados alcanzados en las respuestas a test de creatividad eran significativamente superiores que cuando ésta era menor del 10%; otros señalan que los efectos del desayuno se mantienen hasta tres horas después de consumido^{27,57}. En general estos aspectos no han sido ampliamente estudiados y mucho se requiere investigar sobre ellos.

Recientemente, Pollit et al⁴¹ en el análisis de tres estudios experimentales identificaron, que en el estado de ayuno los escolares suelen cometer mayor número de errores en la ejecución de tareas cognitivas y presentan limitaciones en su poder discriminatorio y de sus capacidades para asimilar y recordar lecturas de un texto o series de palabras y dígitos; lo que traduce una menor capacidad de atención y memorización. En la discusión plantean como explicación que algunos elementos del proceso de cognición se alteran como consecuencia del estrés metabólico que ocasiona el ayuno prolongado. En México no se tienen muchas evidencias sobre este particular. En el Congreso Internacional celebrado en Nueva York en el año 1981, Chávez y Martínez⁶⁰, expusieron sobre un programa en el que se les ofreció un suplemento alimenticio a niños de un área rural pobre del país, donde encontraron que los que recibieron alimentos mostraron mayor atención y participación en clases que los que no recibieron.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante muchos años, numerosos estudios se han orientado hacia la búsqueda de potenciales efectos de la omisión del desayuno sobre diversos aspectos del funcionamiento humano, con particular énfasis en los niños de edad escolar, tomando en cuenta la importancia que el mismo tiene en el mantenimiento de un estado nutricional y de salud; su valor educativo en la adquisición de patrones alimentarios saludables y principalmente, en las implicaciones sobre el aprovechamiento académico y el aprendizaje del niño durante esta etapa de su vida, toda vez, que representa la base para su formación e integración futura al entorno social que pertenece. Entre otros, los capítulos por los que mayor interés han mostrado los investigadores relacionado con el último de estos aspectos, pueden ser agrupados en tres grandes ejes de temáticos⁶².

- ◆ Evaluación de los efectos de los programas de desayunos escolares sobre la cognición y la conducta de los educandos.
- ◆ Investigaciones enfocadas a evaluar los efectos de la administración de glucosa sobre la cognición.
- ◆ Estudios que evalúan los efectos agudos del ayuno sobre la cognición.

Si bien se ha logrado avanzar en el esclarecimiento de ciertos puntos, las inconsistencias en los resultados y la ignorancia de un gran número de cuestiones relevantes, dominan el panorama del conocimiento sobre el tema. Lo anterior queda demostrado por el desconocimiento o lagunas que hasta la fecha se tiene de los siguientes aspectos^{62,70}.

- ❖ Los mecanismos fisiopatológicos que explican el modo en que el estatus nutricional pasado o presente modifica o no el efecto del ayuno sobre las funciones cognitivas.
- ❖ Si las alteraciones en la ejecución de los reactivos que miden cognición se mantienen en el tiempo o solo a corto plazo.
- ❖ De que manera la composición de macro y micronutrientes de los alimentos consumidos en el desayuno podría interferir sobre la memoria y la cognición.
- ❖ No se ha evaluado claramente el papel de la edad y el sexo en la respuesta a las tareas cognitivas en condiciones de ayuno.
- ❖ Los factores metabólicos, fisiológicos y psicológicos que median en la respuesta del organismo al estado de ayuno.
- ❖ La magnitud con que las funciones cognitivas son afectadas de acuerdo a la duración del ayuno, el momento de consumo de los alimentos y la cantidad ingerida.

Las evidencias reunidas hasta la fecha, favorecen la hipótesis que el desayuno mejora la asistencia y puntualidad a clases, principalmente cuando se instauran programas de racionamiento escolar en áreas pobres o de bajos recursos económicos; por otro lado, a pesar de los hallazgos contradictorios en algunos de los estudios realizados, en general sugieren que omitir el desayuno interfiere en el proceso de cognición y aprendizaje escolar y que tal efecto es más pronunciado en niños con deficiencias nutricionales que en los no deficientes, sin embargo, aunque parezca obvia la asociación entre el

desayuno y algunas de las variables referidas, especialmente con la cognición, los resultados hasta el momento publicados no permiten sacar conclusiones definitivas sobre estas relaciones⁶², por lo que nuevos esfuerzos podrían contribuir a su esclarecimiento. De ahí, que todavía sigan siendo válidas preguntas como la siguiente:

4.1. Pregunta de investigación

¿Qué relación tiene la prolongación del ayuno nocturno durante las primeras horas de la mañana con el rendimiento de algunas pruebas cognitivas que exploran atención y memoria visual y auditiva a corto plazo, en escolares de primer grado de la enseñanza primaria?

5. JUSTIFICACIÓN

La ejecución de este proyecto, permitirá retomar una línea de investigación que ha tenido pocos seguidores en México y que ha sido motivo de inquietud científica en diversas partes del mundo, pues sin dejar de reconocer la naturaleza compleja del problema por la multiplicidad de factores que intervienen en el aprendizaje y el éxito académico de los niños, para muchos es clave iniciar la jornada escolar con un soporte alimentario ajustado a las necesidades que esta actividad impone.

En México, al igual que otros países en vías de desarrollo, donde los índices de pobreza alcanzan proporciones significativas y considerando la magnitud del ayuno escolar en países con altos niveles de desarrollo socioeconómico como los EUA (prevalencia 12-16 %), podrían esperarse cifras tan elevadas como estas o incluso superiores. Por otro lado, frente al deterioro que presuntamente han venido presentando los programas de desayuno escolar, la más probable conclusión del estudio podría estimular a instituciones, gobierno y otras organizaciones a revitalizar o formular nuevos programas de suplementación alimentaria a escolares.

Uno de los puntos que permanecen oscuros en la presunta asociación de estos eventos es la manera en que la edad podría influir, bajo el supuesto de que las funciones cerebrales sean más vulnerables a edades extremas de la vida cuando los individuos se someten a situaciones de estrés metabólico como en el caso del ayuno, y aunque no se pretende comparar grupos etarios significativamente diferentes, el estudio está dirigido a niños entre 6 y 7 años en los que no es habitual encontrar estudios que

exploran cuestiones de esta naturaleza, de modo que al menos tendría utilidad desde el punto de vista referencial. Alloway y colaboradores sostienen que los diferentes componentes de la memoria de trabajo y otros procesos cognitivos están presentes desde los 4 años⁸⁶.

Finalmente, si bien esta investigación no se enmarca dentro de los diseños cuya metodología ofrecen mayor potencia en el establecimiento de asociaciones causales, sí podría contribuir, aportando evidencia en un sentido o el otro sobre la hasta ahora no fehacientemente establecida relación entre el ayuno matutino y la cognición.

6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con lo anteriormente comentado es posible asumir que el soporte teórico existente sobre el tema, brinda un contexto favorable para formular hipótesis como la que se propone en esta investigación.

Si los niños inician sus actividades escolares matutinas en condiciones de ayuno, tendrán menor rendimiento en las pruebas de atención y memoria visual y auditiva a corto plazo que los que hayan desayunado.

Para responder a los propósitos que se plantea el estudio, se definieron los siguientes objetivos.

7. OBJETIVOS

7.1. General

1. Evaluar el efecto de la omisión del desayuno en la capacidad de los niños de primer grado de la enseñanza primaria de las escuelas seleccionadas, para ejecutar determinadas pruebas neuropsicológicas que demandan la participación de funciones cognitivas como la atención y memoria a corto plazo visual y auditiva.
2. Contrastar los resultados obtenidos en las pruebas neuropsicológicas según la escuela de procedencia de los niños

7.2. Específicos

1. Describir el estado nutricional de los escolares según los indicadores antropométricos seleccionados.
2. Determinar las frecuencias de ayuno y de consumo energético en el desayuno de los niños y niñas participantes en el estudio.
3. Comparar el rendimiento obtenido en las pruebas aplicadas con la ingesta energética de los desayunos consumidos por los escolares.
4. Asociar el rendimiento académico de los niños y niñas con los resultados de algunas variables de interés para el estudio.

8. METODOLOGÍA

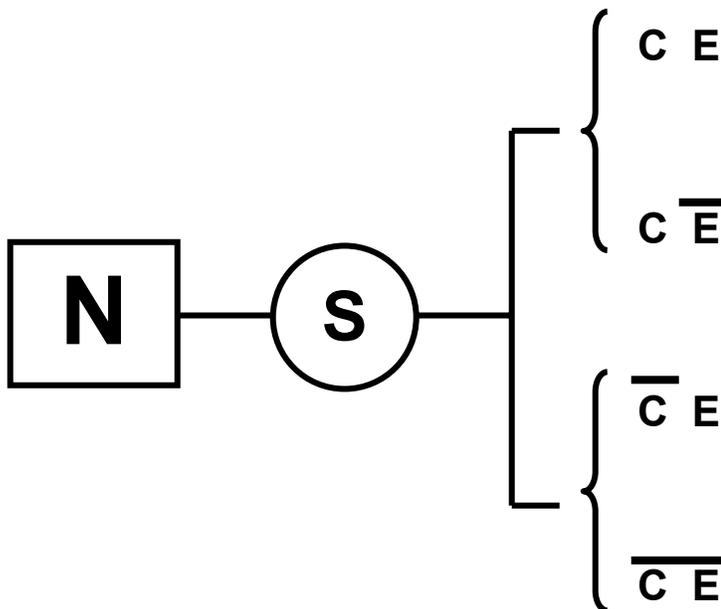
8.1. Tipo de estudio

Observacional

8.2. Diseño

Transversal comparativo

El diseño operativo de un estudio transversal es fácilmente apreciable a partir de los esquemas conocidos como arañas de Kleinbaum⁷¹, como el que a continuación se presenta:



Esta simbología traduce lo siguiente:

N = población de estudio.

1. Describir el estado nutricional de los escolares según los indicadores antropométricos seleccionados.
2. Determinar las frecuencias de ayuno y de consumo energético en el desayuno de los niños y niñas participantes en el estudio.
3. Comparar el rendimiento obtenido en las pruebas aplicadas con la ingesta energética de los desayunos consumidos por los escolares.
4. Asociar el rendimiento académico de los niños y niñas con los resultados de algunas variables de interés para el estudio.

8. METODOLOGÍA

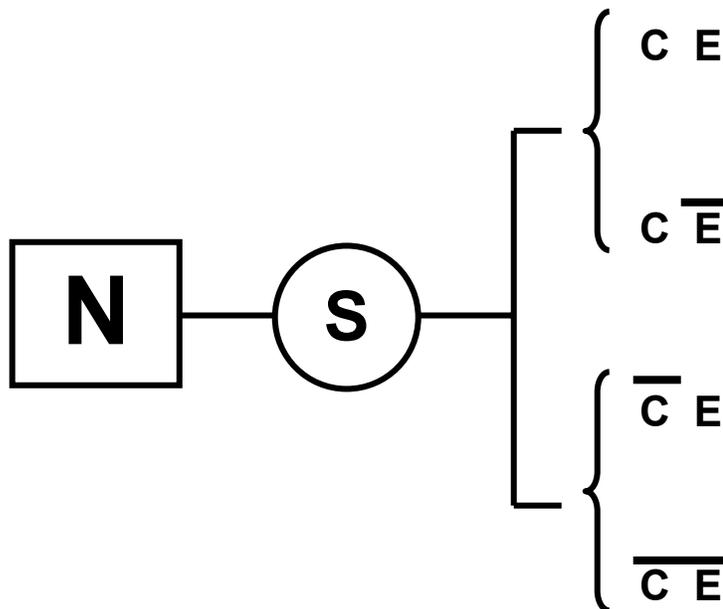
8.1. Tipo de estudio

Observacional

8.2. Diseño

Transversal comparativo

El diseño operativo de un estudio transversal es fácilmente apreciable a partir de los esquemas conocidos como arañas de Kleinbaum⁷¹, como el que a continuación se presenta:



Esta simbología traduce lo siguiente:

N = población de estudio.

S = muestra representativa de la población de estudio.

C E = casos expuestos.

C E = casos no expuestos.

C E = no casos expuestos.

C E = no casos no expuestos.

8.3. Definición de caso

Se consideró como *casos*, aquellos niños que obtuvieron bajos puntajes o calificaciones en las pruebas neuropsicológicas aplicadas (claves, punteado, retención de dígitos y retención de imágenes) y como *no casos*, la situación contraria. El punto de corte para considerar calificaciones bajas o altas fue la mediana de éstas, para todas las pruebas utilizadas. El criterio de *exposición* estuvo determinado por la condición de ayuno matutino al momento de realizar las pruebas o haber consumido menos de 200 kcal. durante éste, mientras que el de *no exposición* se reservó para los niños que desayunaron previamente y el consumo calórico fue igual o superior a 200 kcal.

8.4. Población de estudio

Todos los niños de primer grado de las escuelas primarias seleccionadas.

8.5. Tiempo y Lugar

La investigación se llevó a cabo entre los meses de Mayo y Junio de 2001 en dos escuelas de nivel primario privadas del área metropolitana de la Ciudad de México. Una de ellas situada en zona residencial, con altas cuotas de colegiaturas y de aparente buen nivel económico familiar, catalogada para este estudio como de condición socioeconómica alta (CSEA) y la otra de características opuestas, considerada de condición socioeconómica baja (CSEB).

8.6. Tipo de muestreo

- ❖ Del marco muestral (escuela): No probabilístico, por conveniencia.
- ❖ De las unidades últimas de muestreo (alumnos): Se trabajó con el total de los niños en cada escuela, respetando siempre los criterios de selección.

8.7. Tamaño muestral

Aunque se planeó trabajar con la totalidad de los niños, se decidió realizar el cálculo del tamaño muestral para fines de ejercicio metodológico, utilizando la fórmula de proporciones para poblaciones finitas (<400), toda vez, que el universo era de 369 niños y niñas⁷².

$$n = \frac{N \times z^2 \times p \times q}{d^2(N - 1) + z^2 \times p \times q}$$

Cada elemento de la anterior ecuación significa lo siguiente:

$z = 1.96$

p = proporción a estimar (se toma el 14% por ser el valor promedio de la prevalencia estimada en estudios representativos realizados en Estados Unidos, pues los escasos datos de prevalencia de ayuno en escolares mexicanos datan de 1982).

