



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



**RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO ALIMENTARIO Y LA INCIDENCIA DE
ANEMIA FERROPÉNICA EN ESCOLARES**

bdigital.ula.ve

Autores:

Johanna La Cruz C.I: 19.148.920

Diana Guerrero C.I: 21.411.477

Tutor: Lic. Iraima D´Jesús

Cotutor: Lic. Esp. Janeth Mora

Mérida, Junio de 2015



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



**RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO ALIMENTARIO Y LA INCIDENCIA DE
ANEMIA FERROPÉNICA EN ESCOLARES**

bdigital.ula.ve

Autores:

Johanna La Cruz C.I: 19.148.920

Diana Guerrero C.I: 21.411.477

Tutor: Lic. Iraima D´Jesús

Cotutor: Lic. Esp. Janeth Mora

Mérida, Junio de 2015

Dedicatoria

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, por estar siempre a mi lado y nunca abandonarme, por colocar en mi camino personas maravillosas que me han ayudado a crecer y ser mejor persona. Gracias por todo mi Dios te amo.

A Mis Padres Blanca y Humberto mis pilares fundamentales quienes con su apoyo incondicional, cariño, valores y fortaleza me guían siempre por el camino de la perseverancia hasta alcanzar las metas que me propongo.

Gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se lo debo a ustedes pero más que nada, por su amor. Los amo.

A Mi Hermana Silvana gran ejemplo a seguir tanto personal como profesionalmente, siempre has estado para mí, eres uno de los seres más importantes en mi vida gracias por tu compañía, comprensión, consejos y opiniones Te amo Hermana.

A Mis Tíos y Primos, especialmente a mi prima Daniela. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida, este logro también es de ustedes Los Amo.

A Mi Novio Jesús, gracias por tu apoyo incondicional por brindarme tú amor, respeto y amistad Te amo.

A mis amigos de infancia Jessica, John y Kimberly gracias por brindarme su amistad, consejos, por ser mis cómplices, confidentes y por estar siempre para mí los Amo.

Johanna Carolina La Cruz Cegarra

Dedicatoria

A Dios, por iluminar mi camino por estar siempre a mi lado, por ayudarme cuando más lo necesito, por despertar en mí la fe necesaria para alcanzar mis metas y darme fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles. Te amo Dios
Gracias por todo.

A mis padres Claudia y Jaime, por apoyarme incondicionalmente, por su cariño, por su comprensión, sus consejos, por su paciencia, por ayudarme en los momentos difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. Gracias a ustedes soy lo que soy. Los amo.

A mi hermano Nicolás, por ser mi mayor ejemplo a seguir, por su compañía, comprensión, consejos, por animarme a superarme cada día más, por enseñarme a ser excelente en todo lo que me proponga y por darme siempre su mano, Te amo.

A mi hermana Natalia, por ser mi mejor compañía, mi confidente, mi cómplice, mi mejor amiga, por darme toda su ternura, cariño, por ayudarme, por estar siempre conmigo y por sus consejos, Te amo hermanita.

A mi prima Nathalie, por ser mi mejor amiga, mi hermana, mi compañera de vida, por apoyarme, por sus consejos, por destacar siempre lo mejor de mí, por estar conmigo en todos los momentos de mi vida.

A toda mi familia, en especial a mi tía **Karina** por estar siempre presente en los momentos más importantes de mi vida, por sus consejos y su cariño.

Diana Estefanía Guerrero Lizarazo

Agradecimientos

A la ilustre Universidad de los Andes, por permitirnos formar parte de ella, para nosotras esto es un gran orgullo.

A la Escuela Estadal La Alegría por su aceptación y apoyo permitiendo así la realización de este estudio

Al laboratorio del Hospital tipo I de lagunillas por su gran ayuda prestada en la realización del análisis de hemoglobina y hematocrito.

A nuestra tutora **Prof. Iraima D` Jesús** y a nuestra cotutora **Prof. Janneth Mora** por su valiosa colaboración y enseñanza.

A Heneymar y Luisa González por su amistad y apoyo incondicional durante la realización de nuestro trabajo.

A nuestras Amigas María E, Liliana, Liset, por su apoyo y amistad brindada dentro y fuera del aula de clase, nunca olvidaremos todos los momentos compartidos.

A todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible nuestro crecimiento y así formarnos como profesionales muchas gracias.

Johanna y Diana

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: EI PROBLEMA	
Planteamiento del problema	3
Objetivos de la investigación:	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Justificación de la investigación	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
Antecedentes de la investigación	8
Bases teóricas	13
Definición de términos básicos	26
Hipótesis	28
CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO	
Tipo de investigación	29
Diseño de la investigación	29
Población y Muestra	30
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	31
Técnicas de procesamiento y análisis de datos	33

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
CAPITULO V: CONCLUSIONES	42
RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico 1. Diagnóstico clínico según el género y la edad.	35
Grafico 2. Consumo según la biodisponibilidad del hierro en la dieta.	36
Grafico 3. Relación entre la presencia de anemia ferropénica con la biodisponibilidad de la dieta y el estado nutricional.	38
Grafico 4. Relación entre la no presencia de anemia ferropénica con la biodisponibilidad de la dieta y el estado nutricional.	40

bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Encuesta: Relación entre el consumo alimentario y la incidencia de anemia ferropénica en escolares.	53
Anexo 2. Pictograma de figura.	55
Anexo 3. Tabla 1. Diagnóstico clínico según el género y la edad.	58
Anexo 4. Tabla 2. Consumo según la biodisponibilidad del hierro en la dieta.	59
Anexo 5. Tabla 3. Relación entre la presencia de anemia ferropénica con la biodisponibilidad de la dieta y el estado nutricional.	60
Anexo 6. Tabla 4. Relación entre la no presencia de anemia ferropénica con la biodisponibilidad de la dieta y el estado nutricional.	61
Anexo 7. Tabla 5. Género de los escolares.	62
Anexo 8. Tabla. Procedencia de los escolares.	63
Anexo 9. Fotos de toma de sangre, aplicación de encuesta, pesada y tallada.	64



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICION Y DIETETICA**



**RELACION ENTRE EL CONSUMO ALIMENTARIO Y LA INCIDENCIA DE
ANEMIA FERROPÉNICA EN ESCOLARES**

Tutor: Lic. Iraima D' Jesús

Cotutor: Lic Janeth Mora

Autoras: Johanna La Cruz C.I: 19.148.920

Diana Guerrero C.I: 21.411.477

RESUMEN

La deficiencia de hierro es la carencia de micronutrientes más frecuente en el mundo siendo la anemia ferropénica su manifestación más grave. La presente investigación se trata de un estudio de campo de tipo descriptivo y correlacional, de corte transversal, cuya finalidad es establecer la relación entre el consumo de alimentos y la presencia de anemia ferropénica en niños en edad escolar pertenecientes a la Escuela Estatal: "La Alegría", ubicada en el Municipio Sucre, Estado Mérida. La muestra estuvo conformada por 99 niños de 1° a 6° grado. El instrumento de recolección de los datos fue una encuesta de frecuencia de alimentos, se determinó hemoglobina y hematocrito la cual se efectuó en el periodo de una semana. Una vez obtenidos los datos, se realizaron las operaciones de análisis estadístico empleando el paquete estadístico SPSS versión 15.0 para Windows, en el cual se realizaron tablas de frecuencia y contingencia, gráficos, medidas de tendencia central, medidas simétricas: Gamma y el Coeficiente de Correlación de Spearman. Los resultados obtenidos fueron el 62,6% de los escolares tienen una biodisponibilidad alta de hierro, el estado nutricional que predomina es normal con talla normal con un 71,0% y solo el 6,0% presento anemia ferropénica teniendo un consumo bajo de biodisponibilidad de hierro, demostrando así que si existe una la relación entre el consumo de alimentos con la incidencia de anemia ferropénica.

Palabras Claves: consumo alimentario, anemia ferropénica, hemínico, no hemínico, hemoglobina, hematocrito, micronutrientes, escolares.

INTRODUCCIÓN

Los niños, en edad escolar, inician una nueva etapa, en la cual, atraviesan por muchos cambios como el crecimiento y la incorporación a un nuevo ambiente, en el cual tienen que desenvolverse con otros niños, docentes; estar sujeto a un horario y cumplimiento de obligaciones entre otras actividades. Es por esta razón, que esos niños, deben tener una alimentación sana y balanceada para un normal desarrollo, además, de un buen rendimiento académico, desarrollarse, jugar, manteniendo un estado nutricional óptimo.

Ese estado nutricional óptimo, se alcanza, cuando en la dieta se incluyen alimentos que le proporcionen un buen aporte de todos aquellos nutrientes que son requeridos por el organismo, para la realización de los procesos vitales; de una manera frecuente, adecuada y balanceada; y que al no ser consumidas en las proporciones requeridas, corren el riesgo de presentar problemas en su crecimiento así como en su estado de salud (estreñimiento, caries dentales, malnutrición por déficit o por exceso). CANIA (Centro de Atención Nutricional infantil Antímamo, 2002).

La Anemia ferropénica, es la carencia nutricional que afecta a más personas en el mundo, ocurriendo la mayoría de los casos en países en vías de desarrollo, donde las condiciones sanitarias y nutricionales no son adecuadas y afectando principalmente ciertos grupos de edad donde los requerimientos o las pérdidas fisiológicas de hierro están aumentadas, como es en el caso de los niños y mujeres en edad reproductiva. La deficiencia de hierro, puede ocurrir como consecuencia del consumo insuficiente del hierro absorbible, infecciones, deficiencias de vitamina A, ácido fólico o vitamina B₁₂, aumento del requerimiento, pérdidas aumentadas de hierro, entre otras. Una de las causas más importantes, además de la disminución del aporte de hierro en las comidas, es la pobre biodisponibilidad del hierro, contenido en las dietas habituales de los países del tercer mundo, basadas principalmente en el consumo de cereales, tubérculos y leguminosas. (García, 2005).

La anemia por déficit de hierro, constituye el 90,0% de las anemias de infancia, siendo la mayoría de los casos de leve a moderada. La consideran uno de los problemas nutricionales de mayor magnitud en el mundo, tomando en cuenta que uno de cada dos niños es anémico, siendo sus consecuencias mensurables en el bajo rendimiento intelectual OPS/OMS (organización panamericana de la salud y organización mundial de la salud, 2000).

La prevalencia y severidad de la anemia, por deficiencia de hierro, se basa en encontrar niveles de hemoglobina bajos, como primera condición, conociendo sus limitaciones en termino de sensibilidad y de especificad. Las curvas de distribución de valores de hemoglobina, desplazados hacia valores bajos en los grupos vulnerables a la deficiencia de hierro (lactantes, preescolares, escolares, adolescentes y mujeres en edad fértil), sugiere fuertemente que la población sufre de anemia con predominio de deficiencia de hierro de origen alimentario. ACC/SNC,(Administrative Committee on Coordination, Sub- Committee on Nutrition. Fourth Report on the World Nutrition Situation. United Nations Geneva, 2000).

Por consiguiente, la presente investigación tiene como fin evaluar la relación entre el consumo alimentario y la anemia ferropénica en niños en edad escolar de la Escuela Básica: “La Alegría”, ubicada en la comunidad indígena Guazábara de Lagunillas, Municipio Sucre del Estado Mérida, con el fin de realizar un tamizaje y de esta forma prevenir las complicaciones que puedan presentarse con la presencia de anemia en la edad escolar, promocionando un adecuado desarrollo integral del niño.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Planteamiento del problema

La anemia ferropénica en edad pediátrica, se ha identificado desde hace mucho tiempo como un importante problema de salud pública en distintas zonas de América Latina y del Caribe. Así mismo, es bien conocida la frecuencia de la anemia en esta población y su efecto adverso en el progreso y el desarrollo del niño y niña (Gandra, 2010).

