



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**ANEMIA Y DESARROLLO COGNITIVO EN NIÑOS DE 3 A 5  
AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL MARIA  
AUXILIADORA DE PUNO OCTUBRE - NOVIEMBRE 2015**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**YAMIL RANDY VILLAGRA AQUIZE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO CIRUJANO**

**PUNO - PERÚ**

**2016**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

“ANEMIA Y DESARROLLO COGNITIVO EN NIÑOS DE 3 A  
5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL MARIA  
AUXILIADORA DE PUNO OCTUBRE - NOVIEMBRE 2015”

**TESIS**

PRESENTADA POR:

**Bach. YAMIL RANDY VILLAGRA AQUIZE**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**MÉDICO CIRUJANO**

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

:

  
Dr. ALFREDO MENDIGURI PINEDA  
C.M.P. 13381 R.N.E. 6510

Dr. Alfredo MENDIGURI PINEDA

PRIMER MIEMBRO

:

  
Dr. Francisco A. LAJO SOTO  
Patólogo Clínico y Anatómico Patólogo  
C.M.P. 19965 R.N.E. 13738

Dr. Francisco A. LAJO SOTO

SEGUNDO MIEMBRO

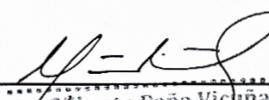
:

  
Angel F. Maydana Iturriaga  
MÉDICO CIRUJANO  
C.M.P. 44677

Dr. Angel F. MAYDANA ITURRIAGA

DIRECTOR DE TESIS

:

  
Dr. Gilberto Peña Vicuña  
C.M.P. 13739 R.N.E. 13738

Dr. Gilberto PENA VICUÑA

ASESOR DE TESIS

:

  
Ervin F. Fernández Gamarra  
MÉDICO CIRUJANO  
C.M.P. 13739 R.N.E. 13738

Dr. Ervin FERNÁNDEZ GAMARRA



## DEDICATORIA

Mi tesis la dedico a mi familia, principalmente a mis padres Ranulfo y Roxana y mis hermanos Luis Carlos y Camila, gracias por creer en mi desde el inicio de mis estudios, por darme todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios y mi perseverancia; todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio y a Dios.



## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina Humana, a su personal docente y administrativo, por mi formación profesional.

AI HOSPITAL III ESSALUD, PUNO Médicos, Personal asistencial, Personal administrativo que labora en dicho hospital por el año de Internado Medico y gratificante experiencia.

Y gratitud a mis padres Ranulfo y Roxana y hermanos Luis Carlos y Camila por su apoyo moral que propicio la culminación de mi carrera profesional.



## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN .....  | 8  |
| Palabras clave:.....   | 8  |
| ABSTRACT .....   | 10 |
| Key Words: .....   | 10 |
| INTRODUCCIÓN .....   | 12 |
| CAPITULO I .....   | 14 |
| CAPITULO II .....  | 14 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                               | 14 |
| JUSTIFICACION.....   | 14 |
| OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....                                     | 15 |
| Objetivo general.....  | 15 |
| Objetivos específicos.....                                     | 15 |
| CAPITULO III .....   | 16 |
| ANTECEDENTES .....   | 16 |
| INTERNACIONALES .....  | 16 |
| NACIONALES.....  | 19 |
| LOCALES.....   | 21 |
| MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL .....                               | 22 |
| ANEMIA .....   | 22 |
| DESARROLLO COGNITIVO.....                                      | 36 |
| HIPÓTESIS:.....  | 56 |
| CAPITULO III.....  | 56 |
| METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....                           | 56 |
| TIPO DE INVESTIGACIÓN .....                                    | 56 |
| DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....                                  | 56 |
| POBLACIÓN – MUESTRA.....                                       | 57 |
| VARIABLES .....  | 58 |
| MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. .... | 60 |
| CAPITULO IV .....  | 70 |
| RESULTADOS .....   | 70 |
| ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....                                     | 82 |
| CONCLUSIONES .....   | 85 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                               | 88 |
| ANEXOS .....   | 92 |



## LISTA DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 .....  | 23 |
| Tabla 2 .....  | 25 |
| Tabla 3 .....  | 26 |
| Tabla 4 .....  | 27 |
| Tabla 5: VALORES NORMALES DE VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO<br>(VCM) DURANTE LA INFANCIA Y LA ADOLESCENCIA .....  | 33 |
| Tabla 6: PRUEBAS CONFIRMATORIAS PARA DEFICIENCIA DE HIERRO.<br>VALORES DE CORTE RECOMENDADOS .....   | 34 |
| Tabla 7: SITUACIONES QUE PUEDEN INFLUENCIAR EL RESULTADO DE<br>LAS PRUEBAS CONFIRMATORIAS PARA DEFICIENCIA DE HIERRO .....   | 34 |
| Tabla 8: DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE ANEMIAS MICROCITICAS<br>HIPOCROMICAS .....   | 35 |
| Tabla 9 .....  | 66 |
| Tabla 10 .....   | 67 |
| Tabla 11: PORCENTAJE DE ANEMIA EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA<br>INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO<br>OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015 .....   | 70 |
| Tabla 12: PORCENTAJE DE NIÑOS CON ANEMIA DE 3 A 5 AÑOS DE LA<br>INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO<br>OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015, DE ACUERDO A SU GRAVEDAD .....                    | 71 |
| Tabla 13: DESARROLLO COGNITIVO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA<br>INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO<br>OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015 .....   | 73 |
| Tabla 14: RELACION ENTRE PRESENCIA DE ANEMIA Y DESARROLLO<br>COGNITIVO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN<br>EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO OCTUBRE Y<br>NOVIEMBRE DEL 2015 .....   | 74 |
| Tabla 15: RELACION ENTRE LA GRAVEDAD DE ANEMIA Y DESARROLLO<br>COGNITIVO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN<br>EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO OCTUBRE Y<br>NOVIEMBRE DEL 2015 ..... | 78 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1: BIODISPONIBILIDAD DE HIERRO EN DISTINTAS LECHES ..... | 28 |
| Gráfico 2 .....  | 30 |
| Gráfico 3 .....  | 61 |
| Gráfico 4 .....  | 62 |



## RESUMEN

### Palabras clave:

Anemia, Desarrollo Cognitivo, Intelectualmente, Puno.

El objetivo del presente estudio, fue determinar la relación entre anemia y el desarrollo cognitivo, de los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial “María Auxiliadora” de Puno, octubre y noviembre del 2015. Se aplicó un estudio de corte transversal a 71 niños que cumplieron con los criterios de selección.

Entre los resultados, se encontró que la frecuencia de anemia en el grupo de estudio alcanzo el 39.4%, así mismo se observó que ningún niño que asiste a la Institución educativa pertenece a los rangos INTELECTUALMENTE SUPERIOR, ni INTELECTUALMENTE DEFICIENTE, mientras que en su mayoría pertenecen al rango INTELECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO (62%), seguidos por los rangos DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TERMINO MEDIO (19.7%) y finalmente al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO (18.3%). En el grupo de los que presentaron anemia el 4.2% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO el 16.9% pertenece al rango INTELECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO, y el 18.3% pertenece al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TERMINO MEDIO. Por otro lado en el grupo que no tuvo anemia el 14.1% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO, 45.1% al rango INTELECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO y el 1.4% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TERMINO MEDIO, encontrándose diferencias estadísticamente muy significativas en ambos grupos ( $p=0.000$ ).

Al aplicar la prueba Chi cuadrado se obtuvo un valor de 20.910 y  $p=0.000$  lo cual nos indica que el estudio es aceptado, se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_1$



concluyendo que la anemia se relaciona con el desarrollo cognitivo, en los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.

Al aplicar la prueba V de Cramer se obtuvo un valor de 0.543 y  $p=0.000$  lo que indica que hay una asociación moderadamente alta entre las dos variables (0.51 – 0.75). Concluyendo que la presencia de anemia se relaciona con un menor desarrollo cognitivo.



## ABSTRACT

### Key Words:

Anemia, cognitive development, Intellectually, Puno

The aim of this study was to determine the relationship between anemia and cognitive development of children 3 to 5 years of Initial Educational Institution "Maria Auxiliadora" of Puno, October and November 2015. A cross-sectional study was applied 71 children who met the selection criteria.

Among the results, it was found that the frequency of anemia in the study group reached 39.4%, and it was observed that no child attending the educational institution belongs to the intellectually superior, or intellectually POOR ranges, while mostly they belong to the rank INTELLECTUALLY TERM MEDIUM (62%), followed by definitely BELOW AVERAGE TERM (19.7%) and finally to definitely EXCEED THE MEDIUM TERM (18.3%) rank ranges. In the group of those with anemia 4.2% they belong to definitely EXCEED THE TERM Midrange 16.9% belongs to the range INTELLECTUALLY MEDIUM TERM, and 18.3% belongs to the rank definitely BELOW AVERAGE. On the other hand in the group that did not have anemia 14.1% belong to definitely EXCEED THE TERM mid-range, 45.1% to the rank INTELLECTUALLY TERM MEDIUM and 1.4% belong to distinctly below the rank middle term, being highly statistically significant differences in both groups ( $p = 0.000$ ).