$q = 1 - p$

d = error admitido para la estimación, expresado como proporción (5% = 0.05)

N = tamaño de la población

Al realizar la sustitución correspondiente:

$$n = \frac{(369)(1.96)^2 \times (0.14)(0.86)}{(0.05)^2(369 - 1) + (1.96)^2(0.14)(0.86)}$$

$$n = \frac{170.6730}{1.3825} = 123.45 = 123 + 25(20\%) = 148$$

Este es el tamaño de la muestra que se necesitaría para esta investigación, considerando la población de referencia y la proporción de niños ayunantes que se espera encontrar e incluyendo un 20% de no respuesta. Esta cifra no representó ningún problema, pues se logró incorporar 269 sujetos al estudio.

8.8. Criterios de selección

❖ Inclusión

1. Escolares de 1^{er} grado de las escuelas seleccionadas.
2. Edad entre 6 y 8 años de ambos sexos.
3. Consentimiento informado de los padres para participación de sus hijos.

❖ **Exclusión**

1. Defectos sensoriales visuales y auditivos en los niños referidos por estos, padres y maestros.
2. Enfermedades neurológicas congénitas (retraso mental, hiperactividad con déficit de atención y otras).
3. Niños repetidores en el grado escolar (solamente fueron 3 casos).

❖ **Eliminación**

1. Datos incompletos.

8.9. Selección de las unidades de estudio

Según los listados oficiales de inscripción, a la escuela de CSEA asistían 269 alumnos de primer grado distribuidos en cinco grupos, mientras que a la de CSEB lo hacían 100 en dos grupos, para un total de 369 escolares. Una vez aplicados los criterios de selección, la muestra quedó integrada por 269 estudiantes, 185 de la primera y 84 de la segunda respectivamente.

8.10. Análisis estadístico

El análisis de los datos se hizo de la siguiente manera:

Se examinaron las variables para conocer la forma como se distribuyeron sus frecuencias, presentándolas de manera resumida en tablas de frecuencia. Luego se llevó a cabo el análisis bivariado usando la razón de momios como medida de la fuerza de asociación. Este análisis se hizo para la mayoría de los factores de interés, registrando los intervalos de confianza al 95%. Otra prueba de hipótesis utilizada en el análisis bivariado fue la ji cuadrada con un nivel de confianza de $\alpha = 0.05$.

9. PROCEDIMIENTOS Y OPERACIÓN DEL ESTUDIO

9.1. Selección de las escuelas

Como se mencionó en el apartado de metodología, las dos escuelas que participaron en el estudio son privadas, están ubicadas en el área metropolitana del Distrito Federal y se diferenciaban principalmente por el estatus socioeconómico de las familias de los

niños y niñas que a ellas asistían. Este criterio se utilizó para clasificar a los escolares en dos grupos: los de Condición Socioeconómica Alta (CSEA) y Condición Socioeconómica Baja (CSEB).

9.2. Operación de campo

Una vez obtenido el consentimiento de los padres – más del 90 % aceptaron participar –, la fase de campo del estudio se completó en seis semanas de acuerdo con el siguiente cronograma de actividades.

- Semana 1. Realización e interpretación de las mediciones somatométricas, cuyos detalles se describen en el anexo 8.

- Semanas 2 a la 6. Aplicación de las encuestas para conocer tipo y cantidad aproximada de alimentos consumidos en el desayuno. Esta encuesta fue respondida 5 veces por cada niño y niña, una vez por semana y siempre antes del recreo. La selección del día en cada semana se hizo de manera aleatoria, cuidando que no coincidieran ambas escuelas y solamente los investigadores lo conocían. Aún cuando los maestros de cada salón de clase recibieron instrucciones para asesorar a los escolares, siempre estuvo presente un miembro del equipo investigador. Previo al llenado de la encuesta se les explicaba como hacerlo, se corregían deficiencias u errores detectados en la encuesta anterior, se aclaraban dudas de manera general, se les recordaba la necesidad de conservar el orden y disciplina, se insistía en la importancia de señalar o anotar únicamente lo que habían consumido en el desayuno de esa mañana, precisando la cantidad por medio de los dibujos o escribiéndolo y la prohibición de copiarse o platicar durante el ejercicio. Una vez entregada la encuesta, el maestro dirigió su llenado por cada uno de los apartados con la finalidad de lograr uniformidad en los tiempos de respuesta y término de la misma. Si algún escolar lo solicitaba, se hacían aclaraciones personalizadas.

Para calcular la cantidad aproximada de kcal. consumidas en el desayuno, se utilizó el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes*, del que se tomó el valor promedio de kcal. que contiene una porción del alimento en cuestión.

El tipo de alimento y el número de porciones ingeridas se obtuvo de la encuesta, por señalizaciones en los dibujos y las anotaciones adicionales.

- Semana 6. Aplicación de las pruebas neuropsicológicas. Cuando los escolares alcanzaron un nivel de adiestramiento razonable en el llenado de la encuesta sobre el desayuno y probablemente la información suministrada fuese más cercana a la realidad, se procedió a realizar las pruebas de cognitivas seleccionadas, inmediatamente después de aplicada la última encuesta. Una doctora en psicología jerarquizó y adiestró a los colaboradores que aplicaron las pruebas hasta lograr el total dominio teórico de las instrucciones en cada una de ellas (anexo 5) y también realizó supervisiones aleatorias durante su aplicación. Las pruebas se realizaron en un ambiente privado, carente de estímulos distractores y en un clima de confianza y cordialidad generado por los investigadores antes de iniciarlas. Primero se aplicaron las que miden atención (Punteado y Claves A) y seguidamente las de memoria a corto plazo (Retención de dígitos e imágenes). Todas las pruebas fueron calificadas por el autor del estudio.

En esta última semana se les entregó el cuestionario a los padres de los niños y niñas para la recolección de los antecedentes de interés y se les solicitó por escrito a los maestros una calificación cuantitativa única y global del rendimiento académico de cada escolar en una escala de 5 a 10. También se le solicitó identificar los escolares con problemas visuales o auditivos conocidos o por referencia.

9.3. Especificaciones sobre los instrumentos

Fueron tres los instrumentos utilizados para recabar la información del estudio, a saber, la encuesta sobre el desayuno (variable de exposición), el cuestionario a padres de familia (variables antecedentes) y las pruebas neuropsicológicas (variable resultado). De éstas últimas poco hay que mencionar de su validez y confiabilidad al ser instrumentos bien conocidos y estandarizados; las variables antecedentes fueron exploradas mediante un cuestionario auto-administrado, muy sencillo, con preguntas generalmente cerradas que demostró buena aceptación y comprensión por los respondientes (8% de pérdidas entre no entregados e incompletos).

Respecto a la encuesta del desayuno, se sabe que la manera más efectiva para determinar la cantidad de nutrientes ingeridos en los alimentos es pesándolos antes del consumo y después, si quedaran residuos o mediante determinaciones biológicas. La escasa factibilidad de realizar estos procedimientos obligó a diseñar un

instrumento que de manera aproximada suministrara información sobre la ingesta calórica de los escolares en el desayuno (anexo 9) y limitó la posibilidad de utilizar un buen estándar para calcular sensibilidad, especificidad y valores predictivos. Sin embargo, cabe mencionar algunas consideraciones a favor de la validez y confiabilidad en la medición de la exposición.

- Es muy probable que los niños y niñas hayan perfeccionado sus respuestas para el momento en que se realizó la 5ta encuesta y que la información registrada fuese más objetiva después de haberse familiarizado con el instrumento y corregido los errores iniciales.
- El sesgo de información asociado a la memoria no parece haber estado presente, pues apenas transcurrieron entre dos y tres horas desde que los escolares habían desayunado y respondieron la encuesta.
- La cuantificación del consumo calórico fue hecha siempre por el investigador.
- En la práctica no resultó difícil distinguir entre casos y no casos, los primeros (<200 kcal.), generalmente desayunaron entre uno y tres tipos de alimentos.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se solicitó por escrito el consentimiento de los padres de los escolares para participar en el estudio, en la misma se ofreció información clara y precisa sobre los objetivos de la investigación y de los procedimientos y actividades a realizar con sus hijos e hijas (anexo 7). Se guardó total discreción sobre los resultados individuales de todas las mediciones obtenidas y al término del estudio se entregó un informe a las administraciones de las escuelas, con las conclusiones más relevantes y algunas recomendaciones que posteriormente fueron analizadas con los padres.

11. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Una vez presentados los elementos más generales relacionados con el problema que se ocupa en este proyecto de investigación, es conveniente referirse al marco conceptual o aspectos más específicos que serán objeto de estudio en el mismo. En el anexo 3 pueden apreciarse las principales variables, su clasificación e interrelaciones.

Variable independiente

Ayuno matutino

Definición conceptual: Abstención de comer o beber alimentos en las primeras horas de la mañana.

Definición operacional: Se refiere al hecho de iniciar las actividades escolares matutinas sin haber consumido ningún tipo de alimento, después que los niños se hayan despertado en la mañana.

Indicadores: Ayunantes y no ayunantes.

Escala de medición: Nominal dicotómica.

Cuando los niños hayan desayunado serán clasificados en dos categorías ordinales, de acuerdo con el aporte calórico aproximado de los alimentos consumidos, de la manera que sigue:

- ❖ De 0 a 199 kcal. (Para el análisis de algunos cuadros se consideró el número de niños y niñas que no desayunaron). Expuestos.
- ❖ 200 y más kcal. No expuestos.

Variables dependientes

Memoria a corto plazo (visual y auditiva)

Definición conceptual: La memoria a corto plazo en cualquiera de sus modalidades ha sido caracterizada por Baddeley y colaboradores³⁴ como un sistema de memoria con capacidad limitada y de corta duración, capaz de simultanear el almacenamiento y manipulación de la información durante la ejecución de una tarea.

Definición operacional: En términos operacionales se ha entendido como la capacidad de reproducir una información captada por los órganos sensoriales respectivos, inmediatamente después de recibida.

Atención

Definición conceptual: De acuerdo con Posner y Boies⁴⁷ es un sistema con capacidad limitada, que realiza operaciones de selección de información y cuya disponibilidad o estado de alerta fluctúa considerablemente, gracias a lo cuál es posible discriminar y

orientar la atención entre los numerosos estímulos a los que constantemente se exponen los individuos.

Definición operacional: Capacidad para concentrarse en la realización de las tareas que le fueron orientadas para la evaluación de las funciones cognitivas.

En el Anexo 5 se describen los reactivos que se utilizaron para evaluar la atención y la memoria visual y auditiva a corto plazo.

Variables antecedentes

Perfil socioeconómico

Tres variables fueron tomadas en cuenta para evaluar el perfil socioeconómico de las familias de los niños participantes.

ocupación

Definición conceptual: Se define como el tipo de trabajo, oficio o profesión principal que desempeña el sujeto.

Definición operacional: Se refiere a la actividad principal que mantiene ocupados al padre y la madre de los niños.

Indicadores: Ocupado y no ocupado, especificando en el primero de los casos.

Escala de medición: Nominal politómica.

Tenencia de la vivienda

Definición conceptual: Estatus de propiedad de la familia con relación al inmueble en que viven.

Definición operacional: Ídem.

Indicadores: Propia, rentada, otras.

Escala de medición: Nominal politómica.

Escolaridad

Definición conceptual: Se define como el número de años o grados de estudio que acreditan las personas en cualquiera de los niveles del sistema de enseñanza.

Definición operacional: Grado de instrucción alcanzado por los padres de los niños.

Indicadores: Primaria sin terminar, primaria terminada, secundaria, preparatoria, licenciatura, especialidad o grado académico.

Escala de medición: Nominal politómica.

Estado nutricional

Definición conceptual: Desequilibrio entre el aporte y la cantidad de nutrientes esenciales requeridos por las células del organismo para cumplir las funciones metabólicas normales.

Definición operacional: Cifras obtenidas en las mediciones de los indicadores antropométricos (peso / talla), (talla / edad) y (peso / edad), tomando como punto de corte las unidades de DE (puntaje Z) de referencia internacional (NCHS/OMS)⁷³.

Indicadores: Bien nutridos y Desnutridos. La desnutrición a su vez como:

- Leve (-1 a -1.99)
- Moderada (-2 a -2.99)
- Grave (-3 o más)

Escala de medición: El estado nutricional general como nominal dicotómica y en el caso de la desnutrición como nominal ordinal.

Enfermedades y/o alteraciones psicológicas subyacentes

Definición conceptual: Cualquier condición patológica orgánica o psicológica presente al momento de realizar el estudio.

Definición operacional: Presencia de enfermedades en el niño, especialmente las relacionadas con los órganos sensoriales visual y auditivo, así como situaciones familiares estresantes.

Indicadores: presencia/ ausencia, especificando en el primer caso.

Escala de medición: Nominal dicotómica.

Edad

Definición conceptual: Número de años cumplidos entre la fecha de nacimiento y la fecha del último cumpleaños de la persona

Definición operacional: ídem.

Indicadores: Años cumplidos.

Escala de medición: Cuantitativa discreta.

Sexo

Definición conceptual: Condición orgánica que distingue a las personas entre hombres y mujeres.

Definición operacional: Distinción entre niños y niñas.

Indicadores: Femenino / masculino.

Escala de medición: Nominal dicotómica.

Ordinalidad

Definición conceptual: Lugar u orden de nacimiento que ocupa el sujeto de estudio con respecto a sus hermanos.

Definición operacional: ídem

Indicadores: Hijo único, segundo, tercero, cuarto, quinto sexto, etc.

Escala de medición: Nominal ordinal.

Hábito alimentario del niño en el desayuno

Definición conceptual: Conducta habitual del niño(a) cuando se les ofrecen los alimentos del desayuno.