Según la OMS (2008) la población mundial presenta anemia en un 30,0% y la mitad de los casos se debe a deficiencia de hierro. Esta deficiencia nutricional se presenta, cuando el hierro almacenado más el absorbido es insuficiente para satisfacer las necesidades del organismo (Lahey, 2007).

La anemia por deficiencia de hierro, constituye un problema pediátrico, debido a su extraordinaria frecuencia durante la infancia, siendo la causa más común de anemia. Su alta frecuencia y severidad, está relacionada con una condición socio-económica baja. La infancia, presenta un período de balance de hierro negativo. Los infantes inician su vida con un contenido de hierro cercano a 300mg y alcanzan en la edad adulta a ser de 3 a 5 gr, necesitando ingerir cerca de 0,5 mg diarios de hierro (Bello, 2007).

Los rangos normales de hemoglobina en los niños en edad escolar (de 6 a 12 años) es de 11,5 -15,5 g/dL se determina anemia cuando la hemoglobina es menor que 11,5 g/dL, (OMS, 2011).

La presencia de anemia en los niños y niñas, produce cambios importantes en el organismo, que pueden llegar a ser irreversibles, y se refleja en un bajo coeficiente intelectual, alteraciones en la memoria, aprendizaje y atención. Por tales motivos se hace necesario, especialmente en la población infantil, un diagnóstico temprano de la enfermedad, para así poder aplicar la terapéutica adecuada (Navia, Rodríguez & Farah, 2007).

Por consiguiente, el déficit de hierro, según el Instituto Nacional de Nutrición, es la carencia nutricional más extendida en el mundo, en países como Venezuela, constituye un problema de salud pública, por los hábitos dietéticos de la población y por el predominio de las clases sociales desfavorecidas. Los niños en crecimiento son los más afectados, por sus altos requerimientos y la poca biodisponibilidad del hierro en los alimentos que consumen, esto los hace susceptibles a desarrollar anemia ferropénica (SISVAN, 2001).

En la actualidad, la anemia, es la forma grave de carencia de hierro. Puede dar lugar a una baja resistencia a infecciones, limitaciones en el desarrollo psicomotor y la función cognoscitiva en los niños, bajo rendimiento académico, así como fatiga y una baja resistencia física y bajo rendimiento en el trabajo (Chwang, Soemantri & Pollitt, 2008).

La anemia ferropénica, relacionada con la malnutrición en niños en edad escolar es primordial y esencial diagnosticarla con anticipación y tratarla con una alimentación rica en hierro, vitamina B₁₂ o ácido fólico y vitamina A,

que sea adecuada y balanceada para su edad y de esta manera poder controlarla y evitar posible daños en su desarrollo físico, mental y social. Sobre la anemia ferropénica relacionada con la malnutrición en niños en edad escolar, se plantea las siguientes interrogantes: ¿Existe anemia ferropénica en los escolares? ¿Los alimentos que consumen los niños en edad escolar aportan todos los nutrientes necesarios para evitar una anemia ferropénica? ¿Influye el consumo alimentario en el estado nutricional y la presencia de anemia ferropénica en escolares?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Establecer la relación entre el consumo de alimentos y la presencia de anemia ferropénica en niños en edad escolar.

Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de anemia ferropénica a través de pruebas bioquímicas de acuerdo al género y la edad.
- Identificar el consumo de alimentos ricos en hierro según el indicador de OMS/FAO.
- Relacionar el consumo de alimentos ricos en hierro con el estado nutricional y la presencia y la no presencia de anemia ferropénica en niños en edad escolar.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La anemia es uno de los problemas de salud pública más frecuentes en países en desarrollo. Si bien la causa de la anemia son multifactoriales, el déficit de hierro se considera el principal factor responsable de su alta prevalencia. Numerosos estudios han demostrado que la anemia por déficit de hierro incrementa la morbilidad y la mortalidad en grupos vulnerables (Navia, Rodríguez & Farah, 2007).

La anemia por deficiencia de hierro está ubicada entre las diez principales causas de muerte y enfermedad en la especie humana. Cerca de 2.150.000 personas en el mundo sufren de anemia, siendo el 85,0-90,0% de ellas atribuible a la deficiencia de hierro, 80,0% de estas personas viven en los países en desarrollo. En ellos la prevalencia de anemia y de deficiencia de hierro es cuatro veces mayor que en el mundo industrializado que tiene una prevalencia total del 11,0% (UNICEF, 1998).

Sin embargo, es importante resaltar que a pesar de los progresos alcanzados, es aún evidente la alta prevalencia de anemia ferropénica en la población infantil, siendo esencial su diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, como principales herramientas para evitar sus posibles daños sobre el organismo de la niña o niño que la padece.

Se escoge esta comunidad rural e indígena con la finalidad de comprobar si existe anemia ferropénica ya que estudios anteriores en la encuesta nacional de la situación nutricional (Ensin 2010), arrojó que en general la anemia se presenta en mayor proporción en el área rural en niños de 5 a 12 años y mujeres en edad fértil. En el año 2014 estadísticas de la Corporación de

Salud (CORPOSALUD) muestran que en nuestra área de estudio (Lagunillas) hubo 829 casos de anemia.

Por ello este estudio se realizara en niños escolares, ya que investigaciones previas señalan que tienen mayor prevalencia de carencia de hierro por lo que presentarían trastornos que pueden afectar al crecimiento, reducir el desarrollo motor y el desarrollo escolar. Por tal motivo, teniendo los resultados de este estudio, se puede conocer la existencia o no de anemia ferropénica. (OPS/OMS, 2000).

Por esta razón se espera que los resultados que arroje esta investigación sirvan de guía en el tratamiento del problema a todo el personal del área de salud (nutricionistas, médicos, así como también a los padres) y que de esta forma tomen en cuenta la importancia de consumo de alimentos ricos en hierro para evitar una anemia ferropénica y dar una alimentación balanceada y así conducir a un mejor estilo y calidad de vida de los niños y niñas en esta etapa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se presentan estudios de gran importancia que han motivado la realización de nuestro trabajo “Relación del consumo alimentario y la incidencia de anemia ferropénica en escolares”, los cuales han sido publicados en diversas revistas científicas recaudando información de gran interés ya que nos aportan estadísticas nacionales e internacionales, dándonos a conocer como ha sido el desarrollo de este tipo de investigaciones al pasar de los años en diferentes entidades.

En el año 2004, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el cual se trabajó con 60 niños de 5 a 7 años del turno tarde de la Escuela Monseñor Ferro de Concepción, en la Provincia de Tucumán, Argentina en los meses de abril, mayo y junio. Los objetivos fueron determinar la prevalencia de anemia, evaluar el estado nutricional y la asociación entre anemia y estado nutricional, se utilizó para esto las siguientes variables, Edad, Peso, Talla y valores de Hemoglobina entre otras. Las muestras de sangre se analizaron en el laboratorio del Hospital de Concepción en donde se realizó un hemograma. De los 60 niños analizados, 29 son eutróficos de los cuales el 17,0% (5) son anémicos y de los 31 niños desnutridos el 29,0% (9) presentan anemia, por lo que no se encontró evidencia para afirmar que estas variables se asocian. Se concluye que el tratamiento de la anemia en la población infantil debería ser considerado de gran importancia; ya que un tratamiento

adecuado, con aplicación de medidas higiénico-dietéticas, disminuiría en forma considerable los factores de riesgo asociados a esta patología. (Romano, C 2004).

Otro estudio realizado en el año 2005 con el objetivo de diagnosticar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en niños escolares de 6-12 años de edad en la ciudad de Guantánamo, Cuba. La muestra estuvo compuesta por 220 niños, la concentración de hemoglobina se determinó mediante la toma de muestra de sangre, registrándose valores de hemoglobina bajos indicativos de anemia grave los cuales son a causa de un inadecuado consumo de alimentos portadores de hierro, carnes así como vegetales y frutas cítricas, que por contener vitamina C, contribuyen a la absorción de hierro no hemínico. (Pérez, Núñez, Rodríguez & Jiménez 2005).

Por su parte en la ciudad de Jalisco, México, en el año 2007 efectuaron una investigación con la finalidad de identificar variables socioeconómicas y dietéticas asociadas a deficiencia de hierro (Fe) en niños del área rural en México. Se trató de un diseño transversal analítico; donde la población estudiada la constituyeron ciento treinta y dos (132) niños, sin procesos infecciosos ni enfermedades sistémicas, a quienes junto a su madre, se les realizó una entrevista personal, se midieron las concentraciones de hemoglobina y de ferritina sérica (FS), se calculó el riesgo de presentar deficiencia de Fe mediante la razón de momios o razón de oportunidades. Los resultados demuestran que las leguminosas y la leche fueron los alimentos más consumidos, seguidos por los productos chatarra y el huevo. De los preescolares: 20,0% resultaron con anemia, 19,6% con ferritina sérica menor de 10 g/L y 60,9 % menor de 20 g/L; en escolares, 7,4; 14,8 y 44,4% respectivamente. El material de las paredes (adobe) y la disposición inadecuada de basura y excretas se asociaron a ferritina sérica menor de 10

g/L; mayor número de miembros en la familia a FS menor de 20 g/L. En esta investigación se concluye que las condiciones de vida desfavorables y mayor número de hijos se asociaron a deficiencia de hierro (Fe). Se deben mejorar las condiciones de vida de la población para lograr mejor impacto de los programas de prevención. (Orozco, Romero, Vásquez & Rodríguez 2007).

Por otra parte, en el año 2005 en una comunidad urbana valenciana en Venezuela se realizó una investigación de campo cuyo objetivo era determinar el patrón de consumo en 483 niños entre 4-14 años. Para ello se recolectaron datos de consumo de alimentos a través de un recordatorio de 24 horas múltiples donde luego se calculó la composición nutricional de cada alimento nombrado para compararlos con referencias nacionales. El patrón de consumo se elaboró en función de la frecuencia de consumo para cada alimento y para grupos de alimentos. Uno de los resultados obtenidos fue que las frutas no son muy consumidas a excepción del café, la mayor fuente proteica de origen vegetal se suministraba por los frijoles negros, las galletas y gaseosas con mayor aporte energético. La dieta de los preescolares fue más adecuada en todos los nutrientes ($p < 0,05$); a excepción del hierro donde los escolares tuvieron una adecuación significativamente mayor. Debido a que los menores de 15 años aún están formando hábitos y conductas alimentarias, son un grupo ideal para desarrollar intervenciones de educación nutricional para modificar patrones perjudiciales como la alta ingesta de bebidas gaseosas y el bajo consumo de alimento ricos en calcio.

(Del Real, Fajardo, Solano, Páez & Sández 2005).

Seguidamente, a nivel nacional se realizó un estudio epidemiológico descriptivo y transversal, cuyo propósito fue determinar la prevalencia de anemia ferropénica en escolares de 1ro a 6to grado de la Escuela Bolivariana Las Dos Bocas, Municipio Colina del Estado Falcón, en el lapso comprendido

entre febrero-junio 2006. Se aplicó un muestreo probabilístico simple, que incluyó 24 escolares se determinó: hemoglobina, hematocrito, índices hematimétricos por técnica semi-automatizada y niveles séricos de hierro y ferritina, a través del test inmunoenzimático ELISA. Los resultados demostraron que el 58,3% de los escolares presentó niveles de Hb y Hto bajos, siendo más común en los niños de 9 años. El 71,4% de los escolares anémicos presento índices hematimétricos bajos. El 25,0% mostro niveles de hierro debajo de lo normal y el 41,6% presentó niveles bajos de ferritina. La prevalencia de anemia ferropénica obtenida fue de 25,0% ferropenia sin anemia 16,6%. El valor promedio de Hb encontrado en escolares sin déficit de hierro fue 11,75 g/dL. Se concluye que la prevalencia de anemia ferropénica es alta en el Estado Falcón. Se hace necesaria la determinación de hierro sérico y ferritina sérica para el diagnóstico específico de la anemia por déficit de hierro. (Díaz, Piña, Curiel, Vargas & Ferrer 2006).