In applying the test Chi square value of 20,910 and  $p = 0.000$  which indicates that the study is accepted was obtained, it rejected the  $H_0$  and  $H_1$  is accepted concluded that anemia is related to cognitive development in children 3 to 5 years in Initial Educational Institution Mary Help of October-November 2015.



Applying the test Cramer's  $V$  a value of 0.543 and  $p = 0.000$  indicating that there is a moderately high association between the two variables (0.51 to 0.75).

Concluding that the presence of anemia is related to lower cognitive development.



## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (2004), señala que la anemia es el trastorno hematológico más frecuente en el mundo y afecta a 2000 millones de personas, especialmente en países en vías de desarrollo. En el 2010 en América Latina, la anemia estuvo presente en el 48% de los menores de dos años, afectando a más de 77 millones de niños en América Latina y el Caribe. Los infantes tienen un mayor riesgo de anemia debido a su rápido crecimiento y las fuentes dietéticas limitadas en hierro.

Se considera anemia a la disminución de la hemoglobina por debajo de los límites inferiores considerados como normales, de acuerdo a la edad y el sexo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se considera como anemia en niños, al valor de la hemoglobina por debajo de los 11 g/dl, para los niños de 6 meses de edad a menores de 6 años de edad, también es equivalente un valor mínimo de hematocrito menor de 33 %. Acorde con el nivel de gravedad dependiente de los gramos de hemoglobina, las anemias se clasifican en leve (10 – 10.9 g/dl), moderada (8 a 9,9 g/dl) y severa (< 8 g/dl).<sup>1</sup>

Dentro de las causas de anemia se considera: la carencia dietética, la absorción disminuida, el aumento de las necesidades y las pérdidas crónicas de sangre. La carencia dietética es una de las principales causas, debido a que la dieta a base de leche contiene poco hierro. La absorción se ve disminuida en la esteatorrea y diarreas crónicas, deficiencia de vitamina B12 y/o ácido fólico e intoxicación crónica por plomo. Las pérdidas se relacionan más con la

---

<sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. *Focusing on anemia: Towards an integrated approach for effective anemia control*. Comunicado conjunto. Ginebra: OMS; 2004.



infestación de algunos nematelmintos, como la tenia nana, así como las infecciones urinarias y hemorragias digestivas por pólipos.<sup>2</sup>

Durante los primeros años de vida, que es la etapa de rápido crecimiento y maduración del sistema nervioso, es cuando se forma las habilidades motoras y cognitivas; la anemia puede causar daño irreversible en la capacidad cognitiva y el desarrollo psicomotriz, afectando la capacidad de atención y el estado de alerta.

Además puede incidir negativamente en el crecimiento físico, así como en varias funciones endocrinas y neuroquímicas. Produciendo así alteraciones en el comportamiento de los niños, caracterizadas por irritabilidad y falta de apetito.

La infancia es el periodo de vida, donde se realizan los progresos más importantes e influyentes en el campo cognitivo, es necesario definir el desarrollo cognitivo como el conjunto de transformaciones que se dan en el transcurso de la vida, por el cual se aumentan los conocimiento y habilidades para percibir, pensar y comprender. Jean Piaget lo denominó “Pensamiento Preoperatorio”, que se caracteriza principalmente por el egocentrismo, llegando a percibir su realidad exclusivamente bajo un punto de vista: el suyo. En este sentido, la falta de reversibilidad, concentración o la incapacidad de apreciar la transitividad, se muestran como limitaciones persistentes, fruto del mismo.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Alonso A, Manual práctico de nutrición en Pediatría. España. Editorial Ergón 2007

<sup>3</sup> Sánchez E. Desarrollo de los niños y niñas de 3 a 6 años. Rev Investigación y educación, Septiembre. 2005.



## **CAPITULO I**

ANEMIA Y DESARROLLO COGNITIVO EN NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL MARIA AUXILIADORA DE PUNO  
OCTUBRE - NOVIEMBRE 2015

## **CAPITULO II**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe relación entre la anemia y el desarrollo cognitivo de los niños de 3 a 5 años en la institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Puno, Octubre - Noviembre 2015?

### **JUSTIFICACION**

El estado nutricional es el resultante final del balance de la ingesta y el requerimiento de nutrientes, cuando se da un desbalance entre estos dos factores se produce la malnutrición, y uno de los signos más comunes es la anemia, la cual juega un papel importante en el desarrollo cognitivo, afectando la capacidad para aprender, pensar y desarrollar su percepción de la realidad, teniendo en cuenta que las deficiencias nutricionales que ocurren en los primeros años de la vida de un niño, se verá reflejada en el desempeño en años posteriores, afectando su productividad. El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), evalúa hasta qué punto los alumnos cercanos conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber. En cuyo ranking el Perú se encuentra en el puesto 63 de un total de 65 países evaluados.

El deficiente aprendizaje en la niñez, que afecta a muchos países en vías de desarrollo entre los que se encuentra el Perú, preocupa no solo a los docentes,



sino también a los profesionales de la salud en quienes se encuentran los médicos. Si consideramos la evidencia de que la anemia, en especial en su grado más severo, afecta el desempeño cognitivo, ésta se convierte en un problema de salud pública que necesita un abordaje multisectorial.<sup>4</sup>

Los resultados de este estudio serán de utilidad para los profesionales de ciencias de la salud en especial para los médicos que laboran en las distintas áreas de salud, así como también a los nutricionistas y a los docentes de los niveles inicial y primario, con el fin de diseñar y establecer estrategias en promoción de la salud y prevención, en relación a la anemia, como problema de salud pública, beneficiando con mayor énfasis a la población escolar no solo región de Puno.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **Objetivo general**

- Establecer la relación entre la anemia y el desarrollo cognitivo de los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.

### **Objetivos específicos**

- Medir la prevalencia de anemia en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.

---

<sup>4</sup> PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I) Consulta en línea 10 de Enero 2010. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>



- Medir la prevalencia de anemia según su gravedad en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.
- Medir el desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.
- Relacionar la anemia y el desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.
- Relacionar la gravedad de anemia y el desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.

## **CAPITULO III**

### **ANTECEDENTES**

#### **INTERNACIONALES**

Hurtado et al en (EE- UU. 1999), sobre una población de escolares en el estado de Florida en los Estados Unidos, ha sido uno de los más grandes realizados. El estudio combinó los archivos computadorizados de los niños que participaron en el programa nacional de alimentación suplementaria para mujeres, bebés y niños, con los archivos de la secretaría de educación sobre los niños con educación especial por retardo mental leve o moderado. Esta combinación permitió relacionar estadísticamente los datos de nacimiento, la participación en el programa de apoyo alimentario y la matrícula en el programa de educación especial del mismo niño. La población estudiada incluía aproximadamente 20,000 casos del condado de Dade, en Florida. Los niveles



de hemoglobina que determinaban el diagnóstico de anemia fueron medidos sólo cuando el niño entró en el programa (edad promedio = 12.7 meses; DE = 10.6). Posteriormente, cuando los niños estaban en la escuela se determinó que las probabilidades de presentar un retardo en el aprendizaje, aumentaban entre aquellos niños diagnosticados como anémicos. Esta relación era independiente del peso al nacer y del sexo del niño, de la educación o la edad de la madre, de su raza o de la edad del niño cuando fue inscrito en el programa alimentario. El riesgo relativo más alto era para aquellos con una anemia moderada, es decir, con una hemoglobina menor a 9.0 g/dl (riesgo relativo = 1.63).

El ser levemente anémico en la infancia se asoció significativamente con el riesgo de tener un desorden del aprendizaje. El vínculo que demostraron Hurtado et al, entre la anemia a los 12 meses de edad y la necesidad de educación especial sugiere que existe una relación entre anemia y cognición, sin embargo, no es concluyente. Se controlaron los efectos de muchas variables que en teoría podían confundir la relación entre anemia y educación especial, pero otras variables que pueden haber determinado la asociación que se observó, no se controlaron.

Solano L et al (Venezuela, 2008) realizaron una investigación para evaluar la prevalencia de anemia y de deficiencia de hierro, mediante un estudio descriptivo, transversal a 543 niños entre 2 a 4 años de edad, en Carabobo en el 2005. Las prevalencias globales de anemia fue de 26,9% y la de anemia ferropénica fue 23,6%. Del total de anémicos, el 63,7% presentó anemia leve y el 36,3%, moderada. Los más afectados fueron los menores de 3 años y los



varones. Concluyeron que cuanto menor la edad, es menor el nivel de hemoglobina.

Martínez R. et al (Cuba, 2009), realizaron un estudio con el fin de evaluar las dificultades cognitivas en niños con anemia, sin afectación neurológica evidente. Se estudiaron 44 pacientes sin ningún elemento recogido en sus historias clínicas que evidenciara afectación del Sistema nervioso central. Se observó disminución en los cocientes de inteligencia (CI) de la escala total ( $p=0,014$ ) y de la escala ejecutiva ( $p=0,008$ ) y también en las sub escalas semejanzas ( $p=0,048$ ), ordenar figuras ( $p=0,017$ ) y diseño de bloques ( $p=0,001$ ). Los maestros consideraron el rendimiento en 38% menor que en los demás alumnos. Concluyó que el déficit neurocognitivo, está presente en niños con anemia.

