

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTADA MULTIDICIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
DOCTORADO EN MEDICINA



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN:

**RELACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL INADECUADO CON EL
BAJO RENDIMIENTO ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER
CICLO DEL CENTRO ESCOLAR MIRTALA YANES DE JIMÉNEZ DEL
CANTÓN LAS MARÍAS, NUEVA ESPARTA, LA UNIÓN. AÑO 2018.**

PRESENTADO POR:

ELÍAS ISAÍ GARCÍA VILLATORO
ANA RUT GARCÍA VILLATORO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

DOCTOR EN MEDICINA

DOCENTE ASESOR:

DOCTOR ERIK ANTONIO RODRIQUEZ TURCIOS

NOVIEMBRE 2018

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR**

**DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**INGENIERO NELSON BERNABÉ GRANADOS
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**MAESTRO CRISÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ
SECRETARIO GENERAL**

**LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN
FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
AUTORIDADES**

**INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ
DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
VICEDECANO**

**MAESTRO JORGE ALBERTO ORTEZ HERNÁNDEZ
SECRETARIO**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA
DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA
AUTORIDADES**

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA**

**MAESTRA ELBA MARGARITA BERRIOS CASTILLO
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE
DOCTORADO EN MEDICINA**

**DOCTOR ERIK ANTONIO RODRIGUEZ TURCIOS
DOCENTE ASESOR**

ANA RUT GARCÍA VILLATORO GV10007
ELÍAS ISAÍ GARCÍA VILLATORO GV11004

**RELACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL INADECUADO CON EL
BAJO RENDIMIENTO ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER
CICLO DEL CENTRO ESCOLAR MIRTALA YANES DE JIMÉNEZ DEL
CANTON LAS MARIAS, NUEVA ESPARTA, LA UNION. AÑO 2018.**

Este trabajo de investigación fue revisado, **evaluado y aprobado** para la obtención del título de Doctor (a) en Medicina por la Universidad de El Salvador

Tribunal Calificador

Tribunal Calificador

Dr. Erik Antonio Rodríguez Turcios
Docente Asesor

Mtra. Elba Margarita Berríos Castillo
Coordinadora General de Procesos de Graduación

Vo. Bo. Dr. Francisco Antonio Guevara Garay
Jefe del Departamento

San Miguel, El Salvador, Centro América, diciembre de 2018.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS.....	VII
LISTA DE GRÁFICOS.....	VIII
LISTA DE ANEXOS.....	IX
RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
4. MARCO TEÓRICO.....	5
5. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	30
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
7. RESULTADOS.....	32
8. DISCUSIÓN.....	42
9. CONCLUSIÓN.....	43
10. RECOMENDACIONES.....	44
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

LISTADO DE TABLAS.

	Pág.
Tabla 1.1 Resumen de indicadores y rendimiento escolar en América Latina y el Caribe.....	18
Tabla 7.1 Total de estudiantes por grado.....	32
Tabla 7.2 Medidas antropométricas y promedio final de los estudiantes de séptimo grado.....	32
Tabla 7.3 Medidas antropométricas y promedio final de los estudiantes de octavo grado.....	33
Tabla 7.4 Medidas antropométricas y promedio final de estudiantes de noveno grado.....	33
Tabla 7.5 Notas promedio del primer trimestre de estudiantes de séptimo grado.....	34
Tabla 7.6 Notas promedio del segundo trimestre de estudiantes de séptimo grado...	34
Tabla 7.7 Notas promedio del primer trimestre de los estudiantes de octavo grado...	35
Tabla 7.8 Notas promedio del segundo trimestre de los estudiantes de octavo grado.	35
Tabla 7.9 Notas promedio del primer trimestre de alumnos de noveno grado.....	36
Tabla 7.10 Notas promedio del segundo trimestre de alumnos de noveno grado.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

		Pág.
Gráfico 7.1	Distribución del índice de masa corporal de los alumnos del séptimo grado por sexo.....	37
Gráfico 7.2	Distribución del índice de masa corporal de los alumnos del octavo grado por sexo.....	37
Gráfico 7.3	Distribución del índice de masa corporal de los alumnos del noveno grado por sexo.....	37
Gráfico 7.4	Predominio de malnutrición por sexo.....	38
Gráfico 7.5	Clasificación de los promedios finales de los estudiantes de séptimo grado.....	38
Gráfico 7.6	Clasificación de los promedios finales de los estudiantes de octavo grado.....	39
Gráfico 7.7	Clasificación de los promedios finales de los estudiantes de noveno grado.....	39
Gráfico 7.8	Relación entre el Índice de Masa Corporal inadecuado y los promedios finales de los estudiantes de séptimo grado.....	40
Gráfico 7.9	Relación entre el Índice de Masa Corporal inadecuado y los promedios finales de los estudiantes de octavo grado.....	40
Gráfico 7.10	Relación entre el Índice de Masa Corporal inadecuado y los promedios finales de los estudiantes de noveno grado.....	41

LISTA DE ANEXOS.

	Pág.
1. Consentimiento Informado.....	45
2. Siglas y Abreviaturas.....	46
3. Grafica para evaluación del estado nutricional según índice de masa corporal en hombres de 10 a 19 años.....	47
4. Grafica para evaluación del estado nutricional según índice de masa corporal en mujeres de 10 a 19 años.....	48
5. Glosario.....	49

RESUMEN:

La inadecuada nutrición es un problema que debe enfrentarse como país, debido a las consecuencias a corto y a largo plazo que estas generan en la sociedad, además una inadecuada nutrición tiene relación con el bajo rendimiento de los escolares. El objetivo de esta investigación era conocer si existe relación entre un índice de masa corporal inadecuado y el rendimiento escolar bajo en los estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Las Marías Nueva Esparta, La Unión. **Metodología:** nuestra investigación tuvo un enfoque cuantitativo, transeccional, se contó con la población de 52 estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Mirtala de Yanes entre estos niños y niñas. Los criterios de inclusión fueron estudiantes inscritos en el centro escolar, alumnos que estaban cursando tercer ciclo de educación básica, la técnica de recolección de muestras fue medición directa de peso y talla, revisión del consolidado de notas de los estudiantes cuyo índice de masa corporal se encuentre arriba del percentil 85 o abajo del percentil 5. **Resultados esperados:** Conocer si existe relación entre el índice de masa corporal inadecuado con un bajo rendimiento, y así reforzar las teorías que se han expresado y establecer medidas para mejorar las condiciones nutricionales de nuestros estudiantes. **Impacto esperado:** Influir de manera positiva en la población juvenil de centro escolar en su estado nutricional, además de aportar mayores conocimientos al campo de la salud y la nutrición, que se aumenten los programas para mejorar la nutrición en la población salvadoreña.

Palabras claves: Relación, inadecuada nutrición, índice de masa corporal, estudiantes de tercer ciclo

1. INTRODUCCION

El estado nutricional es un factor determinante del desarrollo los seres humanos, el rendimiento académico también se ve influenciado por este. En El Salvador durante los años anteriores se ha presentado tendencia a la desnutrición en la población de niños y adolescente los cual arrastra consigo el bajo rendimiento académico y la deserción estudiantil en algunos casos, produciéndose una población con bajas oportunidades de desarrollo en su vida adulta. En la presente investigación se comprueba el estado nutricional de los estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Mirtala Yanes de Jiménez ubicado en la zona norte de La Unión, en el Salvador. Además, se realizó una comparación entre el índice de masa corporal anormal y el rendimiento académico con el fin de verificar si el índice masa corporal está influenciando las bajas calificaciones en dichos estudiantes. Se determinó el sexo de mayor predominancia en el índice de masa corporal anormal. En los Capítulos 6, 7 y 8 se abordan la metodología, los resultados y su análisis, y las conclusiones. Los resultados obtenidos se socializarán en la primera asamblea de padres del Centro Escolar Mirtala Yanes de Jiménez del año 2019

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Situación Problemática

Según la definición de la UNICEF, la desnutrición es el resultado del consumo insuficiente de alimentos y la aparición repetida de enfermedades infecciosas, cada año mueren miles de niños a causa de la desnutrición como causa primaria o causa secundaria, según los reportes más recientes de la UNICEF, la desnutrición afecta a uno de cada cuatro niños menores de 5 años, la situación es aún peor porque las consecuencias de una desnutrición que afecte en los primeros años a nuestra niñez, generara grande perdidas en todos los aspectos, tanto económicos y tendremos un capital humano con grandes problemas sin capacidades para poder desempeñarse y desarrollarse como persona. Se estima que el 80% de los niños con desnutrición crónica en el mundo vive en tan sólo 14 países. La pobreza, la desigualdad, las guerras, las sequias, los desastres naturales, la falta de acceso a la información son unas de las principales causas que generan desnutrición en nuestros infantes es por ello que combatir todos estos factores es un verdadero compromiso y un verdadero reto. En países del cuerno de áfrica debido a múltiples situaciones los índices de desnutrición son del 42% por ciento. Por el lado contrario los índices de obesidad en la niñez y juventud son alarmantes en los países desarrollados porque generan al igual que la nutrición problemas en nuestra niñez. En nuestro país el salvador existe índices de desnutrición alarmantes de la población según el programa mundial de alimentos cerca de un 14 % la población más afectada es la población rural. Más de la mitad de todos los municipios de El Salvador (66%) padecen desnutrición, pero el problema no termina aquí, la situación del sobrepeso y la obesidad va en aumento cada día un 65% de todos los municipios de El salvador presenta índices de obesidad del 15.04%. Este panorama deja claro que El Salvador aún tiene mucho trabajo por hacer y que, tanto el gobierno como la empresa privada, deben trabajar en conjunto para superar los problemas tanto de desnutrición como de sobre peso y obesidad. El Salvador, en la zona rural, hay una falta de ingesta calórica o una cantidad inadecuada de calorías; en el área urbana existe la cantidad adecuada de calorías, pero no de las correctas y ese es un problema, pero no solo de El Salvador, sino en el resto del mundo, por ello se necesita desarrollar una campaña a nivel de gobierno, junto con la empresa privada, y las iglesias y los educadores, para poder enseñar a los jóvenes una buena nutrición, porque si esto no se ataca en este momento, en el futuro se pagará un precio mucho más alto. La desnutrición crónica y otras formas de desnutrición se reducen a través de una serie de pasos simples y comprobados, como la mejora de la nutrición de las mujeres, la lactancia materna temprana y exclusiva, el suministro de vitaminas y minerales, así como la comida apropiada sobre todo en el embarazo y los dos primeros años de vida del niño. El problema de la desnutrición crónica puede eliminar oportunidades en la vida de un niño y también oportunidades de desarrollo de una nación El daño que la desnutrición crónica produce al cuerpo de un niño y a su cerebro es irreversible. Reduce el rendimiento en la escuela y sus ingresos laborales en el futuro. Es una injusticia que a menudo se transmite de generación en generación y que recorta el desarrollo nacional. Los niños con desnutrición crónica tienen también un riesgo mayor que los demás niños de morir por enfermedades infecciosas. Una inadecuada nutrición nos genera serios problemas para una sociedad, pero si solo se ve el árbol y no el bosque no se generarán soluciones verdaderas ya que la relación de una nutrición inadecuada está relacionada con el rendimiento académico bajo de nuestros escolares. A nivel nacional según estadísticas del MINED cerca de 38,150 estudiantes reprobaron el año escolar en el 2017, el sector privado arroja los valores más bajos de reprobación con un 0.9%, el sector publico obtuvo un 3.1, la zona rural obtuvo 2.9% la zona urbana 2.6%, con respecto al índice de reprobación por sexo tenemos sexo femenino 2.0%, masculino 3.5%. Según

investigaciones anteriores se ha conocido que una nutrición inadecuada genera perdida en el coeficiente intelectual, las aptitudes como las actitudes se ven afectadas en nuestros jóvenes con una inadecuada nutrición.

2.2 Enunciado del problema

¿Se asocia un índice de masa corporal arriba del percentil 85 y abajo del percentil 5 de la gráfica para evaluación del estado nutricional según índice de masa corporal para adolescentes masculinos y femeninos con las bajas calificaciones de los estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Mirtala Yanes de Jiménez del Cantón Las Marías, Nueva Esparta, La Unión durante el primer semestre del año 2018?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo General

- Conocer si existe relación entre un índice de masa corporal inadecuado y el bajo rendimiento escolar en los estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Las Marías Nueva Esparta, La Unión.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar el índice de masa corporal de los estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Las Marías Nueva Esparta, la Unión.
- Verificar si los niños con índice de masa corporal arriba del percentil 85 y abajo del percentil 5 de la gráfica para evaluación del estado nutricional según índice de masa corporal para adolescentes masculinos y femeninos tienen menor rendimiento académico.
- Analizar si los adolescentes con sobrepeso u obesidad tienen mayor probabilidad de reprobar materias.
- Comparar si los estudiantes de tercer ciclo con desnutrición reprueban materias en mayor proporción que aquellos con problemas de sobrepeso y obesidad.
- Establecer el sexo en el que predomina el bajo rendimiento escolar.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 El sistema nervioso central y su sistema de aprendizaje.

4.1.1 Desarrollo del cerebro:

(1) De los cuatro lóbulos, los frontales son los más grandes. Las áreas del lóbulo frontal están asociadas con toda una serie de procesos que van desde el control motor hasta “funciones ejecutivas” tan complicadas como la planificación y la toma de decisiones. En la parte posterior del lóbulo parietal se sitúan el procesamiento de las informaciones táctiles y la creación de representaciones corporales en el espacio tridimensional que nos rodea. El lóbulo occipital sirve para procesar las informaciones visuales e incluye áreas específicamente vinculadas al procesamiento de atributos tales como el color y el movimiento. Por último, el lóbulo temporal contiene las áreas que son responsables del procesamiento de las informaciones auditivas y sociales, y en este lóbulo también se hallan estructuras subcorticales importantes para el aprendizaje y la memoria (el hipocampo), como asimismo para las emociones (la amígdala). El prosencéfalo es el portal de entrada de todas las informaciones sensoriales y regula los procesos sensoriales y motores que son esenciales para la planificación y el control del comportamiento. El mesencéfalo proporciona el procesamiento de percepciones y reacciones sensoriales de bajo nivel y desempeña un papel relevante en la motivación, mientras que el rombencéfalo ejerce el control de funciones básicas como la respiración y el latido del corazón, además de tener un rol destacado en cuanto se refiere al equilibrio y el aprendizaje motor. Aunque existen áreas específicas responsables de funciones particulares, ningún sector del cerebro funciona jamás independientemente de los demás; cada función específica concierne toda una cantidad de “regiones” que colaboran como partes de una red neuronal dedicada a dicha función. Todos los nutrientes necesarios para el desarrollo y el funcionamiento del cerebro del feto durante el embarazo provienen de la ingesta de alimentos por parte de la madre, a través de su torrente sanguíneo y la placenta, al torrente sanguíneo del feto. Después del nacimiento los nutrientes provienen de la leche materna, si ésta amamanta, o de una fórmula para bebés, además de los suplementos alimenticios que se introducen en la dieta del neonato. Los estudios de resultados cognitivos (Benton, 2008) indican claramente que la alimentación temprana modifica las estructuras físicas del cerebro del cual dependen estas funciones, pero las pruebas concluyentes a favor de este argumento escasean. Esto se debe en parte a que los datos provenientes de los estudios llevados a cabo con animales son difíciles de extrapolar para que abarquen a los seres humanos. No existían métodos adecuados para examinar la estructura cerebral humana en seres humanos vivos hasta que los progresos de la representación óptica en la neurociencia hicieron posible ver sutiles cambios estructurales relacionados con la dieta temprana. La mejor demostración de que la alimentación efectivamente causa muchos de esos cambios proviene de estudios por imágenes neurales en experimentos aleatorios controlados, pero hasta el momento son relativamente pocos los que se han efectuado. Las investigaciones con animales y los estudios cognitivos han revelado que ciertos micronutrientes (metales y vitaminas) desempeñan roles específicos y decisivos en el desarrollo cerebral (Delange, 2000; Lozoff y Georgieff, 2006). El nivel de hierro, por ejemplo, puede afectar la síntesis de los neurotransmisores, mientras que los ácidos grasos afectan su emisión. Las diferencias en el consumo de macronutrientes (proteínas y calorías) pueden afectar el volumen del núcleo caudado, que es una estructura neural relacionada con el coeficiente intelectual verbal (Isaacs y otros, 2008). Una cuestión clave en la alimentación temprana es el rol de la leche materna en el desarrollo cognitivo: se ha demostrado que un porcentaje mayor de leche materna en

la dieta de varones recién nacidos estaba relacionado con un mayor volumen de la materia blanca en el cerebro y con coeficientes intelectuales verbales superiores (Isaacs y otros, 2010). Se ha sugerido que los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga fomentan el desarrollo cognitivo, sobre todo a causa de sus efectos en las membranas neuronales y en la transmisión neural. Quedan muchas preguntas sin responder sobre cuáles son los factores de la dieta relacionados con un desarrollo cerebral/cognitivo óptimo. Los factores clave son probablemente la dosificación de los nutrientes, la duración de la exposición del niño y su sexo. Puede ser que el mismo nutriente ejerza efectos diferentes en las distintas estructuras en las varias etapas del desarrollo. Algunas estructuras, como el hipocampo y la materia blanca, parecen ser particularmente vulnerables a las deficiencias alimenticias. A pesar de estas complejidades, la dieta es uno de los factores ambientales más fáciles de modificar si, como es de esperar, las promesas de las políticas que fomentan la alimentación adecuada para los niños en los primeros años de vida tendrán un impacto positivo y significativo, una vez que aumenten nuestras bases de conocimientos.