Definición operacional: Valoración general y subjetiva de la madre respecto al apetito de su hijo(a) al momento del desayuno.

Indicadores: Muy bueno, bueno, regular y malo. Esta variable está complementada con información adicional (ver cuestionario).

Escala de medición: Nominal ordinal.

Calificación subjetiva

Definición conceptual: Calificación del rendimiento escolar de los alumnos sin aplicar exámenes, solo por apreciación del maestro.

Definición operacional: Idem.

Indicadores: alta (≥ 8) y baja (5 a 7)

Escala de medición: Cuantitativa discreta.

12. RESULTADOS

En el cuadro 1 se presenta la distribución de los 269 escolares (100 niñas y 169 niños) que integraron las dos muestras en estudio: 84 de la escuela calificada por su condición socioeconómica como baja y 185 como alta. Siete de cada diez escolares (71.8%) tenían 7 años y solo 16 (5.9%) rebasó esta edad.

Cuadro 1. Distribución de los 269 escolares incluidos en el estudio, según su edad, sexo y tipo de escuela por condición socioeconómica.

Edad (años)	Escuela				Total n (%)
	n=84 CSEB*		n=185 CSEA**		
	niños	niñas	niños	niñas	
6	7	15	28	10	60 (22.3)
7	26	36	93	38	193 (71.8)
8	0	0	15	1	16 (5.9)
Total	33	51	136	49	269 (100)

*Condición socioeconómica baja

** Condición socioeconómica alta

En lo que respecta al estado nutricional, en el cuadro 2 aparecen las frecuencias observadas en niños y niñas de ambas escuelas según los indicadores usados; la ji cuadrada no mostró que hubiese diferencias significativas en ninguno de los indicadores. Sin embargo, cabe hacer notar que casi 5% tuvieron su peso para la talla entre una z de -1 y -1.99 ; en este mismo intervalo de valores z se encontraron el 8% de los escolares con el indicador de peso para la edad y 14% con el indicador de talla para la edad.

Cuadro 2. Estado nutricional de los escolares, de acuerdo a los indicadores de peso/talla, peso/edad y talla/edad y según la escuela a la que asistían.

Puntaje z*	Escuela				Total n (%)
	n=84 CSEB**		n=185 CSEA**		
	Niños	Niñas	Niños	Niñas	
	#	#	#	#	
<u>Peso/talla</u>					
<-1 a -1.99	1	2	5	5	13 (4.8)
± 1	18	27	80	33	158 (58.8)
> 1	14	22	51	11	98 (36.4)
<u>Peso/edad</u>					
<-1 a -1.99	5	5	8	4	22 (8.2)
± 1	14	29	81	36	160 (59.5)
> 1	14	17	47	9	87 (32.3)
<u>Talla/edad</u>					
<-1 a -1.99	5	11	15	7	38 (14.1)
± 1	23	34	101	38	196 (72.9)
> 1	5	6	20	4	35 (13.0)

*Calculado por EpiInfo de acuerdo a los estándares del Centro Nacional de Estadísticas de Salud de EUA y recomendados por la OMS. No hubo diferencias significativas en los índices calculados entre los escolares de ambas escuelas.

**Ver nota de pie del cuadro 1.

Cabe resaltar que el 32% tuvieron un peso para la edad con una z mayor de 1 y 13% tuvieron una talla para la edad con un valor de z mayor a 1.

El perfil socioeconómico, la escolaridad de los padres y el tipo de vivienda en que vivían las familias aparecen en el cuadro 3. Es notoria la diferencia en la ocupación de los padres, en la escolaridad y en que la vivienda que habitaban fuese propia o rentada; la diferencia estadística entre ambas escuelas fue muy significativa. Mientras los padres de los niños que asistían a la escuela de condición socioeconómica alta (CSEA), eran profesionistas, los progenitores de aquellos que asistían a la escuela de condición socioeconómica baja (CSEB), la mayoría eran empleados u obreros. Anexo

Cuadro 3. Perfil socioeconómico de los padres de los escolares en estudio, según la escuela a la que asistían.

Indicador socioeconómico	Escuela				Total n (%)**
	n=84		n=165		
	CSEB*		CSEA*		
	Padres	Madres	Padres	Madres	
Ocupación	#	#	#	#	
Profesionistas ⁺	24	7	126	53	210 (39.0)
Empleados ⁺⁺	44	31	52	46	173 (32.2)
Obreros ⁺⁺⁺	14	46	1	85	146 (27.1)
Se desconoce	2	0	6	1	9 (1.7)
χ^2 (padres) = 52.8, p <0.001					
χ^2 (madres) =14.9, p<0.001					
Escolaridad					
Primaria incompleta ^{****}	3	4	0	0	7 (1.3)
Primaria	5	5	2	3	15 (2.8)
Secundaria	20	22	6	12	60 (11.2)
Preparatoria	27	30	23	45	125 (23.2)
Licenciatura	26	20	109	104	259 (48.1)
Grado académico ⁺⁺⁺⁺	3	3	41	21	68 (12.6)
Se desconoce ^{****}	0	0	4	0	4 (0.7)
χ^2 (padres) =64.1, p >0.0001					
χ^2 (madres) =41.8, p>0.0001					
Vivienda^{***}					
Propia	41		114		155 (57.6)
Rentada	31		62		93 (34.6)
Otra condición	12		9		21(7.8)
χ^2 (CSE) =8.40, p<0.05					
+ Profesionistas, empresarios y comerciantes			*Ver nota de pie del cuadro1		
++ Empleados y obreros calificados			** Porcentajes con base al total de padres y madres		
+++Obreros no calificados, estudiantes y desempleados			*** Se consideró la misma vivienda para ambos padres		
++++ o especialidad			****Se excluyeron del análisis estadístico		

La misma divergencia se observó en cuanto a la escolaridad: el número de padres con licenciaturas y grados académicos fue significativamente más elevado en la escuela de CSEA, esto se tradujo también en una diferencia en el tipo de vivienda de las familias, toda vez que las que vivían en casa propia, predominaron en la escuela de CSEA.

El lugar que ocuparon los niños al nacer, el número de miembros de la familia, la opinión de las madres acerca del apetito de sus hijos y la conducta de éstos durante el desayuno se ilustra en el cuadro 4.

Cuadro 4. Orden de nacimiento, número de miembros por familia, apetito y conducta de los escolares al desayunar en su casa, según sexo y escuela a la que asistían.

Variable	Escuela				Total n (%)
	n=84		n=185		
	CSEB [†]		CSEA [†]		
	Niños	Niñas	Niños	Niñas	
<u>Orden de nacimiento</u>	#	#	#	#	
Primer hijo	18	30	66	13	127 (47.2)
Segundo	6	17	54	26	103 (38.3)
Tercero o más	9	4	16	10	39 (14.5)
χ^2	6.63**		7.48**		
<u>Nº miembros/familia</u>					
2 ó 3	6	9	32	7	54 (20.1)
4 ó 5	22	40	102	41	205 (76.2)
6 ó más	5	2	2	1	10 (3.7)
χ^2	3.41		1.88		
<u>Apetito</u>					
Muy bueno	5	3	27	5	40 (14.9)
Bueno	11	13	49	18	91 (33.8)
Regular	12	23	42	19	96 (35.7)
Malo	5	12	18	7	42 (15.6)
χ^2	3.30		2.65		
<u>Conducta / desayuno</u>					
Come de todo	17	17	75	22	131 (48.7)
Deja parte de los alimentos	11	18	40	17	86 (2.0)
Solo toma leche	5	14	13	6	38 (14.1)
No acostumbra desayunar	0	2	8	4	14 (5.2)
χ^2	4.29		1.59		

*Ver nota de pie del cuadro 1

** p < 0.05

Cuadro 5. Frecuencia de niños ayunantes y no ayunantes, según el día de la semana y la escuela a la que asistían.

Condición*	Desayuno		χ^2	p
	Si	No (%)		
<u>Socioeconómica</u>	#	#	1.41	ns
<u>Día del estudio**</u>				
CSEB	78	6 (7.7)		
CSEA	178	7 (3.8)		
<u>Otros días***</u>				
<u>Dos</u>			1.76	ns
CSEB	77	7 (8.3)		
CSEA	177	8 (4.3)		
<u>Tres</u>			2.90	ns
CSEB	78	6 (7.7)		
CSEA	80	5 (2.7)		
<u>Cuatro</u>			0.07	ns
CSEB	80	4 (4.8)		
CSEA	176	9 (4.9)		
<u>Cinco</u>			5.32	<0.05
CSEB	74	10 (11.9)		
CSEA	177	8 (4.3)		

* Ver nota de pie del cuadro 1

** Día en que se realizaron las pruebas neuropsicológicas

*** Corresponden al resto de los días de una semana

De todas estas variables, solo el lugar que ocuparon los niños al nacer mostró diferencias a un nivel menor de 0.05: en la escuela de CSEB hubo mayor número de niñas ocupando al nacer los dos primeros lugares, en tanto que la escuela de CSEA fueron niños los que predominaron en el primer y segundo lugar. En el cuadro 5, donde aparece la frecuencia de niños según hubiesen o no desayunado y los alimentos que consumieron, se puede ver que solo un día: el 5, solo mostró una diferencia significativa entre una y otra escuela; en promedio ayunaron 14 escolares diariamente en ambas escuelas, durante los 5 días que fueron encuestados; los promedios por escuela fueron similares: 6.6 y 7.4, en la escuela de CSEB y CSEA respectivamente.

Cuadro 6. Frecuencia de niños según su consumo de energía en el desayuno durante los 5 días hábiles de la semana y tipo de escuela.

Día	Calorías			χ^2 ^{***}
	(cero) [*]	<200	≥200	
<u>Del estudio</u> ^{**}	#	#	#	5.28 ⁺
CSEB [*]	(6)	40	44	
CSEA [*]	(7)	61	124	
<u>Otros días</u> ^{**}				
<u>Dos</u>				5.79 ⁺
CSEB	(7)	33	51	
CSEA	(8)	46	139	
<u>Tres</u>				5.33 ⁺
CSEB	(6)	33	51	
CSEA	(5)	47	138	
<u>Cuatro</u>				6.74 ⁺⁺
CSEB	(4)	34	50	
CSEA	(9)	46	139	
<u>Cinco</u>				18.44 ⁺⁺⁺
CSEB	(10)	47	37	
CSEA	(8)	53	132	
Total				38.70⁺⁺⁺
CSEB	(33)	187	233	
CSEA	(37)	253	67	

*Ayunantes

**Ver nota de pie del cuadro 5

***Un gl. en todas las χ^2 . + p<0.05; ++ p<0.01; +++ p<0.001

Por otro lado, en el cuadro 6 se puede observar que la estimación de la ingesta energética entre los que consumieron <200 kcal y los que consumieron 200 kcal o más fue relativamente semejante entre los escolares de la escuela con CSEB: con una razón <199 / ≥200 de 0,8:1, mientras que en la escuela con CSEA fue de 0.4:1; cabe hacer notar que el día identificado como 5 corresponde al último de los 5 días de la semana a partir del día en el que se aplicó la encuesta. Las diferencias en las frecuencias de consumo calórico entre las dos escuelas fueron altamente significativas ($\chi^2 = 38.7$; p<0.01), un mayor número de escolares de la escuela de CSEA consumieron ≥200 kcal en el desayuno de los cinco días de la semana.

Cuadro 7. Distribución de la frecuencia de escolares, independientemente de la escuela a la que asistían, respecto al consumo de energía en el desayuno durante los cinco días de la semana, según su sexo.

Día	Calorías		χ^2	p
	<200	≥ 200		
<u>Del estudio*</u>	#	#	0.41	ns
Niñas	40	60		
Niños	61	108		
<u>Otros días*</u>				
<u>Dos</u>			0.14	ns
Niñas	28	72		
Niños	51	118		
<u>Tres</u>			0.39	ns
Niñas	32	68		
Niños	48	121		
<u>Cuatro</u>			1.38	ns
Niñas	34	66		
Niños	46	123		
<u>Cinco</u>			5.29	0.02
Niñas	46	54		
Niños	54	115		

*Ver nota de pie del cuadro 5

Cabe mencionar que en los días computados, el número de niños que dijeron no haber desayunado fue muy semejante (33 y 37) en ambas escuelas, pero la cifra relativa corresponde a una incidencia de ayunantes de 7.8% en la escuela de CSEB y de 4% en la escuela de CSEA; es decir casi dos veces más en esta última.

En el cuadro 7, donde se relaciona el consumo energético durante el desayuno según sexo de los escolares, sin considerar la escuela de procedencia. Como se observa, ha excepción del día 5, en el que las diferencias encontradas entre ambos sexos fueron ($\chi^2 = 5.29$; $p < 0.02$), en el resto no hubo diferencias, coincidiendo con las frecuencias observadas con respecto al sexo de los escolares (cuadro 5).

Cuadro 8. Distribución de los casos respecto al valor de la mediana para todas las pruebas psicológicas realizadas, por escuela.

Pruebas	Escuela		χ^2 ⁺	p	RM ⁺⁺	IC ⁺⁺⁺
	n=84 CSEB ^{**}	n=185 CSEA ^{**}				
<u>Claves</u>			1.67	ns	1.41	0.8 – 2.4
< 44	43	79				
≥ 44	41	106				
<u>Punteado</u>			25.25	< 0.001	4.01	2.2 – 7.3
< 87	60	71				
≥ 87	24	114				
<u>Ret*. dígitos</u>			0.72	ns	1.28	0.7 – 2.3
< 4	26	48				
≥ 4	58	137				
<u>Ret. Imágenes</u>			8.08	< 0.01	2.13	1.2 – 3.7
< 15	43	61				
≥ 15	41	124				

+ χ^2 de Mantel y Haenszel

++ Razón de momios

+++ Intervalos de confianza al 95 %

* Retención

** Ver nota de pie del cuadro 1

Los resultados del análisis de las pruebas psicológicas aplicadas a los niños se presentan en los cuadros del 8 a 12. En el cuadro 8 se puede ver que solo las pruebas de punteado y retención de imágenes mostraron diferencias significativas entre los escolares de una y otra escuela, con respecto a la mediana de las calificaciones obtenidas: los de la escuela con CSEA se ubicaron con mayor frecuencia entre las calificaciones mas altas; la ji cuadrada para la prueba de punteado fue de 25.2 ($p < 0.001$) y la razón de momios (RM) de 4, con intervalo de confianza (IC) entre 2.2 y 7.3, mientras que en la retención de imágenes, la ji cuadrada fue de 8.0 ($p < 0.01$) y RM de 2.1, con IC entre 1.2 y 3.7.