Ruiz N. (Venezuela, 2006), asoció los niveles de hemoglobina a la función cognitiva, en 81 niños escolares que asistieron a una escuela nacional en Naguanagua. El 8.5% presentaron anemia ferropénica. En relación a la capacidad intelectual el 23.5% se ubicó en un rango deficiente, 24.7% rango término medio y el 51.8% obtuvo rango superior. Se concluyó que la anemia ferropénica afecta la función cognitiva de los niños en edad escolar. Se aplicó la T de student hallándose un  $p < 0.005$ .

Lozoff B et al (Costa Rica 2001), aplicó una investigación que se basó en que la anemia influía en el desarrollo cognitivo del niño. Se llevó a cabo entre 1999 y 2000 en San José. La muestra fue de 191 niños A todos los niños anémicos se les dio tratamiento con hierro vía oral, durante tres meses. Los que no presentaron anemia recibieron un placebo. Al terminar la terapia, el desarrollo cognitivo de aquellos niños (36%) que se habían rehabilitado



completamente de la anemia ferropénica fueron similares a los puntajes de los que originalmente fueron clasificados como no-anémicos. Esto no ocurrió en 64% de los anémicos que no fueron completamente rehabilitados. En estos casos la hemoglobina subió por encima de los 12 mg/dl, pero, algunos indicadores de hierro aún se mantuvieron por debajo del nivel normal. Al mismo tiempo el rendimiento mental y motor continuó significativamente por debajo del de los niños sin historia de anemia.

## **NACIONALES**

Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2014, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INEI), a nivel nacional, la desnutrición crónica afectó al 14,6% de niñas y niños menores de cinco años. En el 2009 teníamos una prevalencia del 23,8%. Asimismo, la ENDES indica que la desnutrición crónica en áreas rurales, en niños menores de cinco años, se ha reducido entre el 2013 al 2014, en 3.4%. Inicialmente, esta enfermedad alcanzaba al 25.3% mientras que en el 2014, bajó a 21.9%.

Otro dato revelador, manifiesta que esta enfermedad se presenta principalmente en zonas rurales (21.9%) y en menor proporción en lugares urbanos (5.8%).

La anemia, a nivel nacional, afecta al 46.8% de niñas y niños menores de tres años de edad. Se presenta con mayor frecuencia en áreas rurales (57.5%), a comparación con la zona urbana (42.3%).

La anemia, en el 2014, tuvo el siguiente comportamiento:

En 12 Regiones aumentó, siendo las significativas: Amazonas, San Martín, Ucayali, Loreto, Junín y **Puno**. En 8 Regiones disminuyó: Lima, Lambayeque,



La Libertad, Cajamarca, Huánuco y Ayacucho.

En 4 Regiones, las cifras se mantienen: Ica, Arequipa, Piura y Cusco.

García S. (Lima, 2001) evaluó la relación existente entre anemia y rendimiento escolar, en estudiantes del Colegio Nacional Javier Pérez de Cuéllar, en San Juan de Lurigancho, aplicó un estudio correlacional, a una muestra de 214 estudiantes de 6 a 12 años de edad. Se tomó en cuenta el hematocrito y la valoración del rendimiento escolar de cada niño mediante las notas finales de los cursos de Matemáticas y Lenguaje.

Se encontró que la prevalencia de anemia fue del 37 % y al establecer si existían diferencias significativas en los promedios de notas de Matemáticas y Lenguaje y el Rendimiento Académico en grupos de anémicos y no anémicos se encontró que no es significativo ( $p > .05$ ), lo que nos indica que en el grupo de estudio, la anemia no se relaciona con el Rendimiento Académico.

Soto R. et al (Lima, 1993) compararon la frecuencia de anemia con el rendimiento escolar, en dos grupos de niños (5 a 11 años de edad), de nivel socioeconómico muy bajo en el cono sur de Lima. El perfil de rendimiento escolar de los niños, era equivalente al promedio trimestral de las notas en todas las materias del plan escolar del Ministerio de Educación del Perú. Se clasificaron en tres grupos según su rendimiento (el puntaje máximo 20): rendimiento escolar alto, con un calificativo igual o mayor a 14; rendimiento medio, con un puntaje de 13; y rendimiento bajo, con una nota igual o menor a 12. Se encontró que el nivel de hemoglobina y de dos indicadores de hierro de los escolares con un rendimiento alto, era estadísticamente superior al de los niños con rendimiento bajo. En el caso particular de hemoglobina, el promedio



de estos últimos fue de 10.88 mg/dL, mientras que el de los sujetos con rendimiento alto fue de 11.73 mg/dL.

## **LOCALES**

De acuerdo a la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES – 2014, Puno es la región del país con el mayor índice de anemia infantil: ocho de cada diez niños menores de tres años tienen anemia. Entre los niños menores de cinco años, más de 90 mil padecen de anemia y más de 26 mil de desnutrición crónica. A nivel nacional hay más de un millón de niños menores de cinco años con anemia y más de 420 mil con desnutrición crónica.

En la región Puno, el 82 por ciento de los niños menores de tres años tienen anemia. Esto significa que en esta región hay más de 71 mil niños de esta edad (71 343 niños) afectados por este grave problema. Puno es una de las trece regiones del país en las cuales el último año se elevó la anemia entre los niños de esta edad. En 2013 había sido 79,1 por ciento.

En el caso de los niños menores de cinco años, seis de cada diez niños de la región, el 63,5 por ciento, tienen anemia, lo que significa que en la región Puno hay cerca de 93 mil niños menores de cinco años (92 905 niños) que sufren este problema que afecta seriamente su desarrollo.



## MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

### ANEMIA

La Organización Mundial de la Salud (2004), señala que la anemia es el trastorno hematológico más frecuente en el mundo y afecta a 2000 millones de personas, especialmente en países en vías de desarrollo. En el 2010 en América Latina, la anemia estuvo presente en el 48% de los menores de dos años, afectando a más de 77 millones de niños en América Latina y el Caribe. Los infantes tienen un mayor riesgo de anemia debido a su rápido crecimiento y las fuentes dietéticas limitadas en hierro.

Se considera anemia a la disminución de la hemoglobina por debajo de los límites inferiores considerados como normales, de acuerdo a la edad y el sexo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se considera como anemia en niños, al valor de la hemoglobina por debajo de los 11 g/dl, para los niños de 6 meses de edad a menores de 6 años de edad, también es equivalente un valor mínimo de hematocrito menor de 33 %. Acorde con el nivel de gravedad dependiente de los gramos de hemoglobina, las anemias se clasifican en leve (10 – 10.9 g/dl), moderada (8 a 9,9 g/dl) y severa (< 8 g/dl).<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. *Focusing on anemia: Towards an integrated approach for effective anemia control*. Comunicado conjunto. Ginebra: OMS; 2004.

## Tabla 1

**Tabla N° 01-A. Valores normales de concentración de hemoglobina y diagnóstico de anemia en niños y niñas menores de 6 meses (hasta 1000 msnm)**

| Edad                              | Normal (g/dl) | Anemia (g/dl) |
|-----------------------------------|---------------|---------------|
| Menor de 2 meses nacido a término | 13.5-18.5     | <13.5         |
| Niños: 2 a 5 meses                | 9.5 -13.5     | < 9.5         |

Fuente: OMS (2011) Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad, Ginebra.

**Tabla N° 01-B. Valores normales de concentración de hemoglobina y grados de anemia en niñas y niños de 6 meses a 11 años (hasta 1000 msnm)**

| Población                            | Normal (g/dl) | Anemia por niveles de hemoglobina (g/dl) |          |        |
|--------------------------------------|---------------|--|----------|--------|
|                                      |               | Leve                                     | Moderada | Severa |
| Niños de 6 a 59 meses de edad        | 11.0-14.0     | 10,0-10,9                                | 7,0-9,9  | < 7,0  |
| Niños de 6 a 11 años de edad         | 11.5-15.5     | 11,0-11,4                                | 8,0-10,9 | < 8,0  |
| Adolescente 12- 14 años de edad      | 12 a más      | 11,0-11,9                                | 8,0-10,9 | < 8,0  |
| Mujer no embarazada de 15 años a más | 12 a más      | 11,0-11,9                                | 8,0-10,9 | < 8,0  |
| Varones 15 años a más                | 13 a más      | 10,0-12,9                                | 8,0-10,9 | < 8,0  |

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2007

## ANEMIA EN ALTURA

Como el Perú es un país en donde un gran número de personas viven en alturas como en Puno donde la presión de O<sub>2</sub> es reducida en comparación con la del nivel del mar, se requiere un ajuste a las mediciones de hemoglobina para poder evaluar el estado de anemia, es decir el nivel mínimo requerido de hemoglobina dada la disponibilidad de oxígeno en la atmósfera.