4.1.2. Mielinización y desarrollo cognitivo

La mielina es un material adiposo de color blanco compuesto de agua (40%), lípidos (45%) y proteínas (15%); forma parte de la “materia blanca” del cerebro. Se acumula creando vainas alrededor de las fibras nerviosas (los axones) y aislándolas de manera parecida al aislamiento plástico que cubre los cables eléctricos. Durante la vida temprana del feto, los axones se forman desprovistos de recubrimiento, pero la mielinización empieza durante los últimos meses del embarazo y continúa rápidamente después del nacimiento, aunque sucesivamente sigue, si bien a un ritmo más lento, todo a lo largo de la infancia y la adolescencia. Sin la funda de mielina la mayoría de los axones transmite los impulsos eléctricos relativamente despacio, formando una serie de ondas, pero cuando se crean las vainas de mielina, los impulsos pueden saltar de una sección mielinizada a otra, transmitiendo las señales más rápido y asegurándoles un viaje con menor dispersión o interferencias provenientes de señales que se desplazan a lo largo de otros axones. Las vainas consiguen este resultado evitando que las cargas eléctricas “filtren” fuera del axón. El crecimiento cerebral y, por lo tanto, el crecimiento de la materia blanca es más veloz durante los dos primeros años de vida, especialmente en la parte frontal del cerebro, que es la sección que participa más activamente en la memoria de trabajo, el pensamiento y la planificación. Es probable que las mejoras que observamos en estas funciones cognitivas durante el desarrollo temprano se deban en parte a la mielinización, que reduce la dispersión de las señales axónicas y aumenta su velocidad. Una dieta que suministre la cantidad suficiente de proteínas y micronutrientes (Organización Mundial de la Salud, 2008), a las madres durante el embarazo y a los niños después del nacimiento, es esencial para que la mielinización se lleve a cabo sin interrupciones. Existen pruebas de que la carencia de vitamina B12 durante estos dos períodos potencialmente decisivos puede inhibir la mielinización de los axones (Black, 2008) y se sabe que los trastornos en los que se interrumpe la mielinización también están relacionados con impedimentos en las funciones cognitivas. El tratamiento para la carencia de vitamina B12 en los neonatos puede producir mejoras significativas en estas funciones en apenas pocos días, aunque algunos problemas pueden persistir a largo plazo (Stollhoff y Schulte, 1987). Aparte de los efectos directos en el funcionamiento cognitivo, las deficiencias en la mielinización pueden surtir efectos indirectos en el desarrollo infantil, ya que afectan también a los cuidadores; si un niño es menos capaz de interactuar, puede recibir menos enriquecimientos ambientales y apoyo para su desarrollo (Georgieff, 2007). Esta

dificultad puede verse potenciada por las desventajas socioeconómicas, que igualmente pueden ponerse en relación con las carencias nutricionales durante la gestación y la lactancia. Los efectos indirectos de este tipo no se limitan a la mielinización, sino que se manifiestan ampliamente en todos los trastornos del desarrollo. **John Oates**, Grupo de Estudios sobre el Niño y el Joven, La Universidad Abierta, Reino Unido

4.1.3. Como funciona una neurona:

(2)El sistema nervioso central contiene; más de 100.000 millones de neuronas. Las señales de entrada llegan a ella a través de las sinapsis situadas fundamentalmente en las dendritas neuronales, pero también en el soma celular. Según los diversos tipos de neuronas, las conexiones sinápticas procedentes de las fibras aferentes pueden ser tan sólo unos cientos o llegar hasta 200.000. Por el contrario, la señal de salida viaja por el único axón que abandona la neurona. A continuación, este axón da origen a numerosas ramas independientes que se dirigen hacia otras zonas del sistema nervioso o de la periferia corporal. Un rasgo especial de la mayoría de las sinapsis consiste en que normalmente la señal sólo circula en sentido antero-grado (desde el axón de una neurona precedente hasta las dendritas en la membrana celular de las neuronas ulteriores). Esto obliga a la señal a viajar en la dirección exigida para llevar a cabo las funciones nerviosas específicas. **Porción sensitiva del sistema nervioso:** receptores sensitivos. La mayor parte de las actividades del sistema nervioso se ponen en marcha cuando las experiencias sensitivas excitan a los receptores sensitivos, ya sean de carácter visual en los ojos, auditivo en los oídos, táctil en la superficie del organismo o de otros tipos. Estas experiencias sensitivas pueden desencadenar reacciones inmediatas del encéfalo, o almacenarse su recuerdo durante minutos, semanas o años y determinar reacciones corporales en algún momento futuro. Esta información penetra al sistema nervioso central a través de los nervios periféricos y se transporta de inmediato hasta múltiples zonas sensitivas en: 1) la médula espinal a todos sus niveles; 2) la formación reticular del bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo en el encéfalo; 3) el cerebelo; 4) el tálamo o, y 5) áreas de la corteza cerebral. **Porción motora del sistema nervioso:** efectores. A fin de cuentas, la misión más importante del sistema nervioso consiste en regular las diversas actividades del organismo. Para desempeñarla, debe controlar los siguientes aspectos: 1) la contracción de los músculos esqueléticos adecuados en todo el cuerpo; 2) la contracción de la musculatura lisa de las vísceras, y 3) la secreción de sustancias químicas activas por parte de las glándulas exocrinas y endocrinas en muchas zonas del organismo. En conjunto, estas actividades se denominan funciones motoras del sistema nervioso y los músculos y las glándulas reciben el nombre de efectores porque representan las estructuras anatómicas reales que ejecutan las funciones dictadas por las señales nerviosas. Un segundo elemento, llamado sistema nervioso autónomo, opera de forma paralela a su acción, estando encargado de controlar la musculatura lisa, las glándulas y otros sistemas corporales internos; su estudio se aborda en el capítulo 60. Obsérvese en la figura 45-3 que los músculos esqueléticos pueden controlarse a múltiples niveles del sistema nervioso central, como, por ejemplo: 1) la médula espinal; 2) la formación reticular del bulbo raquídeo, la protuberancia y el mesencéfalo; 3) los ganglios basales; 4) el cerebelo, y 5) la corteza motora. GUYTON Y HALL tratado de fisiología médica.

4.2. Antecedentes de la inadecuada nutrición

4.2.1. La malnutrición en el mundo

A nivel mundial existen 480 millones de personas que sufren desnutrición crónica. El informe estadístico de la Infancia 2000 reporta que en los últimos 20 años la desnutrición aumentó a 1200 millones, es decir, una de cada 5 personas, incluidos unos 600 millones de niños, viven en la pobreza. (3) En los países desarrollados se observan en general porcentajes bajos de malnutrición, de carencias nutricionales específicas y de condiciones patológicas que perturban el progreso escolar y amenazaron seriamente la salud pública. En los países en desarrollo (en especial en los sectores de bajos ingresos), las infecciones y la desnutrición tienen muchas veces un carácter endémico. Se observan con suma frecuencia malnutrición por insuficiencia proteico-calórica (CPC) y carencia de oligoelementos (entre ellos, vitaminas y minerales) (Pellet, 1983). Se producen con suma frecuencia infecciones gastrointestinales y del tracto respiratorio superior, lo que acrecienta el riesgo de malnutrición y mortalidad (Ashworth, 1982; Chen y Scrimshaw, 1983). Por eso en estos países, la malnutrición debería ser considerada como un factor que amenaza el futuro educativo de los niños de todas las edades y que debería preocupar a las autoridades de salud pública, nutrición y educación. El elevado porcentaje de malnutrición entre los niños pequeños tiene graves repercusiones en su desarrollo, pues esos primeros años de la vida son fundamentales para su crecimiento y desarrollo. Las aptitudes y actitudes básicas se forjan en la primera infancia; además, en ese periodo del desarrollo hay una gran demanda de energía para satisfacer las necesidades biológicas y sociales de crecimiento y maduración. Asimismo, el contexto socioeconómico de malnutrición adquiere toda su importancia a la luz de lo que se conoce sobre los determinantes ambientales del desarrollo psicobiológico. Los niños que sufren de malnutrición pertenecen a las familias con niveles más bajos de ingresos y de educación dentro de la comunidad. Este contexto ambiental puede acentuar los efectos perjudiciales de las carencias nutricionales y viceversa. Como todo organismo vivo, el niño en su maduración biológica tiende a un ritmo normal de desarrollo. En otras palabras, los traumatismos precoces pueden corregirse si el niño es ubicado en un ambiente social benéfico, pero las condiciones ambientales en que viven por lo general los niños desnutridos pueden impedir este proceso de reorientación. En esos casos, las condiciones socioeconómicas de la familia y el medio ambiente biofísico están lejos de ser benéficos. Además, por lo general es raro que este ambiente adverso mejore substancialmente durante el crecimiento del niño. Esta continuidad hace que el desarrollo de los niños que han sufrido de malnutrición no se reorienta hacia la normalidad.

4.2.2. Historia de la inadecuada nutrición en El Salvador:

(4) El Salvador cuenta con 6,2 millones de habitantes, y el país más densamente poblado en las Américas. Tiene un índice de desarrollo humano (IDH) de 0.672 según el informe de desarrollo humano del PNUD de 2013. La encuesta oficial de hogares con propósitos múltiples 2012, encontró que 34.5 por ciento de la población vive en la pobreza debido a la desigualdad de la distribución de la riqueza. La inseguridad causada por la delincuencia es preocupante en El Salvador. Las pandillas y el crimen organizado dan como resultado una tasa de homicidios del 69.2% por cada 100,000 personas. En vista que El Salvador es un país de renta media baja, no es considerado un receptor prioritario de la cooperación para el desarrollo, lo cual dificulta la financiación segura para

proyectos de crecimiento. La deuda externa, actualmente es del 61% del PIB y el crecimiento económico estancado en un promedio anual de 1,9% en los últimos 10 años, hace difícil que el gobierno mantenga sus compromisos presupuestarios para programas sociales. La tasa de desnutrición crónica nacional para los niños menores de 5 años es de 19.2 por ciento, la cual se duplica en los municipios más vulnerables. El mapa del hambre publicado en el 2011 por el PMA indica que existen 36 municipios con índices de desnutrición crónica por encima del 29%. El Salvador es dependiente de las importaciones y las remesas (US\$ 3.9 millones al año según el Banco Central de Reserva. Los grupos más pobres son particularmente vulnerables a las fluctuaciones de precios en el mercado internacional. El país también es altamente vulnerable a los desastres naturales, sufriendo fuertes y recurrentes desastres, ya que se ubica en el puesto 10 en el informe de riesgo mundial 2012 y el puesto 13 en el índice de riesgo climático mundial de 2014 para el periodo 1993 – 2012. (5)El Salvador está en la posición 115 entre 187 países, en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), clasificados en el Informe Global sobre Desarrollo Humano 2014, según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Aquí tomamos en cuenta que la repercusión en el crecimiento y desarrollo de los infantes, porque serán adultos con limitado potencial de desarrollo humano, y en un círculo vicioso, sus hijos también. No podemos avanzar como país si no tomamos medidas para esta problemática, los niños merecen la oportunidad de salir adelante. Según el informe “IMPROVING CHILD NUTRITION” como país, El Salvador se ubica en el puesto número 53, con 121,000 niños con desnutrición crónica o de retardo en su estatura. Con respecto a Centro América, estamos un puesto arriba de Nicaragua que se encuentra en el número 52 con 149,000 niños en ésta condición, Guatemala ocupa el 25 lugar con 1,052 millones de niños y Costa Rica el 74, con 20,000 niños con desnutrición crónica o de retardo en su estatura. Los niños de primer grado de siete a ocho años la mayoría, el 30 % pesa más de lo que debería, 17 % con sobrepeso y un 13 % por obesidad; es decir, el sobrepeso es el primer renglón. Entonces, un 30 % debería cambiar sus hábitos”, expresó Nils Grede, representante del Programa Mundial de Alimentos en El Salvador, quien agregó que un 70 % de los niños anda en su peso ideal. Según el PMA, las cifras son preocupantes, ya que el sobrepeso ocupa el primer lugar por los malos hábitos en la alimentación en los menores, incluso supera los casos de desnutrición infantil, que en la actualidad han experimentado una notable disminución en las zonas rurales de El Salvador, esto gracias a los programas implementados en los últimos años por parte del PMA, por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y por las entidades gubernamentales del país, como lo es el Ministerio de Salud (MINSAL) y el Ministerio de Educación (MINED) con proyectos para erradicar la falta de nutrición en los menores de edad. Según las autoridades del PMA, hay dos tipos de desnutrición: la aguda, que es de niños muy delgados que están en peligro de morir por falta de calorías y de suficientes nutrientes; y la desnutrición crónica, que es la que afecta el crecimiento de los niños. En El Salvador, los casos de niños con desnutrición aguda solo son 2 %, según la encuesta nacional hecha por el PMA, que es casi también lo que tiene un país desarrollado. Con respecto a la desnutrición crónica, ha bajado de un 19 % a un 14 %. Los lugares donde se registra la mayoría de estos casos son en el municipio de Tacuba, en Ahuachapán; en algunos municipios de Morazán, Rosario de Mora, en Panchimalco, La Libertad y La Paz. Asimismo, en el país existen muchos municipios que tienen niveles altos tanto de sobrepeso como de desnutrición infantil crónica. Algunos son San Dionisio, en la bahía de Jiquilisco; Usulután, Metapán, Chalatenango, entre otros. “Para este tiempo vemos tasas de obesidad y sobrepeso que están

aumentando mucho en los niños. Algunos no se están nutriendo suficientemente y por eso no logran ser buenos estudiantes en la escuela”, dijo el representante del PMA. La inversión que hace el Programa Mundial de Alimentos en el país cada año es casi de \$2,000,000, atendiendo a más de 39,000 mujeres y niños en programas de alimentación.

El Ministerio de Salud presentó los resultados del IV Censo Nacional de Talla y I Censo Nacional de Peso en Escolares de Primer Grado de El Salvador (6) En lo referente a los usos de la información obtenida, la ministra de Salud, explicó que los datos obtenidos permiten conocer los municipios donde la prevalencia de desnutrición crónica y de sobrepeso y obesidad son mayores, dando luz a las acciones a desarrollar para lograr un mayor impacto en la salud de este grupo de edad; permitirá, además, evaluar las políticas públicas realizadas en los últimos nueve años y contar con mapas de desnutrición crónica y sobrepeso y obesidad a nivel nacional, departamental y municipal, urbano y rural, por sexo y el estado nutricional de los niños en centros públicos y privados para la focalización de las acciones. El Ingeniero Roberto Canjura, ministro de Educación, comentó que esta evaluación en la que participaron 5,200 escuelas, se enmarca, dentro de un esfuerzo por construir la sociedad del futuro, por lo que es muy importante cuidar la educación de los niños y niñas en nuestro país, lo que se está logrando gracias al asocio MINSAL-MINED, para construir una nueva generación, por tanto, se deberá dar seguimiento a cómo avanza nuestra niñez. Los hallazgos de éste censo, los presentó la licenciada Daysi de Márquez, quien dio a conocer que, de acuerdo al indicador de adecuación de talla para la edad, el 90.95 % de los niños en edades entre los 6 y los 9 años presentan un estado nutricional en la categoría de “Normal”. El retardo en talla solo lo presentó en el 9.05 % de los escolares a nivel nacional, disminuyendo 6.4 puntos porcentuales en comparación con la prevalencia reportada en el III Censo Nacional de Talla/2007 en el cual la prevalencia fue de 15.5%. A nivel departamental la mayor prevalencia de retardo en talla se ubicó en los departamentos de Ahuachapán, Morazán, Sonsonate y Cuscatlán, con prevalencia de 16.02%, 12.52%, 11.59%, y 10.23% respectivamente. Resultaron arriba del promedio nacional, los departamentos de San Salvador y La Libertad con menor prevalencia de desnutrición crónica 7,71% y 6.53 % respectivamente. La información presentada, en el I Censo Nacional de Peso en Escolares de Primer Grado, que el Índice de Masa Corporal que mide obesidad, sobrepeso y bajo peso o desnutrición aguda, reveló que la obesidad y sobrepeso sumados fue de 30.74%, de los cuales el sobrepeso fue de 17.10% y la obesidad fue de 13.64%. Esto en relación al estudio precedente del año 2012, en el mismo grupo de población, se incrementó 7.74 puntos porcentuales y en relación a la desnutrición aguda o bajo peso la prevalencia fue de 1.83%. La licenciada Márquez, reconoció que los censos realizados por el MINSAL y el MINED con la coordinación del CONASAN, se financiaron en un 70%, con fondos del gobierno y un 30% con apoyo de las agencias cooperantes, como la FAO, OPS PMA Y UNICEF, PROGRESAN, la Embajada de Canadá, y el Sistema de Integración Centroamericana. Finalmente, Daysi Márquez, se mostró segura que con los estudios y las acciones que implementa el MINSAL para mejorar el estado nutricional de las niñas y niños, una nueva generación es posible, “se puede contar con una nueva generación de salvadoreños más altos y con un mayor potencial cognoscitivo y con un mayor potencial productivo también”.

4.3. Nutrición en la adolescencia.

4.3.1. Importancia de la nutrición en la adolescencia.

(7)La Unicef definió la adolescencia «esencialmente como una época de cambios. Trae consigo grandes variaciones físicas y emocionales, transformando al niño en adulto. En la adolescencia se define la personalidad, se construye la independencia y se fortalece la autoafirmación. La persona joven rompe con la seguridad de lo infantil, corta con sus comportamientos y valores de la niñez y comienza a construirse un mundo nuevo y propio. Para lograr esto, el adolescente todavía necesita apoyo: de la familia, la escuela y la sociedad, ya que la adolescencia sigue siendo una fase de aprendizaje» Una de las características más relevantes de este período es la pubertad, que significa el despertar de una serie de procesos biológicos dirigidos al desarrollo de la capacidad reproductiva, lo que significará transformaciones rápidas e importantes fundamentalmente en su fenotipo, sistema neuroendocrino y en el psicológico. El advenimiento de la pubertad se mueve en unos límites más o menos estables, que dependen tanto del sexo como del individuo. La pubertad es, sin duda, el acontecimiento de mayor trascendencia en la adolescencia y se va a caracterizar por una velocidad de crecimiento acelerada como respuesta a los esteroides sexuales y otros sistemas de liberación hormonal como la somatocrina y somatostatina que determinan el sistema de saltos en su crecimiento somático que hasta entonces había sido más lineal, mostrándose una clara diferencia en su inicio entre los dos sexos, ya que en las niñas se inicia antes y la menarquia supone un período de desaceleración. La alimentación correcta y el mantenimiento de unos buenos hábitos alimentarios siempre es importante, pero más si cabe en esta etapa de la vida en la que el abandono social de hábitos no solo alimentarios, sino también las adquisiciones de adicciones nocivas pueden influir negativamente en su estado nutricional y psicológico. En la tabla se muestran los factores que configuran el DAFO de la adolescencia y que en mayor o menor medida pueden repercutir en la nutrición en esta época de la vida.

4.3.2. Adolescencia, etapa de vulnerabilidad nutricional:

(8)La adolescencia es una época de especial vulnerabilidad y riesgo, ya que se producen una serie de circunstancias que van a influir en los requerimientos y en el estado nutricional:

Aumento de los requerimientos nutricionales. Durante este periodo, el adolescente adquiere el 40-50% de su peso definitivo y el 25% de su talla adulta. También es en esta etapa de la vida cuando se desarrollan los caracteres sexuales secundarios, además de importantes cambios en la composición corporal. Aumenta un 50% su masa esquelética y casi se duplica la masa muscular, aunque es algo menor en las chicas. La cantidad y distribución de la grasa varía según el sexo; de esta forma, sobre los 20 años las chicas tienen el doble de tejido adiposo que los varones y 2/3 de su masa muscular. Igualmente se produce un aumento del volumen sanguíneo y de los órganos internos.

Adquisición de hábitos alimentarios peculiares debido a las características propias de su desarrollo, como son el sentimiento de independencia, la preocupación por el aspecto externo y las influencias culturales, de los amigos y de los medios de comunicación. Suelen ser habituales de los adolescentes los siguientes: • Suprimir comidas, generalmente el desayuno o la comida. Algunos estudios han mostrado que entre el 30-50% de los adolescentes no desayunan o lo hacen de forma irregular e insuficiente, presentando dificultades en el aprendizaje y en el rendimiento escolar. • Comer fuera de casa realizando comidas rápidas. Esto forma parte del estilo de vida adolescente y su repercusión sobre el estado nutritivo depende de la frecuencia de uso. En general estos alimentos

tienen un aporte calórico elevado con exceso de grasa saturada, carbohidratos refinados, sodio y aporte escaso de fibra de vitaminas y minerales. • Tomar “picoteos” entre comidas (galletas, dulces, helados, frutos secos, chocolates, etc.), que suelen tener bajo valor nutritivo y alto valor calórico, favoreciendo la obesidad, la caries y los malos hábitos dietéticos. • Consumir dietas especiales: hipocalóricas, vegetarianas, macrobióticas, lo cual origina carencias de vitaminas y minerales si no se controlan adecuadamente. • Disminuir el aporte de leche y aumentar las bebidas azucaradas (refrescos). Es importante tener en cuenta las propiedades carcinogénicas de algunos alimentos. Un alto consumo de proteínas origina derivados volátiles, nitrosaminas y sustancias que favorecen el crecimiento bacteriano. La ingesta de grandes cantidades de grasa tiene un efecto tóxico directo sobre la mucosa intestinal que, junto con la degradación bacteriana, promueven neoplasias. Se ha encontrado relación entre consumo de grasa y el cáncer de mama, próstata, ovario, colon y recto.