La relación entre el aporte calórico <200 kcal y la respuesta a las pruebas aparece en el cuadro 9, como se aprecia, las diferencias en los puntajes obtenidos para las pruebas de punteado y retención de dígitos fueron significativas;

Cuadro 9. Distribución de los casos respecto al valor de la mediana de calificaciones para todas las pruebas psicológicas realizadas en los escolares que consumieron entre < 200 calorías, según escuela.

Pruebas	Escuela		χ^2 *	p	RM*	IC*
	n=84 CSEB*	n=185 CSEA*				
<u>Claves</u>			0.32	ns	1.26	0.5 – 3.0
< 44	22	30				
≥ 44	18	31				
<u>Punteado</u>			15.8	< 0.001	5.57	2.1 – 14.7
< 87	28	18				
≥ 87	12	43				
<u>Ret*. dígitos</u>			6.31	< 0.01	3.02	1.1 – 7.9
< 4	18	13				
≥ 4	22	48				
<u>Ret. Imágenes</u>			1.91	ns	1.70	0.7 – 4.3
< 15	20	22				
≥ 15	20	39				

* Ver nota de pie del cuadro 8

en la primera de ellas predominaron los escolares con puntajes por abajo de la mediana entre los de la escuela de CSEB; de manera opuesta, los que asistían a la escuela de CSEA tuvieron calificaciones por arriba de la mediana, en la prueba de Punteado y Retención de dígitos, por lo que las diferencias fueron altamente significativas: $p < 0.001$ y $p < 0.01$, respectivamente. También las RM mostraron ser significativas: 5.57 y 3.02. Al analizar las respuestas de los escolares que consumieron más de 200 calorías en el cuadro 10, los resultados fueron similares a los obtenidos en el cuadro 8: la prueba de punteado resultó estadísticamente significativa ($\chi^2 = 11.6$; $p < 0.001$) y una RM de 3.5 con un IC de 1.5 a 8.1, así como la de retención de imágenes ($\chi^2 = 6.0$; $p < 0.01$) y RM de 2.3 con IC de 1.1 a 5.1).

Cuadro 10. Distribución de los casos respecto al valor de la mediana de calificaciones para todas las pruebas psicológicas realizadas en escolares que consumieron más de 200 calorías, según la escuela a la que asistían.

Pruebas	Escuela		χ^2 *	p	RM*	IC*
	n=84 CSEB*	n=185 CSEA*				
<u>Claves</u>			0.90	ns	1.40	0.6 – 2.9
< 44	21	49				
≥ 44	23	75				
<u>Punteado</u>			11.61	< 0.001	3.57	1.5 – 8.1
< 87	32	53				
≥ 87	12	71				
<u>Ret*. dígitos</u>			1.71	ns	0.57	0.2 – 1.4
< 4	8	35				
≥ 4	36	89				
<u>Ret. Imágenes</u>			6.01	0.01	2.39	1.1 – 5.1
< 15	23	39				
≥ 15	21	85				

* Ver nota de pie del cuadro 8

Tratando de ver si las observaciones anteriores adquirirían mayor significado al analizar los resultados según la media de puntajes obtenidos en las pruebas y de acuerdo a la distribución de los niños en los cuartiles extremos del consumo calórico, en el cuadro 11 se puede observar que independientemente de que el consumo haya sido alto (\geq al 75 percentil) o bajo (\leq al 25 percentil), la prueba de punteado muestra diferencias significativas con puntajes más altos entre los escolares de la escuela de CSEA. Lo mismo sucedió con la prueba de retención de imágenes, solo que esta vez fue entre los situados en consumos \geq al 75 percentil.

Cuadro 11. Distribución percentilar del consumo calórico de los escolares, para las calificaciones en todas las pruebas psicológicas realizadas, según su condición socioeconómica.

Prueba	Calorías									
	Percentil ≤ 25**					Percentil ≥ 75***				
	CSEB*	CSEA*	χ^2	RM ^{‡‡}	(IC _{95%})	CSEB*	CSEA*	χ^2	RM ^{‡‡}	(IC _{95%})
n=84	n=185				n=84	n=185				
<u>Claves</u>			0.1 ⁺	1.1	(0.3-3.4)			0.7 ⁺	1.3	(0.6-3.2)
< 44	14	18				18	41			
≥ 44	14	21				18	57			
<u>Punteado</u>			15.2 ⁺⁺	8.3	(2.4-29.9)			9.2 ⁺⁺	3.4	(1.4-8.4)
< 87	20	9				25	39			
≥ 87	8	30				11	59			
<u>Ret[‡]. dígitos</u>			2.9 ⁺	2.5	(0.7-8.2)			2.2 ⁺	0.4	(0.1-1.3)
< 4	12	9				6	29			
≥ 4	16	30				30	69			
<u>Ret[‡]. imágenes</u>			3.0 ⁺	2.5	(0.7-8.0)			7.2 ⁺⁺	2.8	(1.2-6.8)
< 15	13	10				21	32			
≥ 15	15	29				15	66			

*Ver nota de pie del cuadro 1
 **Hasta 177.35 calorías
 ***347.85 y más calorías

‡.Retención
 ‡‡.Razón de momios

+ p> 0.05
 ++ p< 0.05

Cabe mencionar que al contrastar las frecuencias de niños según su ubicación en el cuartil alto y bajo de la misma condición socioeconómica, solo en los de nivel bajo se encontró diferencias significativas en la prueba de retención de dígitos ($\chi^2 = 5.3$; $p < 0.02$) y $RM = 3.7$; IC de 1.04 a 14.0). ubicación en el cuartil alto y bajo de la misma condición socioeconómica, solo en los de nivel bajo se encontró diferencias significativas en la prueba de retención de dígitos ($\chi^2 = 5.3$; $p < 0.02$) y $RM = 3.7$; IC de 1.04 a 14.0).

Cuadro 12. Distribución percentilar del consumo calórico de los escolares, para las calificaciones en todas las pruebas psicológicas realizadas, según su condición socioeconómica.

Prueba	Calorías									
	n=84 CSEB					n=185 CSEA				
	≤ 25*	≥ 75**	χ^2	RM ^{‡‡}	(IC _{95%})	≤ 25	≥ 75	χ^2	RM	(IC _{95%})
<u>Claves</u>			0.0	1.0	(0.3-3.0)			0.2	1.2	(0.5-2.7)
< 44	14	18				18	41			
≥ 44	14	18				21	57			
<u>Punteado</u>			0.03	1.1	(0.3-3.7)			3.4	0.4	(0.2-1.1)
< 87	20	25				9	39			
≥ 87	8	11				30	59			
<u>Ret[‡]. dígitos</u>			5.2 ⁺	3.7	(1.04-14.0)			0.6	0.7	(0.3-1.8)
< 4	12	6				9	29			
≥ 4	16	30				30	69			
<u>Ret[‡]. imágenes</u>			0.9	0.6	(0.2-1.9)			0.0	0.9	(0.4-2.5)
< 15	13	21				10	23			
≥ 15	15	15				29	66			

* Percentil 25 (hasta 177.35 calorías)
 **Percentil 75 (177.35 calorías o más)

‡.Retención
 ‡‡.Razón de momios

+ p< 0.05

En el análisis de la de la distribución de los niños de acuerdo a las mediana obtenida en las pruebas y la calificación subjetiva del maestro en cuanto al rendimiento de los niños de ambas escuelas (cuadro 13), mostró que la calificación ≥ 8 fue alcanzada principalmente por quienes tuvieron un puntaje mas alto en la prueba de punteado ($\chi^2 = 11.4$; $p < 0.05$) y $RM = 3.7$; IC de 1.5 a 8.9).

Este mismo análisis, con relación a la calificación subjetiva del maestro, se hizo con respecto a la cantidad de calorías ingeridas durante el desayuno, la escuela a la que asistían, la presencia o no de problemas en las familias de los niños y el uso o no lentes.

De todas ellas, como se ilustra en el cuadro 14, la escuela a la que asistían los niños y problemas en el ambiente familiar mostraron diferencias significativas a un nivel de $p < 0.05$, al igual que en su razón de momios (aunque en una de ellas el intervalo de confianza está en el límite de 0.98). El tipo de escuela, como se ha visto a lo largo de todo el análisis, representa la variable que marca las diferencias principales entre los dos grupos de estudiantes incluidos en el estudio, al menos, en el análisis bivariado.

Cuadro 13. Distribución de las calificaciones de los 269 escolares en las pruebas aplicadas, según la calificación subjetiva dada a éstos por el maestro en una escala de 5 a 10.

Prueba	Calificación		χ^2	RM**	IC***
	5 – 7	≥ 8			
<u>Claves</u>			2.8⁺	1.8	0.8 – 3.9
< 44	21	101			
≥ 44	15	132			
<u>Punteado</u>			11.4⁺⁺	3.7	1.5 – 8.9
< 87	27	104			
≥ 87	9	129			
<u>Ret*. dígitos</u>			2.6⁺	1.8	0.8 – 4.0
< 4	14	60			
≥ 4	22	173			
<u>Ret*. Imágenes</u>			4.9⁺⁺	2.2	1.03– 4.7
< 15	20	84			
≥ 15	16	149			

*Retención + $p > 0.05$
 **Razón de momios ++ $p < 0.05$
 ***Intervalo de confianza al 95%

Cuadro 14. Distribución de los 269 escolares respecto al consumo calórico, CSE de la escuela a la que asistían, existencia de problemas familiares y el uso de lentes, según la calificación subjetiva dada a éstos por el maestro en una escala de 5 a 10.

Aspecto	Calificación		χ^2	RM**	IC***
	5 – 7	≥ 8			
<u>Calorías</u>			2.8 ⁺	1.8	0.8 – 3.9
< 200	15	86			
≥ 200	21	147			
<u>Escuela</u>			11.4 ⁺⁺	3.7	1.5 – 8.9
CSEB	20	64			
CSEA	16	169			
<u>Prob. Familiares</u>			4.5 ⁺⁺	2.3	0.98 – 5.4
Si	11	37			
No	25	196			
<u>Uso de lentes</u>			0.2 ⁺	1.3	0.4 – 3.8
Si	5	26			
No	31	207			

*Calorías consumidas el día de las pruebas

** Ver nota de pie del cuadro 12

+ p> 0.05

++ p< 0.05

13. DISCUSIÓN

Es razonable suponer que cuando los escolares no desayunan, o ingieren una insuficiente cantidad de nutrimentos antes de partir a la escuela, están física y mentalmente en condiciones inadecuadas para desarrollar las actividades propias de su trabajo escolar. Aunque tal hipótesis es hoy motivo de controversia: pues mientras algunos afirman haber encontrado que el desayuno tiene un efecto benéfico en la cognición y el aprendizaje, otros lo niegan^{27,53-60}, tanto unos como otros admiten que el desayuno favorece la cognición y aprendizaje de escolares subalimentados o con desnutrición marginal^{27,41,58,65-69}. A un lado de estudios cuasiexperimentales, que han dado lugar a tal controversia, hay otros que han evaluado favorablemente los programas de desayunos escolares al señalar que los niños que reciben este beneficio mejoran en su rendimiento escolar, en su condición nutricia y en su asistencia regular a la escuela⁴⁵⁻⁴⁷, aunque éstos estudios dejan la incertidumbre de que la mejoría en sus labores escolares se deba a que los niños asisten con mayor regularidad a la escuela.

Por otra parte, suelen admitirse sin cortapisa juicios de valor acerca de las bondades del desayuno, a pesar de que éstos se basen en la apreciación subjetiva de maestros de escuelas asentadas en áreas populares, cuando declaran que los niños incluidos en los programas de desayunos escolares reciben beneficios para su salud y aprovechamiento escolar, tal como lo documentó Lininger⁵² hace poco más de 70 años, en la época de la recesión económica de los Estados Unidos de América.

Las controversias e inconsistencias de los hallazgos en esta línea de investigación se debe a la dificultad para controlar las numerosas variables que interviene en la cognición y aprendizaje, no solo las que por carencia ejercen una influencia negativa en el medio familiar y en el ambiente de la escuela, sino aquellas que inciden en los aspectos afectivos y emocionales de los niños. La importancia de estas variables del entorno pueden apreciarse en un reporte reciente⁷⁴: en éste los autores pretendían saber si el dolor abdominal recurrente en niños se asociaba a un desempeño deficiente en su trabajo escolar; los investigadores consideraron algunas variables que pudieran intervenir como confusoras y encontraron que el dolor no tenía relación con el desempeño de los niños, sino que los factores que se asociaban con el rendimiento en

la escuela, eran otros; la estimación del riesgo relativo fue significativo para variables como: el hecho de omitir el desayuno, la condición socioeconómica de la familia, el divorcio o separación de los padres, el fallecimiento de un familiar cercano, la incorporación reciente de la madre al trabajo fuera del hogar y la hospitalización de los niños en los 12 meses previos al estudio.

Son, pues, diversas las variables que potencialmente pueden estar asociadas a los mecanismos que intervienen en la cognición y aprendizaje, por lo que es difícil discernir que tanto influye la omisión del desayuno en el rendimiento escolar de los niños.

En esta investigación se pensó explorar si la omisión del desayuno o un aporte de energía deficiente en él, se asocian a algunos de los mecanismos mentales como: la memoria a corto plazo, visual y auditiva, la atención y coordinación visomotora.