Hay dos formas de ajuste para la evaluación del estado de anemia:

- Cambiando los límites de los niveles mínimos de hemoglobina, según la elevación sobre el nivel del mar.
- Llevando al nivel del mar la medición observada.



Esto último se hace restando de la medición el incremento que se observa en la hemoglobina como resultado de vivir a mayores alturas. El aumento en los niveles de hemoglobina con la altura fue estudiado en nuestro país en 1945 por Hurtado. También ha sido estudiado en los Estados Unidos por el Pediatric Nutrition Surveillance System

(CDCPNSS) y en el Ecuador por Dirren. Los ajustes basados en estos estudios están expresados en un cuadro de valores (Hurtado) o en fórmulas cuadráticas (CDCPNSS y Dyrren et al).<sup>6</sup>

La fórmula del CDCPNSS para llevar la hemoglobina a nivel del mar es la siguiente:

Nivel ajustado = Nivel observado - Ajuste por altura

Ajuste por altura =  $0,022 \times (\text{alt})^2 - 0,032 (\text{alt})$

Donde (alt) =  $[(\text{altura en metros})/1000] \times 3,3$

Ejemplo:

Nivel de Hb observado = 17

Altitud = 3 000 m.s.n.m

(alt) =  $(3000) \times 3,3 = 9,9$

1000

Ajuste por altura =  $0,022 \times (9,9)^2 - 0,032 \times (9,9)$

Ajuste por altura =  $2,15622 - 0,3168 = 1,83942$

Nivel ajustado =  $17 - 1,83942 = 15,2$

El valor obtenido al aplicar esta fórmula es el valor a nivel del mar. Esto permite compararlo con los valores de normalidad a nivel del mar.

---

<sup>6</sup> MINISTERIO DE SALUD - INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ANEMIA 2007



Otra forma de evaluar el estado de anemia, como se mencionó anteriormente, es cambiando los límites de normalidad de la hemoglobina según la elevación sobre el nivel del mar. Esto se realiza sumándole el factor de corrección (por la altura) al valor de la hemoglobina normal a nivel del mar:

Hb normal según altura = Hb normal a nivel del mar + factor de corrección

Ejemplo:

Altura: 2000 m.s.n.m

Hb normal a 2000 m.s.n.m = 14 + 0.8 = 14.8

**Tabla 2**

| INCREMENTO DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO SEGÚN ALTITUD |  |    |                                      |
|---|--|----|--------------------------------------|
| ALTITUD   | FACTOR DE CORRECCION HEMOGLOBINA (g/100ml) | DE | FACTOR DE CORRECCION HEMATOCRITO (%) |
| Menor a 1 000   | 0  |    | 0                                    |
| 1 000   | 0,2  |    | 0,5                                  |
| 1 500   | 0,5  |    | 1,5                                  |
| 2 000   | 0,8  |    | 2,5                                  |
| 2 500   | 1,3  |    | 4,0                                  |
| 3 000   | 1,9  |    | 6,0                                  |
| 3 500   | 2,7  |    | 8,5                                  |
| 3 800   | 3,1  |    | 9,7                                  |
| 4 000   | 3,5  |    | 11,0                                 |
| 4 500   | 4,5  |    | 14,0                                 |

FUENTE: INS. MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO, 2007.

**Tabla 3**

| <b>Tabla Nº 11</b>   |         |                |            |            |        |
|--|---------|----------------|------------|------------|--------|
| <b>Los Valores de Hemoglobina y Hematocrito en Población de Altura</b> |         |                |            |            |        |
| N  | Altitud | Localidad      | Hb (g/dl)  | Hto (%)    | Fuente |
| 132  | 4500    | Morococha      | 16,0 ± 1,0 | 74,8 ± 7,6 | (1)    |
| 175  | 0       | Lima           | 16,0 ± 0,8 | 48,6 ± 2,3 | (2)    |
| 40   | 3700    | Oroya          | 18,8 ± 1,5 | 54,1 ± 3,9 | (2)    |
| 32   | 4500    | Morococha      | 20,8 ± 1,7 | 59,9 ± 5,6 | (2)    |
| 46   | 4500    | Morococha      | 20,2 ± 2,3 | 61,0 ± 8,0 | (3)    |
| 85   | 3600    | La Paz         | 18,2 ± 1,1 |            | (4)    |
| 75   | 4300    | Cerro de Pasco |            | 55,0       | (3)    |
| 44   | 4200    | Nuñoa          | 17,3 ± 1,5 | 51,4 ± 3,9 | (5)    |
| 370  | 10      | Isla Chincha   | 13,8 ± 1,1 |            | (6)    |
| 258  | 1130    | Chilete        | 13,8 ± 1,2 |            | (6)    |
| 104  | 1200    | Ancos          | 14,8 ± 1,3 |            | (6)    |
| 268  | 2300    | Arequipa       | 15,4 ± 1,4 |            | (6)    |
| 408  | 3475    | Pasto Bueno    | 18,0 ± 1,5 |            | (6)    |
| 271  | 3720    | Buldibayo      | 17,8 ± 1,3 |            | (6)    |
| 531  | 4600    | San Antonio    | 20,6 ± 1,7 |            | (6)    |
| 126  | 3400    | Nepal          | 16,1 ± 1,2 |            | (7)    |

**Nota:** Todas las localidades excepto Nepal están en Sudamérica.

**Fuente:** (1) Hurtado 1932b; (2) Hurtado, Merino, y Delgado 1945; (3) Winslow y Monge, no publicado; (4) Arnoud et al 1979; (5) Garruto y Dut: 1983; (6) Cosio y Yataco 1968; y (7) Beall y Reichsman 1984.

7

## ETIOLOGÍA

Dentro de las causas de anemia se considera: la carencia dietética, la absorción disminuida, el aumento de las necesidades y las pérdidas crónicas de sangre. La carencia dietética es una de las principales causas, debido a que la dieta a base de leche contiene poco hierro. La absorción se ve disminuida en la esteatorrea y diarreas crónicas, deficiencia de vitamina B12 y/o ácido fólico e intoxicación crónica por plomo. Las pérdidas se relacionan más con la infestación de algunos nematelmintos, como la tenía nana, así como las infecciones urinarias y hemorragias digestivas por pólipos.

<sup>7</sup> MINISTERIO DE SALUD - INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ANEMIA 2007

Tabla 4

| N° | Causas de Anemia por deficiencia de hierro  |
|----|---|
| 01 | Alimentación con bajo contenido y/o baja biodisponibilidad de hierro.                               |
| 02 | Ingesta de leche de vaca en menores de 1 año.   |
| 03 | Disminución de la absorción de hierro por procesos inflamatorios intestinales.                      |
| 04 | No se cubren los requerimientos en etapa de crecimiento acelerado (menor de 2 años y adolescentes). |
| 05 | Pérdida de sangre (menstruación, enteroparasitosis, gastritis entre otros)                          |
| 06 | Malaria e infecciones crónicas.   |
| 07 | Prematuridad y bajo peso al nacer por reservas bajas.   |
| 08 | Corte inmediato del cordón umbilical al disminuir la transferencia de hierro durante el parto.      |

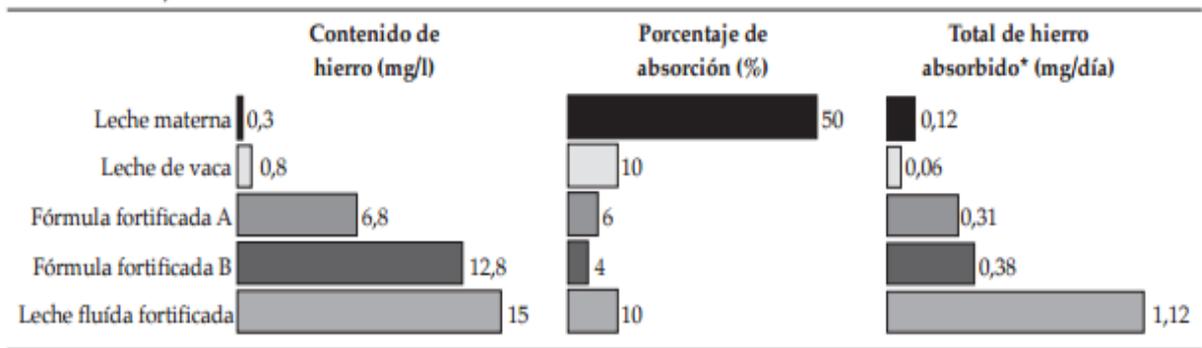
8

La dieta proporciona dos tipos de hierro: heme y no heme. El hierro heme se encuentra en la hemoglobina y mioglobina y es bien absorbido por el organismo, en los países desarrollados, aproximadamente un 10% del hierro en una dieta típica es hierro heme, derivado de la carne, aves de corral y pescado. La mayoría del hierro de los alimentos es no heme, en forma de sales de hierro, la biodisponibilidad del hierro no heme es muy variable e influenciada por varios factores, incluyendo la dieta habitual y la cantidad de hierro presente en el organismo. Los cereales, la fibra de la dieta, el calcio, los taninos (en el té o café), los oxalatos, fitatos y polifenoles (en vegetales) inhiben la absorción del hierro. Mientras que sustancias reductoras como el ácido ascórbico aumentan dicha absorción en la que se incluye el zumo de naranja, que dobla la cantidad de hierro no heme absorbida de una comida; el té la reduce en un 75%.