Situaciones de riesgo nutricional:

Incremento de la actividad física, que varía según el sexo y el momento en que se produce el estirón puberal. Por ello deben calcularse las necesidades nutricionales teniendo en cuenta no sólo la edad cronológica y el sexo, sino también la edad biológica y la actividad. Una actividad física intensa y sostenida puede modificar la composición corporal y producir en la mujer un retraso en la aparición de la menarquia o amenorrea, con afectación de la mineralización ósea. Patrón de maduración. Las mujeres con maduración temprana y los varones con desarrollo tardío tienen la autoestima más baja, mayor preocupación por su aspecto externo y un riesgo mayor de desarrollar conductas de riesgo y trastornos de la conducta alimentaria. En los últimos años se ha producido un importante aumento del consumo de tabaco, alcohol y otras drogas en la población juvenil. Los fumadores tienen aumentados los requerimientos de vitamina C a más del doble, así como de vitamina B, caroteno, vitamina E y ácido fólico. El alcohol afecta a la absorción de folatos, B12, tiamina, vitaminas A y C y aumenta la excreción urinaria de zinc, magnesio y calcio. El uso de anticonceptivos orales (ACO) y el consumo de drogas como el tabaco o el alcohol conducen a hiperlipemias. Los ACO producen además disminución de carotenos, ácido fólico, vitaminas B6, B12, zinc, calcio y magnesio. Consumo de anabolizantes (esteroides), asociado en ocasiones a la práctica de ejercicio físico. Ello puede alterar la función sexual y detener el crecimiento si la autoadministración sucede antes de alcanzar la madurez ósea. Consumo de un gran número de productos comerciales de escaso o nulo valor nutricional que según la publicidad les permite mejorar el rendimiento deportivo: carnitina, caseína, ginseng, lecitina, aminoácidos (sobre todo ramificados), aceite de germen de trigo, polen de abeja y fósforo, entre otros. El embarazo aumenta las necesidades energéticas, de vitaminas y minerales. El estado nutricional previo y durante el embarazo es un factor crítico y determinante de la salud materna y fetal. Aunque hay variaciones individuales, existe un crecimiento residual durante los dos años posteriores a la menarquia. Si el embarazo ocurre en este periodo los requerimientos nutricionales serán mayores al haber dos individuos en crecimiento. Las demandas de las adolescentes que ya han madurado serán menores. Es necesario mejorar el estado nutricional antes y durante el embarazo de las adolescentes, además de intentar retrasar éste. aLa lactancia durante la adolescencia precisa de suplementos de macro y micronutrientes y en especial de calcio, si no puede haber una disminución importante de la densidad ósea en la joven. Otras situaciones a tener en cuenta: las enfermedades crónicas que

pueden alterar los requerimientos y la pobreza e inmigración (los inmigrantes cuentan con una incidencia mayor de infecciones, parásitos y embarazos).

4.3.3. Requerimientos nutricionales

Durante la adolescencia se producen cambios importantes en la composición corporales acompañados por la aparición de los caracteres sexuales secundarios. En este periodo tiene lugar un ritmo de crecimiento elevado y fenómenos madurativos importantes que afectan al tamaño, la forma y la composición corporal, procesos en los que la nutrición juega un papel determinante. Estos cambios son específicos de cada sexo. En los chicos aumenta la masa magra más que en las chicas. Por el contrario, en las niñas se incrementan en mayor medida los depósitos grasos. Estas diferencias en la composición corporal van a tener una repercusión importante en las necesidades nutricionales. El principal objetivo de las recomendaciones nutricionales en este periodo de la vida es conseguir un estado nutricional óptimo y mantener un ritmo de crecimiento adecuado. Además, también se pretende proporcionar unos aportes nutricionales que contribuyan a un mejor estado de salud en esta etapa y en la edad adulta, es decir, aportes que contribuyan a la prevención de enfermedades crónicas que se manifestarán en etapas posteriores de la vida. Las ingestas recomendadas en la adolescencia no se relacionan con la edad cronológica, sino con el ritmo de crecimiento. De hecho, algunos autores sugieren que se expresen en función del peso corporal, la talla o la edad biológica. Después del brote de crecimiento, las necesidades nutricionales son diferentes en ambos sexos, debido a la maduración más temprana de las mujeres y a las diferencias en los patrones de actividad y en la composición corporal. Los requerimientos energéticos son mucho más elevados que en etapas precedentes de la vida, dependiendo de la velocidad de crecimiento y de la actividad física, acentuándose las diferencias entre chicos y chicas a lo largo de la adolescencia. El ritmo elevado de crecimiento y el aumento de la masa magra conllevan un aumento importante en las necesidades proteicas. Deberá cuidarse la calidad y cantidad de las proteínas de la dieta y que contribuyan entre un 12 y un 15% a la ingesta energética. No sólo aumentan las necesidades de energía y proteínas, sino que también aumentan los requerimientos de otros nutrientes implicados en el metabolismo energético y en los procesos de crecimiento. En este sentido, hemos de mencionar especialmente algunas vitaminas hidrosolubles como tiamina, riboflavina y niacina. Además, la construcción de nuevos tejidos supone la formación de ADN y ARN para lo que son necesarias las vitaminas B12, B6 y ácido fólico. Las necesidades de vitaminas A y E aumentan considerablemente en los periodos de crecimiento acelerado para mantener la estructura y función de las nuevas células. En esta etapa también aumentan las necesidades de minerales. Aumentan los requerimientos de calcio asociados al crecimiento y a la mineralización ósea. En esta etapa los depósitos de calcio en el esqueleto pueden situarse en torno a 140 mg de calcio al día y en los periodos de máxima velocidad de crecimiento pueden alcanzar hasta los 500 mg/día. Además, la actividad física intensa puede aumentar las pérdidas urinarias de calcio. Los adolescentes presentan una demanda mayor de hierro por el aumento en la cantidad de hemoglobina por la expansión del volumen sanguíneo, también aumenta la cantidad de mioglobina por el crecimiento de la masa muscular y enzimas como los citocromos por el proceso de crecimiento. En las mujeres las necesidades son mayores para compensar las pérdidas menstruales. El zinc forma parte de numerosos sistemas enzimáticos implicados en la expresión génica, lo que hace que sea un oligoelemento esencial en el crecimiento y que aumenten las necesidades en esta etapa. Además,

también aumentan las necesidades de éste en situaciones de aumento de ingesta de proteínas y fósforo. En definitiva, las especiales características fisiológicas de este periodo de la vida hacen que la adolescencia sea una época de riesgo nutricional.

4.3.4. Antropometría:

(9) Los métodos antropométricos son de utilidad comprobada para evaluar el estado de salud y nutrición de un individuo o una población. Particular relevancia tiene su aplicación en el grupo materno infantil. A partir de mediciones sobre el cuerpo humano se obtienen índices que son válidos para identificar individuos y poblaciones en riesgo e incluso para hacer pronósticos relacionados con la supervivencia o con el bajo peso al nacer; es por ello que la evaluación y vigilancia del crecimiento físico de los niños y el seguimiento de la curva de peso durante la gestación, constituyen una de las acciones fundamentales que se desarrollan en la atención primaria de salud. Los datos básicos para evaluar el estado nutricional son la edad, el sexo, la edad gestacional, el peso y la talla-longitud. El peso expresa el crecimiento de la masa corporal en su conjunto. Para evaluar adecuadamente su significado hay que tener en cuenta la edad del niño, la talla, la configuración del cuerpo, las proporciones de grasa, músculo y hueso, el peso al nacimiento y la constitución física de los padres, entre otros. La talla es la dimensión que mide la longitud o altura de todo el cuerpo; cuando se le toma en posición acostada se le denomina longitud supina y cuando se le toma en 11 posición de pie, estatura. Se considera la dimensión más útil para la evaluación retrospectiva del crecimiento. Las medidas antropométricas así como otras utilizadas con este objetivo, deben ser tomadas con el mayor rigor para obtener un dato primario de calidad. Para ello es indispensable garantizar la confiabilidad de los instrumentos a utilizar y el dominio de las técnicas por el personal. El punto de partida para obtener una evaluación antropométrica certera es lograr mediciones con la mayor precisión y exactitud posibles; para ello es indispensable tener en consideración aspectos como: local de las mediciones, el vestuario, calibración del equipo y otras. El peso y la talla son útiles para evaluar la nutrición excesiva o deficiente con el indicador IMC (peso/talla en m²) de la OMS, cuyos valores van entre 18,5 y 24,9 para normalidad, menos de 18,5 será desnutrición y > a 24,9 será sobrepeso u obesidad. En la evaluación del estado nutricional por antropometría, se puede encontrar tanto obesidad como desnutrición. Es importante recordar que la obesidad es una enfermedad caracterizada por un exceso de grasa corporal que se genera cuando el ingreso energético por alimentos es superior al gasto, además, es producto de la interacción de factores genéticos, conductuales y del ambiente físico y social.

4.4. Inadecuada nutrición.

4.4.1 Problemas nutricionales en la adolescencia.

(8) Estudios realizados en España en los últimos años demuestran que la ingesta energética en los adolescentes es ligeramente inferior a las recomendaciones establecidas. Hay un desequilibrio en el aporte de nutrientes: la energía procedente de los lípidos (36-50%) es muy superior a los valores

recomendados, con un patrón igual que en edades previas; la ingesta de proteínas es muy superior a las recomendaciones y hay un aporte insuficiente de hidratos de carbono (36,5-43%). También se ha observado una ingesta baja de calcio, hierro, zinc, magnesio, folatos, vitamina B6 y otras vitaminas. Además, el sobrepeso y la obesidad se han incrementado de forma alarmante, al igual que los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) y también hay que tener en cuenta las enfermedades crónicas, las hiperlipidemias y la caries dental.

4.4.2 Déficit de calcio.

Es fundamental lograr un aporte adecuado para asegurar el crecimiento (20 g de calcio por cm de talla) y para alcanzar el pico de masa ósea, que parece ser que se logra durante la segunda década de la vida. Si no se obtiene una masa ósea adecuada existe un riesgo mayor de fracturas y osteoporosis en la vida adulta. Además, durante la adolescencia hay situaciones que pueden originar déficit de calcio, como son la ingesta excesiva de proteínas, actividad física intensa, enfermedades digestivas, endocrinopatías y fármacos (corticoides) entre otros. En la actualidad el nuevo criterio de ingestas dietéticas de referencia para calcio, fósforo y magnesio se ha establecido para las edades de 9-18 años (basándose en la retención máxima de calcio) en la cifra de 1.300 mg/día como ingesta adecuada de calcio para ambos sexos, siendo el nivel máximo tolerable es de 2.500 mg/día. No se deben sobrepasar las recomendaciones, ya que puede condicionar hipercalcurias y alterar la absorción intestinal de hierro y zinc.

4.4.3 Déficit de hierro.

El hierro es necesario para el crecimiento de la masa muscular, esquelética y el volumen sanguíneo; es el déficit más común durante la adolescencia. Tiene un importante papel en la síntesis y metabolización de neurotransmisores y en la función de los sistemas nervioso central y la inmunidad. Los síntomas del déficit pueden ser sutiles e inespecíficos como cansancio, cefalea, mareos, palpitaciones, respiración acortada, disminución del rendimiento y problemas escolares entre otros. Su déficit o exceso conlleva un riesgo mayor de procesos infecciosos. El crecimiento más intenso de los varones durante el estirón puberal hace que inicialmente estos necesiten más hierro y solamente después de la menarquia los requerimientos de las mujeres son ligeramente más elevados. En los chicos el aumento de la producción de andrógenos estimula la eritropoyetina, produciendo un aumento de los niveles de hemoglobina a medida que aumenta la pubertad, lo que no sucede en las chicas. También deben tenerse en cuenta las variaciones biológicas del crecimiento en cuanto a los requerimientos de hierro; así las necesidades para un chico que crece en el percentil 97 pueden ser del doble que para otro que crece en el percentil 3. El déficit de hierro suele asociarse a ingesta pobre, infecciones, metrorragias y déficit de otros micronutrientes. Los deportistas tienen más riesgo, ya que el ejercicio se asocia con una mayor pérdida sanguínea vía intestinal y renal. Es difícil estimar los aportes diarios de hierro debido a la amplia variación del coeficiente de absorción de los alimentos bien sea en forma de hierro Hem (carnes) o no Hem (vegetales). Este último constituye el 80-90% de la dieta y tiene menor biodisponibilidad. Las últimas recomendaciones de las ingestas dietéticas de referencia son de 11 mg/día para varones y 15 mg/día para mujeres de 14-18 años.

4.4.4 Déficit de zinc.

El zinc forma parte de múltiples metaloenzimas y es indispensable para el aumento de la masa muscular, ósea y para la maduración sexual (por cada kg de masa muscular se necesitan 20 mg de zinc). El déficit puede ser debido a ingesta insuficiente, o secundaria a estados hipercatabólicos por politraumatismos u otras agresiones que son frecuentes en la adolescencia. Déficits leves producen retraso del crecimiento y de la maduración sexual, acné, anorexia, letargia, infecciones recurrentes, cicatrización inadecuada de las heridas y alteraciones del gusto, entre otras. Las últimas recomendaciones aconsejadas son de 11 mg/día en varones y 9 mg/día en mujeres entre 14-18 años.

4.4.5 Déficit de vitaminas.

Diferentes estudios muestran que entre un 10-40% de los adolescentes no cubren sus necesidades de vitaminas A, B, C y ácido fólico, siendo más acusado en las chicas. Las manifestaciones en general suelen ser subclínicas. Aunque la ingesta de ácido fólico en los niños es superior a las recomendaciones, a partir de los 14 años disminuye y un importante número de adolescentes, sobre todo mujeres (76%) entre 15-18 años, ingiere por debajo de las recomendaciones.

4.4.6 Obesidad.

La obesidad ha llegado a constituir un problema de salud pública debido al aumento en los últimos años, a su tendencia a la cronicidad y sus graves repercusiones médicas y sociales. En España se han realizado varios estudios a gran escala. El estudio transversal Enkid, realizado en niños y adolescentes entre 2 y 24 años, da como resultado datos de prevalencia de obesidad (IMC > P97) del 13,9% y de sobrepeso (IMC > P85) del 12,4%. Las causas de este aumento postulan, además de factores genéticos, el papel determinante de los hábitos de vida, que ocasionan un desequilibrio entre el aporte energético y su gasto. La ingesta de dietas hipercalóricas, con poco valor nutricional, y el abandono de otras más saludables como la mediterránea, así como la disminución de la actividad física, parecen ser los factores involucrados. La obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Una forma simple de medir la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), esto es el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros. Una persona con un IMC igual o superior a 30 es considerada obesa y con un IMC igual o superior a 25 es considerada con sobrepeso. El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para numerosas enfermedades crónicas, entre las que se incluyen la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

4.4.7 Trastornos del comportamiento alimentario.

Los TCA agrupan varias enfermedades de graves repercusiones médicas, inicio habitual en la adolescencia y rasgos comunes característicos: hábitos dietéticos disfuncionales, alteración de la imagen corporal propia, cambios en el peso y consecuencias muy graves, afectándose los diferentes sistemas del organismo. Los TCA son cada vez más frecuentes y comienzan a edades más precoces. Se calcula que alrededor del 1% de las chicas entre 12-20 años padece anorexia y un 3,5% de las mayores de 15 años bulimia. Varios estudios en adolescentes han demostrado que hasta un 50% de las chicas que tienen un peso normal y el 40% de las que tienen un peso bajo no están satisfechas con su imagen corporal y desearían estar más delgadas. Entre las chicas de 13 y 16 años el 7,5% han utilizado el vómito, el 4% laxantes y el 32,5% restricciones dietéticas.

4.4.8 Desnutrición o delgadez.

(10)La desnutrición es el resultado del consumo insuficiente de alimentos y de la aparición repetida de enfermedades infecciosas. La desnutrición puede ser crónica, aguda y desnutrición según peso para la edad. La desnutrición implica tener un peso corporal menor a lo normal para la edad, tener una estatura inferior a la que corresponde a la edad (retraso en el crecimiento), estar peligrosamente delgado o presentar carencia de vitaminas y/o minerales (malnutrición por carencia de micronutrientes o mejor conocida como hambre oculta).

4.5. Rendimiento escolar.

El rendimiento académico es tanto un indicador del logro de aprendizajes programados (Alas, 2005) como la medida de las capacidades obtenidas en la escuela, es decir, la evaluación que permite comprobar que el alumno puede promoverse al siguiente curso (Pizarro, 2000). El rendimiento académico es a su vez medido a través de la aprobación del curso, del promedio obtenido en lenguaje y matemáticas en el último año y en el período actual. El rendimiento académico es tanto un indicador del logro de aprendizajes programados (Alas, 2005) como la medida de las capacidades obtenidas en la escuela, es decir, la evaluación que permite comprobar que el alumno puede promoverse al siguiente curso (Pizarro, 2000). El rendimiento académico es a su vez medido a través de la aprobación del curso, del promedio obtenido en lenguaje y matemáticas en el último año y en el período actual. El buen rendimiento escolar determina a largo plazo la entrada segura al sector económico y productivo, lo que permite que las personas salgan del círculo de desigualdad y pobreza. Por esta razón, se debería asegurar a los estudiantes las herramientas necesarias para lograr dicho rendimiento, teniendo en cuenta que el futuro está en la población joven. A los jóvenes, también se les debe garantizar la promoción de la salud, pues, como lo dice la OMS, las actitudes, conductas y estilos de vida se configuran en la edad temprana y permanecen a lo largo de la vida. En la Tabla 1.1, se muestra un resumen de algunos indicadores que afectan el rendimiento escolar, entre los cuales se destacan, en primer lugar, las características de la escuela, en segundo lugar, los materiales educativos y, en último lugar, el estado de salud. Dichas características permiten observar la poca importancia que le dedican a este indicador y que vale la pena tener en cuenta para el futuro de los escolares.

En El Salvador existe serias dificultades para medir de manera adecuada el rendimiento escolar, teniendo 3 parámetros o niveles para lograr medir el rendimiento escolar, el sumatorio basado en las calificaciones obtenidas por los estudiantes, nivel formativo: mide las cualidades del estudiante y su capacidad para crear y desarrollar. Nivel integrador: capacidad que posee el estudiante para poder trabajar en equipo e influir en el pensamiento del resto de personas, y tener un razonamiento lógico.

Tabla 1.1 Resumen de indicadores y rendimiento escolar en América Latina y el Caribe.

CARACTERISTICAS	RELACION POSITIVA	SIN RELACION	RELACION NEGATIVA
Características de la escuela	21	36	19
Materiales educativos	50	66	5
Características de los maestros	92	156	28
Prácticas pedagógicas	60	103	28
Administración	6	13	7
Experiencia de los estudiantes	63	71	20
Estado de salud	5	2	3
Estructura socioeconómica	170	156	75

Tomado de: García, et al. (2005)

4.5.1 Rendimiento académico de los adolescentes en el salvador.

(11) Ninguna nación puede darse el lujo de desperdiciar su mayor recurso: el poder intelectual de su gente. Sin embargo, precisamente es esto lo que está sucediendo en lugares donde el bajo peso al nacer es común, donde los niños no alcanzan su potencial real de crecimiento, donde las deficiencias de micronutrientes dañan permanentemente el cerebro y donde la anemia y el hambre a corto plazo limita el rendimiento escolar. En el mundo de hoy, son los recursos intelectuales, más que los recursos naturales o físicos, los que cada vez con mayor frecuencia determinan el poder de una nación. ¿Cómo puede una nación competir internacionalmente cuando entre el 20 y el 50 por ciento de su población está intelectualmente comprometida? Dado que la revolución de la supervivencia infantil ha salvado tantas vidas, ya es hora de enfocarnos en la calidad de vida y en la salud de los sobrevivientes.