En cuanto a la familia, generadora de variables que facilitan u obstaculizan el rendimiento escolar de los niños, es lícito suponer al margen de los criterios que se emplean para clasificarlas por su situación económica, que los miembros de aquellas ubicadas en el nivel bajo, están sujetos a la influencia de variables negativas y los otros no. Las diferencias entre ellas (cuadro 3), fue significativa en la ocupación de los padres ($p < 001$), su escolaridad ($p < 0001$) y la casa que habitaban ($p < 0.05$).

Es conveniente señalar que la condición socioeconómica de los niños se reflejó en la ingesta calórica de su desayuno en los cinco días hábiles de la semana, a partir del asignado para el estudio somatométrico de los niños y la aplicación de las pruebas seleccionadas: los escolares de las familias con menos recursos tuvieron un menor consumo de energía en el desayuno (< 200 kcal) y la prevalencia en ellas de niños ayunantes fue de 7.8%; en contraste, los niños con una mejor condición socioeconómica fue de 4.0% (RM = 2.14; IC₉₅ 1.66-2.73) (cuadro 5).

Al cotejar los resultados de las pruebas diagnósticas, considerando como punto de corte la mediana de los puntajes obtenidos por el total de los niños, se consideró que los escolares de ambas escuelas diferían en el aporte nutricional de su desayuno; por esta razón, el análisis de los datos se hizo tomando como variables independientes, la escuela y la energía aportada por el desayuno de los niños, las que se analizaron en tablas de 2 x 2 considerando un aporte de energía menor a 200 kcal e igual o mayor a 200 kcal: las diferencias fueron estadísticamente significativas entre los niños de ambas

escuelas en los cinco días que abarcó la encuesta (cuadro 6) y al analizar en este mismo lapso la diferencia entre niños y niñas, hubo solo diferencias significativas al día cinco (cuadro 7). Por lo que se optó por integrar a niños y niñas de cada escuela, en el resto del análisis de los datos.

Contrastando ambos grupos de escolares y distribuyéndolos de acuerdo al punto medio de corte de los test aplicados, la prueba del punteado (atención y coordinación visomotora) y la de retención de imágenes (memoria visual), mostraron diferencias significativas a favor de los niños de la clase socioeconómica alta (cuadro 8), al considerar el aporte de energía por debajo de 200 kcal (cuadro 9) e igual o mayor de 200 kcal (cuadro 10). La prueba del punteado fue consistente en mostrar diferencias significativas entre ambos grupos. Las diferencias también fueron significativas para la retención de imágenes, a favor de los escolares con mayor ingesta energética, mientras que para la retención de dígitos la diferencia observada entre ambos grupos ocurrió en los escolares con una ingesta de energía menor de 200 kcal.

Al analizar los extremos de la distribución cuartilar: por abajo del percentil 25 y por arriba del 75 de la energía, respecto a los puntajes de las pruebas aplicadas, hubo diferencias significativas en el test del punteado; también lo hubo en cuanto a la retención de imágenes, a favor de los niños del cuartil más alto.

Las diferencias en los puntajes de los niños situados en los dos extremos de ingesta energética, descarta la posibilidad de que las discrepancias puedan atribuirse al desayuno, sino que obedecen a otros factores probablemente asociados al entorno familiar y escolar. Abundando en este argumento, los puntajes obtenidos en las pruebas por los niños del nivel socioeconómico alto, no mostraron diferencias estadísticas en cuanto a la energía proporcionada por el desayuno consumido (cuadro 12), pero el puntaje en la retención de dígitos en los escolares escasos de recursos fue mayor entre aquellos situados en el cuartil más alto ($\chi^2 = 5.2$, $p < 0.05$; RM = 3.7, IC₉₅ 1.04-14.0).

Fue interesante cruzar la opinión de los maestros acerca del rendimiento escolar de los 269 niños, calificados en una escala de 5 a 10 (cuadro 14); ya que el test del punteado mostró que los niños calificados entre 5 y 7 tuvieron un puntaje menor, con una diferencia estadísticamente significativa ($\chi^2 = 11.4$, $p < 0.001$); aunque también en la retención de imágenes hubo una diferencia significativa a expensas de los niños

calificados por los maestros entre 8 y 10 ($\chi^2 = 4.9$, $p < 0.05$). En el mismo sentido, las calificaciones de los maestros dieron diferencias significantes según la escuela de los niños ($\chi^2 = 11.4$, $p < 0.01$) y la existencia de problemas en las familias ($\chi^2 = 4.5$, $p < 0.05$).

Los hallazgos de este estudio se suman a los de otros investigadores reafirmando dos hechos: la dificultad de probar de manera fehaciente que la omisión voluntaria o involuntaria del desayuno interfiere en los procesos de cognición y aprendizaje, y reafirma la convicción de que en los estudios de campo es difícil lograr el control de todas las variables que pueden incidir en los mecanismos cognitivos. A favor de la primera afirmación, observaciones experimentales en adultos jóvenes y niños han probado que en condiciones de ayuno se afecta la memoria a corto plazo: auditiva, visual y espacial⁴¹, la atención visual y auditiva y la capacidad para analizar con atención y discriminar imágenes y figuras geométricas. Por otro lado, se ha probado que en circunstancias de hipoglucemia asociada al ayuno se afecta la memoria a corto plazo contextual verbal y espacial³⁵⁻³⁸.

En esta investigación se seleccionaron reactivos de la prueba de inteligencia de WISC-RM (claves A y retención de dígitos), el test de punteo de Lorenzo Filho (que valora la coordinación visual motora y la atención) y una prueba en desarrollo que explora la capacidad de retención de imágenes. De estos reactivos el que mostró mayor consistencia en los resultados obtenidos al cruzar los datos con las variables independientes (condición socioeconómica de la familia y omisión del desayuno, o menor aporte energético de éste) fue la prueba del punteo, que implica en su ejecución una tarea que a su vez es un índice de fatiga.

14. CONCLUSIONES

- ✓ Predominaron los escolares de sexo masculino y 7 años de edad.
- ✓ Las frecuencias de niños con algún grado de desnutrición fueron bajas en todos los indicadores analizados.
- ✓ El perfil socioeconómico de los padres fue más favorable en los niños que asistían a la escuela catalogada de CSEA.
- ✓ En promedio, la proporción de ayunantes fue baja en toda la muestra (5.2%). Por escuela, en la de CSEB casi se duplicó respecto a la de CSEA: 7.85% y 3.99%, respectivamente.
- ✓ Cerca del 30% de los escolares que desayunaban, consumieron menos de 200 kcal. Los de la escuela de CSEB lo hicieron en mayor proporción (36.6%) que los de CSEA (23.45%).
- ✓ Solo la prueba de punteado mostró diferencias significativas entre los escolares de ambas escuelas en todos los niveles de consumo calórico analizados. La de retención de dígitos e imágenes la tuvieron en algunos de ellos.
- ✓ El rendimiento académico de los niños mostró estar relacionado con los puntajes de dos de las pruebas evaluadas: punteado y retención de imágenes y con la escuela a la que estos asistían.

Es posible concluir, que las diferencias entre las variables del entorno familiar influyeron en las respuestas obtenidas en los dos grupos de niños: entre los niños escolares con mayor ingesta de calorías (≥ 200) y que asistían a la escuela de CSEA y que además no tenían problemas familiares y su rendimiento escolar fue mayor. Aunque tal circunstancia puede estar asociada al hecho de que estos niños asistían a una escuela de paga (lo que explica la diferencia entre ambas escuelas), es evidente que a menor consumo de energía en la dieta (que fue más frecuente en los niños de la escuela de CSEA), y el que hayan tenido problemas de índole familiar, habla de la dificultad para controlar todas las variables que pueden influir en el rendimiento escolar. Entre estas serie de variables implicadas fue notorio el hecho de que la prueba de punteado mostró ser más sensible a reconocer la influencia que pudiera ejercer un menor aporte de energía entre los niños de ambas escuelas (ver cuadros 11 y 12). Por

otro lado, los niños con menor puntaje en la prueba de punteado fueron de la escuela de CSEB, mientras que los de mayor punteado, asistían a la escuela de CESA.

Todo esto parece indicar que la atención y la coordinación visomotora se ven mayormente afectados entre aquellos niños con menor aporte energético en el desayuno y que en cambio, en los niños de CSEA , parece que no se ven afectados por el hecho de asistir a la escuela sin desayunar; a juzgar por los resultados de la prueba de punteado (cuadro 12). Así pues, los resultados del presente estudio no permiten concluir de manera indiscutible que el aporte de energía en el desayuno modifique la capacidad de los niños para sostener la atención ni la memoria visual y auditiva a corto plazo en la clase, dado que no hubo consistencia en los hallazgos.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Levinger B. La nutrición, la salud y la educación. Programa de las Naciones Unidas. New York. 1994.
2. Lockheed M E, Verspoor A M. Improving primary education in developing countries: A review of policy. Options. Washigton, DC: Banco Mundial, 1990.
3. Haddad W, Colleta N, Fisher N, Lakin M, Sutton M, Windham D. Meeting basic learnigs needs: A vision for the 1990. Documento de antecedentes de la Conferencia Mundial sobre educación para todos, celebrada del 5-9 de Marzo de 1990 en Jomtien (Thailandia). Nueva York: Comission Interinstitucional (PNUD, UNESCO, UNICEF, Banco Mundial), 1990.
4. Vega Franco L. El desayuno en la nutrición y el rendimiento escolar. Revista Mexicana de Pediatría 1998; 65: 90-92.
5. Organización Mundial de la Salud. Medición del efecto nutricional de programas de suplementación alimentaria a grupos vulnerables (WHO/FAP/79.1). Ginebra:OMS, 1980; 648.
6. Committee on nutricion, AAP. Pediatric Nutricion Handbook, 4ta ed. Elgrove Village III: American Academy of Peditrics 1998; pp 648.
7. Morgan KJ, Zabik ME, Leville GA. The role of breakfats in nutrient intake of 5 to 12 years of children. Amer J Clin Nutric 1981; 34: 1418-27.
8. Singleton N, Rhoads DS. Meal and snacking patterns of students. J Sch Health 1982; 52: 529-34.
9. Niclas TA, Bao W, Webber LB, Berenson GS. Breakfats comsuption affects adequacy of total daily intake in children. Am Diet Assoc 1993; 93: 886-91.
10. Nicklas TA, Myers L, Reger C, Beech B, Berenson GS. Impact of breakfast consumption adequacy of the diets of young adults in Bogalusa, Louisiana: Ethnic and gender contrast. J Amer Diet Assoc 1998; 98: 1432-38.
- 11.Devaney BL, Gordon AR, Burgahart JA. Dietary intake of students. Am J Clin Nutr 1995; 61(suppl): 205s-212s.
- 12.Nicklas TA, Oneill C, Berenson GS. Nutrient contribution of breakfast, secular trend, and role of ready to eat cereals: a review of data from Bogalusa Heart Study. Am J Clin Nutr 1999; 67(suppl): 757s-63s.

13. Siega-Riz AM, Popkin BM, Carson T. Trends in breakfast consumption for children in the United States from 1965 to 1991. *Am J Clin Nutr* 1998; 7(suppl): 748s-56s.
14. McGarey A, Nichols J, Boulton J. Food intake at age 8: distribution and food density by meal. *Aust Pediatr J* 1987; 23: 217-21.
15. Morgan KJ, Zabik ME, Stampley GL. Breakfast consumption patterns of U.S. children and adolescents. *Nutr Res* 1986; 6: 635-46.
16. Hill GM, Greer LL, Link JE, Eilersleck MR, Dowdy RP. Influence of breakfast consumption patterns on dietary adequacy of young low income children. *FASEB J* 1991; 5: A1644. Abstract.
17. Hanes S, Vermeersch J, Gale S. The national evaluation of school nutrition programs: program impact on dietary intake. *Am J Clin Nutr* 1984; 40: 390-413.
18. American Dietetic Association. Child nutrition and health campaign. *Research Highlights* 1999.
19. Gleason Philip M. Participation in the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr* 1995; 61(suppl): 213s-20s.
20. Wehler CA, Scott RI, Anderson JJ, et al. The community childhood Hunger Identification Project: A survey of childhood hunger in United States. Washington, DC: Food Research and Action Center, 1996.
21. Plazas M. Nutrición del preescolar y el escolar. En: Casanueva E, Kaufer M, Perez-Lizaur AB, Arroyo P. Editores. *Nutriología Médica*. México: Editorial Médica Panamericana 1995; pp 49-64.
22. Tarjan R. Evaluation of school feeding programs in some European countries. *Nutrition and technology of food for growing humans*. Basilea. Karger 1973: 344-50.
23. Rosen G. A history of public health. Baltimore. The Johns Hopkins University Press, 1993, pp 344-50.
24. Avila CI, Frenk S. Apuntes para la historia de la Pediatría en México desde la independencia hasta nuestros días. En: Avila CI, Frenk S, Padron PF, Rodriguez PM. editores. *Historia de la Pediatría*. México: Fondo de la Cultura Económica. 1988 pp 333-57.