---

<sup>8</sup> Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.

## Gráfico 1: BIODISPONIBILIDAD DE HIERRO EN DISTINTAS LECHEs



\* Calculado para una ingesta diaria de 750 ml de leche. Se debe tener en cuenta que los porcentajes de absorción indicados son aproximados pues varían según el estado del hierro del individuo.

9

## FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS

### A. RELACIONADOS A LA PERSONA

Incrementan el riesgo de presentar anemia por deficiencia de hierro:

- Recién nacidos prematuros y/o con bajo peso al nacer
- Niñas y niños pequeños para la edad gestacional
- Corte precoz del cordón umbilical
- Niñas y niños menores de 2 años
- Alimentación complementaria deficiente en productos de origen animal ricos en hierro
- Niñas y niños con infecciones recurrentes
- Niñas y niños menores de 6 meses sin lactancia materna exclusiva
- Hijos de madres con embarazo múltiple
- Hijos de madres adolescentes

<sup>9</sup> Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.



- Hijos de madres con periodo intergenesico corto
- Hijos de madre anémica

## **B. RELACIONADOS AL MEDIO AMBIENTE**

Incrementan el riesgo de presentar anemia por deficiencia de hierro:

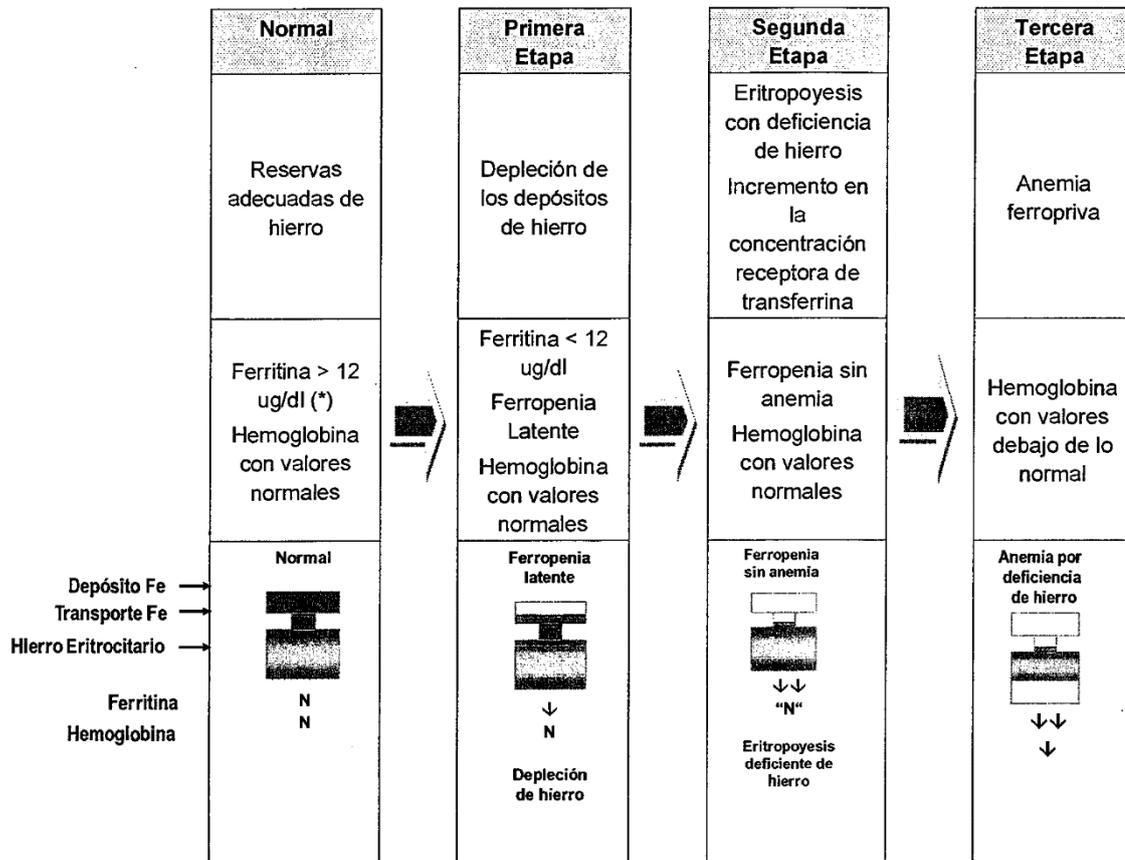
- Zonas con alta inseguridad alimentaria
- Zonas endémicas con parasitosis
- Zonas endémicas de Malaria
- Zonas con saneamiento ambiental deficiente
- Población expuesta a contaminación con metales pesados (plomo, mercurio, etc)
- Familias con limitado acceso a información nutricional

## **FISIOPATOLOGIA**

La deficiencia de hierro se produce por un balance negativo que compromete la síntesis de hemoglobina y/o hematíes.

Las etapas de la aparición de la anemia se detallan a continuación:

**Gráfico 2**



Fuente: Adaptado de "Manual Ilustrado de la Anemia". Anemia Working Group Latin America, 2001.

(\*) En procesos inflamatorios se eleva la Proteína C Reactiva, en consecuencia la ferritina también se eleva por encima de sus valores normales.

10

## CUADRO CLINICO

### SIGNOS Y SINTOMAS

El déficit de hierro se ha asociado con los siguientes signos y síntomas:

A. SINTOMAS GENERALES: Astenia, hiporexia, (inapetencia), anorexia, sueño incrementado, irritabilidad, rendimiento físico disminuido, vértigos, mareos, cefaleas y alteraciones en el crecimiento.

B. ALTERACIONES DIGESTIVAS: Queilitis angular, glositis entre otros.

<sup>10</sup> Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. *Focusing on anemia: Towards an integrated approach for effective anemia control*. Comunicado conjunto. Ginebra: OMS; 2004.



- C. ALTERACIONES DE PIEL Y FANERAS: Piel y membranas mucosas páñidas, pelo ralo y uñas quebradizas.
- D. ALTERACIONES DE CONDUCTA ALIMENTARIA: Pica, tendencia a comer tierra (geofagia), o hielo (pagofagia).
- E. SINTOMAS CARDIOPULMONARES: Taquicardia, soplo y disnea del esfuerzo, estas condiciones se pueden presentar cuando la hemoglobina es  $< 5\text{g/dl}$
- F. ALTERACIONES INMUNOLOGICAS: En laboratorio: defectos en la inmunidad celular y la capacidad bactericida de los neutrófilos.
- G. SINTOMAS NEUROLOGICOS: La ferropenia altera la síntesis y catabolismo de las monoaminas, dopamina y noradrenalina, implicadas en el control del movimiento, el metabolismo de la serotonina, los ciclos del sueño y actividad así como las funciones de memoria y aprendizaje.<sup>11</sup>

## DIAGNÓSTICO

Debe basarse en

**A. Interrogatorio:** prestar especial atención a:

- Tipo de dieta: déficit en la ingesta de alimentos ricos en hierro, exceso de carbohidratos y leche, etc.
- Antecedentes de prematurez, embarazos múltiples y déficit de hierro en la madre.
- Antecedentes de patología perinatal.

---

<sup>11</sup> Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.



- Pérdidas de sangre: color de heces, epistaxis, disnea, hematuria, hemoptisis, etc.
- Trastornos gastrointestinales: diarrea, esteatorrea, etc.
- Procedencia geográfica: zonas de parasitosis (uncinariasis) endémicas.
- Hábito de pica.
- Trastornos cognitivos: Bajo rendimiento escolar, etc.

**B. Examen físico:** La deficiencia de hierro puede provocar alteraciones a casi todos los sistemas del organismo. La palidez cutáneo-mucosa es el signo principal; también se puede observar: retardo del desarrollo pondoestatural, esplenomegalia leve, telangiectasias, alteración de tejidos epiteliales (uñas, lengua) y alteraciones óseas. Además, se ha asociado a la anemia ferropénica con el espasmo del sollozo y con elevada predisposición a desarrollar accidente cerebrovascular isquémico, aunque estas asociaciones no han sido aun plenamente establecidas.

**C. Estudios de laboratorio:**

- Hemograma:
  - Hemoglobina y hematócrito: disminuidos
  - Recuento de reticulocitos: normal. Si está aumentado, investigar pérdidas por hemorragia o posibilidad de otro diagnóstico.
  - Recuento de plaquetas: normal o elevado.
  - Recuento leucocitario: normal.
  - Índices hematimétricos:
    - ✓ Volumen Corpuscular Medio (VCM): Disminuido. Los valores normales durante la infancia son variables y distintos a los del

adulto, por lo que para definir microcitosis deben tomarse como referencia los valores mostrados en la Tabla.