Rendimiento escolar a nivel Nacional: A nivel nacional según estadísticas del MINED cerca de 38,150 estudiantes reprobaron el año escolar en el 2017, el sector privado arroja los valores más bajos de reprobación con un 0.9%, el sector público obtuvo un 3.1, la zona rural obtuvo 2.9% la zona urbana 2.6%, con respecto al índice de reprobación por sexo tenemos sexo femenino 2.0%, masculino 3.5% . según las estadísticas generadas por el ministerio de educación, los estudiantes con sobre edad en educación básica y media año 2017 fueron 111,256 estudiantes con sobre edad esto equivale a un 9.36% de estos 106,308 equivale al sector público y 4,948 al sector privado. San salvador presenta los mayores índices de sobre edad con 22, 353, Chalatenango obtuvo el índice de sobre edad más bajo con 3272 estudiantes. Las cifras que se encuentran en educación básica, son 23,453 estudiantes con sobre edad, segundo ciclo 31,273 estudiantes con sobre edad, tercer ciclo 36,214 estudiantes con sobre edad, bachillerato general 15,280.

38,588 estudiantes de educación media y básica son repetidores distribuyéndose de la siguiente manera primer ciclo 12,645, segundo ciclo 9,113 tercer ciclo 10,444 bachillerato general 4,759, bachillerato técnico 1630, educación media 6,389 se obtiene un total de 38,588 estudiantes repetidores.

4.5.2 La buena nutrición es esencial para el aprendizaje.

(11) En el mundo de hoy la inversión en nutrición es una necesidad, no un lujo. Una breve reseña de la evidencia demuestra la importancia de la nutrición para el poder intelectual y educacional. Treinta y seis por ciento de los niños menores de cinco años tienen retardo de crecimiento (esto es, su talla para la edad es baja). Este número puede aumentar a cerca del 50 por ciento en los niños en edad escolar. El retardo de crecimiento, aun en casos leves o moderados, está asociado con una reducción substancial en la capacidad mental y con un rendimiento escolar deficiente, lo cual finalmente conduce a una productividad laboral reducida. Se estima que mil seiscientos millones de personas en el mundo tienen deficiencia de yodo. La deficiencia de yodo está asociada con una reducción promedio de 13.5 puntos en el coeficiente intelectual en una población. La deficiencia en niños escolares conlleva a una disminución en la función cognoscitiva, mientras que la deficiencia durante el estado fetal puede tener efectos profundos e irreversibles sobre la capacidad mental del niño: todavía es posible encontrar “cretinismo” por deficiencia de yodo en áreas montañosas y de llanuras inundables alrededor del mundo. El diecisiete por ciento de los niños tienen bajo peso al nacer (menos de 2.5 kilogramos), lo que resulta en un menor rendimiento cognoscitivo durante la niñez, aunque este efecto es eclipsado por la desnutrición. En el largo plazo, los niños con bajo peso al nacer tienen un nivel de concentración pobre en el colegio. Cincuenta y tres por ciento de los niños en edad escolar sufren de anemia por deficiencia de hierro. Esto se asocia con una reducción en las habilidades cognoscitivas tanto en infantes como en niños en edad escolar, con reducciones similares en el rendimiento escolar - en el orden de una desviación estándar. Cuando los niños van al colegio sin desayunar, su rendimiento disminuye alrededor de 0.1 desviaciones estándar (4 percentiles), pero sólo si están desnutridos o provienen de las familias más pobres. La nutrición también afecta indirectamente el rendimiento escolar. Los niños con desnutrición (baja talla para la edad) tienden a ser matriculados en el colegio más tarde que los niños que están mejor nutridos. Esto puede ser porque los padres creen que los niños con baja talla son más jóvenes, porque creen que los niños no son lo suficientemente grandes físicamente como para ir al colegio o a lo mejor porque están invirtiendo más en los niños mejor nutridos. En cualquier caso, la matriculación tardía empeora los problemas de daño intelectual causados por déficits nutricionales. Hay bastante evidencia que muestra que una mejora en la talla, operando tanto a través de la capacidad física como a través de la capacidad de aprendizaje y del rendimiento escolar, resulta en una mayor productividad y en mejores salarios en la edad adulta. Un análisis de datos en los Estados Unidos encontró que un incremento de una libra en el peso al nacer lleva a un aumento del 7 por ciento en los ingresos percibidos a lo largo de la vida. Otro estudio en Brasil encontró que un aumento del 1 por ciento en la talla resulta en un aumento del 2.4 por ciento en los ingresos de un hombre adulto. El sólo impacto de las mejoras cognoscitivas relacionadas con la nutrición es de 1.3:1.

4.5.3 Mejorando el Rendimiento.

(11)¿Cómo pueden ser resueltos estos problemas? Los tres primeros años de vida, más la fase prenatal, son los periodos más importantes en términos del desarrollo mental, físico y emocional. Es durante estas ventanas de tiempo críticas que se forma el capital humano. La mayoría del retardo en el crecimiento ocurre entre los 6 y los 24 meses de vida. Un daño temprano causado por anemia, deficiencia de yodo y desnutrición crónica sólo puede revertirse parcialmente más tarde en la vida. Por ende, se les tiene que dar una prioridad alta a los programas de prevención. Después del

nacimiento, los programas que promueven el crecimiento y el desarrollo infantil, los programas integrados en la infancia temprana y la educación de los padres son críticos –y más baratos. El retorno a la inversión en programas de estimulación del crecimiento y en programas de micronutrientes varía entre 7:1 y 84:1, mientras que se estima que los programas que promueven un desarrollo infantil temprano tienen un costo beneficio de aproximadamente 2:1. Los estudios de suplementación preventiva con proteína y de suplementación con hierro durante los dos primeros años de vida han hallado considerables beneficios para el desarrollo intelectual de los niños aun hasta 10 años después. La fortificación focalizada de alimentos durante el período de terminación de la lactancia materna es barata y se le atribuye el haber erradicado la mayoría de la anemia en Suecia y los Estados Unidos. Los programas de fortificación de alimentos (la yodación de la sal y fortificar con hierro los alimentos básicos) son baratos y efectivos en el combate de la mayoría de estas deficiencias de micronutrientes en toda la población. Los esfuerzos terapéuticos dirigidos a niños de mayor edad, tales como los programas preescolares, los programas de salud y nutrición escolar y las intervenciones en adolescentes, ayudan a los niños a mejorar en el colegio; sin embargo, debido a la falta de intervenciones más tempranas en su vida, muchas veces éstos ya entran al colegio como “mercancías dañadas”. El incluir la estimulación psicosocial en los programas de suplementación terapéutica, además de los suplementos nutricionales, puede ser crítico. Varios años de desnutrición tienen un efecto acumulativo que necesita ser revertido; en este contexto, una combinación de intervenciones nutricionales y psicosociales puede tener un mayor efecto en el desarrollo cognoscitivo y en el crecimiento físico que cualquiera de estas intervenciones en forma individual. Existe mucha controversia sobre si los niños en edad escolar, sobre todo los adolescentes, pueden alcanzar su crecimiento físico o su capacidad mental. Aunque es casi seguro que los niños son más vulnerables a los efectos de un déficit nutricional durante los primeros años de vida y que algunos de estos efectos pueden ser irreversibles, aun se puede hacer bastante para mejorar el potencial de aprendizaje de los niños desnutridos en edad escolar. La desnutrición es generalizada entre los niños en edad escolar (en particular en el Sur de Asia y en África) y su estado nutricional a menudo se deteriora durante los años escolares. Sin embargo, poco se sabe sobre cómo revertir ese deterioro. Así mismo, la anemia es un problema particularmente difundido entre escolares. La desparasitación y los programas de suplementación o fortificación con hierro les ayudarán a que trabajen lo mejor posible. La alimentación escolar en particular los desayunos o las meriendas en la mañana– puede ayudar a los niños hambrientos a permanecer atentos, pero el alto costo de estos programas demanda que sean bastante focalizados y requiere de investigación adicional para mejorar su impacto sobre la desnutrición.

4.5.4 Efectos de la inadecuada nutrición en el rendimiento escolar.

(3) El rendimiento escolar es un proceso complejo que depende de ciertos factores determinantes, como la calidad de la escuela (estudiada a través de indicadores de calidad de la enseñanza, tipo de instalaciones, duración de los programas), las características de la familia (el nivel socioeconómico, nivel educativo de los padres y actitudes hacia la escuela) y las características individuales (como la actitud, la motivación y el comportamiento) que interactúan entre sí. En este contexto, el estado de salud, y desde luego la alimentación del escolar, son factores clave, que pueden ser también decisivos para dicho rendimiento.

4.5.5 Consecuencias de la malnutrición en la primera infancia y en el periodo preescolar para el rendimiento escolar y la función intelectual

Las consecuencias que para el niño y el adolescente tiene la malnutrición proteíco calórica en la primera infancia y en el periodo preescolar, con arreglo a los tests de inteligencia y a la evaluación de los resultados escolares se han estudiado sobre todo en los casos de carencias graves. Como dijimos, una forma grave de malnutrición proteíco-calórica es el kwashiorkor (carencia proteínica), el marasmo (carencia calórica y proteínica) y el marasmo con kwashiorkor que combina los signos y síntomas de ambas enfermedades. Además, no todos los estudios se refieren a mediciones escolares, y algunas se limitan a consignar los resultados de los tests cognitivos o de inteligencia. Estos últimos figuran en la presente monografía sin olvidar que los resultados de los tests de inteligencia son indicadores aproximativos de la capacidad de aprender del niño. En efecto, entre el cociente intelectual (CI) y otras mediciones de la función cognitiva no hay correlación perfecta con el rendimiento escolar y sólo pueden ser considerados como la expresión del potencial de aprendizaje. De los 13 estudios, a fin de medir los efectos que la malnutrición grave por malnutrición proteíco-calórica tiene en la infancia y en el periodo preescolar sobre el rendimiento escolar y la función intelectual, diez de ellos muestran que en comparación con los niños bien alimentados que sirvieron de testigo, los niños con antecedentes de malnutrición obtuvieron en las pruebas de inteligencia y rendimiento escolar puntajes mucho más bajos. Pero la magnitud del déficit observado en los niños malnutridos no es uniforme. En unos estudios se consignan severos déficits de inteligencia y grandes diferencias en cuanto a función intelectual con el grupo testigo; en cambio, según otros, la malnutrición en la primera infancia tiene consecuencias muy leves. Por ejemplo, Stoch y Smythe (1976) que siguieron durante 15 años los casos de niños afectados de desnutrición grave en la primera infancia, observan que tienen 25 puntos menos de CI que los del grupo testigo. Los varones con antecedentes de desnutrición tienen un CI muy bajo (55,7 de mediana). En cambio, los niños con antecedentes de malnutrición estudiados por Winick y otros (1979), que fueron adoptados por familias de los Estados Unidos de América a través de un organismo coreano, tenían cocientes intelectuales y rendimientos escolares inferiores a los del grupo testigo, pero similares o superiores a los normales en los Estados Unidos de América. En relación con la índole y la magnitud de las consecuencias de la malnutrición precoz por malnutrición proteíco-calórica, algunos importantes problemas del desarrollo dependen del momento en que se inició la malnutrición, su tipo y su gravedad. En cuatro estudios (Hoorweg & Stanfield, 1979; Lien y otros, 1977; Nwuga, 1977; y Richardson, 1980) se evaluó la relación entre el momento de la hospitalización (o la adopción) y la gravedad del déficit intelectual. El momento de la hospitalización constituiría un indicador sumario del comienzo de la malnutrición. En tres de dichos estudios se observó que la edad del niño en el momento de su hospitalización no tenía relación con la gravedad del déficit. En el cuarto estudio (Lien y otros 1977), se examinó la relación entre la edad del niño en el momento de su admisión en un organismo de adopción (antes y después de los tres años de edad) por una parte y, por otra, su rendimiento posterior en la escuela y la función intelectual. El análisis comparado tampoco demostró en estos casos que la edad de admisión tuviera efectos apreciables en los resultados escolares o en la inteligencia. Pero en otro grupo de niños sí se observó una relación estadísticamente apreciable entre la edad de adopción (antes o después de los cuatro años de edad) por familias de los Estados Unidos de América y su

rendimiento. En los niños adoptados antes de cumplir cuatro años, el CI y los resultados escolares fueron mejores que en los niños adoptados más tarde. Con respecto a la relación entre el momento de la hospitalización o de inscripción en un organismo de adopción y los déficits de rendimiento escolar o cognitivo, los cuatro estudios mencionados no parecen corroborar la hipótesis de que la cronología de la malnutrición tenga una influencia decisiva sobre la magnitud del déficit ulterior. Pero estas indicaciones deben ser utilizadas con suma cautela, ya que no hay modo de estimar con exactitud la historia del desarrollo y la nutrición de los casos estudiados debido a la índole retrospectiva de los estudios. Si el momento de la hospitalización no está pues relacionado con el proceso de desarrollo, la gravedad de la desnutrición (medida por el retardo del crecimiento) aparece en cambio como una variable explicativa esencial del desarrollo. Los niños adoptados por intermedio de un organismo coreano a los tres años cumplidos (Lien y otros, 1977) se clasificaron en tres grupos según el grado de retardo del crecimiento en el momento de inscripción en el organismo. Después de la escolarización se observó una relación positiva entre el rendimiento y el cociente intelectual, por una parte, y el retardo inicial de crecimiento por otra. En el estudio de los niños adoptados durante los primeros dos años de vida se encontró una relación similar (Winick y otros, 1979). De manera análoga, Hoorweg y col. (1979) observaron que existía una correlación entre la gravedad de la desnutrición (indicada por diversos síntomas y signos) durante los primeros años de vida y el rendimiento intelectual en la escolaridad. En el excelente estudio que dedica a los niños de edad preescolar recientemente recuperados de malnutrición grave, Grantham y McGregor (1982) examinan la relación existente entre el retardo del crecimiento y los signos clínicos asociados a una grave carencia proteica, por un lado, y por otro el déficit de rendimiento intelectual. El retardo del crecimiento es el signo que aparece más directamente relacionado con el déficit intelectual, y permite predecirlo. Por el contrario, Richardson (1980) no observó que existiera una relación entre el tipo y la gravedad de la malnutrición y el grado de déficit intelectual durante la escolaridad. Para definir el grado de malnutrición se sirvió del peso y la estatura en el momento de admisión en el hospital, parámetros que, conjuntamente con los antecedentes sociales, relacionó con el CI medido en una etapa posterior. El análisis de los efectos de cada una de las variables sobre la variable resultante, teniendo en cuenta los efectos de las otras, mostró que los antecedentes socioeconómicos del niño eran la única variable que incidía de manera apreciable en el CI. Los estudios que acabamos de resumir no arrojan resultados absolutamente concordantes, pero podemos decir que la mayoría de las observaciones corroboran la hipótesis de que existe una correlación positiva entre la gravedad del déficit nutricional y la importancia de la insuficiencia cognitiva observada en la escolaridad. En dos estudios efectuados en el Caribe se evaluaron la conducta y el rendimiento escolares de niños con antecedentes de malnutrición grave: uno se llevó a cabo en Barbados (Galler y otros, 1983) y el otro en Jamaica (Richardson, 1980). En el primero, los niños se agruparon por edad, sexo, y el hecho de ser diestros o zurdos; se observó que, en comparación con los grupos testigo, los niños malnutridos tenían problemas más importantes en tres sectores que se relacionan entre sí: la capacidad intelectual, la interacción social y la estabilidad emocional (sobre todo las niñas). En el estudio efectuado en Jamaica se observó que, en comparación con los grupos testigo, los niños malnutridos presentaban cocientes intelectuales y resultados escolares inferiores. Los otros dos estudios (Bartel y otros, 1977; Das y Soysa, 1978) no indicaron efectos perceptibles de la historia nutricional. Ambos concluyeron que, en materia de cociente intelectual o de otras mediciones de la función cognitiva, no había diferencias entre los

niños malnutridos y los de los grupos testigo. En el primer estudio se compararon niños negros malnutridos (kwashiorkor o marasmo con kwashiorkor) con sus hermanos y compañeros sanos de edad similar; en el segundo, se compararon niños hospitalizados con diagnóstico de kwashiorkor o marasmo, con sus hermanos y compañeros bien nutridos. En ambos estudios, los resultados de las pruebas de inteligencia efectuadas en la niñez o al comienzo de la adolescencia no permitieron descubrir diferencias entre los niños malnutridos y los de los grupos testigo. Influencia del medio familiar Richardson (1980) mostró que en comparación con las familias de los niños testigo, las familias de los niños desnutridos se encontraban en peor situación económica. Observó además que el medio social y familiar permitía predecir con mayor exactitud el rendimiento escolar que la talla (que es un indicador de historia nutricional). Cuanto mejor era la situación de la familia, mayores eran las posibilidades de rehabilitación intelectual de los niños desnutridos. El análisis de las interacciones entre los antecedentes sociales y la talla, puso de manifiesto que los que estaban peor eran de corta estatura y pertenecían a las familias más desfavorecidas. En dos estudios sobre la adopción (Winik y otros, 1979; Lien y otros 1977) se observan claramente los efectos benéficos del medio ambiente familiar sobre el desarrollo de las capacidades mentales y los resultados escolares. En ambos estudios se trataba de niños que habían padecido de desnutrición grave en la primera infancia, más tarde habían sido acogidos por un organismo de adopción y después adoptados por familias que satisficieron sus necesidades fisiológicas y psicosociales. En la escuela se observó que las secuelas del traumatismo nutricional precoz eran muy reducidas y que el rendimiento escolar satisfacía las normas nacionales del sistema de educación formal.

4.5.6 Estado nutricional, resultados escolares y función intelectual: (3)¿La capacidad cognitiva o de aprendizaje del niño subalimentado o anémico por carencia de hierro, está amenazada? ¿El hambre o la anemia ferropénica afectan la atención, la concentración o la memoria de los escolares? En la presente sección se estudian estos problemas que interesan a millones de niños del mundo en desarrollo y que tienen importancia decisiva para las políticas educacionales. De los estudios examinados, cuatro establecen una relación entre los parámetros del estado nutricional (por ejemplo, el retardo del crecimiento o la carencia de hierro) y el rendimiento y el comportamiento escolares. En un quinto estudio se examina la relación entre el hecho de tomar o no el desayuno y la capacidad para resolver problemas al final de la mañana. Retardo del crecimiento: En un estudio que se llevó a cabo en Singapur (Chun, 1971) se evaluó la relación existente entre la talla de los alumnos y los resultados obtenidos en el examen del sexto grado de la escuela primaria. Los niños, de 12 años de edad, fueron clasificados por su talla en tres grupos: los altos (90a. centila de la norma de crecimiento de Hong Kong), los medianos (90a. a 10a. centila de dicha norma) y los bajos (menos de la 10a. centila). Se observó una relación estadísticamente apreciable entre el número de fracasos en el examen y la clasificación de los grupos por talla. En el grupo de niños altos, el 78% aprobó el examen; en el de medianos, el 50% y en el de pequeños, sólo 25%. Antes de extraer conclusiones de este estudio, deben tomarse en cuenta algunos problemas metodológicos. El estudio no informa sobre la condición socioeconómica de los niños, lo cual es de lamentar, pues se sabe que el ritmo de crecimiento físico está vinculado con la situación socioeconómica que también incide en el desarrollo de las actitudes y aptitudes para el aprendizaje. Es pues imposible discriminar entre los efectos debidos al estado nutricional y los que se relacionan con el medio socioeconómico. Los datos resultantes de este estudio no bastan para determinar si

los efectos de nutrición sobre la educación se relacionan con el pasado nutricional o con el estado nutricional del momento. El bajo rendimiento escolar de los niños de talla reducida podría vincularse con un déficit intelectual ligado a antecedentes de desnutrición precoz. Pero también podría obedecer a un déficit de la atención y la concentración asociada a carencias nutricionales del momento. La escasez de los datos presentados no permite extraer conclusiones definitivas. En otro estudio que se llevó a cabo en Filipinas (Popkin y Lim-Ybañez, 1982) sobre el estado nutricional general y los resultados escolares de niños de 12 a 14 años de edad; se trató una doble cuestión: la relación entre: a) la talla y el peso y b) la tasa de hemoglobina en la sangre (indicador eventual de anemia) y su relación con la evaluación de los resultados escolares. Las bajas tasas de hemoglobina (indicadores de anemia) aparecieron asociados con los puntajes bajos obtenidos en un test de adquisición de la lengua y en un test compuesto. También se observó que las bajas tasas de hemoglobina se relacionaban con un elevado ausentismo. Análogamente, la talla pequeña (relación peso y altura) interpretada como indicio de desnutrición proteíno-calórica apareció relacionada con resultados mediocres en los tests de matemáticas y con una capacidad de concentración reducida. Esa correlación entre el estado nutricional y el rendimiento escolar persiste aun cuando hayan desaparecido los efectos imputables a la situación socioeconómica en que se encuentran los niños. Una de las limitaciones de este estudio se debe a que no proporciona bastantes detalles sobre las características de las medidas corporales de los alumnos. En cambio, la correlación entre las tasas de hemoglobina y el rendimiento escolar es sumamente reveladora a la luz de los datos disponibles actualmente sobre la carencia de hierro y la actividad intelectual.