Bajo la misma perspectiva se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con el objetivo de determinar la prevalencia de anemia ferropénica en escolares de 7 a 9 años de la unidad educativa nacional villas del pilar, de Acarigua Estado Portuguesa el cual estuvo constituido por 40 escolares. Obteniendo como resultados: la prevalencia de anemia ferropénica en género masculino 67,0%. En cuanto a la edad, mayor prevalencia de anemia ferropénica en los escolares de 7 años con 56,0%, el 89,0% procedían del área urbana, se evidenció mayor prevalencia en los escolares cursantes del primer grado 67,0%. Los síntomas más comunes fueron la debilidad con un 78,0% y la astenia con un 22,0%. Como signos predominaron la palidez de piel y mucosas con un 32,0%. Los hallazgos de laboratorio revelaron que el total de escolares con anemia presentaron valores de hemoglobina y hematocritos alterados, un 22,0% presentó un volumen corpuscular medio normal y en un 78,0% se encontró alterado, el hierro sérico, en un 22,0% resulto normal y en

un 78,0% alterado. La transferrina, en un 11,0% de los escolares resultó normal y en un 89,0% alterado. (Linares, 2012).

Por último en el 2012, se realizó una investigación de tipo descriptivo, propositivo y prospectivo, la cual tuvo como objetivo valorar el estado nutricional y su relación con la anemia ferropénica en los estudiantes de la Escuela fiscal 17 de Abril de Santa Ana, Municipio Ayacucho del Estado Amazonas, mayo – noviembre. Para ello se investigaron variables como el peso, talla y el IMC que ayudó a obtener resultados reales de acorde al peso y talla para cada niño, el tipo de alimentación diaria, consumo de verduras, suplementos ricos en hierro y los análisis de los valores de las pruebas de laboratorio como el hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos; la muestra estuvo constituida por una población de 100 estudiantes, obteniendo como resultado que en relación a la edad con más frecuencia de porcentaje esta de 7 a 13 años en cuanto al género se manifestó el masculino con un 60,0%. Según el signo más característico presentado por los estudiantes fue la palidez junto a los síntomas de cefaleas que aquejan a los estudiantes. Mediante la relación entre el estado nutricional y los análisis de laboratorio tenemos que tanto de hematocrito como la hemoglobina presentan valores bajos y normales en iguales cantidades. En cambio los valores de glóbulos rojos, tenemos pocos resultados bajos, en comparación a que la mayoría de los estudiantes presenta resultados normales glóbulos rojos. En cuanto a la relación entre el género y los análisis de laboratorio tenemos que tanto de hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos es el género femenino quien ocupa el menor número en los valores de las pruebas antes mencionadas. Por ello, es aconsejable incentivar la implementación de una guía de alimentación que sea de ayuda y beneficio dentro de la cantina escolar para cubrir con las demandas alimenticias de los estudiantes. (Bailón & Cevallos, 2012).

Bases Teóricas

Anemia

La anemia es el estado patológico que se caracteriza por la reducción de la hemoglobina portada por los hematíes circulantes para proveer de oxígeno a los tejidos. Podemos valorar la concentración sanguínea de hematíes como número por unidad de volumen o como valor hematocrito (relación entre volumen de hematíes y de plasma), y la concentración de hemoglobina. Para determinar si existe o no anemia es necesario establecer arbitrariamente valores inferiores límite para la normalidad de hematíes, hematocrito y hemoglobina (Castro, 1992). Un varón adulto normal, presenta anemia cuando los valores de hemoglobina están por debajo de los 13 g/dL, y para la mujer adulta normal menor de 12 g/dL (OMS, 2011). En los niños de seis a catorce años si la hemoglobina es menor de 12 g/dL. (Landaeta *et al*, 2002; Velásquez, 2005 & Marín, 2006).

La anemia es un indicador de una deficiente nutrición y, en consecuencia, un inadecuado estado de salud. Los tipos más frecuentes de anemia se deben a deficiencias nutricionales de hierro, ácido fólico y con menor frecuencia vitamina B₁₂ y proteínas. La anemia ferropénica representa aproximadamente el 50,0% de la anemia de niños de edad escolar y mujeres, así como el 80,0% en preescolares (ACC/SNC, 2000).

Hemoglobina

Es una proteína tetramérica, está constituida por cuatro cadenas polipeptídicas que forman la globina (Marín, 2006; Brandan *et al*, 2008).

La hemoglobina es el componente de los eritrocitos; la concentración en ellos es alrededor de 34g/dL. Es un pigmento rojo con un peso molecular de 68.000 daltons y actúa como vehículo para el transporte de oxígeno en el organismo; es la encargada de darle el color rojo a la sangre.

El hierro es el componente primordial de la molécula de la hemoglobina. Las funciones de la hemoglobina son la unión de las moléculas de oxígeno fácilmente en los pulmones (que requiere una afinidad elevada por el oxígeno), el transporte de oxígeno y su liberación en los tejidos (que precisa una afinidad baja por el oxígeno). Cada uno de los cuatro átomos de hierro en una molécula de hemoglobina puede unir de manera reversible una molécula de oxígeno, lo que genera la oxigenación (no oxidación) de la hemoglobina (Bernatte & Rodak, 2005).

Hierro

El hierro es el componente primordial de la molécula de hemoglobina, sin la presencia de este catión no es posible que se pueda formar dicha proteína, de ahí que sean necesarias cantidades adecuadas para poder realizarse con eficacia la eritropoyesis y el transporte de oxígeno. El 70,0% del hierro se encuentra en la hemoglobina, otro 25,0% se encuentra como reserva (ferritina y hemosiderina), un 4,0% como mioglobina y un 1,0% unido en la transferrina y como componente de diversas enzimas que participan en la producción oxidativa de energía celular, la síntesis de algunos neurotransmisores y de ADN. Entre otras funciones también figura su participación en distintos procesos metabólicos fundamentalmente de óxido reducción, forma parte esencial de las enzimas del ciclo de Krebs, en la respiración celular y como transportador de electrones en los citocromos. Está presente en numerosas enzimas involucradas en el mantenimiento de la

integridad celular, tales como las catalasas, peroxidasas y oxigenasas. Además de todo esto es un mineral fundamental para el normal desarrollo de las capacidades mentales y motoras de los individuos. Su deficiencia tiene directa relación con las pérdidas de estas potencialidades. El hierro juega un papel esencial en muchos procesos metabólicos incluidos el transporte de oxígeno, el metabolismo oxidativo y el crecimiento celular (Retamal, 2000; UNICEF-OPS, 2006).

Absorción de hierro

El hierro se absorbe a lo largo de todo el intestino delgado, aunque principalmente en el duodeno y la porción superior del yeyuno proximal por proceso de transporte activo. Se absorbe de forma ferrosa, varía de acuerdo con la cantidad y el tipo de hierro presente en los alimentos. El estado de los depósitos corporales del mineral, las necesidades, la actividad eritropoyetina y una serie de factores lumenales e intralumenales que interfieren o facilitan la absorción.

El hierro inorgánico debe estar en el estado divalente para que se produzca la absorción, aunque el hierro hemínico es absorbido junto con su componente férrico. La cantidad de hierro absorbido aumenta con la dosis de ingesta, aunque el porcentaje absorbido disminuye a medida que aumenta la dosis. Grandes dosis de hierro no bloquean su absorción. En personas sanas aproximadamente el 10,0% del hierro de la dieta es absorbido. El ácido ascórbico, el HCl gástrico y la mucina facilitan la absorción de hierro. La proporción de hierro absorbido aumenta cuando hay anemia o eritropoyesis acelerada y disminuye cuando hay hipoplasia de medula ósea (Retamal, 2000; Flautes & Matthey, 2006).

Regulación y excreción de hierro

El ser humano no posee los medios efectivos para excretar hierro. Por lo tanto, lo regula mediante el control de la absorción. La cantidad de hierro absorbido se relaciona de manera inversa con cantidad existente en los depósitos de hierro y la tasa de eritropoyesis.

Las pérdidas normales de hierro se producen en primer término por las heces y ascienden alrededor de 1mg/día. La ruta predominante de pérdida es a través del tracto gastrointestinal, y llega a 0,6mg/día en varones adultos. Las pérdidas urinarias han sido estimadas en > 0,1 mg/día y 0,3mg/día respectivamente. La transpiración y la exfoliación de la piel y los apéndices dérmicos ocasionan pérdidas mínimas. La lactancia, la menstruación ambas producen una pérdida adicional de 1mg/día (Bernatte & Rodak, 2005).

Transporte y almacenamiento de hierro

Una vez que el hierro es transportado por la transferrina a la circulación, una parte importante (90,0%) es transferida a nivel de la médula ósea a las células de la línea formadora de eritrocitos, especialmente los normoblastos y los reticulocitos.

Una vez dentro de las células, va a las mitocondrias para la síntesis de hierro y la de hemoglobina, y otra cantidad menor se almacena en forma de ferritina. El resto de hierro absorbido es en parte almacenado, especialmente en el hígado y el bazo, y en parte se destina a la formación de nuevas células en diferentes tejidos (Bernatte & Rodak, 2005).

Por lo general la mayor parte del hierro almacenado se encuentra en forma de ferritina soluble, pero cuando los depósitos de hierro aumentan, también aumenta la proporción de hemosiderina en relación con la ferritina. Los depósitos de ferritina y hemosiderina se encuentran en hígado, médula ósea y bazo. La mayor parte de los depósitos están en el hígado. Cuando se requiere hierro de los depósitos, éste vuelve a la transferrina para que lo utilicen las células que dependen del hierro para su metabolismo.

Hierro de la dieta

Muchos alimentos son buenas fuentes de hierro aunque están limitados por su biodisponibilidad del hierro depende de su forma química en el alimento y de la presencia de otros elementos que favorecen o inhiben la absorción. El hierro se absorbe en dos formas hemínico y no hemínico.

El hierro hemínico está presente en algunas formas de hemoglobina, mioglobina y enzimas, en fuentes carnes rojas, vísceras, pollos, pescados, mariscos, cerdo. Se absorbe con más facilidad ya que atraviesa directamente la mucosa intestinal por difusión simple y depende muy poco de otros constituyentes de la dieta.

El hierro no hemínico está formado básicamente por sales inorgánicas de este mineral. Esta forma de hierro se encuentra en todos los alimentos de origen vegetal como las leguminosas, hortalizas, cereales y frutas, ejemplo: espinaca, acelga, cebada tostada y molida, avena, quinua, lenteja, soya, frejol, garbanzo, pera, tamarindo (CANIA, 2005).

El incremento de hierro puede aumentarse en la dieta con suplementos vitamínicos o alimentos fortificados. La suplementación con hierro debería ser

implementada en poblaciones específicas en riesgo de deficiencia de hierro (Bernatte & Rodak, 2005).