**Tabla 5: VALORES NORMALES DE VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM) DURANTE LA INFANCIA Y LA ADOLESCENCIA**

| Edad           | VCM (fl) |
|----------------|----------|
| Nacimiento     | 108 (98) |
| 1 mes          | 104 (85) |
| 2 meses        | 96 (77)  |
| 3 meses        | 91 (74)  |
| 6 meses-2 años | 78 (70)  |
| 2-6 años       | 81 (75)  |
| 6-12 años      | 86 (77)  |
| 12-18 años     | 88 (78)  |

Los valores entre paréntesis expresan el límite inferior normal (media - 2DE).

12

- ✓ Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM): disminuida.
- ✓ Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE): elevada.
- Morfología eritrocitaria: hipocromía, microcitosis, ovalocitosis, policromatofilia, punteado basófilo (eventualmente).
- Pruebas que evalúan el estado del hierro:
  - Hierro del compartimiento funcional:
    - ✓ Ferremia: Disminuida. ›Capacidad total de saturación de hierro (CTSH): Aumentada. ›Porcentaje de saturación de la transferrina: Disminuido.
    - ✓ Protoporfirina libre eritrocitaria: Aumentada.
    - ✓ Receptores solubles de transferrina: Aumentados.
  - Hierro del compartimiento de depósito:

<sup>12</sup> Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.

- ✓ Ferritina sérica: Disminuida.
- ✓ Hemosiderina en médula ósea: Disminuida/Ausente.

**Tabla 6: PRUEBAS CONFIRMATORIAS PARA DEFICIENCIA DE HIERRO. VALORES DE CORTE RECOMENDADOS**

13

| Edad             | Ferremia*<br>( $\mu\text{g/L}$ ) | Saturación de<br>transferrina* (%) | Ferritina sérica<br>(ng/mL) |
|------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 6 meses a 2 años | -                                | -                                  | <10                         |
| 2 a 4 años       | <60                              | <12                                | <10                         |
| 5 a 10 años      | <60                              | <14                                | <10                         |
| 11 a 14 años     | <60                              | <16                                | <10                         |
| >15 años         | <60                              | <16                                | <12                         |

\*No se recomiendan estas determinaciones antes de los 2 años de vida debido al amplio rango de distribución de los valores normales a esa edad.

**Tabla 7: SITUACIONES QUE PUEDEN INFLUENCIAR EL RESULTADO DE LAS PRUEBAS CONFIRMATORIAS PARA DEFICIENCIA DE HIERRO**

| Prueba                             | Elevación  | Disminución                         |
|------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Ferremia                           | - Toma de muestra en horas de la tarde<br>- Ingesta reciente de alimentos con hierro<br>- Ingesta reciente de suplemento de hierro | Infección/Inflamación               |
| Saturación de transferrina         | - Anticonceptivos  | Infección/Inflamación               |
| Ferritina                          | - Infección/Inflamación<br>- Hepatopatía   | Hipotiroidismo<br>Hipovitaminosis C |
| Protoporfirina libre eritrocitaria | - Intoxicación plúmbica<br>- Anemia hemolítica<br>- Infección/Inflamación<br>- Protoporfiria eritropoyética                        |                                     |

14

**Prueba terapéutica:** Consiste en administrar sulfato ferroso a dosis terapéuticas (3-6 mg/ kg/día) y evaluar la respuesta eritropoyética. La

<sup>13</sup> Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.

14. Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.

positividad de la prueba puede establecerse por un pico reticulocitario a los 5-10 días o un aumento de hemoglobina  $\geq 1$  g/dl a los 30 días.

Observación Las enunciadas, son las pruebas disponibles en un laboratorio medianamente equipado. Sin embargo, no suele ser necesario recurrir a las que evalúan el estado del hierro, pues con el extendido de sangre periférica y los índices hematimétricos se llega a una fuerte presunción diagnóstica de ferropenia, pudiéndose intentar una prueba terapéutica. Si se considera conveniente confirmar el diagnóstico mediante pruebas de laboratorio, las más recomendables son: porcentaje de saturación, ferritina sérica y protoporfirina libre eritrocitaria. No se recomienda realizar medulograma con la única finalidad de evaluar las reservas de hierro.

### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

En la siguiente tabla se muestra cómo realizar el diagnóstico diferencial de anemias microcíticas hipocrómicas. En nuestro país, las causas más frecuentes son ferropenia, talasemia menor y anemia de las enfermedades crónicas. Se debe tener en cuenta que algunas de estas patologías pueden coexistir (por ejemplo, ferropenia y talasemia menor).

**Tabla 8: DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE ANEMIAS MICROCITICAS HIPOCROMICAS**

| Estudio                            | Anemia ferropénica | Beta talasemia heterocigota | Anemia de la inflamación | Alfa talasemia | Anemia sideroblástica | IRIDA* |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------|--------|
| Ferremia                           | D                  | N                           | N                        | N              | A                     | D      |
| Capacidad total de saturación      | A                  | N                           | N/D                      | N              | N/D                   | N/A    |
| Porcentaje de saturación           | D                  | N                           | N/D                      | N              | A                     | D      |
| Ferritina sérica                   | D                  | N                           | A                        | N              | A                     | N      |
| Protoporfirina libre eritrocitaria | A                  | N                           | N                        | N              | N                     | N      |
| Hemoglobina A <sub>2</sub>         | N/D                | A                           | N                        | N              | N                     | N      |
| Hemoglobina F                      | N                  | N/A                         | N                        | N              | N                     | N      |
| Hemosiderina en médula ósea        | D                  | N                           | N/A                      | N              | A                     | D      |
| Prueba terapéutica                 | +                  | -                           | -                        | -              | -                     | -      |

N: Normal; D: disminuido; A: Aumentado.

\*Siglas en inglés de Iron Refractory Iron Deficiency Anemia (Anemia por Deficiencia de Hierro Refractaria al Hierro).

## DETECCIÓN

Debido a la muy alta prevalencia de anemia ferropénica en niños de 6 a 24 meses de edad en nuestro país, se la deberá pesquisar mediante la realización sistemática de hemograma en el lactante. El estudio se realizará entre los 9 y 12 meses de edad en los recién nacidos de término y entre los 6 y 9 meses de edad en los prematuros. También se recomienda realizar la pesquisa en adolescentes mujeres pasada la menarca.

## DESARROLLO COGNITIVO

Se enfocara como base la teoría de Piaget debido a su uso y validación a nivel internacional y en nuestro país, además de describir la **ETAPA PREOPERACIONAL (de los 2 a 7 años)**, correspondiente a nuestro estudio, como una etapa de cogniciones superiores con operaciones o acciones que se realizan y se revierten de manera mental en lugar de física, es decir **preoperacional** dado que el niño todavía no domina estas operaciones mentales pero progresa hacia su dominio.

Todo esto relacionado con nuestro test (Prueba de Raven), el cual realiza una prueba justamente de esta etapa (**preoperacional**) al tratarse de un test de inteligencia no verbal.

Revisaremos entonces el enfoque teorico de la teoría de Piaget.

## EL ENFOQUE GENETICO DE PIAGET

Conocer la teoría de Piaget, le permite al maestro tener posibilidades de discutir y justificar las actividades para el desarrollo del pensamiento en la

---

<sup>15</sup> Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.



escuela, tanto en términos de lo que está haciendo como quizás de lo que no ha hecho.

**La teoría de Piaget, trata del desarrollo del pensamiento** y separa dos procesos el desarrollo y el aprendizaje:

- **El desarrollo** está relacionado con los mecanismos de acción y pensamientos que corresponden a la inteligencia.
- **El aprendizaje** se refiere a la adquisición de habilidades, datos específicos y memorización de información. El aprendizaje sólo se produce cuando el niño posee mecanismos generales con los que se pueden asimilar la información contenida en dicho aprendizaje, aquí la inteligencia es el instrumento del aprendizaje. <sup>16</sup>

## **PUNTOS CLAVES DE LA TEORÍA DE PIAGET**

**1. La teoría de Piaget es interaccionista**, es decir, el crecimiento de la inteligencia se encuentra sujeto a un mecanismo regulador, denominado “FACTOR DE EQUILIBRIO”, el cual interacciona las causas del desarrollo de la inteligencia: la herencia, la maduración psicológica, el ambiente. Otro punto que ilustra el carácter original de la teoría de Piaget, es el análisis crítico de las condiciones bajo las cuáles la experiencia activa se convierte en fuente de desarrollo intelectual, para entender esta posición, hay que comprender que toda actividad humana pasa a través del pensamiento, pero no en un nivel fijo.

**El conocimiento de las cosas va adquiriendo más significado a medida que el niño crece**, y éste puede ser utilizado por un niño o por universitario, pero a diferentes niveles de comprensión. De acuerdo con la teoría de Piaget,

---

<sup>16</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en: [www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



sólo aplicando el razonamiento e un alto nivel, es decir, alto en relación a la etapa de desarrollo propia del niño, puede producirse el desarrollo intelectual.