Anemia ferropénica: Dos estudios efectuados en los Estados Unidos de América evalúan la relación entre la anemia ferropénica y el rendimiento escolar (Webb y Oski, 1973; 1974). Ambos se llevaron a cabo en una población de alumnos, en su mayoría negros de 12 a 14 años de edad que cursaban estudios secundarios en una zona urbana pobre. Los estudiantes anémicos presentaban tasas de hemoglobina de 10,1 a 11,4 gramos por 100 ml, mientras que los del grupo testigo tenían de 14,0 a 14,9 gramos por 100 ml. Se utilizaron los resultados de los tests de Iowa relativos a los mecanismos de base, formulario 3 (niveles A-F) y una escala de ajuste relativa al comportamiento, que comprendía elementos relacionados con trastornos de la personalidad, inadaptación-inmadurez y problemas de conducta. Los estudiantes anémicos presentaban perturbaciones de la conducta más graves que los no anémicos, independientemente de la edad. Cabe preguntarse a propósito de estos estudios si los estudiantes (en su mayoría adolescentes negros) eran realmente anémicos. Las poblaciones negras presentan por lo general tasas de hemoglobina 0,5 a 1,0 gramo por 100 ml más bajas que los blancos. En las poblaciones bien alimentadas, la diferencia no se relaciona con la ingestión o absorción de cantidades diferentes de hierro, sino posiblemente con diferencias genéticas. Por eso la cuestión consiste en saber cuántos de los niños estudiados eran verdaderamente anémicos. Las diferencias socioeconómicas entre los grupos podrían explicar además los diferentes resultados obtenidos en los tests de rendimiento escolar. La relación entre la anemia ferropénica y los resultados escolares fue objeto de un riguroso estudio experimental que se llevó a cabo en Semarang (Indonesia) (Sumantri y Pollitt, 1984). Se trataba de alumnos de tres escuelas rurales, de 9 a 12 años de edad. Antes de efectuar la primera evaluación del comportamiento, los niños recibieron tratamiento antiparasitario para garantizar una buena asimilación del hierro que se les administraría. Se formaron dos grupos, según los niños sufrieran o no de anemia ferropénica. A continuación, se los sometió a varios tests para medir el cociente

intelectual (matrices progresivas de Raven), la capacidad de concentración y el rendimiento en cuatro campos: biología, lenguaje, aritmética y estudios sociales. A continuación, se formaron dos grupos de niños anémicos y no anémicos elegidos al azar, uno de los cuales recibía hierro y el otro un placebo. Después de tres meses de tratamiento, se hicieron nuevamente los tests de rendimiento escolar y de concentración. Los indicadores de concentración de hierro en la sangre (hemoglobina y coeficiente de saturación de transferrina) se habían modificado en forma apreciable en los niños con carencia de hierro que habían recibido este elemento y que habían alcanzado el mismo nivel de los niños del grupo testigo. En la primera evaluación, los niños anémicos habían obtenido puntajes muy inferiores a los niños del grupo testigo en la prueba de conocimientos y en el test de concentración. Después del tratamiento, se observaron en los niños anémicos progresos estadísticamente apreciables en los tests escolares. En cambio, los resultados medios de todos los tests de los otros tres grupos no se diferenciaban apreciablemente de los obtenidos en la primera y la segunda evaluación. Esta es una de las mejores pruebas experimentales obtenidas hasta ahora en cuanto al efecto benéfico de la administración de hierro a los niños de edad escolar con anemia ferropénica. Faltaría saber, cosa de la que no se han ocupado los autores de este estudio cuáles son los procesos cognitivos específicos, que son alterados por la carencia de hierro. Podrían ser la movilización y el mantenimiento de la atención, la atención selectiva, la concentración, la organización sensorial, la memoria inmediata y el aprendizaje conceptual, pero en este terreno no se dispone aún de pruebas definitivas. El hambre: En un estudio reciente (Pollitt y otros, 1983) se examina el ayuno de breve duración y sus consecuencias sobre la capacidad para resolver problemas entre niños de 9 a 11 años de edad, de clase media y bien alimentados. En el trabajo se dan los resultados de dos estudios experimentales donde se utilizó un protocolo de investigación similar y se llegó a conclusiones análogas. Los niños ingresaron al final de la tarde a un centro de investigación clínica donde se los sometió a un examen médico completo y se les dio la cena. Pasaron la noche en el centro y por la mañana se los dividió en dos grupos: uno que desayunó y el otro que ayunó hasta el mediodía. A mediodía, los niños de ambos grupos fueron sometidos a una batería de tests destinados a medir el ritmo cognitivo, la capacidad para resolver problemas, el aprendizaje incidental y la memoria inmediata. La semana siguiente, los niños volvieron al centro y fueron sometidos al mismo protocolo de investigación, pero invirtiendo los grupos: los que habían desayunado, ayunaron hasta el mediodía y viceversa. En comparación con los del otro grupo, los niños que estaban en ayunas cometían más errores al resolver problemas, eran más receptivos a los estímulos exteriores y, en general, aplicaban con mayor frecuencia métodos intelectuales ineficaces para resolver los problemas.

Por el contrario, en un estudio experimental efectuado en el Reino Unido (Dickie y Bender, 1982) no se pudo demostrar que la omisión del desayuno influyera en las diferentes evaluaciones cognitivas. Los estudiantes de un internado se distribuyeron al azar en dos grupos; en tres días consecutivos de la primera semana se los sometió a tests después del desayuno habitual. En tres días consecutivos de la semana siguiente, también se los sometió a tests separando un grupo experimental que ayunó, mientras el grupo testigo desayunaba como de costumbre. El rendimiento se evaluó por medio de dos tests de memoria inmediata, una prueba de evocación de recuerdos, una serie de sumas numéricas y una prueba de atención. Los resultados mostraron diferencias de rendimiento entre los grupos que se pudieran atribuir a la privación del desayuno.

(7) La alimentación en el niño escolar debe tener en cuenta las recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes en cada periodo de edad, según el sexo, la velocidad de crecimiento, el nivel de actividad física y el estado ponderal (1,2). Así, se evitan tanto las situaciones de déficit de energía o de micronutrientes como el hierro y determinadas conductas de riesgo como la ausencia del desayuno, o el exceso de ingesta energética (sobrepeso-obesidad), que comprometen el rendimiento escolar. En los últimos años, las relaciones entre la alimentación y el funcionamiento del cerebro están recibiendo mucha atención por parte de la comunidad científica. Numerosos factores, antes hemos señalado algunos, repercuten en el rendimiento escolar. Por lo que respecta al cerebro, conviene resaltar que su desarrollo y funciones dependen de la disponibilidad de nutrientes, por lo que la alimentación en la población infanto-juvenil adquiere una especial relevancia. Las primeras evidencias sobre las relaciones entre alimentación y el funcionamiento del cerebro son de los años ochenta. Growdon y Wurtman (3) señalaron que el cerebro no es un órgano aislado, sino que, como cualquier parte del cuerpo, necesita alimentarse dependiendo para sus funciones del metabolismo y la nutrición; así, por ejemplo, la concentración de aminoácidos (AA) y colina de la sangre depende en parte de la alimentación, que permite al cerebro disponer de moléculas precursoras para la síntesis de todos los NT que necesita: serotonina, acetilcolina, dopamina y noradrenalina. La alimentación es, por tanto, vital para que el cerebro pueda disponer de las cantidades adecuadas de AA y colina. Por lo que se puede afirmar que lo que comemos influye sobre el funcionamiento del cerebro. El cerebro sintetiza los NT necesarios para la comunicación (sinapsis) entre las células nerviosas a partir de los AA disponibles en la sangre, que en buena parte dependen de la ingesta de proteínas. Erickson (4) señala cinco componentes básicos para el desarrollo y la función del cerebro. Las proteínas en primer lugar (carne, pescado, leche y queso). Sirven para formar la mayor parte de los tejidos del cuerpo humano, incluidos, como se acaba de señalar, los NT. Los carbohidratos (CHO) en cereales, frutas y verduras también las legumbres, fuente igualmente de proteínas proporcionan glucosa, que es la fuente de energía para el cerebro. Los niveles bajos de glucosa pueden causar mareos y confusión mental, deteriorando la función cognitiva. El consumo de dietas ricas en CHO se relaciona con situaciones de calma y relax mediante la liberación de serotonina, y su efecto sobre los estados de ánimo. La serotonina se sintetiza en el cerebro a partir de triptófano (AA) y los CHO favorecen su absorción. El cerebro contiene un 60 % de grasa, y algunas actúan como moléculas señal que ayudan al control de los estados de ánimo. Los ácidos grasos omega-3 (pescados, frutos secos) son muy importantes para una función óptima del cerebro y su carencia puede conllevar depresión, mala memoria, bajo coeficiente intelectual, problemas en el aprendizaje, dislexia y trastorno por déficit de atención. Las vitaminas y minerales son importantes para el funcionamiento del cerebro, sobre todo las vitaminas A, C, E y las del complejo B. El manganeso y el magnesio son dos minerales esenciales para el cerebro. Asimismo, el sodio, el potasio y el calcio participan en la transmisión de señales y en los procesos relacionados con el pensamiento. Otros nutrientes destacados son el zinc y el hierro. Se ha visto que en sujetos con dietas pobres en zinc la memoria se vio afectada, por una menor capacidad del cerebro para recordar información. También se asocian con una pérdida de atención los niveles bajos de hierro. Ya el estudio en Kid (2002) puso de manifiesto la mala calidad de la dieta en escolares de España, señalando que solo el 29 % cumplía los requisitos de una dieta saludable. A esto hay que añadir las altas tasas de sobrepeso y obesidad, de 24 % y 11 %, respectivamente, en niños/as españoles del estudio ALADINO (. En población de 8 a 17 años la

prevalencia es similar, lo que indica que aproximadamente 4 de cada 10 escolares tienen exceso de peso, un factor de riesgo cardiovascular más frecuente en familias con niveles socioeconómicos y educativos más bajos.

La falta de proteínas, también conocida como malnutrición proteica, conduce a un bajo rendimiento escolar causando letargo, ausencia y pasividad, todo lo cual afecta negativamente al desarrollo social, emocional y cognitivo de los niños/as. La relación entre el déficit de hierro y las alteraciones en la función cognitiva está documentada. En más de 5000 niños de Estado Unidos (6-16 años) con déficit de hierro y con o sin anemia se ha estudiado esta relación, utilizando test estandarizados. El 3 % de los niños tenían déficit de hierro, siendo el porcentaje aún mayor (9 %) en mujeres de 12 a 16 años. Se encontraron también valores menores en las puntuaciones para los niños/as que tienen déficit de hierro, sobre todo en los resultados de matemáticas. También los niños/as con anemia tenían puntuaciones más bajas en matemáticas que los niños sin anemia. Hay evidencia, además, de la conexión entre la omisión del desayuno y un menor rendimiento escolar. Hay trabajos entre los años 1930 y 1980 que sugieren que no tomar el desayuno puede influir negativamente en el rendimiento escolar. También estudios más recientes han apoyado la hipótesis de que la ingesta del desayuno puede modular las tareas cognitivas y relacionadas con el aprovechamiento en la escuela. La función cognitiva se ve afectada profundamente por el estado ponderal del niño/adolescente. Los niños obesos tienden a mostrar menor puntuación en los test de control cognitivo, y la insulino-resistencia también se ha relacionado con el deterioro de la función cognitiva en adultos. Hay estudios transversales en niños que muestran una asociación negativa entre la obesidad y el rendimiento académico (9), pero se requieren estudios a largo plazo que demuestren esta relación causal. Sobre el desayuno; la comparación entre desayunar o no desayunar, y entre desayunos adecuados o desequilibrados que difieren en la energía total y composición de macronutrientes en 45 estudios publicados entre 1950 y 2008, indica que el consumo de desayuno es más beneficioso que saltarse el desayuno, aunque este efecto es más evidente en los niños con un estado nutricional comprometido. Entre las principales ventajas del desayuno se señalan la mejora del comportamiento y la mayor atención, el nivel de concentración y el rendimiento de los escolares.

Sobre la suplementación con hierro: La eficacia de la suplementación con hierro se analiza en estudios de metaanálisis. En el primero, con 7089 escolares, se observó que la suplementación con hierro mejoró las puntuaciones cognitivas, el coeficiente intelectual en niños anémicos y la atención y concentración. Además, la suplementación con hierro redujo el riesgo de anemia un 50 %, y el riesgo de déficit de hierro un 79 % (12). En el segundo metaanálisis, con 14 estudios clínicos randomizados, la suplementación con hierro mejoró la atención y la concentración, independientemente del estado del hierro basal. Asimismo, en sujetos con anemia la suplementación mejoró el coeficiente intelectual en 2,5 puntos, pero no tuvo efecto significativo en los participantes no anémicos, o sobre la memoria, la psicomotricidad o el rendimiento escolar. Se compila la evidencia sobre la influencia del desayuno en el rendimiento escolar en 10 estudios seleccionados, en los que se demuestra que el desayuno habitual y los programas de desayuno saludable en la escuela tienen un efecto positivo en el rendimiento escolar de niños y adolescentes. Específicamente, tres estudios mostraron efectos más claros en las calificaciones en matemáticas. Además, en los resultados de los programas de desayuno en la escuela se constata un efecto positivo sobre el rendimiento escolar, que se observa mejor en las calificaciones obtenidas por los niños desnutridos o de bajo nivel socioeconómico en matemáticas y aritmética. Sin embargo, faltan

estudios que evalúen las características de desayuno en sí (calidad de nutrientes / composición, cantidad de la energía, tiempo) que puede inducir alteraciones metabólicas y hormonales en el tracto gastrointestinal y potencialmente puede modificar el perfil neuro hormonal y, por tanto, el rendimiento cognitivo y académico. En general, la composición de macronutrientes de la dieta es importante para el rendimiento y estado de ánimo. Algunos alimentos específicos y combinaciones de nutrientes (por ejemplo, carbohidratos y proteínas) pueden influir en las concentraciones de glucosa e insulina en sangre, actuando en la síntesis de neurotransmisores del cerebro. Además, la carga de energía de las comidas también es probable que desempeñe un papel modulador en la disipación de la energía y la biodisponibilidad de neurotransmisores, especialmente en los procesos mentales a corto plazo. Se sugiere que proporcione >20 % de la ingesta energética diaria y que los alimentos sean de índice glucémico medio o bajo. En particular, conviene seguir favoreciendo el desayuno diario con cereales tanto en la escuela o en la familia en estas poblaciones. La alimentación en el niño escolar debe tener en cuenta las recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes en cada periodo de edad, según el sexo, la velocidad de crecimiento, el nivel de actividad física y el estado ponderal (1,2). Así, se evitan tanto las situaciones de déficit de energía o de micronutrientes como el hierro y determinadas conductas de riesgo como la ausencia del desayuno, o el exceso de ingesta energética (sobrepeso-obesidad), que comprometen el rendimiento escolar. En los últimos años, las relaciones entre la alimentación y el funcionamiento del cerebro están recibiendo mucha atención por parte de la comunidad científica. Numerosos factores, antes hemos señalado algunos, repercuten en el rendimiento escolar. Por lo que respecta al cerebro, conviene resaltar que su desarrollo y funciones dependen de la disponibilidad de nutrientes, por lo que la alimentación en la población infanto-juvenil adquiere una especial relevancia. Las primeras evidencias sobre las relaciones entre alimentación y el funcionamiento del cerebro son de los años ochenta. Growdon y Wurtman (3) señalaron que el cerebro no es un órgano aislado, sino que, como cualquier parte del cuerpo, necesita alimentarse dependiendo para sus funciones del metabolismo y la nutrición; así, por ejemplo, la concentración de aminoácidos (AA) y colina de la sangre depende en parte de la alimentación, que permite al cerebro disponer de moléculas precursoras para la síntesis de todos los NT que necesita: serotonina, acetilcolina, dopamina y noradrenalina. La alimentación es, por tanto, vital para que el cerebro pueda disponer de las cantidades adecuadas de AA y colina. Por lo que se puede afirmar que lo que comemos influye sobre el funcionamiento del cerebro. El cerebro sintetiza los NT necesarios para la comunicación (sinapsis) entre las células nerviosas a partir de los AA disponibles en la sangre, que en buena parte dependen de la ingesta de proteínas. Erickson (4) señala cinco componentes básicos para el desarrollo y la función del cerebro. Las proteínas en primer lugar (carne, pescado, leche y queso). Sirven para formar la mayor parte de los tejidos del cuerpo humano, incluidos, como se acaba de señalar, los NT. Los carbohidratos (CHO) en cereales, frutas y verduras —también las legumbres, fuente igualmente de proteínas— proporcionan glucosa, que es la fuente de energía para el cerebro. Los niveles bajos de glucosa pueden causar mareos y confusión mental, deteriorando la función cognitiva. El consumo de dietas ricas en CHO se relaciona con situaciones de calma y relax mediante la liberación de serotonina, y su efecto sobre los estados de ánimo. La serotonina se sintetiza en el cerebro a partir de triptófano (AA) y los CHO favorecen su absorción. El cerebro contiene un 60 % de grasa, y algunas actúan como moléculas señal que ayudan al control de los estados de ánimo. Los ácidos grasos omega-3 (pescados, frutos secos) son muy importantes para una función óptima del cerebro

y su carencia puede conllevar depresión, mala memoria, bajo coeficiente intelectual, problemas en el aprendizaje, dislexia y trastorno por déficit de atención. Las vitaminas y minerales son importantes para el funcionamiento del cerebro, sobre todo las vitaminas A, C, E y las del complejo B. El manganeso y el magnesio son dos minerales esenciales para el cerebro. Asimismo, el sodio, el potasio y el calcio participan en la transmisión de señales y en los procesos relacionados con el pensamiento. Otros nutrientes destacados son el zinc y el hierro. Se ha visto que en sujetos con dietas pobres en zinc la memoria se vio afectada, por una menor capacidad del cerebro para recordar información. También se asocian con una pérdida de atención los niveles bajos de hierro. Ya el estudio en Kid (2002) puso de manifiesto la mala calidad de la dieta en escolares de España, señalando que solo el 29 % cumplía los requisitos de una dieta saludable. A esto hay que añadir las altas tasas de sobrepeso y obesidad, de 24 % y 11 %, respectivamente, en niños/as españoles del estudio ALADINO. En población de 8 a 17 años la prevalencia es similar, lo que indica que aproximadamente 4 de cada 10 escolares tienen exceso de peso, un factor de riesgo cardiovascular más frecuente en familias con niveles socioeconómicos y educativos más bajos. La falta de proteínas, también conocida como malnutrición proteica, conduce a un bajo rendimiento escolar causando letargo, ausencia y pasividad, todo lo cual afecta negativamente al desarrollo social, emocional y cognitivo de los niños/as. La relación entre el déficit de hierro y las alteraciones en la función cognitiva está documentada. En más de 5000 niños de Estado Unidos (6-16 años) con déficit de hierro y con o sin anemia se ha estudiado esta relación, utilizando test estandarizados. El 3 % de los niños tenían déficit de hierro, siendo el porcentaje aún mayor (9 %) en mujeres de 12 a 16 años (8). Se encontraron también valores menores en las puntuaciones para los niños/as que tienen déficit de hierro, sobre todo en los resultados de matemáticas. También los niños/as con anemia tenían puntuaciones más bajas en matemáticas que los niños sin anemia. Hay evidencia, además, de la conexión entre la omisión del desayuno y un menor rendimiento escolar. Hay trabajos entre los años 1930 y 1980 que sugieren que no tomar el desayuno puede influir negativamente en el rendimiento escolar. También estudios más recientes han apoyado la hipótesis de que la ingesta del desayuno puede modular las tareas cognitivas y relacionadas con el aprovechamiento en la escuela. La función cognitiva se ve afectada profundamente por el estado ponderal del niño/adolescente. Los niños obesos tienden a mostrar menor puntuación en los test de control cognitivo, y la insulino-resistencia también se ha relacionado con el deterioro de la función cognitiva en adultos. Hay estudios transversales en niños que muestran una asociación negativa entre la obesidad y el rendimiento académico, pero se requieren estudios a largo plazo que demuestren esta relación causal.