La FAO/OMS, 1988 sugirió la necesidad de dividir las dietas de acuerdo a la biodisponibilidad del hierro contenido en las mismas, en tres categorías:

- **Dieta con biodisponibilidad baja en hierro:** se caracteriza por ser una dieta basada en cereales, raíces y tubérculos, con cantidades insignificantes de ácido ascórbico. Las calorías provenientes de alimentos de origen animal representan menos del 10,0% del requerimiento calórico total.
- **Dieta con biodisponibilidad intermedia de hierro:** es una dieta que contiene cereales, raíces y tubérculos, pero con algún alimento de origen animal y fuentes de ácido ascórbico. Las calorías de origen animal representan entre el 10,0% y 20,0% requerimiento calórico total.
- **Dieta con biodisponibilidad alta de hierro:** es una dieta que contiene alimentos variados, carnes y alimentos ricos en vitamina C. Los alimentos de origen animal representan más del 20,0% del requerimiento calórico total

El hierro hemínico se absorbe con el doble de eficacia con que se absorbe el no hemínico. El índice de absorción del hierro no hemínico está fuertemente influido por factores dietéticos y el almacenamiento de hierro en el cuerpo.

Factores relacionados con la ingestión y absorción del hierro

Se refieren a la ingestión insuficiente de alguno o algunos de los nutrimentos que se relacionan con el desarrollo de la enfermedad (en especial hierro, folatos o vitamina B₁₂). En algunos países la ingestión de estos nutrientes es baja debido simplemente a su escaso contenido en la dieta; sin embargo, la cantidad de nutriente absorbido por el organismo depende no sólo de la cantidad ingerida sino también de su biodisponibilidad. Es difícil determinar con exactitud cuál de los dos factores pesa más en el desarrollo de la anemia, pues en realidad se trata de una interacción entre la cantidad de hierro en la dieta y los factores que promueven o interfieren con su absorción.

Entre los factores que influyen en la biodisponibilidad del hierro se pueden incluir la procedencia y forma química de este nutriente contenido en los alimentos, las características generales de la dieta (cantidad de fibra, presencia de vitamina C, etcétera) y las secreciones intestinales, así como otros compuestos que pudieran estar presentes en la luz intestinal.

La disponibilidad del hierro para absorberse está en relación inversa con su concentración a partir de cierto umbral. Es decir, a mayor cantidad de hierro en la dieta menor será el porcentaje de absorción. Este es uno de los mecanismos regulatorios en el ámbito de la mucosa intestinal para prevenir la intoxicación con hierro (Casanueva & Kaufer, 2001).

La mayoría del hierro contenido en los alimentos está en forma de sales. Para que este nutriente se absorba, se le debe transformar químicamente de hierro férrico en ferroso. Esto se logra con el ácido clorhídrico en el estómago. La absorción del hierro no hemínico puede mejorar con el consumo de alimentos ricos en vitamina C y en hierro no hemínico en

la misma comida. La vitamina C se pega al hierro y lo mantiene en su forma ferrosa, lo que facilita la absorción. El factor de proteína en la carne (MPF) es una sustancia en la carne, las aves y el pescado que ayuda a la absorción del hierro no hemínico. Los ácidos Fítico y oxálico puede unir el hierro y reducir la absorción de éste. Los polifenoles, como los taninos en el té y las sustancias relacionadas en el café, también reducen la absorción de hierro. Los antiácidos que contienen calcio y los suplementos de calcio deben tomarse muchas horas antes o después de una comida alta en hierro, porque el calcio también interfiere con la absorción de hierro (Roth, 2009).

La deficiencia de hierro:

La carencia de hierro en el organismo es la deficiencia alimentaria más frecuente en el mundo y conduce a la anemia por deficiencia de hierro. Esta afección tiene tres estadios: 1: la depleción de hierro, que está caracterizada por la disminución de las reservas de hierro del organismo; 2: la deficiencia de hierro con disminución de la eritropoyesis, que se observa cuando hay depleción de las reservas de hierro y simultáneamente una insuficiente absorción alimentaria, de manera que no se logra contrarrestar las pérdidas corporales normales y se ve afectada la síntesis de hemoglobina; y 3: la anemia ferropénica (por deficiencia de hierro), que es el caso más grave y se caracteriza por la reducción de la síntesis de hemoglobina.

Según algunos cálculos, la deficiencia de hierro afecta a más de 3.500 millones de seres humanos, de los cuales, como se dijo, casi 2000 millones poseen anemia (Navia, 2007).

Consecuencias de la deficiencia de hierro

La anemia ferropénica es la principal consecuencia de la deficiencia de hierro. No obstante, el hierro juega un papel importante en otras funciones del organismo. Se han descrito efectos adversos sobre el desarrollo psicomotor y cognitivo, sobre la capacidad de aprendizaje, la conducta, la condición física, mayor susceptibilidad a las infecciones (principalmente en el tracto respiratorio), disminución de la velocidad de crecimiento y un incremento en la mortalidad infantil (Navia, Rodríguez & Farah, 2007).

Anemia ferropénica

La anemia se define como la concentración de hemoglobina (Hb) o masa eritrocitaria baja, en relación con la norma específica para la edad. Por otro lado el hierro es un oligoelemento esencial en la vida participando en una serie de funciones especializadas en las que sobresale su rol en el mecanismo de transporte de electrones.

La anemia ferropénica es el estadio final de la deficiencia de hierro, antes de lo cual ocurre una pérdida de hierro almacenado en los diferentes tejidos, lo que corresponde a la llamada fase prelatente de deficiencia de hierro. En seguida, ocurre la fase latente de la deficiencia en la que hay una disminución en el hierro sérico y en la saturación de la transferrina, sin anemia. Finalmente, en la anemia ferropénica propiamente dicha, a lo anterior se agrega la disminución en la concentración de hemoglobina (Hb). El término de anemia ferropénica implica por sí mismo, que la anemia se debe a una cantidad menor de lo normal de hierro (Fe) en el cuerpo (González & Jaime, 2005).

Signos y síntomas de la anemia ferropénica

El cuadro clínico de la anemia ferropénica incluye el síndrome anémico, es decir, fatiga, palidez, palpitations, disnea, cefalea. La gravedad de estas manifestaciones está directamente relacionada con la intensidad y la rapidez con la que esta se instaló; la anemia ferropénica ocasiona también manifestaciones que entrañan un interés especial cuando ocurren en niños, como falta de interés por el medio, desgano, disminución en la capacidad de memoria y concentración. Todo lo anteriormente se debe a los efectos adicionales a los hematopoyéticos de la deficiencia de hierro, elemento que es necesario en todos los procesos bioquímicos relacionados con los fenómenos cognoscitivos, principalmente con los que tienen que ver con el aprendizaje (González & Jaime, 2005).

La mayoría de las veces, los síntomas son al principio leves y aparecen lentamente. Los síntomas pueden abarcar:

- Sentirse malhumorado.
- Sentirse débil o cansado con más frecuencia de lo normal, o con el ejercicio.
- Dolores de cabeza.
- Problemas para concentrarse o pensar.

A medida que la anemia empeora, los síntomas pueden abarcar:

- Color azul en la esclerótica de los ojos.
- Uñas quebradizas.
- Mareo cuando usted se pone de pie.
- Color pálido de la piel.
- Dificultad respiratoria.
- Dolor en la lengua.

Los síntomas de las afecciones que causan la anemia ferropénica abarcan:

- Heces oscuras, alquitranadas o con sangre.
- Sangrado menstrual abundante (mujeres).
- Dolor en la parte superior del abdomen (por las úlceras).
- Pérdida de peso (en personas con cáncer).

Diagnóstico de la anemia ferropénica

Realizar primeramente una exhaustiva Historia Clínica, la cual permite conocer la existencia o no de antecedentes importantes como factores de riesgo de anemia, asimismo obtenemos información acerca de hábitos alimenticios del niño y de la familia, realizar el examen físico que nos puede revelar los síntomas clínicos, así como las manifestaciones que pueda presentar el pequeño. La hemoglobina (Hb) y Hematocrito (Htc) constituyen las pruebas más usadas para diagnosticar la anemia (Rodríguez, Tuero, Acosta & Camejo, 2007).

La medición de la concentración de Hb es un examen que se puede realizar en una muestra sanguínea capilar o venosa. Este parámetro mide la última etapa de la carencia de hierro y su especificidad va depender de la prevalencia de la carencia de este mineral en la población o grupo a estudiar, la superposición que existe entre los valores normales y anormales de Hb es un hecho a considerar en la interpretación de este examen. El hematocrito, si bien es más simple de realizar, es algo menos sensible que la hemoglobina en la detección de anemia.

Marcadores bioquímicos

La hemoglobina (Hb) y Hematocrito (Htc) constituyen las pruebas más usadas para diagnosticar la anemia.

La ferritina sérica normalmente refleje el tamaño del compartimiento de reserva del hierro y un valor bajo es el indicador más fiable de ferropenia, disminuyendo por debajo de 10-12 $\mu\text{g/dL}$. Sin embargo una ferritina sérica normal no necesariamente indica la presencia de hierro almacenado, ya que puede estar aumentada por procesos infecciosos o inflamatorios (Celso & De Campos, 1992).

El volumen corpuscular medio (VCM) indica el volumen medio de los eritrocitos, es decir, el tamaño del eritrocito y permite catalogar a las células rojas como microcíticas, normocíticas o macrocíticas, dependiendo del tamaño del glóbulo rojo. La hemoglobina corpuscular media (HCM) expresa la cantidad media de hemoglobina que contiene cada eritrocito y se expresa en picogramos y la concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC) corresponde a la cantidad de hemoglobina contenida en un eritrocito, en proporción del tamaño del glóbulo rojo (Velásquez, 2005; Marín, 2006).

Tratamiento de la anemia ferropénica

El tratamiento del paciente con anemia ferropénica se realiza a través de las recomendaciones nutricionales para garantizar el aporte adecuado de hierro, vitaminas y oligoelemento, y con hierro como sulfato ferroso; Se recomienda la administración de hierro oral en tres tomas al día entre comidas para lograr la mejor absorción posible. La dosis en niños debe ser 5mg por día y en adultos entre 120 y 180 mg por día, durante un periodo no menor a tres

meses, lo que tiene como finalidad restituir las reservas de hierro (González & Jaime, 2005).

En general debe intentarse siempre administrar el hierro por vía oral, en la inmensa mayoría de los casos esto es posible sin complicaciones. Cuando existe intolerancia a esta vía de administración, se recurre a la aplicación intramuscular, la cual por lo general es bien tolerada (González, 2005).

El tratamiento se prolonga por tres meses después de la normalización de la hemoglobina, para reponer las reservas corporales. Es importante aconsejar y orientar adecuadamente a la madre sobre los posibles efectos colaterales, los cuales son benignos y pasajeros, como: dolor de estómago, náuseas, estreñimiento o diarrea, sabor metálico en la boca, coloración oscura de las deposiciones y raramente vomito. Para prevenir estos efectos secundarios se recomendaría que se tome las tabletas o las gotas con posterioridad a una de las comidas del día o fraccionar la dosis en dos tomas al día. Si persiste las molestias, disminuir la dosis a la mitad y luego aumentada a los 15 días.

Prevención de la anemia ferropénica

La alimentación es la manera más importante de prevenir y tratar una deficiencia de hierro.

Las buenas fuentes de hierro abarcan:

- Melocotón (albaricoque)
- Col y otras verduras
- Avena
- Ciruelas

- Uvas pasas
- Espinaca
- Atún

Fuentes mejores de hierro abarcan:

- Pollo y otras carnes
- Fríjoles y lentejas secas
- Huevos
- Pescado
- Melazas
- Mantequilla de maní
- Semilla de soya (soja)
- Pavo

Las mejores fuentes de hierro son:

- Leche maternizada (fórmula) con hierro para bebés
- Leche materna (el niño utiliza muy fácilmente el hierro)
- Cereales para bebés y otros cereales fortificados con hierro
- Hígado
- Jugo de ciruela.

Definición de Términos Básicos

Alimento: son sustancias naturales o transformadas que contienen uno o, más a menudo, varios elementos nutritivos (Cervera, Clapés & Regolfas, 2004).