25. Anónimo. Desayunos DIF. Tradición que se renueva. Cuadernos Mejicanos de Nutrición (Méx.) 1996; 19: 41-42
26. Jacoby E, Cueto S, Pollit E. Benefits of a school breakfast program among Andean children in Huaraz, Perú. *Food Nutr Bull* 1996; 17: 54-64.
27. Simeon DT. School feeding in Jamaica: a review of its evaluation. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(suppl): 790s-94s.
28. Chandler Ann-Marie K, Walker SP, Connolly K, Grantham-Mcgregor SM. School breakfast improves verbal fluency in undernourished Jamaican children. *J Nutr* 1995; 125: 894-900.
29. Donald TS, Grantham-McGregor S. Effects of missing breakfast on the cognitive functions of school children of differing nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 646-53.
30. Sampson AE, Dixit S, Meyers AF, Houser R. The nutritional impact of breakfast consumption of the diets of inner-city African-American elementary school children. *Journal of the National Medical Association* 1995; 87(3): 195-202.
31. Alaimo K, Olson C, Frongillo EA. Food Insufficiency and American School-Aged Children's Cognitive, Academic, and Psychosocial Development. *Pediatrics*, July 2001; 108(1): 44-53.
32. Murphy JM, Wehler CA, Pagano ME, Little M, Kleinman RE, Jellinek MS. Relationship between hunger and psychosocial functioning in low-income American children. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1998; 37(2): 163-70.
33. Squire LR, Zola-Morgan S. The medial temporal lobe memory system. *Science* 1991; 253: 1380-86.
34. Baddeley AD, Hitch GJ. Development in the concept of working memory. *Neuropsychology* 1994; 8: 485-93.
35. Benton D, Pearl YP. Breakfast, blood glucose and cognition. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(suppl): 772s-78s.
36. Donohoe RT, Benton D. Glucose tolerance predicts performance on tests of memory and cognition. *Physiol Behav* 2000 Nov 1-15; 71(3-4): 395-401.
37. Martin PY, Benton D. The influence of a glucose drink on a demanding working memory task. *Physiol Behav* 1999 Aug 1; 67(1): 69-74.

38. Benton D, Slater O, Donohoe RT. The influence of breakfast and a snack on psychological functioning. *Physiology & Behavior* 2001; 74(4-5): 559-71.
39. Suenram-Lea SI, Foster JK; Durlach P, Perez C. Glucose facilitation of cognitive performance in healthy young adults: Examination of the influence of fast-duration, time of day and pre-consumption plasma glucose levels. *Psychopharmacology* 2001; 157(1): 46-54.
40. Gold P. Effects of sugar on learning and the Brain in: *Breakfast and Learning in children*. Symposium proceedings. Center for Nutrition Policy and Promotion. U.S. Department of Agriculture, 1120 20th street. NW. Washington D.C. April 22, 1999.
41. Politt E, Cueto S, Jacoby ER. Fasting and cognition in well and undernourished schoolchildren: a review of three experimental studies. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(suppl): 779s-84s.
42. Fermoso EP. *Teoría de la educación*. 3^{ra} Edición, México. Trillas,1990; pp 397-412.
43. Atkinson RC, Shiffrin RM. Human memory: A proposed system and processes. In K. Spence & J. Spence (Eds). *The psychology of learning and motivation* (vol.2). New York, Academic Press.1968.
44. Gagné RM. *Las condiciones del aprendizaje*. 4^{ta} Edición. Mc Graw Hill (México).1993, pp 71-89.
45. Hardy LT, Jackson HR. *Aprendizaje y cognición*. 4^{ta} Edición. Prentice Hall (Editorial), Madrid. 1998, pp 111-125.
46. Kahneman D. *Attention ad effort*. Englewood Cliffs, NY. Prentice Hall. 1973. 47.
47. Posner MI, Boies S. Components of attention. *Psychological Review* 1971; 75(5): 391-408.
48. Vega M. *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Editorial Alianza, SA Madrid, 1986, pp 123-69.
49. Johnston WA, Dark VJ. Selective attention. *Annual Review of Psychology* 1986; 37: 43-75.
50. Gathercole SE, Baddeley AD. *Working memory and lenguaje*. Hove England. Erlbaum, 1993.

51. Shimazono N. Evaluation of school feeding programs in Japan. *Nutricion and Technology of food for growing humans*. Basilea: Karger 1973: 280-88.
52. Lininger FF. Relation of the use of milk to the physical and scholastic Progress of undernourished school children. *Am J Public Health* 1933; 33: 555-60.
53. Murphy JM, Pagano ME, Nachmani J, Sperling P, Kane S, Kleinman RE. The relationship of school breakfast to psychosocial and academic functioning: cross-sectional and longitudinal observations in an inner-city school sample. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998; 152(9): 899-907.
54. Vaisman N, Voet H, Akivis A, Vakil E. Effect of breakfast and caffeine on cognitive performance, mood and cardiovascular functioning. *Appetite* 1994; 22: 39-45.
55. Smith A, Kendrik A, Maben A. Effects of breakfast and caffeine on performance and mood in the late morning and after lunch. *Neuropsychology* 1992; 26: 198-204.
56. Meyers AF, Sampson AE, Weitsman M, Rogers BL. School breakfast programs and school performance. *Am J Dis Child* 1989; 143: 1234-39.
57. Cromer BA, Tarnowsky KJ, Stein AM. The school breakfast program and cognition in adolescent. *Dev Behav Pediatr* 1990; 11: 295-300.
58. De Andraca I, Perales CG, Heresi E, Castillo M. Breakfast omission and cognitive performance of normal wasted and stunted school children. *Eur J Clin Nutri* 1993; 47: 533-42.
59. Wyon DP, Abrahamsson L, Jartelius M, Fletcher RJ. An experimental study of effects of energy intake at breakfast on the test performance of 10-year-old children in school. *Int J Food Sci Nutr* 1997; 48: 5-12.
60. Chávez A., Martínez C. School performance of supplemented and unsupplemented children from a poor rural area. In: *Nutrition in Health and Disease and Internacional Developmet Symposia*. Internacional Congresos of Nutrition. New York: Liss 1981: 393-402.
61. Azari NP. Effects of glucose on memory processes in young adults. *Psychopharmacology (Berl)* 1991; 105(4): 521-24
62. Pollit E, Mathews R. Breakfast and cognition: An integrative summary. *Am J Nutr* 1998; 67(suppl): 804s-13s.

63. López I, De Andraca I, Perales CG, Heresi E, Castillo M, Colombo M. Breakfast omission and cognitive performance of normal, wasted and stunted schoolchildren. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47(8):533-42.
64. Dickie NH, Bender AE. Breakfast and performance in schoolchildren. *Br J Nutr* 1982; 48: 483-96.
65. Donald TS, Grantham-McGregor S. Effects of missing breakfast on the cognitive functions of school children of differing nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 646-53.
66. Pollit E, Jacoby ER, Cueto S. School Breakfast and cognition among nutritionally at-risk children in the Peruvian Andes. *Nutrition Reviews* 1996; 54(4):22s-26s.
67. Richter LM, Rose C, Griesel RD. Cognitive and behavioural effects of a school breakfast. *South African Medical Journal* 1997; 87(1 Suppl): 93-100.
68. Chandler AM, Walker SP, Grantham-McGregor SM. School breakfast improves verbal fluency in undernourished Jamaican children. *J Nutr Bethesda, MD: American Institute of Nutrition*. April 1995; 125(4): 894-900.
69. Fernald BA, Ani CC, Grantham-McGregor S. Does school breakfast benefit children's educational performance. *Africa Health* 1997;19(6):19-20.
70. Pollit E. Does breakfast make a difference in school. *Journal of American Dietetic Association* 1995; 95(10): 1134-39.
71. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. *Epidemiologic Research, principles and quantitative methods*. Ed: Van Nostrand Reinhold. New York. 1982.
72. Lwanga SK y Lemeshow S. *Sample size determination in health studies. practical anual*. Ed: World Health Organization Library Cataloguing in Publication Data. Geneva. 1991.
73. NCHS. *Growth curves for children. Birth – 18 years. Vital and health statistic*. US department of Health, Education and Welfare. Public Health Service, 1977.
74. Boey C, Omar A, Arul PJ. Correlation among academic performance, recurrent abdominal pain and others factors in Year-6 urban primary-school children in Malaysia. *J Pediatric Child Health* 2003; 39(5): 352-57.

75. Mahoney, Caroline R; Taylor, Holly A; Kanarek, Robin B; Samuel, Priscilla. Effect of breakfast composition on cognitive processes in elementary school children. *Physiology & Behavior*. Aug 2005; Vol 85(5): 635-645.
76. Grantham-McGregor S. Can the provision of breakfast benefit school performance?. *Food Nutr Bull*. 2005 Jun;26(2 Suppl 2):S144-58.
77. Bellisle F. Effects of diet on behaviour and cognition in children. *Br J Nutr*. 2004 Oct; 92 Suppl 2: 227-32.
78. Morris N; Sarll P. Drinking glucose improves listening span in students who miss breakfast. *Educational Research*. June 2001; 43(2):201-207.
79. Nabb S, Benton D. The influence on cognition of the interaction between the macro-nutrient content of breakfast and glucose tolerance. *Physiol Behav*. 2006 Jan 30;87(1):16-23.
80. Taras H. Nutrition and student performance at school. *J Sch Health*. 2005 Aug; 75(6):199-213.
81. Galal OM, Ismail I, Gohar AS, Foster Z. Schoolteachers' awareness about scholastic performance and nutritional status of Egyptian schoolchildren. *Food Nutr Bull*. 2005 Jun; 26(2 Suppl 2):275-80.
82. Rampersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz J. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2005 May;105(5):743-60.
83. Vuontela V, Steenari MR, Carlson S, Koivisto J, Fjallberg M, Aronen ET. Audiospatial and visuospatial working memory in 6-13 year old school children. *Learn Mem*. 2003 Jan-Feb;10(1):74-81.
84. Azari NP. Effects of glucose on memory processes in young adults. *Psychopharmacology (Berl)* 1991; 105(4): 521-24.
85. Benton D, Jarvis M. The role of breakfast and a mid-morning snack on the ability of children to concentrate at school. *Physiol Behav*. 2006 Oct 30; [Epub ahead of print].
86. Alloway TP, Gathercole SE, Pickering SJ. Verbal and Visuospatial Short-Term and Working Memory in Children: Are They Separable?. *Child Dev*. 2006 Nov;77(6):1698-1716.

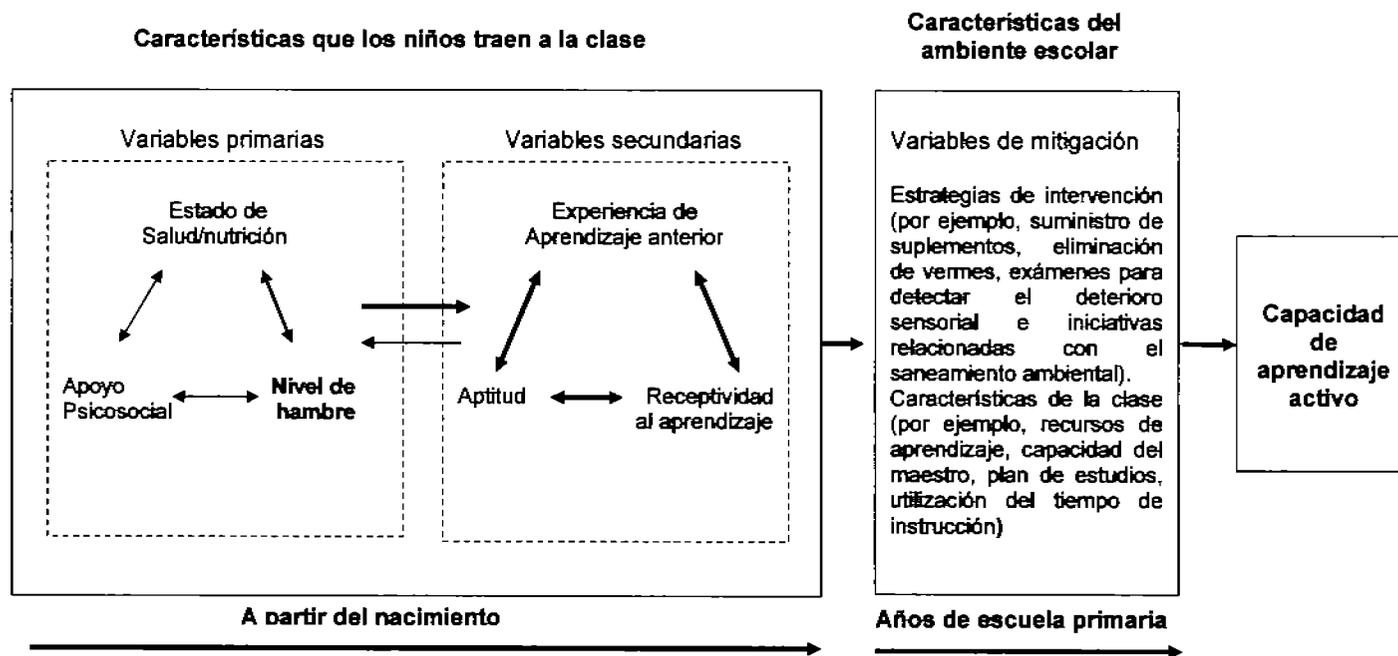
87. Pilant VB; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: local support for nutrition integrity in schools. *J Am Diet Assoc.* 2006 Jan;106(1):122-33.
88. Levinger B. School feeding, school reform, and food security:connecting the dots. *Food Nutr Bull.* 2005 Jun;26(2 Suppl 2):S170-8.
89. Ivanovic DM, Perez HT, Olivares MG, Diaz NS, Leyton BD, Ivanovic RM. Scholastic achievement: a multivariate analysis of nutritional, intellectual, socioeconomic, sociocultural, familial, and demographic variables in Chilean. *Nutrition.* 2004 Oct;20(10):878-89.
90. Muthayya S, Thomas T, Srinivasan K, Rao K, Kurpad AV, van Klinken JW, Owen G, de Bruin EA. Consumption of a mid-morning snack improves memory but not attention in school children. *Physiol Behav.* 2006 Oct 31; [Epub ahead of print].

ANEXOS

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1: FACTORES QUE AFECTAN LA CAPACIDAD DE APRENDIZAJE ACTIVO DE LOS NIÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA
(TOMADO DE B. LEVINGER EN LA NUTICIÓN, LA SALUD Y LA EDUCACIÓN.1994)



ANEXO 2: EJEMPLOS DE DESAYUNOS ESCOLARES Y ESTIMACIÓN DE LOS NUTRIMENTOS APORTADOS CON RESPECTO A LAS RECOMENDACIONES DIARIAS.