5. SISTEMA DE HIPÓTESIS

Hipótesis general:

- **H_i.** Existe relación entre un índice de masa corporal inadecuado y el bajo rendimiento escolar en los estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Las Marías Nueva Esparta, La Unión.

Hipótesis específicas:

- **H₁.** Niños con índice de masa corporal abajo del percentil 5 de la gráfica para evaluación del estado nutricional según IMC para cada sexo del ministerio de salud tienen menor rendimiento académico.

- **H2.** El índice de masa corporal arriba del percentil 85 expone a los niños a un menor rendimiento académico.
- **H3.** Adolescentes con sobrepeso u obesidad tienen mayor probabilidad de reprobar materias.
- **H4.** Estudiantes de tercer ciclo con desnutrición reprueban materias en mayor proporción que aquellos con problemas de sobrepeso y obesidad.
- **H5.** Los niños presentan un mayor índice de bajo rendimiento académico en comparación con el rendimiento de las niñas.

Hipótesis nula:

- **H0.** La malnutrición de los estudiantes no se relaciona con el bajo rendimiento académico.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Tipo de estudio

Transeccional, por que se realizó en un espacio de tiempo determinado; correlacional, ya que relacionaremos diversas variables y causal por que buscamos determinar si la mal nutrición es la causa del bajo rendimiento.

6.2 Universo y muestra

Universo: Todos los niños y niñas del área rural que corresponde al cantón las Marías Nueva Esparta la Unión, que cursen 7º grado, 8º grado y 9º grado de educación primaria en el Centro Escolar Mirtala Yanes de Jiménez en el año 2018. Siendo el total de individuos que conformaban este universo 57 de los cuales únicamente 52 se estudiaron ya que los otros 5 desertaron en los primeros meses.

Muestra: En nuestra investigación tomaremos el total del universo antes descrito.

6.3 Técnicas de recolección de información

Técnica de trabajo de campo, la observación: Medición directa de peso y talla de todos los estudiantes de tercer ciclo.

Técnica documental escrita: Revisión del consolidado de notas de los estudiantes cuyo IMC se encontró arriba del percentil 85 o debajo del percentil 5 de la gráfica para evaluación del estado nutricional según IMC para cada sexo del MINSAL.

6.4 Instrumentos

- Hojas que contienen cuadros donde se registró el peso y la talla respectivamente.
- Gráfico para evaluación del estado nutricional según índice de masa corporal para adolescentes por sexo del MINSAL.
- Consolidado de notas oficial del MINED de cada grado.

6.5 Procedimiento:

Toma de medidas antropométricas

Talla: Se utilizó una cinta métrica con graduación de valor mínimo 0,1 cm. La cual fue adherida a una pared lisa. Los escolares se tallaron descalzos y las niñas sin accesorios en el cabello para evitar que pudieran alterar la lectura de la talla. Se ubicaron de pie sobre el piso, con el peso distribuido de forma igualitaria sobre ambos pies, los talones juntos y la cabeza en el plano de Frankfort. Se verifico la posición de los siguientes puntos anatómicos: occipital, espalda, glúteos y talones en contacto con la superficie vertical. Se colocó el cursor firmemente sobre el Vertéx y se realizó la lectura.

Peso: se utilizó una báscula electrónica marca SECA modelo 803; se pesaron los estudiantes sin zapatos y con el mínimo de accesorios tomando el dato en Kg.

Para evaluar IMC (peso/talla en m²) se utilizó los patrones de referencia de “la gráfica para evaluación del estado nutricional según IMC para cada sexo del ministerio de salud con los siguientes puntos de corte: Obesidad: Arriba del percentil 95, Sobrepeso: Arriba del percentil 85 y delgadez abajo del percentil 5.

Lectura y anotación: se efectuaron entre dos personas; una que realizó la medición e hizo la lectura de la medida en el momento exacto en cada caso, pronunciando siempre el número en voz alta y dígito a dígito para evitar errores. La persona que anotó la medida repitió inmediatamente, con los mismos requisitos, la cifra en cuestión y la consignó en la hoja de registro.

Rendimiento académico

En esta etapa se seleccionaron los niños por su rendimiento, categorizados según calificaciones en excelente: 9 -10, muy bueno: 7 - 8, bueno: 5 – 6, regular 3-4 y necesita mejorar 2

El método de clasificación se basó en la evaluación por el rendimiento académico según las calificaciones del primer semestre del año 2018, tomando las cuatro materias básicas Lenguaje, Matemáticas, Estudios Sociales y Ciencias Salud y medio ambiente se sumaron todas las notas del primer trimestre así también las notas del segundo trimestre y se promediaron.

6.6 Plan de Análisis

En base a los datos obtenidos de las mediciones del IMC de cada estudiante se seleccionaron aquellos estudiantes cuyo IMC se encuentre por arriba de percentil 85 y abajo de percentil 5 de la gráfica para evaluación del estado nutricional según índice de masa corporal, se revisó su expediente académico verificando su rendimiento escolar en el primer semestre del año escolar en curso. Se tomó como malnutrido con delgadez a los alumnos abajo del percentil 5 y arriba del percentil 85

7. RESULTADOS.

Características sociodemográficas de la población de estudiantes:

El total de estudiantes valorados (n= 52) tuvo la siguiente distribución:

Tabla 7.1 Total de estudiantes por grado.

	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
SEPTIMO	9	11	20
OCTAVO	7	9	16
NOVENO	8	8	16

Valoración Nutricional

Para el análisis se determinó las variables de estudio en la población de estudiantes de tercer ciclo. La mayoría de las variables medidas se encontraron entre el percentil 5 y el percentil 85, con valores normales para talla, peso total y el IMC

Tabla 7.2 Medidas antropométricas y promedio final de los estudiantes de séptimo grado

#	NOMBRE	EDAD	PESO (KG)	TALLA(mt)	IMC	PF
1	A.G.A.G	13	51.2	1.64	19.03	5,05
2	A.M.O.E	14	44.3	1.54	17.52	6,687
3	A.M.J.R	14	48.1	1.61	18.55	3,687
4	C.Z.J.Z	14	51.3	1.65	18.84	5,17
5	C.Z.J.I	14	42.5	1.57	17.24	5,
6	H.V.J.I	13	34.9	1.40	17.80	5,85
7	L.P.G.G	13	51.5	1.52	22.29	6,1875
8	V.U. H. E.	14	36.3	1.51	15.92	6,4125
9	V. V. R. A.	14	56.3	1.63	21.19	5,8875
10	B.M.A.M	13	59.7	1.40	30.45	8,975
11	M.M.A.C	13	47.8	1.60	18.67	8,0125
12	M.M.Z.P	13	80.3	1.62	30.59	8,575
13	M.Z.K.R	13	60.1	1.57	24.38	6,4625
14	M.M.J.A	14	41.8	1.56	17.17	8,7625
15	M.M.J.R	13	65.1	1.56	26.75	8,7375
16	P.B.D.B	13	58.3	1.67	20.90	8,575
17	R.A.K.Y	13	43.6	1.52	18.87	8,75
18	Z.R.L.B	13	49.4	1.57	20.04	6,675
19	M.B.M.J	13	52.5	1.53	22.42	7,6875
20	Y.M.S.N	13	45.3	1.46	21.25	6,4625

Tabla 7.3 Medidas antropométricas y promedio final de los estudiantes de octavo grado

#	NOMBRE	EDAD	PESO (KG)	TALLA(m)	IMC	PF
1	A,G.M.D	14	49.8	1.65	18.29	7,3
2	A.R.K.J	14	46.3	1.60	18.08	7,225
3	A.U.W.J	14	51.5	1.60	20.11	6,5875
4	A.A.J.J	14	43.5	1.60	16.91	6,6
5	E.V.E.E	14	63.7	1.77	20.33	6,6625
6	P.S.E.E	14	47	1.61	18.13	5,775
7	R.V.S.N	15	34.9	1.45	16.59	7,75
8	A.R.D.N	14	57.1	1.53	24.39	7,25
9	A.Y.D.Z	15	61.5	1.63	23.14	6,5225
10	L.T.N.B	14	51.5	1.61	19.86	7,75
11	L.P.J.G	14	55.10	1.46	25.84	9,175
12	M.M.A.A	14	58	1.57	23.53	7,6875
13	M.G.J.E	14	54	1.57	21.90	7,75
14	R.V.N.L	14	47.2	1.57	19.14	7,7875
15	Z.M.K.J	15	51.4	1.57	20.85	8,6875
16	Z.R.I.M	15	53.5	1.59	21.16	6,575

Tabla 7.4 Medidas antropométricas y promedio final de estudiantes de noveno grado

#	NOMBRE	EDAD	PESO (KG)	TALLA(m)	IMC	PF
1	A.E.G.G	15	56	1.66	20.32	5,7875
2	C.Y.Y.J	15	70.6	1.64	26.24	6,5875
3	E.L.W.Y	21	58	1.67	20.79	8,25
4	H.C.J.F	15	58	1.66	21.04	5,8125
5	M.R.J.L	15	52.8	1.63	19.87	7,7875
6	M.M.C.I	15	49.9	1.64	18.55	7,275
7	P.V.R.A	15	54	1.60	21.09	8,1875
8	Y.M.J.J	15	55.4	1.66	20.10	4,125
9	A.A.J.J	16	55.5	1.54	23.4	8,4125
10	A.R.B.Y	15	67.6	1.51	29.64	7,9125
11	C.R.K.B	15	64.9	1.56	26.66	7,6875
12	G.R.J.C	15	81.1	1.65	29.78	7,8
13	M.R.Z.J	16	65.7	1.57	26.65	6,1125
14	S.A.K.M	15	102	1.63	38.39	7,9625
15	T.P.A.G	15	41	1.47	18.97	8,3875
16	M.T.M.A	16	44	1.49	19.81	6,1875

Para la tabla 4,5,6,7,8,9 se demuestran las notas promedio de las cuatro materias básicas del primero y segundo trimestre, distribuido por grado de escolaridad, se obtuvo el promedio final de cada trimestre y se consolido en un promedio final.

Tabla 7.5 Notas promedio del primer trimestre de estudiantes de séptimo grado

#	NOMBRE	Lenguaje	Matemáticas	Ciencias	Sociales	Promedio 1
1	A.G.A.G	6,0	6,7	4,5	6,9	6,025
2	A.M.O.E	7,3	6,3	7,3	6,6	6,875
3	A.M.J.R	2,6	5,4	4,6	6,1	4,675
4	C.Z.J.Z	5,3	5,4	5,1	5,1	5,225
5	C.Z.J.I	5,7	6,7	5,0	5,5	5,725
6	H.V.J.I	7,5	6,3	4,9	5,8	6,125
7	L.P.G.G	6,1	6,8	6,8	7,3	6,75
8	V.U. H. E.	8	6,8	5,3	7,5	6,9
9	V. V. R. A.	6,7	5,8	5,8	6,4	6,175
10	B.M.A.M	9,1	9,2	8,6	9,5	9,1
11	M.M.A.C	8,8	7,8	7,6	8,6	8,2
12	M.M.Z.P	9,4	8,9	7,4	8,8	8,625
13	M.Z.K.R	8,4	6,0	5,9	5,8	6,525
14	M.M.J.A	9,4	8,2	8,4	9,3	8,825
15	M.M.J.R	8,5	8,2	8,3	9,6	8,65
16	P.B.D.B	9,1	9,0	8,3	9,4	8,95
17	R.A.K.Y	9	9,1	8,3	9,7	9,025
18	Z.R.L.B	7,3	6,0	7,6	6,9	6,95
19	M.B.M.J	9	8	9	5	7,75
20	Y.M.S.N	6,0	5,9	5,6	8,1	6,4

Tabla 7.6 Notas promedio del segundo trimestre de estudiantes de séptimo grado

#	NOMBRE	Lenguaje	Matemáticas	Ciencias	Sociales	Promedio 2
1	A.G.A.G	4,1	3,0	4,5	4,7	4,075
2	A.M.O.E	7,8	5,9	6,7	5,6	6,5
3	A.M.J.R	0,0	3,3	0,0	7,5	2,7
4	C.Z.J.Z	4,3	5,8	5,1	5,3	5,125
5	C.Z.J.I	4,7	5,5	5,9	5,8	5,475
6	H.V.J.I	6,1	5,5	5,0	5,7	5,575
7	L.P.G.G	5,4	3,9	5,9	7,3	5,625
8	V.U. H. E.	5,7	5,8	5,1	7,1	5,925
9	V. V. R. A.	4,0	6,5	6,1	5,8	5,6
10	B.M.A.M	7,9	9,0	8,8	9,7	8,85
11	M.M.A.C	8,1	7,5	7,6	8,1	7,825
12	M.M.Z.P	8,8	8,0	8,5	8,8	8,525
13	M.Z.K.R	8,4	6,0	5,4	5,8	6,4
14	M.M.J.A	8,5	8,6	8,2	9,5	8,7
15	M.M.J.R	8,5	8,7	8,7	9,4	8,825
16	P.B.D.B	8,2	7,3	7,9	9,4	8,2
17	R.A.K.Y	8,5	8,1	7,9	9,4	8,475
18	Z.R.L.B	6,8	6,2	6,2	6,4	6,4
19	M.B.M.J	7,8	7,6	7,3	7,8	7,625
20	Y.M.S.N	6,5	5,9	5,6	8,1	6,525

Tabla 7.7. Notas promedio del primer trimestre de los estudiantes de octavo grado

#	NOMBRE	Lenguaje	Matemáticas	Ciencias	Sociales	Promedio 1
1	A.G.M.D	7,1	8,0	6,5	7,9	7,375
2	A.R.K.J	8,2	6,2	6,3	9,4	7,525
3	A.U.W.J	7,8	4,9	6,6	7,5	6,7
4	A.A.J.J	7,2	6,2	5,4	7,9	6,675
5	E.V.E.E	7,8	5,9	6,1	7,7	6,875
6	P.S.E.E	7,5	5,0	4,9	7,1	6,125
7	R.V.S.N	9,1	6,5	7,0	9,0	7,9
8	A.R.D.N	8,5	5,8	6,8	8,4	7,375
9	A.Y.D.Z	8,2	5,5	6,3	7,5	6,875
10	L.T.N.P	7,5	8,4	6,7	8,6	7,8
11	L.P.J.G	9,7	9,0	8,5	9,7	9,225
12	M.M.A.A	8,2	7,2	5,9	8,4	7,425
13	M.G.J.E	6,8	8,0	7,8	8,6	7,8
14	R.V.N.L	8,8	6,1	7,3	9,0	7,8
15	Z.M.K.J	9,2	8,8	7,6	9,4	8,75
16	Z.R.I.M	7,3	5,7	4,7	7,5	6,3

Tabla 7.8 Notas promedio del segundo trimestre de los estudiantes de octavo grado

#	NOMBRE	Lenguaje	Matemáticas	Ciencias	Sociales	Promedio 2
1	A,G.M.D	6,5	7,1	6,7	8,6	7,225
2	A.R.K.J	6,8	5,9	5,6	9,4	6,925
3	A.U.W.J	6,8	5,9	5,7	7,5	6,475
4	A.A.J.J	7,2	3,7	6,2	9,0	6,525
5	E.V.E.E	7,2	4,0	6,6	8,0	6,45
6	P.S.E.E	6,5	3,4	5,0	6,8	5,425
7	R.V.S.N	8,8	6,1	6,9	8,6	7,6
8	A.R.D.N	7,2	6,6	6,3	8,4	7,125
9	A.Y.D.Z	7,6	4,1	5,5	7,5	6,17
10	L.T.N.B	7,5	8,3	6,4	8,6	7,7
11	L.P.J.G	9,4	9,5	7,9	9,7	9,125
12	M.M.A.A	7,9	7,6	7,9	8,4	7,95
13	M.G.J.E	7,4	7,2	7,6	8,6	7,7
14	R.V.N.L	8,2	7,2	6,7	9,0	7,775
15	Z.M.K.J	9,1	8,9	7,1	9,4	8,625
16	Z.R.I.M	7,2	7,5	5,2	7,5	6,85

Tabla 7.9 Notas promedio del primer trimestre de alumnos de noveno grado

#	NOMBRE	Lenguaje	Matemáticas	Ciencias	Sociales	Promedio 1
1	A.E.G.G	6,8	3,4	5,7	6,8	5,675
2	C.Y.Y.J	6,7	6,4	5,6	6,7	6,35
3	E.L.W.Y	8,8	8,7	6,5	8,7	8,175
4	H.C.J.F	6,6	3,7	5,0	6,9	5,55
5	M.R.J.L	8,2	8,9	8,7	1,0	6,7
6	M.M.C.I	7,1	7,5	6,3	8,1	7,25
7	P.V.R.A	8,1	8,5	7,1	9,1	8,2
8	Y.M.J.J	3,7	3,0	3,5	6,1	4,075
9	A.A.J.J	8,5	7,7	8,6	9,1	8,475
10	A.R.B.Y	7,8	7,3	8,2	9,1	8,1
11	C.R.K.B	7,1	8,0	7,8	8,8	7,925
12	G.R.J.C	7,1	7,7	7,4	8,5	7,675
13	M.R.Z.J	6,1	4,0	5,9	8,7	6,175
14	S.A.K.M	7,9	8,2	7,4	9,1	8,15
15	T.P.A.G	8,1	8,5	7,4	9,0	8,25
16	M.T.M.A	6,4	4,4	6,2	7,4	6,1

Tabla 7.10 Notas promedio del segundo trimestre de alumnos de noveno grado.