Consumo: es la utilización o gasto” y “toma de alimentos o bebidas (Espasa Calpe, 2009).

Edad o etapa escolar: etapa comprendida, en los niños de 6 a 12 años, y en las niñas de 6 a 10 años (Calva, 2005).

Eritrocito: Es una célula sanguínea portadora de los pigmentos respiratorios (Kasdan, 2005).

Estado nutricional: es el estado del cuerpo en relación al consumo y utilización de nutrientes, ya que está asociado con el crecimiento y desarrollo, el nivel de actividad física y la repuesta inmunitaria (CANIA, 2009).

Factor intrínseco (IF): es una glucoproteína secretada por las glándulas gástricas que es necesaria para la absorción de vitamina B₁₂ exógena por los receptores superficiales de la célula ideal para formar complejos IF-B₁₂ (Kasdan, 2005).

Ferritina: es un complejo de apoferritina férrica; una de las principales formas de almacenamiento del hierro (Kasdan, 2005).

Folato: Se necesita para la síntesis de ADN, para el metabolismo de proteínas y la formación de hemoglobina. El folato se encuentra en muchos alimentos pero las mejores fuentes son los cereales fortificados con folato, los vegetales verdes con hojas, las legumbres, las semillas de girasol y las frutas como el jugo de naranja y las fresas (Roth, 2009).

Hábitos alimentarios: Se pueden definir como los hábitos adquiridos a lo largo de la vida que influyen en nuestra alimentación. (Yudkin, 2007).

Hematocrito: es el porcentaje del volumen de eritrocitos en la sangre (Kasdan, 2005).

Nutrientes: son aquellas sustancias esenciales para la vida, contenidas en los alimentos que, después de los procesos de digestión y absorción, se liberan a la sangre y son distribuidas y utilizadas en todo el organismo (Rebollo & Rabat, 2007).

Transferrina: es una globulina que fija y transporta hierro desde la pared intestinal hasta las células de los tejidos (Kasdan, 2005).

Vitamina C: Tiene propiedades antioxidantes, protege a los alimentos de la oxidación y es necesaria para el metabolismo de todas las células. Desempeña un papel muy importante en la formación de colágeno y también ayuda en la absorción de hierro no heme (Roth, 2009).

Vitamina B₁₂: Para que la vitamina B₁₂ sea absorbida, debe pegarse a una glicoproteína (factor intrínseco) presente en las secreciones gástricas del estómago y viajar al intestino delgado. Las mejores fuentes alimenticias de vitamina B₁₂ son los alimentos animales, sobre todo las vísceras, la carne magra, los mariscos, los huevos y los productos lácteos. Cuando la cantidad de B₁₂ es insuficiente, puede presentarse anemia megaloblástica (Roth, 2009).

HIPÓTESIS

El consumo de alimentos está asociado a la anemia ferropénica que presentan los niños de 1º a 6º grado en la Escuela Básica: “La Alegría” parte baja ubicada en el Municipio Sucre, Parroquia Lagunillas, Estado Mérida.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

El tipo de investigación se clasifica según el nivel, diseño y propósito. El presente estudio se enmarcó dentro de una investigación de tipo descriptivo, de corte transversal y correlacional (Arias, 2006).

La investigación descriptiva: “Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos”. (Tamayo 2002). El tipo de investigación correlacional tiene como propósito conocer la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto particular. Miden el grado de asociación entre esas dos o más variables.

Diseño de la Investigación

El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado (Arias, 2006).

El presente estudio se enfocó en una investigación de campo el cual consistió en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurrieron los hechos, sin manipular o controlar variable alguna. (Arias, 2006).

Este estudio se realizó con la finalidad de describir el comportamiento de dos variables, como lo es la Relación entre el consumo alimentario y la incidencia de anemia ferropénica en niños escolares.

Población y Muestra

La población es el conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes (Balestrini, 2006).

La población objeto de estudio estuvo formada por 172 alumnos de la Escuela Básica Estatal: “La Alegría” ubicada en el Municipio Sucre, Estado Mérida. La muestra fue conformada por 99 niños de 1º a 6º grado a los cuales se le realizó la aplicación de una encuesta y pruebas bioquímicas una vez que los padres dieron su consentimiento, esto se realizó en un periodo de una semana en el mes de noviembre del año 2014.

La selección de la población se hizo tal y como se especifica a continuación

Criterios de inclusión:

- Niños que obtuvieron el previo permiso de los padres de familia para realizar los análisis de hemoglobina y hematocrito.
- Niños que cumpliendo con lo anterior, deseen participar en el estudio.
- Niños en edad escolar de 5 a 13 años.
- Niños de género femenino y masculino.

Criterios de no inclusión:

- Niños con más de 13 años de edad.
- Niños que consumen suplementos de hierro.

Criterios de exclusión:

- Niños que no obtuvieron el previo permiso de los padres de familia para realizar los análisis de hemoglobina y hematocrito.
- Niños que no deseen participar en el estudio.
- Enfermedades agudas o crónicas que afecten el estado nutricional o condicionen una anemia.
- Niños que tienen antecedentes de hemorragias en los últimos 30 días.

Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el investigador para desarrollar los sistemas de información, pues de ellos depende el producto que se desea desarrollar. Todos estos instrumentos se aplicaron en un momento en particular, con la finalidad de buscar información que fue útil a la investigación planteada. (Arias, 2006).

La encuesta

Se realizó una encuesta de frecuencia de consumo de alimentos ricos en hierro (Anexo 1), que tiene como finalidad obtener datos sobre la cantidad de veces que son consumidos dichos alimentos a la semana, a partir de una lista elaborada con asesoramiento de un profesional. La frecuencia está categorizada en: nunca, una vez a la semana, 2 a 3 veces a la semana, 4 a 6 veces a la semana y todos los días de la semana, evaluando así la biodisponibilidad de hierro en los alimentos ya sea alta, intermedia o baja según la clasificación de la FAO/OMS 1998, la cual fue aplicado a la muestra seleccionada empleando la técnica de la entrevista, es decir, una

comunicación interpersonal con ellos, para garantizar una correcta identificación de los alimentos, se usó un apoyo visual como lo es el pictograma de figura (Anexo 2) dichos parámetros se elaboraron de esta forma para lograr la mayor cercanía posible a la realidad del comportamiento de la variable.

Medidas Antropométricas

Para obtener los datos de peso y talla de los niños, se emplearon dos técnicas diferentes para cada variable. El peso en Kg de cada niño se determinó con una balanza de baño; al momento de pesar a los niños era necesario que se encontraran con la menor cantidad posible de ropa y accesorios, para obtener el peso aproximado al real.

La talla se obtuvo mediante el método de la “plomada” elaborada con pabilo, atando uno de sus extremos a una llave; luego se fijó el extremo de esta plomada a la parte superior de la pared donde fue colocada la cinta métrica de medir y se dejó libre el resto del pabilo; siguiendo esta dirección se ubicó la cinta métrica en forma recta. Para que el método de la plomada resultara efectivo era necesario que la pared fuese lisa, vertical, el piso sin desnivel y sin sócalo.

El estado nutricional de cada niño se determinó extrapolando los datos respectivos en las curvas de crecimiento Peso/Talla, Talla/edad, Peso/edad. En niños y niñas de 5 a 13 años e IMC, elaboradas por el Instituto Nacional de Nutrición (INN) de acuerdo a los valores de la OMS.

Marcadores Bioquímicos

Para la toma de muestra de sangre se pidió la colaboración al laboratorio del Hospital tipo I Lagunillas, facilitándonos cuatro asistentes de bioanálisis quienes se trasladaron a la escuela para la toma de la misma. A cada individuo de la población en estudio se le extrajeron 3 mL de sangre por punción venosa en el pliegue de codo. Para las pruebas bioquímicas (Hemoglobina y Hematocrito) se utilizaron: jeringas desechables de 5cc aguja 23, anticoagulante EDTA, tubos de ensayo tapa morada, alcohol y algodón. Los valores se obtuvieron mediante un método automatizado utilizando el equipo más adecuado en el laboratorio de bioanálisis de dicho hospital.

Para clasificar a los individuos de la población estudiada en anémicos y no anémicos, se tomaron como puntos de corte para la concentración de hemoglobina 11,5 -15,5 g/dL se determina anemia cuando la hemoglobina es menor que 11,5 g/dL, para hematocrito se tomaron valores de género masculino 40,0-54,0%, género femenino 37,0-47,0% los recomendados por (OMS/FAO, 2011).

Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez obtenidos los datos de la encuesta y pruebas bioquímicas, estos fueron vaciados y procesados en una base de datos elaborada en el paquete estadístico S.P.S.S. (Statistical Package for the Social Sciences), versión 15.0 para Windows, en el cual se realizaron estadísticos descriptivos tales como: tablas de frecuencia y contingencia, gráficos y medias de tendencia central, también se realizó medidas simétricas como: Gamma y el coeficiente de correlación de Spearman medida de asociación los cuales en conjunto permitieron probar la hipótesis.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación tiene como propósito caracterizar el consumo alimentario y la presencia de anemia ferropénica en escolares de la unidad educativa estatal la alegría ubicada en Lagunillas Municipio Sucre del Estado Mérida la cual posee las siguientes características demográficas: Edad promedio de $8,9 \pm 1,59$ años, el género está representado con 57,6% por el femenino y un 42,4% por el masculino, procedentes de varios sectores de la comunidad indígena (Guazábara), donde la muestra de 99 escolares están constituidos en su mayoría por los sectores Los Azules con un 31,3% y la Alegría Baja con un 25,3%. (Anexo 7 y 8).



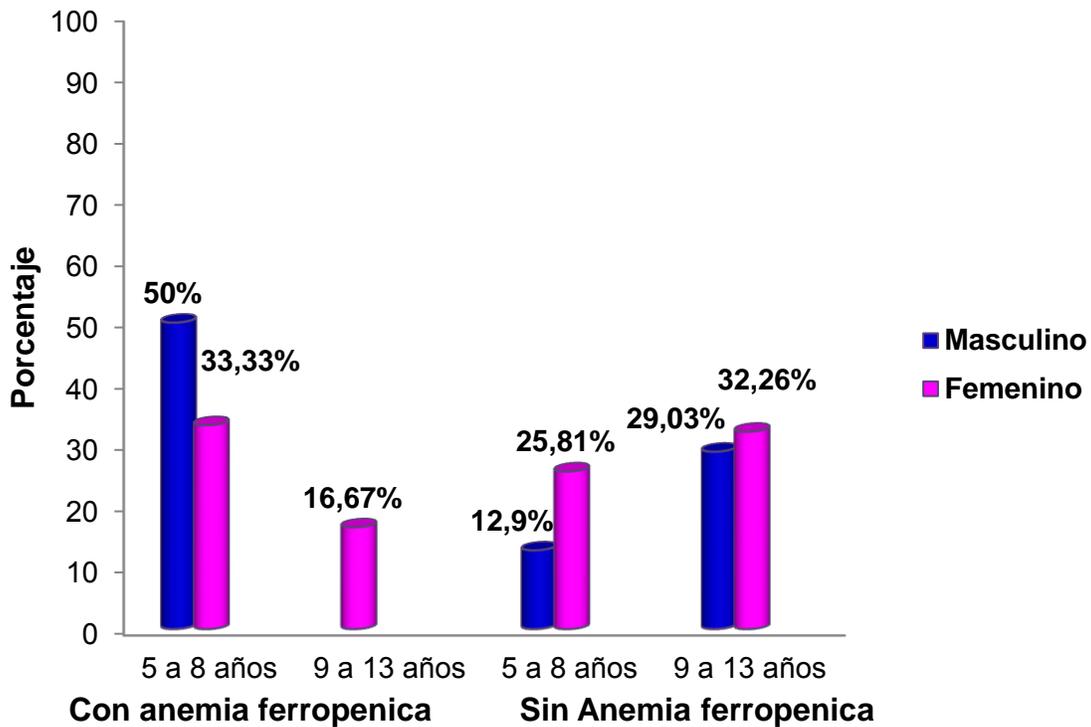


Grafico 1. Diagnóstico Clínico según el Género y la Edad

Fuente: Tabla 1. (Anexo 3)

En el gráfico 1 se observa que de los 99 escolares seleccionados 6 (6,0%) presentan anemia ferropénica encontrándose 3 del género masculino (50,0%) y 2 del género femenino (33,33%) en las edades comprendidas de 5 a 8 años y 1 (16,67%) del género femenino en las edades de 9 a 13 años. Los escolares que no presentaron anemia se encuentran conformados en su mayoría (32,26%) por el género femenino en las edades de 9 a 13 años.