**2. También la teoría de Piaget relaciona el pensamiento y el lenguaje,** dándole esencia al pensar y a su desarrollo, sin tener que recurrir a un lenguaje social, porque el pensar es una actividad que se regula así misma, comienza antes que el lenguaje y va más allá de dicho lenguaje; éste se utiliza con el propósito de comunicarse y contribuye con la acción de pensar, pero sólo de manera periférica. Piaget señala con claridad la diferencia que existe entre saber una palabra [conocimiento] y comprender una situación [inteligencia] y la necesidad de contar con mecanismos “formales” de pensar para dominar las dificultades del medio lingüístico. “Es cierto que un niño sabe más de lo que dice”, es decir, que su pensamiento es más avanzado que su lenguaje. Los niños pueden aprender las palabras, pero el significado de las oraciones no estimula su pensamiento. Piaget señala además el papel del lenguaje dentro del marco del desarrollo y afirma que el lenguaje puede convertirse en un medio adecuado para la estimulación del pensamiento y para su posterior exploración, pero para que el lenguaje pueda desempeñar este papel, el niño debe poseer mecanismos formales para pensar, es decir, la capacidad de teorizar sobre las posibilidades y situaciones hipotéticas y de combinar y retener en la mente el significado y las Inter.-relaciones de varias hipótesis.

**3. Para Piaget, la motivación para el desarrollo es intrínseca,** constituye un importante antídoto a la creencia en los objetivos de la conducta y la recompensa externa. La inteligencia de todo niño crece durante sus primeros doce años de vida, ya sea niño rico o pobre, con un coeficiente intelectual bajo o alto, o pertenezca a una sociedad desarrollada o en vía de desarrollo. Este



crecimiento uniforme, no se debe exclusivamente a causas externas (motivación extrínseca), es intrínseco a la persona, esto significa, según los biólogos, características de una especie; en vez de afirmar que el niño se encuentra bajo el control de los mecanismos humanos internos, es más correcto decir, que las situaciones externas están bajo el control de los mecanismos humanos internos. Así como Piaget distingue dos aspectos en la conducta del niño: el evolutivo y el del aprendizaje, también señala los diferentes tipos de motivación para cada uno de estos. De la misma manera que el desarrollo y el aprendizaje están mutuamente relacionados y se dan simultáneamente, ambos tipos de motivación están presentes en la adquisición de cualquier conducta.

**4. En la teoría de Piaget pensamiento e inteligencia son sinónimos.** Pensar significa el uso activo de la inteligencia y la inteligencia implica el uso de los instrumentos mediante los cuales una persona piensa, sostuvo que la inteligencia es siempre activa y constructiva que contribuye activamente en cualquier situación con la que el individuo este en contacto.

**5. Piaget rechaza la idea de una edad fija para cada período o estadio,** cada uno de ellos se refiere a las diferencias en la estructura del pensamiento, diferencias que no se deben únicamente a un incremento de conocimientos. Cada vez que observaba la conducta de los niños, buscaba las diferencias estructurales porque estaba interesado esencialmente en la estructura del pensamiento, y no en el contenido de lo que el niño recordaba.

## **JEAN PIAGET**



Al principio se dedicó al estudio del lenguaje y del razonamiento infantil en lo que hace a los fenómenos físicos, la forma de los objetos, la conservación de la sustancia y los juicios normales.

Su metodología era el resultado de interrogatorios y manipulaciones con los objetos, pero de pronto comprendió la necesidad de retroceder hasta el período pre-verbal, es decir mucho antes de que sea posible dialogar con el niño.

Las pacientes observaciones que realizó sobre sus tres hijos fueron el punto de la partida de un gran movimiento de investigación que continúa en la actualidad.

Su mente universal abarca la biología, y la lógica así como la psicología y la filosofía y es en el “Centro Internacional de Epistemología Genética” donde colaboran con él destacados especialistas, y adonde llegan inquietos y ansiosos estudiantes y docentes desde los más lejanos puntos del globo. La lectura de sus obras permite descubrir en él una característica. Busca con insistencia clarificar los conceptos ofreciendo una amplia perspectiva de su pensamiento en contraposición de otras teorías ya conocidas para llegar a la resolución del tema como se tratara de la demostración de una hipótesis por vez primera. Este investigador nació en Suiza el 9 de agosto en 1896 en la ciudad de Neuchatel y murió en 1980 en Ginebra.

A los 11 años se inició en zoología como ayudante del Director del Museo de Ciencias Naturales y orientó sus estudios hacia la Biología. Se doctoró en Ciencias Naturales y posteriormente siguió sus estudios en París con Binet y Lalande sobre Psicología y Filosofía inclinándose hacia la psicología experimental. En 1921 es invitado por Claparède para colaborar en el Instituto Jean Jacques Rousseau y en 1929 es nombrado director adjunto. Importante



universidades quieren contarlo entre sus colaboradores: La Universidad de Harvard lo nombra “Doctor Honoris Causa”, en la Universidad de Ginebra sucede a Claparède como director del Laboratorio de Psicología Experimental en 1940.

En 1955 gracias a su importante donativo der la Fundación Rockefeller inaugura el Centro Internacional de Epistemología Genética que adscrito a la Universidad de Ginebra, reuné a especialistas en diversas disciplinas científicas, participa en la redacción de los Estudios de Epistemología Genética, editados por los especialistas de dicho Centro.

Antes de orientar su vocación de investigador hacia el terreno de la psicología Piaget contaba con una formación científica, fundamentada sobre todo en el conocimiento biológico. Su vocación se despertó a partir de la investigación de los moluscos, tema que lo llevó a pensar en que podría existir una relación entre los procesos del conocimiento y los mecanismos del equilibrio orgánico.

Sus tres primeras obras pueden considerarse como una sola por su unidad temática:

- “El nacimiento de la inteligencia” (1936).
- “La construcción de lo real” (1937)
- “La formación del símbolo” (1945)

Luego hizo publicaciones sobre la génesis de la inteligencia, el pensamiento infantil a través del verbal, las categorías físicas y lógico – matemáticas, los mecanismos perceptivos y la colección de lógica y epistemología genética. <sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en: [www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



## EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO

Maduración: Cambios Programados a nivel Genético que se Presentan con el tiempo en forma natural De acuerdo con Piaget, nuestros procesos de pensamiento cambian de manera radical, aunque con lentitud, del nacimiento a la madurez. **Piaget identificó cuatro factores: maduración biológica, actividad, experiencias sociales y equilibrio.**

**La maduración:** Una de las influencias más importantes es la maduración, el desenvolvimiento de los cambios Biológicos que están programados a nivel genético en cada ser humano desde la concepción.

**La actividad:** con la maduración física se presenta la creciente necesidad de actuar y en el entorno y aprender de éste. Conforme nos desarrollamos también interactuamos con las personas que nos rodean. Según Piaget, nuestro desarrollo cognoscitivo se ve influido por transmisión social o el aprendizaje de otros. Sin la transición social, necesitaríamos volver a inventar todo el conocimiento que nuestra cultura ya nos ofrece. La cantidad de conocimiento que la gente puede aprender por trasmisión social varía con su etapa de desarrollo cognoscitivo.

La maduración, la actividad y la trasmisión social trabajan en conjunto para influir sobre el desarrollo cognoscitivo.

**Como resultado de sus investigaciones Piaget concluyó que todas las especies heredan dos tendencias básicas o “funciones invariables” la primera de estas tendencias es hacia la organización:** combinar, ordenar, volver a combinar y volver a ordenar conductas y pensamientos en sistemas coherentes; la segunda tendencia es hacia la adaptación o ajuste al entorno.



**Organización:** Las personas nacen con una tendencia a organizar sus procesos de pensamiento en estructuras psicológicas. Estas estructuras psicológicas son nuestros son nuestros sistemas para comprender e interactuar con el mundo. Las estructuras simples se combinan y coordinan para ser más complejas y, como consecuencia más efectivas. Es evidente que también pueden utilizar cada estructura por separado. Piaget denominó a estas estructuras esquemas. Los esquemas son elementos de construcción básicos del pensamiento. Son sistemas organizados de acciones o pensamiento que nos permiten representar de manera mental o pensar acerca de los objetos y eventos de nuestro mundo.

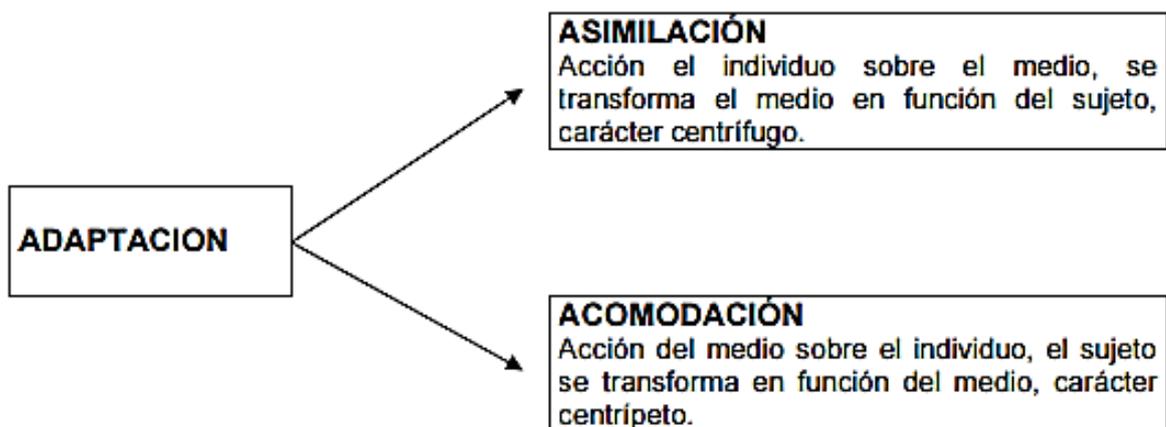
**Adaptación:** Las personas heredan la tendencia de adaptarse al entorno. Piaget creía que desde el momento del nacimiento una persona comienza a buscar maneras de adaptarse de modo más satisfactorio. En la adaptación participan dos procesos básicos: asimilación y acomodación.