#	NOMBRE	Lenguaje	Matemáticas	Ciencias	Sociales	Promedio 2
1	A.E.G.G	6,2	3,4	4,9	9,1	5,9
2	C.Y.Y.J	6,4	6,4	5,6	8,9	6,825
3	E.L.W.Y	8,8	8,7	7,0	8,8	8,325
4	H.C.J.F	6,5	3,7	7,2	6,9	6,075
5	M.R.J.L	8,2	8,9	8,4	10	8,875
6	M.M.C.I	7,1	7,5	6,5	8,1	7,3
7	P.V.R.A	8,7	8,5	6,4	9,1	8,175
8	Y.M.J.J	4,4	3,0	5,0	4,3	4,175
9	A.A.J.J	8,5	7,7	8,1	9,1	8,35
10	A.R.B.Y	8,2	7,3	7,9	7,5	7,725
11	C.R.K.B	7,9	8,0	7,2	6,7	7,45
12	G.R.J.C	7,9	7,7	7,0	9,1	7,925
13	M.R.Z.J	6,2	4,0	6,4	7,6	6,05
14	S.A.K.M	7,5	8,2	6,3	9,1	7,775
15	T.P.A.G	8,5	8,5	7,7	9,4	8,525
16	M.T.M.A	6,7	4,4	6,2	7,8	6,275

A continuación, se presentan los gráficos de índice de masa corporal por sexo de cada grado estudiado.

Gráfico 7.1 Distribución del índice de masa corporal de los alumnos del séptimo grado por sexo

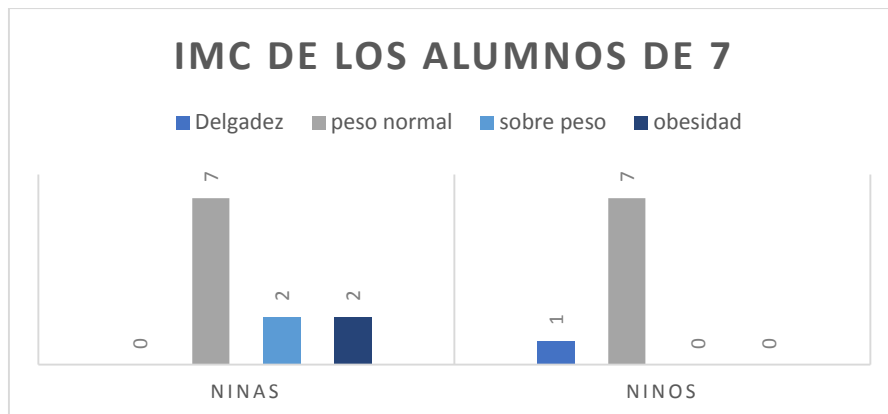


Gráfico 7.2 Distribución del índice de masa corporal de los alumnos del octavo grado por sexo

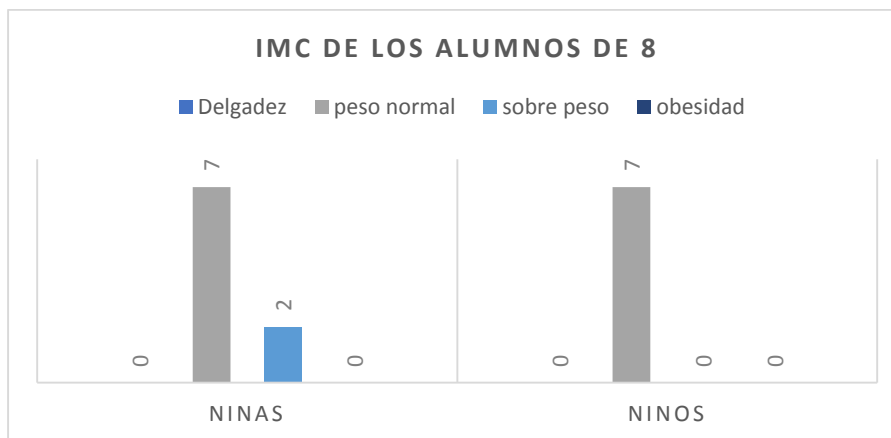


Gráfico 7.3 Distribución del índice de masa corporal de los alumnos del noveno grado por sexo

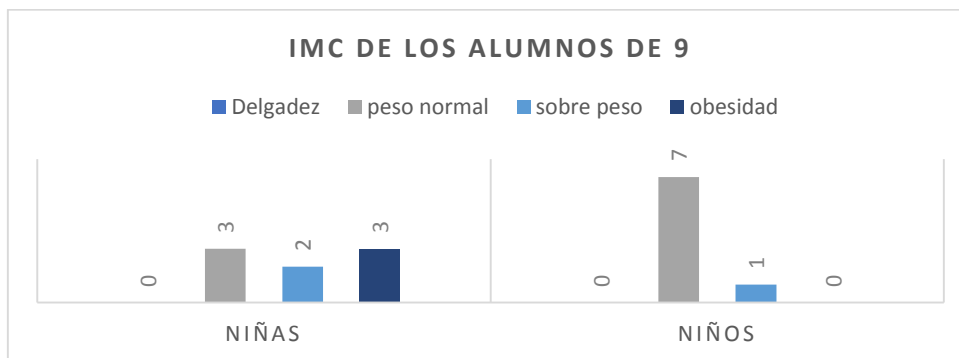
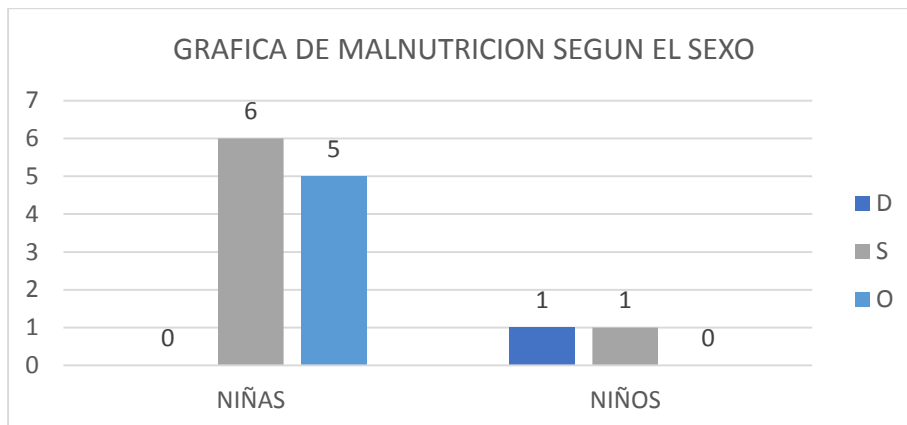


Gráfico 7.4 Predominio de malnutrición por sexo



En el gráfico 7.1, demuestra un predominio de malnutrición sobrepeso obesidad, con respecto a malnutrición por delgadez en los alumnos del séptimo grado siendo este el único caso de todos los estudiantes evaluados. En el grafico 7.2 presenta la característica de solamente dos casos de malnutrición por sobrepeso siendo ambos casos sexo femenino. En el grafico 7.3, contiene la mayoría de los casos representados en el estudio, se obtuvieron un individuo del sexo masculino con sobrepeso, también se obtuvieron 2 niñas con sobrepeso y 3 con obesidad. Grafico 7.4, en este grafico se representa el total de estudiantes malnutridos encontrados, encontrando un marcado predominio del sexo femenino.

A continuación, se clasifican los promedios obtenidos en el primero y segundo trimestre distribuidos por sección.

Gráfico 7.5 clasificación de los promedios finales de los estudiantes de séptimo grado

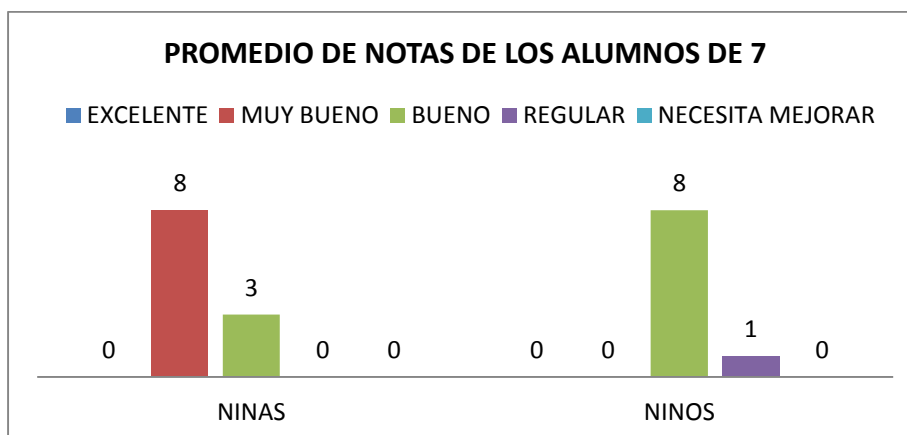


Gráfico 7.6 clasificación de los promedios finales de los estudiantes de octavo grado

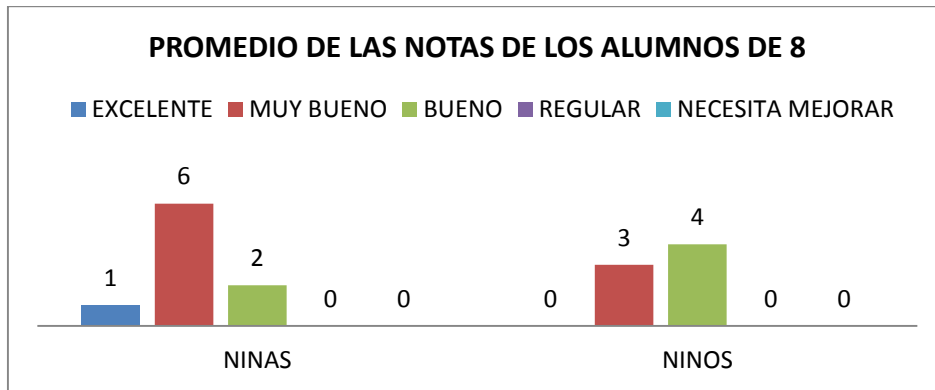
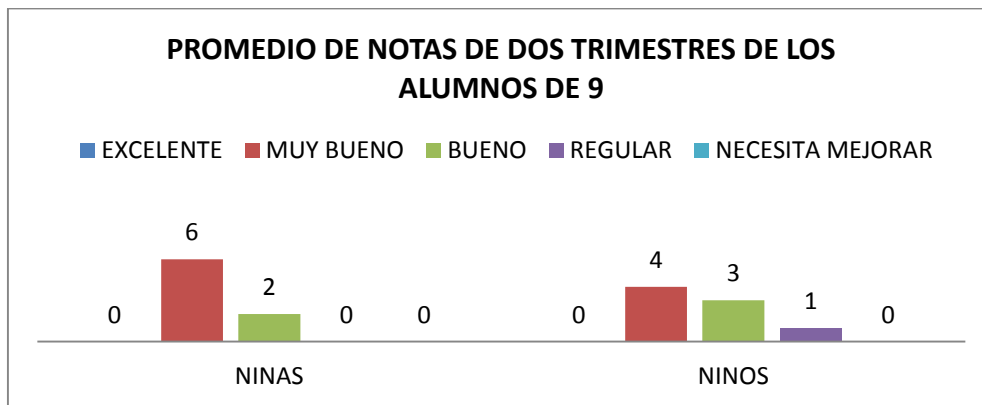


Gráfico 7.7 clasificación de los promedios finales de los estudiantes de noveno grado



En las gráficas 7.5, 7.6 y 7.7 se observa que únicamente un estudiante presentó puntuación excelente y es del género femenino, la mayoría de las estudiantes presentó promedios clasificados como muy buenos y se completan con 7 adolescentes cuyo promedio fue bueno. Por otro lado, los estudiantes varones ninguno presentó promedio excelente, solo 7 obtuvieron un promedio muy bueno, otros 15 son promedio bueno y 2 son promedio regular.

A continuación, se representa la relación entre el IMC anormal y el promedio escolar de los estudiantes de tercer ciclo

Gráfico 7.8 Relación entre el Índice de Masa Corporal inadecuado y los promedios finales de los estudiantes de séptimo grado.

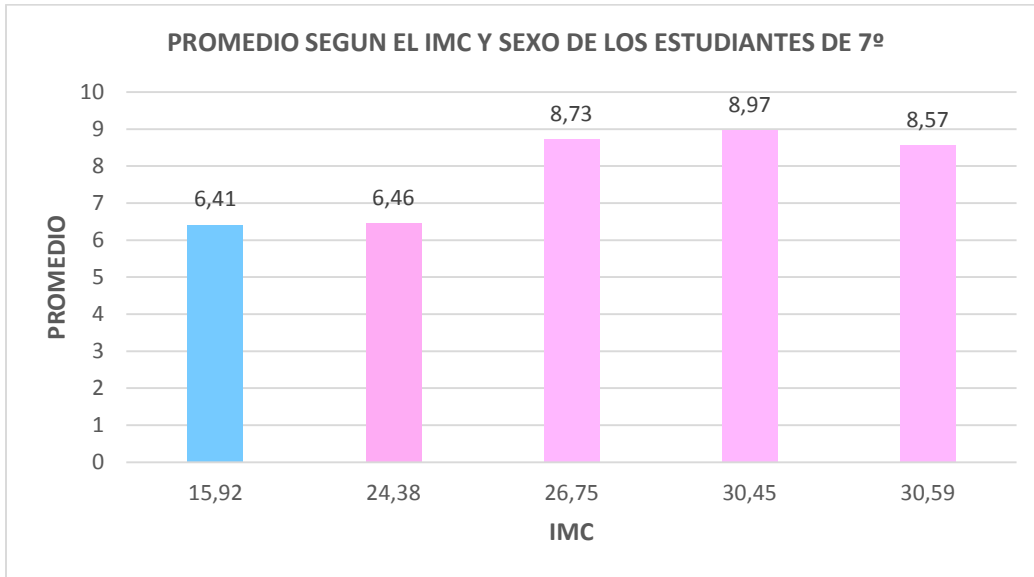


Gráfico 7.9 Relación entre el Índice de Masa Corporal inadecuado y los promedios finales de los estudiantes de octavo grado.

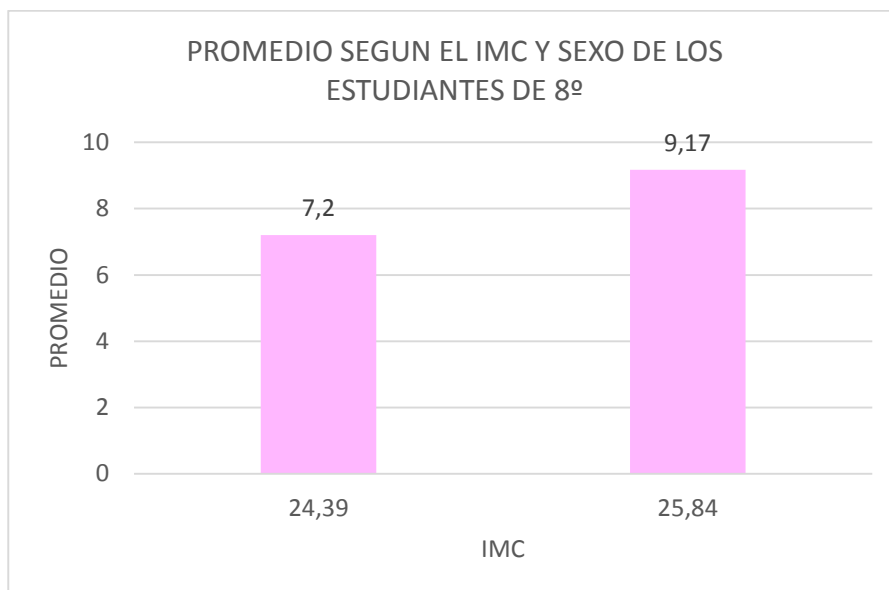
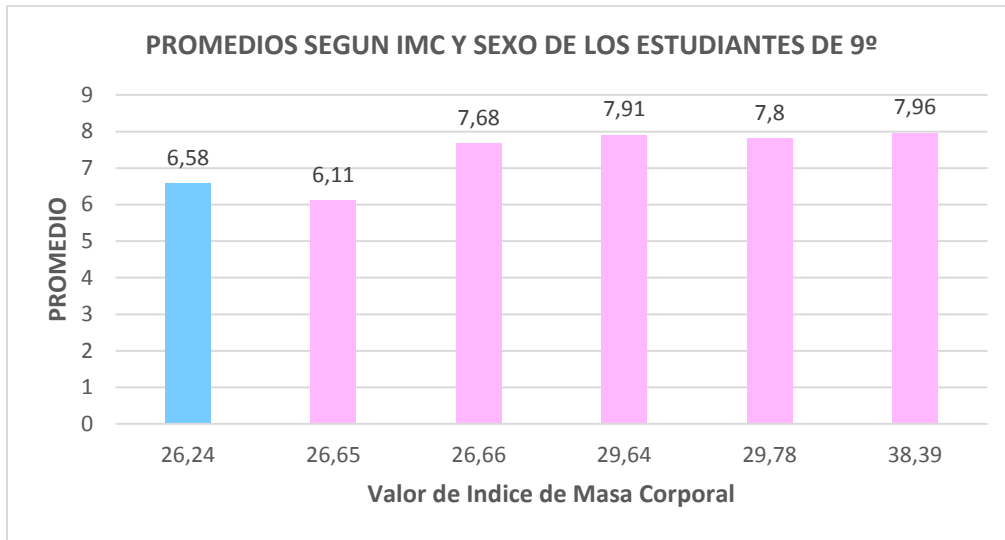


Gráfico 7.10 Relación entre el Índice de Masa Corporal inadecuado y los promedios finales de los estudiantes de noveno grado.



En las gráficas 7.8, 7.9 y 7.10 representa los 13 estudiantes con IMC anormal de los cuales 2 son masculino y el resto femenino a estos estudiantes se revisó su promedio el cual dio como resultado que el total de alumnos de sexo femenino con obesidad obtuvieron un promedio clasificado como muy bueno, de las 6 niñas con sobrepeso una obtuvo promedio excelente, tres alumnas con promedio muy bueno y dos con promedio bueno. Del total de alumnos del sexo masculino. Uno con índice masa corporal clasificado como delgadez y el otro estudiante con sobrepeso, ambos obtuvieron un promedio de bueno en sus calificaciones.