Ejemplo #1					Ejemplo #2				
Alimentos	E	Pr	L	HC	Alimentos	E	Pr.	L	HC
Leche entera (240 ml)	150	8	8	12	Leche entera (240 ml).	150	8	8	12
con 1C choc. en polvo.	45	1	0.5	19	Cereal desayuno (30g)	117	2	1	25
Huevo revuelto (1 pza)	75	7	5	-	endulzado con plátano				
con 1c de aceite (5ml).	45	-	5	-	(1 pza)	60	-	-	15
Jugo de naranja (120 ml).	60	-	-	15					
Pan (una rebanada).	70	2	-	15					
Total (%)**	445(25)	18(6)	18.5(30)	61(25)	Total (%)	327(18)	10(15)	9(15)	52(21)
Ejemplo #3					Ejemplo #4				
Alimentos	E	Pr.	L	HC	Alimentos	E	Pr.	L	HC
Yoghurt (150 g).	95	5	5	7.5	Leche entera (240 ml)	150	8	8	12
Papaya (1 tza).	60	-	-	15	con 1C choc. en polvo.	45	1	1	19
Granola o cereal (1/3 tza).	70	2	-	15	Hot cakes	115	2	5	15
Miel o azúcar (2c)	40	-	-	10	Jugo de naranja (120 ml)	60	-	-	15
					Miel (2cc)	40	-	-	10
Total (%)	265(15)	7(10)	5(8)	48(19)	Total (%)	410(23)	11(16)	14(22)	71(29)

E: energía.

L: lípidos

HC: hidratos de carbono

Pr: Proteínas

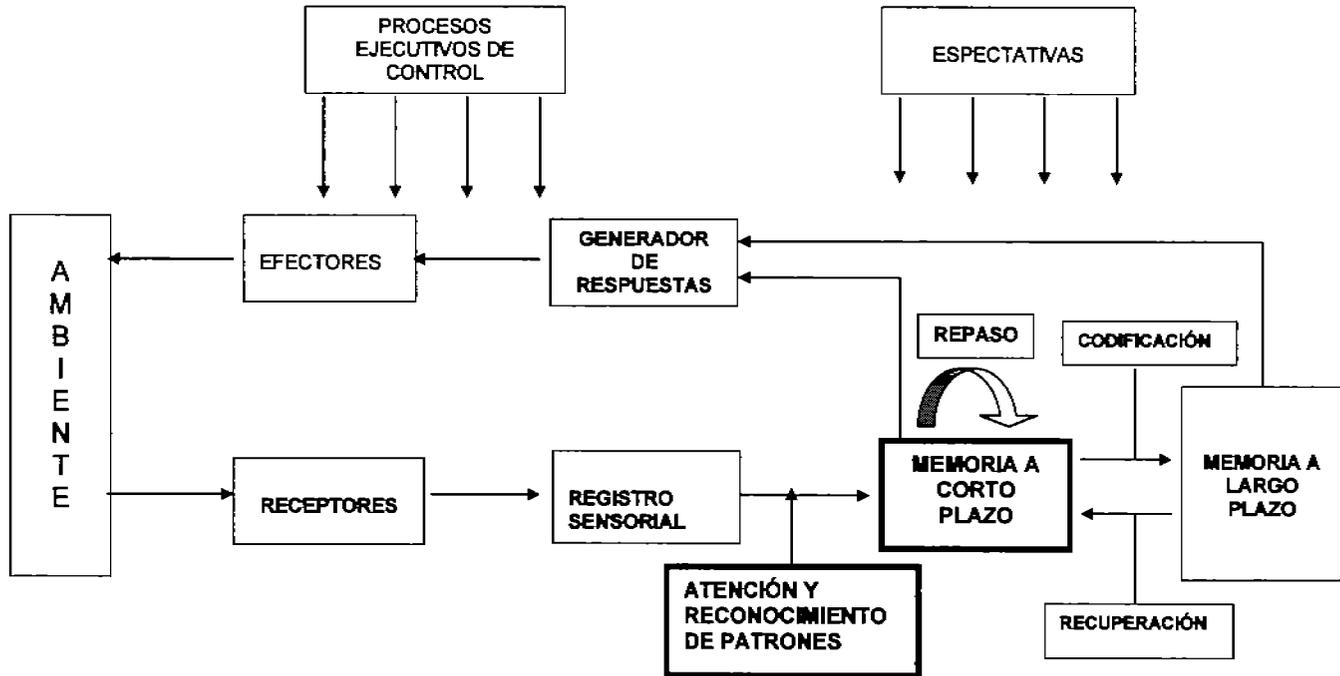
C: cucharada sopera

c: cucharada cafetera

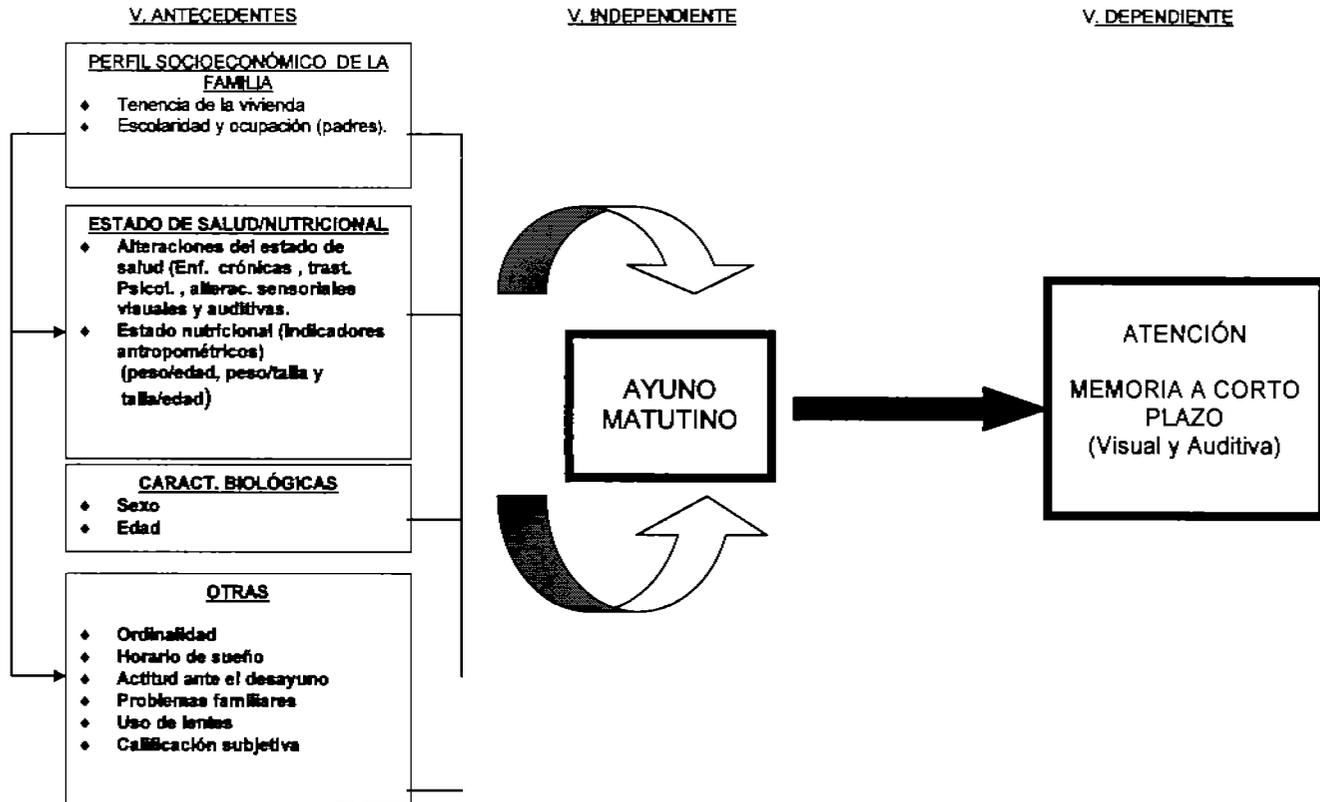
* La energía en kcal y los otros nutrientes en gramos.

** Porcentaje de las recomendaciones diarias redondeados

ANEXO 3: MODELO EMPLEADO POR LAS TEORÍAS DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DEL APRENDIZAJE Y LA MEMORIA. (TOMADO DE R. M. GAGNÉ EN LAS CONDICIONES DEL APRENDIZAJE, 1993)



ANEXO 4: MARCO CONCEPTUAL



PRUEBA: PUNTEADO DE CUADROS (Mira Estambak)

Instrucciones:

Luego de haber colocado la hoja y el lápiz ante el niño, le damos las siguientes instrucciones. *"Toma este lápiz. ¿ves estos cuadros?. Harás una raya en cada cuadro, lo más rápido que puedas. Harás las rayas como quieras hacerlas, pero una sola en cada cuadro. Cuidate bien de no saltar ningún cuadro y no puedes volverte atrás".*

Se deja que el niño tome el lápiz con la mano que quiera: *"¿Comprendiste bien?, entonces, vamos, lo más rápido posible hasta que yo diga: ¡alto!"*

Poner en marcha el cronómetro cuando el niño haga la primera raya. Se deja que el niño proceda como el quiera: de izquierda a derecha o de derecha a izquierda. Repetir varias veces mientras trabaja: *"¡Rápido, lo más rápido posible!"*

A los 30 segundos detenemos al niño, trazamos una línea bajo el último renglón hecho, marcamos al margen del trabajo ejecutado: M.D. o M.I. Según haya comenzado con una u otra mano. Si el niño pregunta donde debe comenzar, le decimos: *"¡Haz este renglón! (mostrar). Comienza por el lado que quieras"*

Hacemos un ensayo de un minuto. Si el examinador duda que la instrucción sea respetada, debe detener al niño, darle unas explicaciones suplementarias y recomenzar la prueba. La incomprensión de la instrucción se manifiesta de dos maneras:

- a. El niño es demasiado meticuloso en hacer la raya y evidentemente no trabaja tan rápido como podría. Culda que el trazo sea recto o que una exactamente dos ángulos opuestos de un cuadrado.

En tal caso le explicamos que la calidad del trazo no tiene importancia, que puede ser pequeño o no muy recto con tal que progrese lo más rápido posible.

- b. El niño suele hacer dibujos geométricos con las rayas, la raya es vertical; en el segundo, horizontal; en el tercero, inclinada de derecha a izquierda, etcétera.

Entonces hay que explicarle que conviene hacer todos los trazos parejos, que esto le hace ganar tiempo, que así trabajará seguramente mucho más rápido que al hacer dibujitos.

Señalamos, ya que tales caso de incomprensión de la instrucción hasta en los niños que concurren al hospital, y casi inexistentes en los normales.

Calificación:

Contar el número de trazos hechos en un minuto

* René Zazzo recomienda rayas en vez de puntos

PRUEBA: CLAVES A (Wechler)

Instrucciones:

Se debe proporcionar una superficie lisa para el dibujo. Si la mesa tiene una superficie áspera, la subescala de claves debe realizarse sobre un pedazo de cartulina.

Dele al niño un lápiz rojo sin goma y diga: " Mira aquí (señale la clave, arriba de los reactivos de la prueba) y verás una estrella, una bola, un triángulo y otras cosas. Fíjate, la estrella tiene una raya de arriba hacia abajo como esta (señalando); la bola tiene dos rayas atravesadas (señalando); el triángulo tiene una raya atravesada como esta (señalando); la cruz tiene un círculo pequeño en el centro, y el cuadro tiene dos rayas de arriba hacia abajo"

Ahora fíjate aquí (señalando), donde verás las bolas, las estrellas, los cuadros y otras cosas todas mezcladas sin ninguna marca en ellas. Quiero que me llenes estas cosas aquí con las mismas cosas que tienen acá arriba. Esta es la manera de hacerlo; aquí está una bola; busca en la parte de arriba y encuentra la bola (señalando). Fíjate tiene dos rayas que van de esta manera (señalando). Así es que tu pones las dos rayas en esta bola como aquí (se ilustra con el primer reactivo muestra usando un lápiz rojo). La estrella tiene una raya de arriba hacia abajo, así es que tu pones la misma marca aquí (señale en el segundo reactivo muestra, y después ponga una raya en la estrella). Ahora haz las cosas hasta que llegues a esta línea" (señalando la línea que separa el último reactivo muestra del primer reactivo de la prueba)

Se le permite al niño trabajar solo, en el resto en el resto de los reactivos muestra. Reforzando su ejecución adecuada diciendo "Sí" o "Bien". Si comete errores o disminuye la velocidad al trabajar, escoja uno de los reactivos que le presentan dificultad o que hizo mal, explique y demuestre otra vez, utilizando palabras tales como: "Vez, éste es un triángulo y tiene una raya derecha, por eso la pones aquí (señalando), o "Esta es una cruz, y como tiene un círculo dentro, tu lo pones en la cruz de aquí (señalando). No empezar la aplicación propiamente dicha hasta que el niño entienda claramente la tarea a realizar.

Durante la ejecución de la muestra, el examinador puede observar que un niño zurdo tapa total o parcialmente la clave cuando está llenando los símbolos. Si esto ocurre, doble otro protocolo de claves mostrando solo las claves A, y colóquelo a la derecha de la hoja de trabajo del niño, para que las claves adicionales estén alineadas con las claves tapadas por su mano. El niño tiene que completar los reactivos muestra mirando las claves separadas, para estar acostumbrado a ellas cuando empieza la aplicación propiamente dicha.

Cuando el ejercicio muestra ha sido terminado y el niño ha entendido lo que tiene que hacer, diga: "Cuando te diga que empieces, tu llenarás todo. Empieza aquí (señalando el primer reactivo de la subescala), y llena tantas figuras como puedas, una después de la otra, sin saltarte ninguna. Continúa hasta que yo te diga que pares. Trabaja tan rápido como puedas sin cometer errores; cuando termines esta línea (pase con su dedo sobre la primera línea), sigue en esta otra (señale el primer reactivo de la hilera #2)

Diga: "Ahora empieza" e inicie el registro del tiempo. Si el niño omite un reactivo o empieza a llenar un cierto símbolo (por ejemplo únicamente las estrellas, diga : "Hazlas

en orden". "No te saltes ninguna". Señale la primera figura omitida por el niño y diga: "Haz esta primero".