Coincidiendo con los resultados obtenidos en el estudio realizado en Portuguesa Venezuela por Linares (2012), titulado: prevalencia de anemia ferropénica en escolares de 7 a 9 años, con una muestra de 40 escolares, donde 9 se encuentran con anemia ferropénica en las edades de 7 años con

un 56,0% seguidos por los de 8 años con un 33,0% y los de 9 años con un 11,0% cursantes de (primero, segundo y tercer grado). Así como también concuerdan en que la población estudiada la mayoría es del género femenino con un 55,0%.

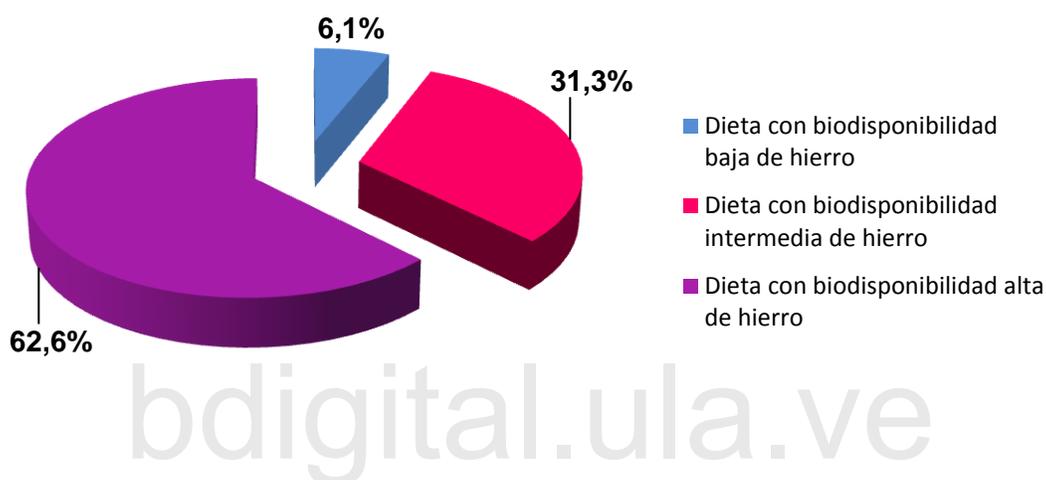


Gráfico 2. Consumo según la Biodisponibilidad del Hierro en la Dieta

Fuente: Tabla 2 (Anexo 4)

En el gráfico 2 se muestra que de 99 escolares el 62,6% consumen una dieta con biodisponibilidad alta de hierro, un 31,3% consumen una dieta con biodisponibilidad intermedia y un 6,1% consumen una dieta con biodisponibilidad baja. Tomando en cuenta que se evaluó una población rural nos indica que la mayoría de los niños tienen una dieta que contiene alimentos variados como carnes, vegetales y alimentos ricos en vitamina C dándose a conocer que consumen una alimentación variada y balanceada según el

trompo de los alimentos, por el contrario la minoría 6,1% de los niños de la muestra tienen una dieta basada en cereales, raíces y tubérculos, con cantidades insignificantes de ácido ascórbico y poco consumo de alimentos de origen animal de allí es su baja disponibilidad de hierro.

Concordando dichos resultados con el estudio efectuado por Orozco, Romero, Vásquez y Rodríguez (2007) en la ciudad de Jalisco, México, efectuaron una investigación con la finalidad de identificar variables socioeconómicas y dietéticas asociadas a deficiencia de hierro en niños del área rural en México; donde los resultados demuestran que las leguminosas y la leche fueron los alimentos más consumidos por los niños, como principales fuentes de consumo de energía y nutrientes, en dietas consideradas como típicas de poblaciones rurales.

Por el contrario en una encuesta nacional de la situación nutricional (Ensin 2010), arrojó que en general la anemia se presenta en mayor proporción en el área rural en niños de 5 a 12 años y mujeres en edad fértil. Dado estos resultados se puede decir que, al pasar de los años se observa mejoría para los habitantes de zonas rurales.

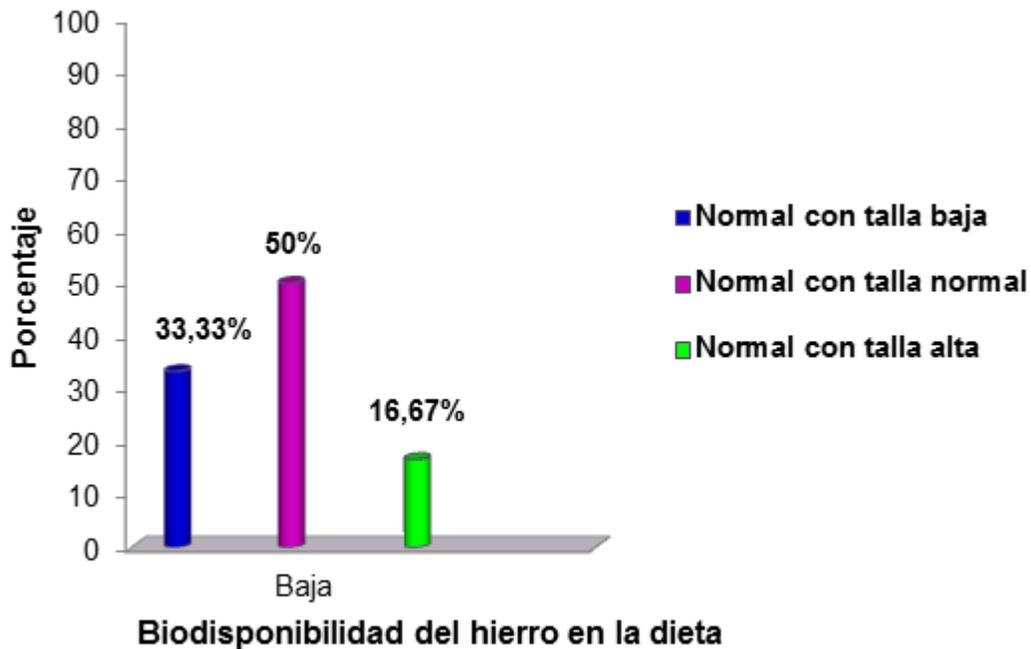


Grafico 3. Relación entre la Presencia de Anemia Ferropénica con la Biodisponibilidad de la Dieta y el Estado Nutricional

Fuente: Tabla 3. (Anexo 5)

En el gráfico 3 observamos que de 99 escolares, 6 niños presentan anemia ferropénica, de los cuales el 50,0% tienen un estado nutricional normal con talla normal, el 33,33% están en normal con talla baja y el 16,67% se encuentran normal con talla alta, quedando en evidencia que el consumo de alimentos con bajo contenido en hierro tiene relación con la presencia de anemia ferropénica ya que todos consumen una dieta con biodisponibilidad de hierro baja, la cual conlleva a la aparición de procesos agudos de déficit que se evidencia en los 2 niños que presentan talla baja.

Coincidiendo con los resultados obtenidos por Pérez, Núñez, Rodríguez & Jiménez, 2005, el cual tuvo como objetivo diagnosticar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en niños escolares de 6-12 años de edad en la ciudad de Guantánamo Cuba, donde concluyó que se registraron valores de hemoglobina bajos indicativos de anemia grave los cuales son a causa de un inadecuado consumo de alimentos, portadores de hierro, carnes así como vegetales y frutas cítricas, que por contener vitamina C, contribuyen a la absorción de hierro no hemínico.

Por otra parte, se dio a conocer según el Coeficiente de Correlación de Spearman ($p=0,156$) que **NO** hay relación entre la anemia ferropénica y el estado nutricional, concordando con el estudio por Romano 2004 cuyo objetivos fueron determinar la prevalencia de anemia, evaluar el estado nutricional y la asociación entre anemia y estado nutricional, en niños de 5 a 7 años del turno tarde de la Escuela Monseñor Ferro de Concepción, Provincia de Tucumán, Argentina; donde los 60 niños estudiados tuvieron como resultado que, 29 son eutróficos de los cuales el 17,0% (5) son anémicos y de los 31 niños desnutridos el 29,0% (9) presentaron anemia, por lo que no se encontró evidencia para afirmar que estas variables se asocian.

Es por todo esto que el tratamiento de la anemia en la población infantil debería ser considerado de gran importancia; ya que un tratamiento adecuado, con aplicación de medidas higiénico-dietéticas y con un aporte apropiado de hierro y vitaminas, conduce a un mejor estilo y calidad de vida de los niños y niñas en esta etapa, disminuyendo así en forma considerable los factores de riesgo asociados a esta patología como el desarrollo psicomotor y cognitivo, sobre la capacidad de aprendizaje, la condición física, mayor susceptibilidad a las infecciones (principalmente en el tracto respiratorio), disminución de la velocidad de crecimiento y un incremento en la mortalidad infantil.

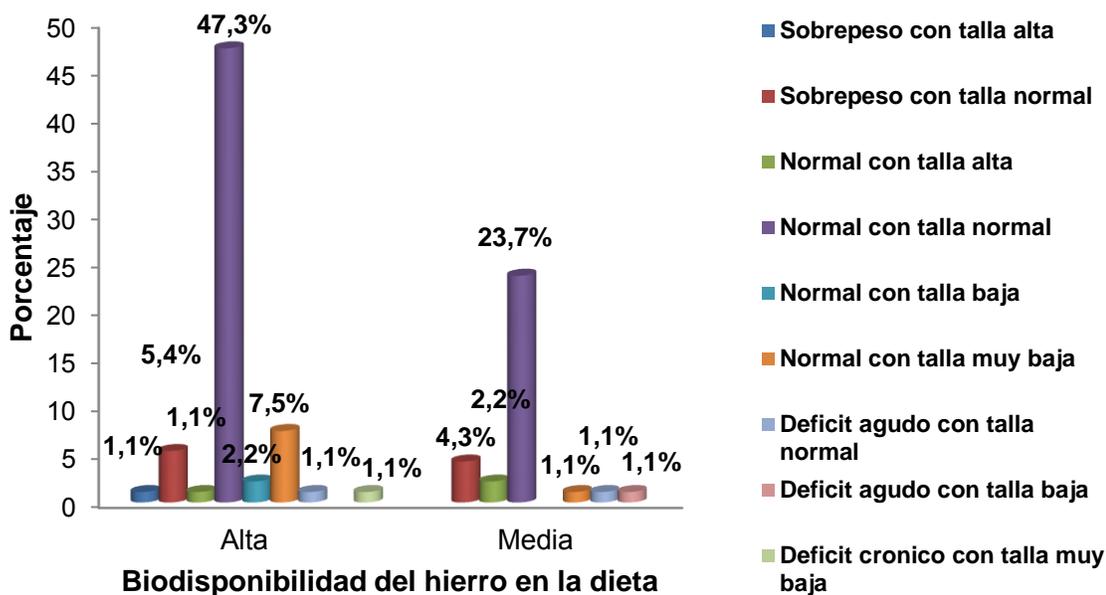


Grafico 4. Relación entre la Ausencia de Anemia Ferropénica con la Biodisponibilidad de la Dieta y el Estado Nutricional

Fuente: Tabla 4. (Anexo 6)

En el gráfico 4 encontramos que el estado nutricional con mayor prevalencia es normal con talla normal con 71,0% (66) seguidamente de sobrepeso con 9,7% (9) y normal con talla muy baja con 8,6% (8), existe 1,1% (2) con deficit agudo de talla baja y deficit crónico con talla muy baja y 2,2% (2) normal con talla baja, todos estos con una biodisponibilidad de la dieta intermedia y alta de hierro.