8. DISCUSION.

¿Existe relación entre un índice de masa corporal inadecuado y el bajo rendimiento escolar en los estudiantes de tercer ciclo del Centro Escolar Las Marías Nueva Esparta, La Unión? En el presente trabajo se muestra de manera precisa los datos resultantes de nuestro estudio en el cual el principal objetivo era comprobar si el IMC inadecuado afecta en el rendimiento académico. El Centro Escolar Mirtala Yanes de Jiménez es una escuela del cantón las Marías, Nueva Esparta, La Unión, que mayoritariamente atiende a los niños de esta comunidad, para nuestro estudio se tomó la totalidad de la población estudiantil en el nivel de tercer ciclo. Dichos estudiantes son hijos de campesinos, quienes en su mayoría no alcanzan el nivel básico de educación. En el área rural existen habitantes con necesidades básicas insatisfechas, no tienen acceso a libros, su empleo depende de la comercialización de sus productos, pues son eminentemente agricultores por lo cual no tienen un ingreso fijo. Los resultados de nuestro estudio en cuanto al IMC, demostraron que del 100% los estudiantes en estudio el 25% no están dentro de rangos normales es decir tienen delgadez o algún grado de sobrepeso u obesidad. La importancia de nuestro estudio radica en que la talla y el IMC son indicadores de capital humano relacionados con salud, que son impactados por variables sociales como el ingreso, la educación de los padres, las necesidades básicas satisfechas, las condiciones del colegio, etc. Cabe destacar que el estado nutricional es vital para el desarrollo y funcionamiento adecuados de cada célula en el organismo y que por consiguiente se reflejara en el desempeño del individuo. Se debe recordar que la malnutrición no es un término que abarca exclusivamente a la desnutrición o delgadez, sino que enmarca con gran espectro al sobrepeso y la obesidad. En El Salvador se están priorizando programas cuyo objetivo es mejorar el estado nutricional de los estudiantes, de dicho programa no es excluido el Centro Escolar Mirtala Yanes de Jiménez quien brinda diariamente un refrigerio que contribuye al aporte del 40% de calorías totales de los estudiantes, lo cual procura incidir en mantener estos indicadores (IMC y talla) en rangos de normalidad, permitiendo disminuir los costos sociales por mala nutrición que se reflejan en el desempeño escolar, e impactando el desarrollo en naciones catalogadas como pobres. Si analizamos los resultados que se obtuvieron, el 7.69% de los estudiantes con alteración de IMC presenta delgadez y las notas promedio ellos están clasificados como “buenas” en un rango que va de 5 a 6 puntos. En el otro extremo encontramos que el 38.46% presento sobrepeso y de ellos sus promedios fueron enmarcados en las clasificaciones de “Excelente” “Muy bueno” y “Bueno”; el resto de los estudiantes que presentaron un IMC fuera de lo normal son el 46.15% con obesidad y su rendimiento académico se clasifico como “Muy bueno” Si analizamos en detalle, el RA no se ve afectado solamente por el estado nutricional, sino que entran en juego otras variables del entorno de los estudiantes que tienen peso sobre su rendimiento, como lo comprueban varios autores que se han dado a la tarea de realizar investigaciones en este sentido en Latinoamérica, como Vélez (1997), quien revisó 18 investigaciones al respecto, Bogoya (2008), del grupo de investigación en evaluación de la Universidad Nacional de Colombia quien realizó un estudio multinivel; Himmel (1984). Todos concuerdan en que el Rendimiento Académico se ve afectado por aspectos relacionados con la escuela, en cuanto a infraestructura, profesores y su calidad académica, la forma de evaluar, los mismos estudiantes compañeros, las actividades deportivas y culturales, y el acceso a biblioteca. Factores socioeconómicos como ocupación y educación de los padres, concluyendo que entre más educados son los padres el nivel del estudiante sube. Otros factores que también influyen son el acceso a libros y a internet. Dentro de las limitaciones describimos el tamaño de la muestra, la inaccesibilidad geográfica, la deserción estudiantil, falta de recursos bibliográficos basados en la realidad de nuestra zona de influencia lo que hace difícil la

comparación, otra de las limitaciones es que solamente tomamos en cuenta las notas de los dos primeros trimestres, tampoco se tenía una población para comparar

9. CONCLUSIONES

El presente trabajo refleja la realidad nutricional de los jóvenes adolescentes de la zona norte de la región oriental del país, que en los años anteriores se había mantenido mayormente en índices de desnutrición. Hace evidente la influencia que tienen los indicadores no alterables (educación de padres, ocupación, ingreso, acceso a libros) que varios autores en Latinoamérica se han dado a la tarea de estudiar. Ofrece una alerta acerca de los malos hábitos alimentarios que están llevando a la malnutrición de los estudiantes de estas edades (13 a 21 años), tanto en la zona rural como de la ciudad, mostrando que posiblemente serán personas con sobrepeso u obesidad en un futuro con las consecuencias de padecer diabetes, enfermedad cardiovascular u otras asociadas. Igualmente, la falta de educación en cuanto a lo que deben comer diariamente a pesar de toda la “información” que reciben sobre el tema en las escuelas. Valdría la pena evaluar este punto para modificar la metodología de enseñanza, puesto que, a nuestros, estudiantes salvadoreños se les enseña para memorizar y no para resolver problemas cotidianos, utilizando las herramientas que adquieren en clase. Del rendimiento académico bajo afirmaremos que se ve influenciado en cierta medida por la nutrición puesto que el único estudiante con IMC bajo no ser excelente, los hábitos alimenticios se ven influenciados por las costumbres familiares, porque la comida no depende en su totalidad de los estudiantes ya que ésta la suministran los padres.

10. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio para todos los centros escolares de EL Salvador tanto de nivel público y privado, donde se involucren todas las variables que inciden en el estado nutricional y el rendimiento académico como son: las variables de Salud donde está incluida la nutrición, las variables socioeconómicas, las que tienen que ver con el centro escolar, con el personal docente, con los compañeros. Así se conocería si la escuela y el entorno donde se desarrolla el estudiante son saludables y alcanzan los niveles adecuados de desarrollo humano. Este conocimiento permitiría formular una política educativa acorde a las falencias encontradas y de esta manera se aumentaría el nivel socioeconómico y por ende el nivel educativo, lo que permitiría aumentar el puntaje nacional y el puntaje del ranking internacional. El seguimiento a estas variables sería de gran importancia para ofrecer atención especializada por un equipo de médicos, nutricionistas, educadores, sociólogos, economistas, en razón a que mejoraría el estado nutricional de los estudiantes y sus condiciones de vida, aumentando de esta forma el potencial de ingreso a las universidades, así como el desempeño de quienes eligen una formación superior, lo que redundará en el perfil de profesionales que necesita el país y en la disminución de la desigualdad.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.Oates J, Karmiloff-Smith A, Johnson MH, Woodhead M. El cerebro en desarrollo [Internet]. La Primera Infancia en perspectiva 7. 2012. 61 p. Recuperado a partir de: <https://bernardvanleer.org/app/uploads/2016/03/El-cerebro-en-desarrollo-0131.pdf>

2.El sistema nervioso: A. Principios generales y fisiología de la sensibilidad Porción sensitiva del sistema nervioso: receptores sensitivos. [citado 28 de abril de 2018]; Recuperado a partir de: <http://ual.dyndns.org/Biblioteca/Fisiologia/Pdf/Unidad 09.pdf>

3.Daza HC. Nutrición infantil y Rendimiento Escolar. Colomb Med [Internet]. 1997;28(2):92-8. Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/html/283/28328208/>

4.Luchando contra el hambre en el mundo. [citado 28 de abril de 2018]; Recuperado a partir de: http://es.wfp.org/sites/default/files/es/file/el_salvador_luchando_contra_el_hambre_octubre_2014.pdf

5.Desnutrición Infantil en El Salvador — La Juventud Opina [Internet]. [citado 28 de abril de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.voicesofyouth.org/es/posts/desnutricion-infantil-en-el-salvador>

6.[11-05-2017] El Ministerio de Salud presentó los resultados del IV Censo Nacional de Talla y I Censo Nacional de Peso en Escolares de Primer Grado de El Salvador | MINSAL [Internet]. [citado 28 de abril de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.salud.gob.sv/11-05-2017-el-ministerio-de-salud-presento-los-resultados-del-iv-censo-nacional-de-talla-y-i-censo-nacional-de-peso-en-escolares-de-primer-grado-de-el-salvador/>

7.Rivero Urgell M, Aznar Moreno LA, Dalmau Serra J, MorenoVillares JM, Aliaga Pérez A, García Perea A. Libro Blanco de la Nutrición Infantil [Internet]. Libro blanco de la nutrición. 2015. 89-94 p. Recuperado a partir de: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/libro_blanco_de_la_nutricion_infantil.pdf

8.Pavón P, Parra I, Aparicio M AM. Alimentación del lactante sano. Manual de Nutrición Pediátrica. 2007. 41-60 p.

9.Salvador M de S El. Lineamientos técnicos para la evaluación del estado nutricional en el ciclo de vida y desarrollo en la niñez y adolescencia. 2013; Recuperado a partir de: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_estado_nutricional_ciclo_vida_29112013.pdf

10.UNICEF Dominican Republic - Salud - Desnutrición Infantil [Internet]. [citado 28 de abril de 2018]. Recuperado a partir de: https://www.unicef.org/republicadominicana/health_childhood_10172.htm

11.Matthew J, McGuire J, Frank M. La Base Para El Desarrollo. La Base Para El Desarro Nutr. 2002;2:4

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Yo Prof. MARITAZA JIMENES, directora del centro escolar Mirtala Yanes de Jiménez acepto de manera voluntaria que se incluyan a los estudiantes de 7º, 8º y 9º grado como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado “RELACIÓN DEL INDICE DE MASA CORPORAL INADECUADO CON EL BAJO RENDIMIENTO ESCOLAR EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER CICLO DEL CENTRO ESCOLAR MIRTALA YANES DE JIMÉNEZ DEL CANTON LAS MARIAS, NUEVA ESPARTA, LA UNION, AÑO 2018”, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de la participación de los estudiantes en el estudio, y en el entendido de que:

- Su participación como alumno no repercutirá en sus actividades ni evaluaciones programadas en el curso, o en mi condición de profesor, no repercutirá en mis relaciones con mi institución de adscripción.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de no aceptar la invitación.
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva si lo considero pertinente; pudiendo si así lo deseo, recuperar toda la información obtenida de mi participación.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la participación, con un número de clave que ocultará su identidad.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

ANEXO 2

SIGLAS Y ABREVIATURAS:

UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

IMC: índice de masa corporal

MINED: Ministerio de Educación

MINSAL: Ministerio de Salud de El Salvador

IDH: Índice de desarrollo Humano

PNUD: El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PMA: Programa Mundial de Alimentos

ACO: Anticonceptivos Orales.

TCA: trastornos de la conducta alimentaria.

NA: Neurotransmisores

CHO: Carbohidratos

AA: Aminoácidos

ANEXO 3



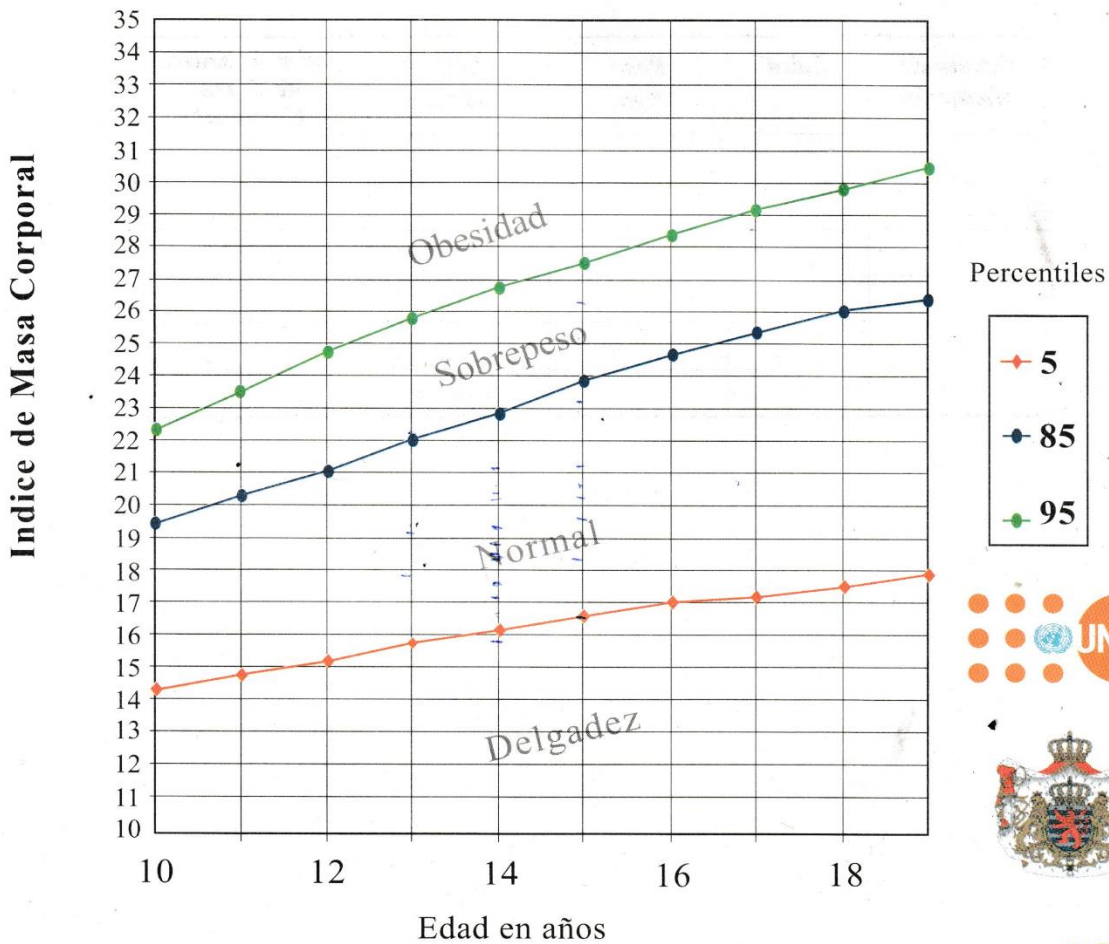
MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DIRECCION DE REGULACION



GERENCIA DE ATENCION INTEGRAL EN SALUD DE ADOLESCENTES

Evaluación del Estado Nutricional Según Índice de Masa Corporal Hombres de 10-19 años

Nombre: _____ No. de expediente _____
 Fecha de Nacimiento: _____ Establecimiento _____
 Fecha de Primera Consulta: _____



Fuente: Must et al, Am J Clin Nutr, 1991; 54:773.
 Basado en NCHS (NHANES I), 1973

ANEXO 4



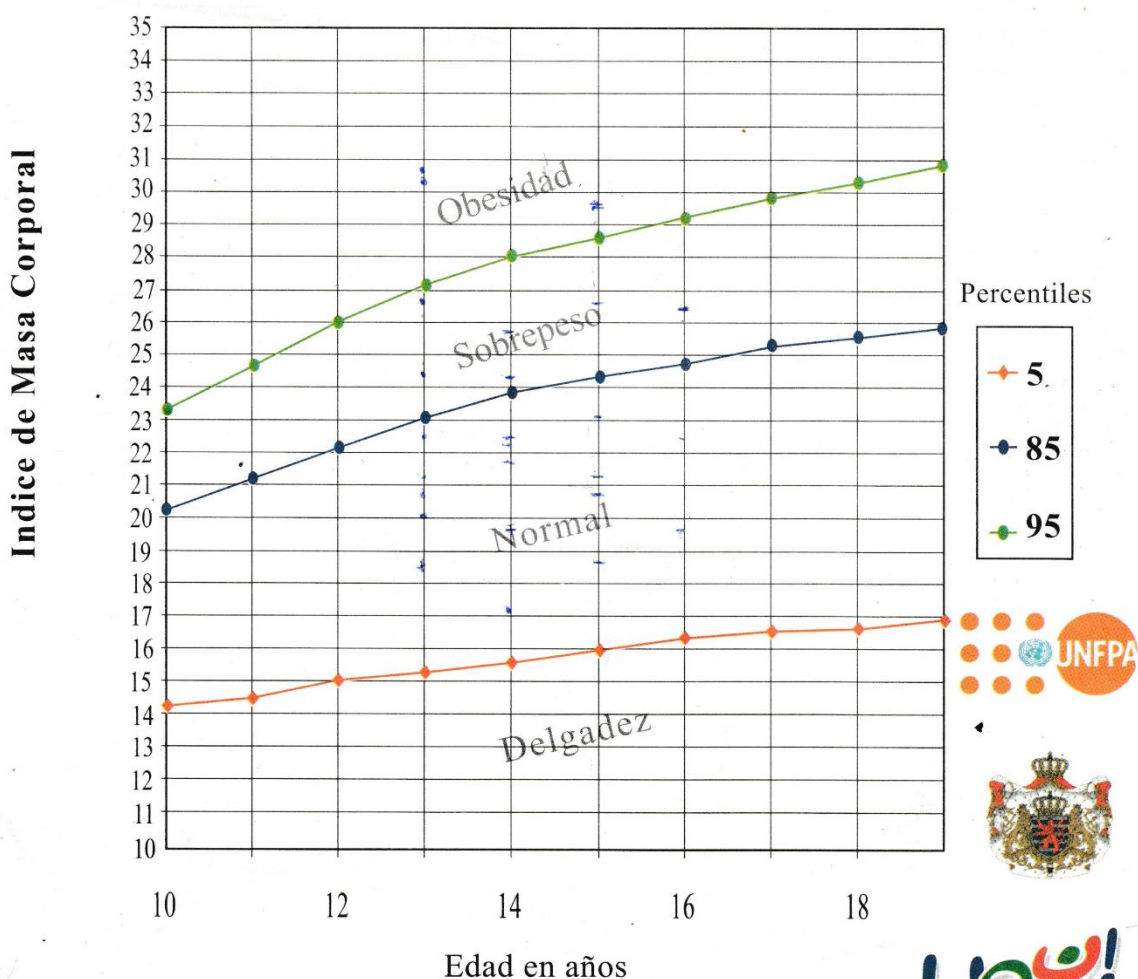
**MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
DIRECCION DE REGULACION**



GERENCIA DE ATENCION INTEGRAL EN SALUD DE ADOLESCENTES

Evaluación del Estado Nutricional Según Índice de Masa Corporal Mujeres de 10-19 años

Nombre: _____ No. de expediente _____
 Fecha de Nacimiento: _____ Establecimiento _____
 Fecha de Primera Consulta: _____



Fuente: Must et al, Am J Clin Nutr, 1991; 54:773.
 Basado en NCHS (NHANES I), 1973



GLOSARIO.

Nutrición: La nutrición es la ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo.

Índice de masa corporal: El índice de masa corporal (IMC) peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2) es un índice utilizado frecuentemente para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos.

Antropometría: La antropometría es la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano.

Hipercatabólicos: Se considera a todo paciente que ha sufrido una agresión capaz de desencadenar reacciones inflamatorias, así como cambios neuroendocrinos responsables del aumento de las necesidades energéticas.

Cretinismo: Es una patología que es el resultado de una deficiencia de hormonas tiroideas. Este trastorno endocrino se traduce en un desarrollo deficiente, tanto físico como psíquico.

Aminoácidos: Un aminoácido es una molécula orgánica con un grupo amino ($-\text{NH}_2$) y un grupo carboxilo ($-\text{COOH}$). Los aminoácidos más frecuentes y de mayor interés son aquellos que forman parte de las proteínas, juegan en casi todos los procesos biológicos un papel clave.

Carbohidratos: Sustancia orgánica sólida, blanca y soluble en agua, que constituye las reservas energéticas de las células animales y vegetales; está compuesta por un número determinado de átomos de carbono, un número determinado de átomos de oxígeno y el doble de átomos de hidrógeno.

Malnutrición: abarca dos grupos amplios de afecciones. Uno es la «desnutrición» que comprende el retraso del crecimiento (estatura inferior a la que corresponde a la edad), la emaciación (peso inferior al que corresponde a la estatura), la insuficiencia ponderal (peso inferior al que corresponde a la edad) y las carencias o insuficiencias de micronutrientes (falta de vitaminas y minerales importantes). El otro es el del sobrepeso, la obesidad y las enfermedades no transmisibles relacionadas con el régimen alimentario (cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes y cánceres)

Obesidad: Es una enfermedad crónica de origen multifactorial prevenible que se caracteriza por acumulación excesiva de grasa o hipertrofia general del tejido adiposo en el cuerpo.

Neurotransmisores: Un neurotransmisor (neuro mediador o mensajero químico) es una biomolécula que permite la neurotransmisión, es decir, la transmisión de información desde una neurona (un tipo de célula del sistema nervioso) hacia otra neurona, una célula muscular o una glándula, mediante de la sinapsis que los separa.