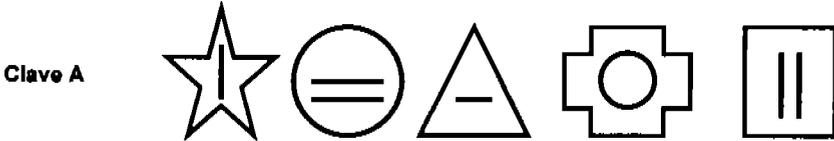
No de más ayuda excepto para recordar al niño que debe continuar hasta que se le indique que pare (si es necesario).

Después de 120 segundos diga: "Alto". Si el niño termina antes del límite del tiempo, anote su tiempo en el protocolo. Es esencial un exacto registro del tiempo debido a que se otorgan puntos de bonificación por una ejecución rápida y perfecta.

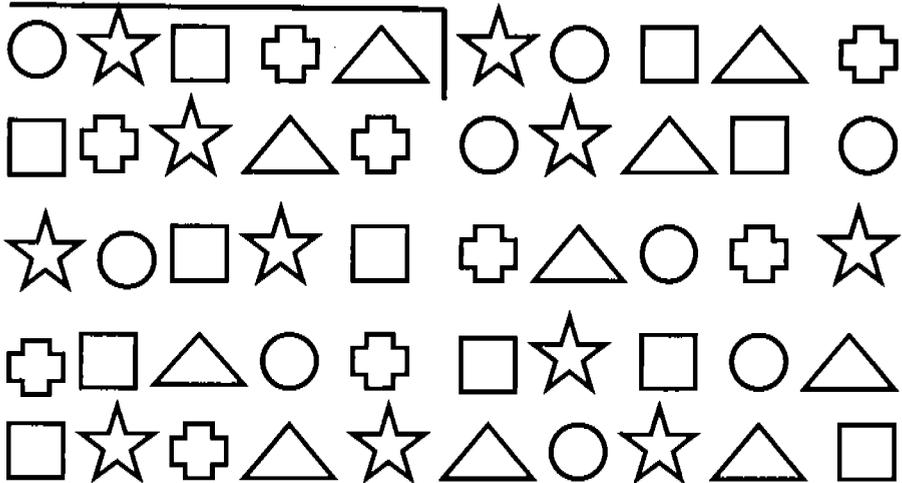
Calificación

Un punto para cada reactivo llenado correctamente. (los 5 reactivos muestra no están incluidos en la calificación).

Los niños que reciben una calificación perfecta de 45, se les otorgan puntos adicionales basados en el número de segundos utilizados para completar esta subescala.



120 segundos



PRUEBA: RETENCIÓN DE IMÁGENES

Instrucciones:

Antes de presentar las tarjetas con las imágenes que se pretende que el niño identifique, diga: "Te voy a enseñar unos dibujos a color con imágenes que tu conoces. Quiero que mires los dibujos con atención porque va a ser solo por un momento para que luego me digas los dibujos que viste entre otros que te mostraré en una tarjeta. Observa con atención y los que viste señáloslos con el dedo. Vamos a hacer una prueba para saber si entendiste".

Una vez que el niño recibe esta instrucción se le muestra la tarjeta de prueba, diciéndole: "Ve con atención esta tarjeta". Se muestra la tarjeta de prueba por 4 segundos (contar en silencio 101, 102, 103, 104) y retirar la tarjeta para mostrar al niño aquella en la identifique las imágenes que se le mostraron; una vez obtenida la respuesta (señalando con un dedo las imágenes que recordó haber visto), se pasa a mostrar la primer tarjeta de la prueba de retención de imágenes.

Diga: "la tarjeta que vas a ver tiene también cuatro dibujos, luego te mostraré otra donde quiero que me señales las cuatro que viste. Observa con atención porque solo podrás señalarme cuatro". Se muestra la tarjeta por cuatro segundos y se registra (en la hoja de registro las imágenes que acertó)

Se repiten estas instrucciones antes de mostrar las otras dos tarjetas de prueba, solo que en la de 6 imágenes se le dice que verá seis dibujos y se le darán al niño seis segundos de observación, y en la última se le dirá que son nueve dibujos y se le darán 9 segundos.

Calificación

Se contó el número parcial de aciertos en cada tarjeta, y todos se sumaron para dar una cifra total de aciertos.

TARJETA # 1

1	2
3	4

(Cuatro seg.)

TARJETA # 2

1	2	3
4	5	6

(Seis seg.)

TARJETA # 3

1	2	3
4	5	6
7	8	9

(Nueve seg.)

PRUEBA: RETENCIÓN DE DÍGITOS (Wechler)

Instrucciones:

Diga: "Voy a decir algunos números. Escucha con cuidado y cuando termine , me los vas a repetir". Los dígitos se deben pronunciar uno por segundo. Administrar ambos intentos de cada reactivo aunque pase el primero.

Calificación:

Al reactivo se le asigna 2,1,0 puntos, como sigue:

2 puntos si el niño pasa ambos intentos.

1 punto si únicamente pasa uno de los intentos.

0 puntos si falla en ambos intentos. En este caso se da por concluida la prueba.

Calificación máxima: 14 puntos.

REACTIVO # 1

1. 3 - 8 - 6
2. 3 - 4 - 1 - 7
3. 8 - 4 - 2 - 3 - 9
4. 3 - 8 - 9 - 1 - 7 - 4
5. 5 - 1 - 7 - 4 - 2 - 3 - 8
6. 1 - 6 - 4 - 5 - 9 - 7 - 6 - 3
7. 5 - 3 - 8 - 7 - 1 - 2 - 4 - 6 - 9

REACTIVO # 2

1. 6 - 1 - 2
2. 6 - 1 - 5 - 8
3. 5 - 2 - 1 - 8 - 6
4. 7 - 9 - 6 - 4 - 8 - 3
5. 9 - 8 - 5 - 2 - 1 - 6 - 3
6. 2 - 9 - 7 - 6 - 3 - 1 - 5 - 4
7. 4 - 2 - 6 - 9 - 1 - 7 - 8 - 3 - 5

7. ¿En los últimos meses ha ocurrido algún problema en la familia que pudiera estar afectando a su hijo?

Si ____ No ____.

En caso afirmativo, señale la causa.

____ La muerte de algún familiar o amigo.

____ La pérdida de alguna mascota.

____ La separación de los padres.

____ Disgustos familiares.

____ Otras causas: ¿cuáles? _____.

8. ¿Cree usted que su hijo tiene alguna dificultad para ver o escuchar?

Para ver Si ____ No ____.

Para escuchar Si ____ No ____.

En caso afirmativo, explique por qué _____.

9. ¿Que orden al nacer le corresponde a su hijo entre sus hermanos?

____ Es hijo único.

____ Es el primero.

____ Es el segundo.

____ Es el tercero.

____ Es el cuarto.

____ Es el quinto.

____ Otro: ¿cuál? _____.

10. ¿Como calificaría usted el apetito de su hijo al desayunar?. (marque con una x).

Muy bueno ____ Bueno ____ Regular ____ Malo ____.

¿Qué acostumbra a desayunar su hijo(a) los días que asiste a la escuela?

_____.

¿Desayuna: ¿Todo lo que le da? ____ ¿Deja parte de los alimentos? ____ ¿Deja la mayor parte de ellos? ____ ¿No acostumbra a desayunar? ____ Solo toma leche ____.

ANEXO 7: SOLICITUD DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO.

México, D. F. Abril del 2001.

Estimados padres de familia:

Con objeto de valorar la capacidad de los niños para mantener la atención durante sus clases y memorizar lo que los profesores le enseñan, el Departamento de Salud Pública de la Facultad de Medicina, de la Universidad Nacional de México, planea desarrollar un estudio que permita conocer las causas que influyen negativamente en el rendimiento de los escolares. De aceptar usted que su hijo sea incluido en el estudio, le solicitaremos alguna información acerca de cómo ocupa su tiempo libre y sobre su alimentación.

Una vez por semana, durante cinco semanas le haremos al niño algunas preguntas acerca de los alimentos consumidos durante el día. Precisamente a la quinta semana se le pedirá a su hijo que haga algunas pruebas para valorar su capacidad de memorizar números, palabras y signos, así como identificar ciertas figuras; con este propósito, planeamos pedirle que desarrolle, con permiso de los profesores, cuatro ejercicios muy sencillos, que le tomaran alrededor de 15 minutos en responder. Todos los niños, cuyos padres acepten, harán los ejercicios en las primeras dos horas de iniciadas sus actividades escolares, ocupándoles a cada uno solamente el tiempo antes señalado (15 minutos). También queremos medir y pesar a su hijo (solo en una ocasión). Finalmente le aseguramos que no será sometido a exámenes o procedimientos molestos o dolorosos, ni se interferirá en sus actividades escolares habituales. Si identificamos en él niño alguna causa negativa se lo haremos saber al concluir el estudio. Tan pronto sepamos que usted acepta, su hijo será incluido en el estudio.

Le agradecemos de antemano la atención.

Acepto que participe.

No acepto que participe

NOTA: Por favor, firme de acuerdo a su propia decisión.

Dr. Leopoldo Vega Franco.
Jefe del Departamento de Salud Pública.

Toma del peso

Para este fin se utilizó una báscula de pie con capacidad de 150 kg. y un grado de precisión de 100 gramos. Una de las medidas que se tomaron con vistas a lograr estandarizar las mediciones, fue marcar límites en la plataforma de la báscula, en forma de una huella, de manera tal que los niños siempre podían colocar los pies en la parte central de ésta. Durante el pesaje, los niños mantuvieron una posición erecta y siempre estuvieron descalzos. Se tuvo la precaución de que no llevaran consigo objetos o ropa diferente del uniforme reglamentario de su escuela, para evitar alteraciones de su peso natural. En cada medición se confirmó que el fiel de la báscula estuviera ubicado en el valor cero.

Toma de la talla

En este caso se empleó una cinta métrica que fue colocada sobre una pared adecuadamente plomada y de superficie pulida, de tal suerte que podía ser apoyada sobre la misma, en toda su extensión. El nivel del piso u otra superficie sobre el que se colocarán los niños fue previamente comprobado. Además de las condiciones exigidas durante la toma del peso, los niños debían mantener la cabeza, espalda, glúteos, pantorrillas y talones pegados a la pared y se retiró cualquier accesorio para el cabello que dificultó la medición. Como la talla fue medida con precisión milimétrica, se requirió de una escuadra que se colocó sobre la cabeza de los niños, formando un ángulo recto con la cinta métrica.

Las mediciones se hicieron con el auxilio de una persona que registró los resultados de éstas, después de ser determinadas por el autor del trabajo. La toma del peso y la talla se hizo por duplicado y sin conservar el orden seguido la primera vez. Como valor final de cada medida se tomó el promedio de ambas mediciones.

Valoración del estado nutricional

Una vez conocidos el peso, la talla y la edad de cada niño y tomando el valor Z de la mediana de referencia Internacional sobre crecimiento y desarrollo del

Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Estados Unidos y de la Organización Mundial de la Salud (NCHS/WHO)⁷³, fue posible clasificar el estado nutricional de éstos en normal o con desnutrición. A su vez, ésta última puede tener tres grados: leve, moderada o grave, en dependencia de las desviaciones estándar por debajo del valor Z de la mediana de referencia en que se ubique cada uno de los siguientes indicadores antropométricos.

Desnutrición (DS)	Peso/edad	Talla/edad	Peso/talla
-1.0 a -1.99	leve	leve	leve
-2.0 a -2.99	moderada	moderada	moderada
-3.0 o más	grave	grave	grave

ANEXO 9. CATEGORIAS OCUPACIONALES

1) ALTOS INGRESOS

- a) Profesionistas (ingeniería, abogacía, informática, comunicaciones, ciencias políticas, recursos humanos, administración de empresas, grafico industrial, arquitectura, psicología, periodismo, piloto aviador, biología, fotografía profesional, interprete-traductor, contador, publicista, gerencia.
- b) Empresarios y comerciantes.

2) MEDIANOS INGRESOS

- a) Empleados (auxiliar administrativo, profesor no universitarios, agente de seguros y ventas, consultor, sobrecargo de aviación, subgerente comercial, de servicios y financieros, asistente, coordinador, bienes raíces, gestor, comisionista.
- b) Obreros calificados (técnico en refrigeración, electricista automotriz, enfermería, educador, prensista, trabajador social, técnico industrial, atención al derechohabiente, dibujante, secretaria no ejecutivas, comisionista, maestro de ceremonias, carpintero.

3) BAJOS INGRESOS

- a) Obreros no calificados (taxistas, otros choferes, meseros, tablajeros, jardineros, estilistas no profesional, diseño floral, trabajador por cuenta propia no profesional, recepcionista.

4) SIN INGRESOS COMPROBABLES

- a) Hogar, estudiantes y desempleados.

5) NO RESPONDE

¡BUENOS DÍAS!

SALON:

NOMBRE Y APELLIDOS:

Nº DE LISTA:

¿DESAYUNASTE HOY?

SI

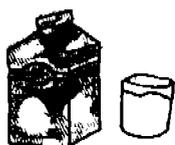
NO

¿TOMASTE LECHE HOY?

SI

NO

¿CUÁNTA?



¿DESAYUNASTE FRUTA HOY?

SI

NO



¿DESAYUNASTE CEREAL HOY?

SI

NO

¿CUÁNTO?



¿DESAYUNASTE HUEVO HOY?

SI

NO

¿CUÁL?



FRIJOL

¿DESAYUNASTE PAN O TORTILLAS HOY?

SI

NO

¿CUÁL?



¿DESAYUNASTE ALGÚN OTRO ALIMENTO HOY?

SI

NO

¿CUÁNTO?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____