Los niños que se encuentran con talla baja puede deberse al área sanitaria ambiental y de salud, así como también puede deducirse que en algún momento tuvieron un retardo en el crecimiento por diversos motivos incluyendo el déficit por hierro ya que este participa en diversos procesos enzimáticos que inciden en forma directa en la disminución de la velocidad de crecimiento, por el contrario para los niños que se encuentran en sobrepeso

estos hallazgos pueden deberse a alimentos con alto valor calórico como golosinas, comidas rápidas entre otras, que son dadas a los infantes las cuales no le suministran los nutrientes óptimos para su nutrición sino que lo llenan de calorías vacías y por ende un aumento de peso.

Coincidiendo con el estudio de Bailón y Cevallos en el año 2012 la cual tuvo como objetivo valorar el estado nutricional y su relación con la anemia ferropénica en los estudiantes de la Escuela fiscal 17 de Abril de Santa Ana, Ayacucho, Estado Amazonas, mayo – noviembre. Concluye que los valores normales de hematocrito y hemoglobina no inciden con el estado nutricional sin embargo, se relaciona con la anemia ferropénica ya que la mayoría muestran relación con un peso normal y valores normales de hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos.

No obstante en el gráfico 3 y 4 dada la relación entre la presencia de anemia con el estado nutricional por parte de los participantes en el estudio y mediante la medida simétrica, se obtuvo como resultado según el Coeficiente de Correlación de Spearman; que señala una asociación lineal entre las variables, por lo que, se debe concluir que: con $p= 0,156$ no existe asociación lineal entre el Diagnóstico de Anemia y el Estado Nutricional.

Sin embargo en el gráfico 3 y 4 dada la relación entre la presencia de anemia con el consumo alimentario por parte de los participantes en el estudio y mediante la medida simétrica, se obtuvo como resultado Gamma con un valor de 1,000 lo que indica que hay una fuerte asociación positiva entre esas dos variables, demostrando estadísticamente que existe una dependencia entre la presencia de anemia con el consumo alimentario.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

De los 99 escolares estudiados 6,0% presentan anemia, al obtener estos resultados se puede deducir que la prevalencia de anemia es baja, siendo estos satisfactorios ya que hablamos de una comunidad indígena- rural.

Respecto al consumo de hierro se evidenció que su biodisponibilidad es alta, es decir que, consumen tanto hierro hemínico y no hemínico dejando en evidencia una dieta variada y balanceada.

Los escolares que tienen anemia todos tienen una biodisponibilidad de hierro baja demostrándose así que el consumo de alimentos ricos en hierro si tiene relación con la presencia de anemia.

Al evaluar el consumo con el estado nutricional y la ausencia de anemia se observa que predominan los que se encuentran con un estado nutricional normal con talla normal con 71,0% teniendo un consumo alto de hierro.

Al obtener estos resultados podríamos dar indicio de que si existe relación entre el consumo de alimentos y la presencia de anemia ferropénica, luego de evaluar la medida simétrica Gamma, resultó una prueba estadísticamente significativa ($p= 1,000$) entre ambas variables cumpliéndose la hipótesis planteada en la presente investigación; sin embargo, al evaluar el Coeficiente de Correlación de Spearman entre la presencia de anemia con el estado nutricional reflejó una prueba estadísticamente no significativa ($p=0,156$), indicando que no existe una asociación lineal entre ambas variables.

RECOMENDACIONES

- Establecer programas de intervención nutricional con base en educación como estrategia fundamental para la prevención de deficiencia de hierro y anemia especialmente en preescolares, escolares y adolescentes.
- Suplementar a los niños escolares que se encuentren en riesgo nutricional con hierro, ácido fólico y vitaminas.
- Vigilar el estado nutricional de niños escolares para la intervención oportuna y la toma de medidas que mejoren su calidad de vida.
- Hacer llegar los resultados de la presente investigación a las autoridades pertinentes del sector salud y educativo, para de esta forma diseñar lineamientos que tengan en cuenta el estado nutricional y la prevención de la anemia ferropénica en población estudiada.
- Tomar en cuenta indicadores bioquímicos (ferritina sérica), además de la hematología, para determinar si el tipo de anemia se debe a deficiencias nutricionales, específicamente de hierro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administrative Committee on Coordination, Sub- Committee on Nutrition. Fourth Report on the World Nutrition Situation, (2000). United Nations Geneva: ACC/ SNC.
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Guía para su Elaboración. Caraca, Venezuela: Episteme.
- Bailón, M & Cevallos, V. (2012). *Estado nutricional y su relación con la anemia Estado nutricional y su relación con la anemia ferropénica en los estudiantes de la escuela fiscal 17 de abril de santa ana mayo-noviembre*
Disponible en:
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/1949/1/FCSTG%2cLND-0011.pdf>. Consultado 8-12-14.
- Belestrini, M. (2006) *Como se Elaboran el Proyecto de Investigación (Para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los proyectos Factibles)*. (7°ed.). Caracas: BL Consultores Asociados.
- Bello, A. (2007); *Deficiencia de hierro en la edad pediátrica: un problema de salud pública*. Bol Med Hosp Inf México; 44(6):307-308.
- Bernatte F. & Rodak (2005). *Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas*. (2°ed). Editorial Médica Panamericana. (pág. 117- 123).

Borno, S. & Gutiérrez, M (2005) *Nutrición en pediatría*. Cania Caracas:
Caligraphy C.A.

Brandan, N. Aguirre, M. Giménez, C. (2008). *Hemoglobina, cátedra de Bioquímica Facultad de medicina de UNNE*. Disponible:
www.med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/hemoglobina.pdf.
Consultado 19-01-13.

Calva, R. (2005). *Crecimiento, desarrollo y alimentación en el niño*. México:
McGraw Hill Interamericana.

Casanueva, E & Kaufer, M. (2001). *Aspectos Nutricios de la anemia*.

Castro S. De Campos Guerra (1992). *Enciclopedia Iberoamericana de Hematología*. (pág. 203-212), (1°ed.). Salamanca.

Celso C. De Campos Guerra (1992). *Enciclopedia Iberoamericana de Hematología*. (pág. 220-236). (1°ed.). Salamanca.

Cervera, P., Clapés, J. & Rigolfas, R. (2004). *Alimentación y dietoterapia*. (4°ed.).
Madrid: Mc Graw Hill Interamericana.

Chwang, L. Soemantri, A & Pollitt, E. (2008). *Iron supplementation and physical growth of rural Indonesian children*. Am J Clin Nutr; 47: 496-501.

CORPOSALUD, *Estadísticas de anemia anuario 2014*.

Del Real, S; Fajardo, Z; Solano, L; Páez, M & Sández A. (2005). *Patrón de consumo de alimentos en niños de una comunidad urbana al norte de Valencia, Venezuela*. Disponible http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S000406222005000300009&script=sci_arttext Consultado 14/01/13. Consultado 14-01-13

Díaz, Piña, Curiel, Vargas & Ferrer. (2006) *Prevalencia de anemia ferropénica en escolares de 1ro a 6to grado de la Escuela Bolivariana Las Dos Bocas, Municipio Colina, periodo: febrero-junio. Estado Falcón*. Disponible <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=513600&indexSearch=ID>. Consultado 14-01-13

Real Academia Española. (2009). Bogotá: Espasa.

FAO/OMS, (1988) *Nutrición en pediatría*. Cania Caracas: Caligraphy C.A.

Encuesta Nacional de la Situación Nutricional. (2010), Colombia. Disponible en <http://www.vanguardia.com/vida-y-estilo/salud/222106-anemia-un-problema-que-se-acentua-en-la-ruralidad>. Consultado 26-05-15

Flautes, F. Matthey, M. (2006). *Parámetros hematológicos en escolares de acuerdo al tipo de alimentación recibida a nivel de la escuela*. Trabajo de grado. Escuela de Ciencias de la Salud. Núcleo Bolívar. Universidad de Oriente. (pág. 70).

Gandra, Y. (2010). *La anemia ferropénica en la población de América latina y el Caribe*. Boletín de la oficina sanitaria panamericana.

González O, & Jaime J. (2005) Hematología Clínica. *La Sangre y Sus Enfermedades*. Mc Graw- Hill Interamericana. (pág. 21-24).

Garcia, M. (2005). *La deficiencia de hierro como problema de salud publica*. Anales venezolanos de nutricion , 18 (1), 45- 48.

Henríquez, G & Dini, E (2009) *Nutrición en pediatría*. Cania Caracas: Caligraphy C.A.

Instituto Nacional de Nutrición. (2001). Anuario del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN). Caracas.

Kasdan, T. (2005). *Nutrioterapia medica en la anemia*. En nutricion y dietoterapia de krause (pág. 847). (10°ed.). Mc Graw Hill.

Lahey, M. (2007); *Iron deficiency anemia*. *Pediat. Clin. North America*; 4:481.498.

Landaeta, M, Macías, C., Fossi, M., García, M., Layrisse, M., Méndez, H., (2002). *Tendencia en el crecimiento físico y estado nutricional del niño venezolano*. *Arch Ven Puer y Ped*. 65(1):13–20.

Linares, M. (2012). *Prevalencia de anemia ferropénica en escolares de 7 a 9 años de la unidad educativa nacional villas del pilar, Acarigua estado portuguesa Venezuela*.

Marín, G. (2006). *Estudio poblacional de prevalencia de anemia ferropénica en La Plata y sus factores condicionantes*. Tesis de grado. Facultad De Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata pág. 85.

Navia, B; Rodríguez, M & Farah, J. (2007) *Pesquisa de anemia y su relación con el rendimiento escolar*. *Cuad- HospClin*; 52 (2):9-14.

Organización Mundial de la Salud. (2011). *Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud. Disponible http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf. Consultado 12-04-13.

Orozco, Romero, Vásquez y Rodríguez. (2007) *Variables socioeconómicas y dietéticas asociadas a deficiencia de hierro (Fe) en niños del área rural en México*. Ciudad de Jalisco, México. Disponible <http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2007/hi076d.pdf>. Consultado el 20-01-13.

OPS/OMS (2000), eds. *Vigilancia alimentaria y nutricional en las Américas*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.

Pérez, J. Núñez, E. Rodríguez G. & Jiménez S. (2005). *Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad*. Rev. Cuban. Salud Pública. 31 (4). Disponible <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/709/1/06%20ENF%20440%20ART%20C3%8DCULO%20CIENT%20C3%8DFICO.pdf> Consultado 14-01-13.

Rebollo, I. y Rabat, J. (2007). *Alimentación en niños de 3 a 12 años*. Disponible <http://www.sancyd.com/comedores05.htm#volver>. Consultado 16-01-13

Retamal, A. (2000). Anemias: *Tratamiento farmacológico*. Insalud Bol FarmCasti La Manc. **1**(2):1-8.

Rodríguez, GP; Tuero, BB; Acosta, SJ; Camejo, O (2007). *La Anemia, aspectos nutricionales, conceptos actualizados para su prevención y control*. UNICEF- Instituto de nutrición e higiene de los alimentos.

Rojas & Núñez. (2002). *Nutrición en pediatría*. Cania Caracas: Caligraphy C.A.

Romano, C. (2004). *Anemia y estado nutricional en la escuela monseñor ferro concepción*. Disponible <http://www.herrera.unt.edu.ar/eiii/concepcion/pasins/julio%20romano.pdf>
Consultado 8-12-14

Roth, R. (2009). *Nutrición y dietoterapia*. (9°ed.). México, D.F: Mac Graw-Hill.

Tamayo, M (2002). *El proceso de la investigación científica*. (4°ed.). México, D.F: Limusa.

UNICEF (1998) *United Nations Children's Fund. The state of the world's children*. New York

UNICEF-OPS. (2006). *Situación de deficiencia de hierro y anemia*. Disponible <http://www.unicef.org/panama/spanish/Hierro.pdf>. Consultado 15-01-13

Velásquez Castillo, L. P. (2005). *Anemia en niños pre-escolares bien nutridos y desnutridos del Hospital General "San Juan de Dios"*. Trabajo de Grado. Escuela De Nutrición. Facultad De Ciencias Químicas Y Farmacia. Universidad De San Carlos De Guatemala (pág. 69).

Yudkin, John (2007). *Enciclopedia de la nutrición*, Ed. Trillas.

ANEXOS

bdigital.ula.ve

Anexo 1

RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO ALIMENTARIO Y LA INCIDENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESCOLARES

1) Datos Generales:

Nombre y Apellido: _____

Grado: _____ Localidad: _____

Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____

2) Datos Bioquímicos:

Hemoglobina: _____ Hematocrito: _____

Frecuencia de consumo:

CONSUMO DE ALIMENTOS

Alimento	Nunca	FRECUENCIA SEMANAL			
		1 vez	2-3 veces	4-6 veces	Todos los días
Frijoles rojos					
Lentejas					
Guisantes					
Avena en hojuelas					
Harina de Avena					
Granola					
Garbanzos					
Salvado de Trigo					
Caraotas					
Arvejas					
Arroz					
Cereales integrales					
Pan integral					
Pasta					
Maíz					
Ajo					
Brócoli					
Espinacas					
Vainita					
Pimentón					
Perejil					

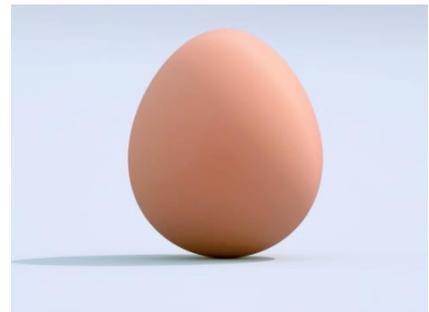
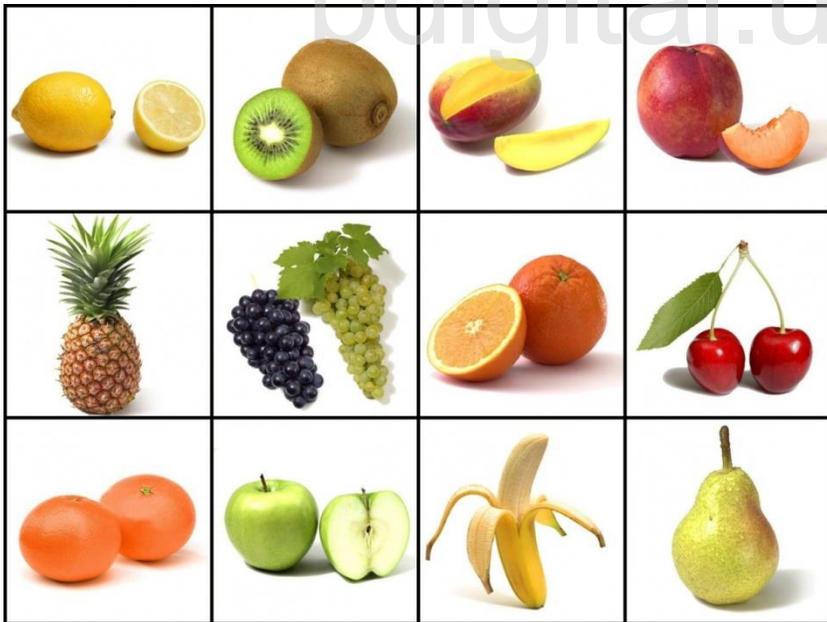
Ajo porro					
Lechuga					
Remolacha roja					
Fresa					
Melón					
Moras					
Uva					
Limón					
Lechosa					
Ciruela					
Parchita					
Melocotón					
Durazno					
Mango					
Piña					
Coco					
Naranja					
Guayaba					
Mandarina					
Zanahoria					
Aceituna					
Pasas					
Morcilla					
Pollo					
Pargo					
Trucha					
Jurel					
Merluza					
Sardinas en Lata					
Atún en Lata					
Carne de cerdo					
Carne de Res					
Carne de Ave					
Hígado de Pollo					
Hígado de Res					
Vísceras					
Huevo					
Chorizo					
mortadela					
Jamón cocido					
Queso					
Leche					
Yogurt					
Chocolate					

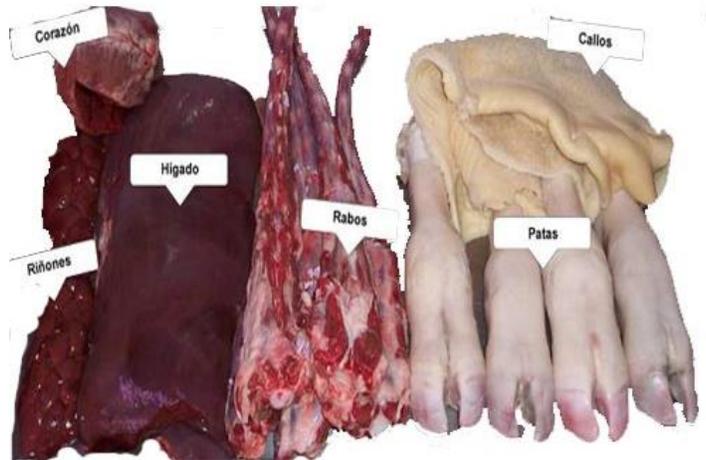
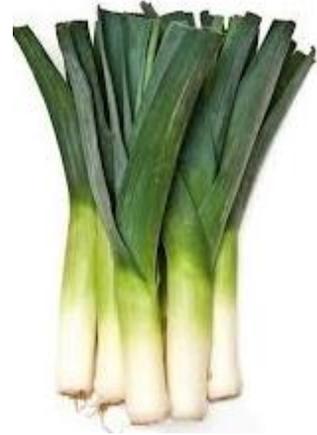
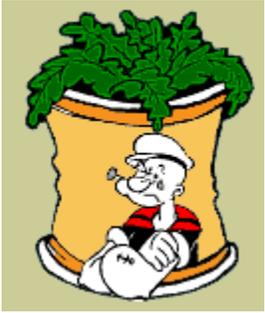
Anexo 2
Pictograma de figura





bdigital.ula.ve





Anexo 3

Tabla 1. Diagnóstico clínico según la edad y el género

DIAGNOSTICO CLÍNICO	GENERO	EDAD	N°	%
Con Anemia Ferropénica	Masculino	5 a 8 años	3	50,0
		9 a 13 años	-	-
Total			3	50,0
	Femenino	5 a 8 años	2	33,3
		9 a 13 años	1	16,7
Total			3	50,0
Total			6	100,0
Sin Anemia Ferropénica	Masculino	5 a 8 años	12	12,9
		9 a 13 años	27	29,0
Total			39	41,9
	Femenino	5 a 8 años	24	25,8
		9 a 13 años	30	32,3
Total			54	58,1
Total			93	100,0

Fuente: Evaluaciones Bioquímicas de hemoglobina y hematocrito en niños en edad escolar de 1er a 6to grado de la Escuela Unidad Educativa Estatal “La Alegría”. Estado Mérida, Municipio Sucre.2014

Anexo 4

Tabla 2. Consumo según la biodisponibilidad del hierro en la dieta

BIODISPONIBILIDAD DE LA DIETA	Nº	%
Baja	6	6,1
Intermedia	31	31,3
Alta	62	62,6
Total	99	100,0

Fuente: Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos ricos en hierro para los niños en edad escolar de 1er a 6to grado de la Escuela Unidad Educativa Estatal "La Alegría". Estado Mérida, Municipio Sucre.2014

bdigital.ula.ve

Anexo 5

Tabla 3. Relación entre la presencia de anemia ferropénica con la biodisponibilidad de la dieta y el estado nutricional

BIODISPONIBILIDAD DEL HIERRO EN LA DIETA	ESTADO NUTRICIONAL	N°	%
	Normal con talla baja	2	33,3
Dieta con biodisponibilidad baja de hierro	Normal con talla normal	3	50,0
	Normal con talla alta	1	16,7
Total		6	100,0

Fuente: Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos ricos en hierro, evaluaciones bioquímicas de hemoglobina y de hematocrito y mediciones antropométricas para los niños en edad escolar de 1er a 6to grado de la Escuela Unidad Educativa Estatal “La Alegría”. Estado Mérida, Municipio Sucre.2014.

Prueba de Coeficiente de Correlación de Spearman ($p=0,156$).

Anexo 6

Tabla 4. Relación entre la ausencia de anemia ferropénica con la biodisponibilidad de la dieta y el estado nutricional

Estado Nutricional	Biodisponibilidad del hierro en la dieta			
	Intermedia		Alta	
	N°	%	N°	%
Sobrepeso con talla normal	4	4,3	5	5,4
Sobrepeso con talla alta	-	-	1	1,1
Normal con talla normal	22	23,7	44	47,3
Normal con talla alta	2	2,2	1	1,1
Normal con talla baja	-	-	2	2,2
Normal con talla muy baja	1	1,1	7	7,5
Déficit agudo con talla normal	1	1,1	1	1,1
Déficit agudo con talla baja	1	1,1	-	-
Déficit crónico con talla muy baja	-	-	1	1,1
Total	31	33,3	62	66,7

Fuente: Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos ricos en hierro, evaluaciones bioquímicas de hemoglobina y de hematocrito y mediciones antropométricas para los niños en edad escolar de 1er a 6to grado de la Escuela Unidad Educativa Estatal "La Alegría". Estado Mérida, Municipio Sucre.2014. Prueba de Coeficiente de Correlación de Spearman ($\rho=0,156$).

Anexo 7

Tabla 5. Genero de los escolares

GENERO	FRECUENCIA Nº	PORCENTAJE %
Masculino	42	42,4
Femenino	57	57,6
Total	99	100,0

Fuente: Encuesta para los niños en edad escolar de 1er a 6to grado de la Escuela Unidad Educativa Estatal "La Alegría". Estado Mérida, Municipio Sucre.2014

bdigital.ula.ve

Anexo 8

Tabla 6. Procedencia de los escolares

PROCEDENCIA	FRECUENCIA Nº	PORCENTAJE %
La Alegría parte baja	25	25,3
La Alegría parte alta	8	8,1
Los Azules	31	31,3
San Martín	5	5,1
El Molino	10	10,1
Pueblo Viejo	7	7,1
Los Mamones	5	5,1
La Variante	2	2,0
Puente Real	3	3,0
La Sábila	2	2,0
La Huerta	1	1,0
Total	99	100,0

Fuente: Encuesta para los niños en edad escolar de 1er a 6to grado de la Escuela Unidad Educativa Estatal “La Alegría”. Estado Mérida, Municipio Sucre.2014

Anexo 9



Toma de sangre



Aplicación de encuesta



Medidas Antropométricas