**La asimilación** tiene lugar cuando las personas utilizan sus esquemas existentes para dar sentido a los eventos de su mundo. La asimilación implica tratar de comprender algo nuevo arreglándolo a lo que ya sabemos; es decir el sujeto actúa sobre el ambiente que lo rodea, lo utiliza para sí y entonces ese medio se transforma en función del sujeto.

**La acomodación** sucede cuando una persona debe cambiar esquemas existentes para responder a una situación nueva; es decir, el sujeto a sus esquemas se transforman en función del medio, el organismo debe someterse a las exigencias del medio. Reajusta sus conductas en función de los objetos: el resultado es la imitación. La asimilación y la acomodación actúan siempre

juntas, son complementarias, se entrelazan y se equilibran, según la etapa del desarrollo.

Hay ocasiones en que no se utiliza ni la asimilación ni la acomodación. Si las personas encuentran algo que no es muy familiar, talvez lo ignoren. La experiencia se filtra para ajustarse a la clase de pensamiento que una persona tiene en un momento determinado.



|   |  |
|---|--|
| <p>En el caso de un niño de pocos días el hambre lo incitará a reclamar el alimento una vez obtenido éste el equilibrio se verá restablecido.</p> <p><b>Si es un niño que se ha golpeado</b>, el dolor físico desencadenará la necesidad de reclamar los brazos de su madre, su afecto con protección es decir la acción tendiente a establecer nuevamente el equilibrio.</p> <p><b>Un niño mayor de seis años</b>, la necesidad podría ser la dificultad en la resolución de un problema (escribir al dictado o resolver cuentas); la ruptura del equilibrio está dada por una situación de orden intelectual. En esto consiste el proceso adaptativo de la vida de todos los seres humanos: Un continuo reajuste y equilibración.</p> <p>La <b>inteligencia</b> es la adaptación mental más avanzada.</p> | <p><b>CONDUCTA</b><br/>(Adaptación)</p> <pre>             graph TD               C[CONDUCTA (Adaptación)] --&gt; A[Aspecto energético o afectivo]               C --&gt; B[Aspecto estructural o cognitivo]               A --- AP[Acción Primaria]               B --- AS[Acción Secundaria]           </pre> |
| <p>En síntesis la <b>organización</b> y la <b>adaptación</b> son las dos funciones biológicas que la inteligencia recibe del organismo como aporte hereditario y que utiliza en todo su desarrollo y durante toda la vida del individuo. La <b>organización</b> es el aspecto interno y la <b>adaptación</b> es el aspecto externo; ambos son inseparables y complementarios. Se puede definir la <b>Inteligencia</b> como una adaptación para lograr un equilibrio entre las presiones del medio y las respuestas del sujeto y tiene dos naturalezas: una biológica y otra lógica.</p>   |  |
| <p>La <b>Inteligencia</b> es acción sobre los objetos y su resultados es el conocimiento. <b>La inteligencia es la adaptación mental más avanzada.</b></p> <p>La <b>inteligencia</b> es acción reflexiva</p>  |  |



## ETAPAS DEL DESARROLLO

El proceso del desarrollo inteligencia se divide cuatro grandes etapas, comenzando en el nacimiento.

A estas etapas no se les puede asignar una fecha cronológica precisa pues varían de una sociedad a otra, pero el orden de sucesión es siempre igual y para llegar a una de ellas se requiere haber pasado por los procesos previos de la etapa o etapas anteriores.

Toda actividad mental del individuo trata de incorporar el medio a si mismo y lo hace a través de esquemas de acción, estructuras que actúan a distancia cada vez mayores en el tiempo y en el espacio.

A través de la percepción y los movimientos elementales accede a los objetos próximos. A través de la memoria y de la inteligencia práctica reconstruye su estado anterior y se prepara para próximas transformaciones.

A través del pensamiento intuitivo refuerza lo anterior por medio de la inteligencia lógica (operaciones concretas y luego abstractas) ya utiliza situaciones y estructuras más lejanas.



### ETAPAS DEL DESARROLLO

| Etapas               | Edad aproximada     | Características  |
|----------------------|---------------------|--|
| Sensoriomotriz       | 0 a 2 años          | Empieza a hacer uso de la imitación, la memoria y el pensamiento. Empieza a reconocer que los objetos no dejan de existir cuando están ocultos. Cambia de las acciones reflejas a actividades dirigidas hacia metas.                         |
| Preoperacional       | 2 a 7 años          | Desarrollo de manera gradual el uso del lenguaje y la habilidad para pensar en forma simbólica. Es capaz de pensar las operaciones en forma lógica y en una dirección. Tiene dificultades para considerar el punto de vista de otra persona. |
| Operacional concreta | 7 a 11 años         | Es capaz de resolver problemas concretos (tangibles) en forma lógica. Comprender las leyes de la conservación y es capaz de clasificar y establecer series. Entiende la reversibilidad.  |
| Operacional formal   | 11 años en adelante | Es capaz de resolver problemas abstractos en forma lógica. Su pensamiento se vuelve más científico. Desarrolla intereses por aspectos sociales y por la identidad.   |

19

### PERIODO DE LA INTELIGENCIA SENSORIO- MOTORA (Va de los 0-2 años)

El primer período se denomina etapa sensorio motriz, porque el pensamiento del niño implica ver, oír, moverse, tocar, saborear y así en forma sucesiva. Durante este período, el niño desarrolla la permanencia del objeto y el comienzo de la lógica, acciones dirigidas a una meta. Se construye las nociones de objeto, espacio, casualidad tiempo pero aún no hay pensamiento. Es una inteligencia práctica no reflexiva.

<sup>18</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en: [www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



| ETAPAS  | CARACTERÍSTICAS  |
|---|--|
| Reflejos 0-1 mes  | Esta etapa es más un preámbulo que un primer acto: es más importante por lo que denuncia que por lo que produce directamente.<br>Los reflejos innatos son realmente los ladrillos del edificio sensorio-motor.<br>La inteligencia parte de la ejercitación de los reflejos que son: tendencias naturales instintivas: succión, prensión, fonación, visión y se constituyen como una función de la adaptación de ellos al ambiente.   |
| Primeras adaptaciones adquiridas y reacciones circulares primarias<br><br>1-4 meses | Está etapa se inicia cuando los reflejos del recién nacido empiezan a cambiar y alteran su forma en función de la experiencia. Comienza a existir realmente los primeros hábitos simples; repeticiones de una respuesta sensorio-motora, resultados nuevos para el niño, no anticipados, no pensados (succión). Prensión circular, después que se le da respuesta el niño tiende a repetir esta experiencia sin intención (generaliza). Lo importante radica en las nuevas adaptaciones que se hacen repetición de actos sencillos que se repiten por sí mismos (chupeteo, continuo, manoseo repetido de la manta, la apertura y el cierre repetido de los puños ). El infante es profundamente egocéntrico. |

| ETAPAS                              | CARACTERÍSTICAS   |
|-------------------------------------|---|
| Reacciones circulares secundarias y | El niño se interesa más en las consecuencias ambientales de sus actos (golpea un sonajero |

|   |  |
|---|--|
| procedimientos para prolongar espectáculos interesantes 4-8 | con un gran interés por los sonidos y espectáculos que producen acciones mecánicas). El objetivo de su conducta es retener, no repetir. Primeros pasos definidos hacia la intencionalidad y metas; características propias de las adaptaciones sensorio-motoras Coordinación de la visión y de la prensión. El niño manipula lo que ve en su espacio próximo: La prensión se desarrolla rápidamente: aferra, empuja, sacude, golpea el objeto. |
|---|--|

19

<sup>19</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en: [www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



|  |   |
|--|---|
| <p><b>Coordinación de esquemas secundarios y su aplicación a experiencias nuevas intencionadas.</b><br/>8- 12 meses</p>                            | <p>El niño comienza a resolver problemas sencillos. Diferenciación entre medios y fines basados en esquemas de asimilación conocidos. Primeros actos de inteligencia propiamente dicha. Un objeto nuevo es examinado para "comprenderlo". El niño utiliza medios conocidos para alcanzar un objetivo nuevo: muchos medios posibles para un mismo medio. Ensayo y error. Busca el objeto desaparecido en el primer lugar donde fue escondido.</p>  |
| <p><b>Reacciones circulares terciarias y descubrimiento de nuevos medios a través de experiencias activas intencionales.</b><br/>12 – 18 meses</p> | <p>Surge gradualmente de la secundaria como una forma más avanzada y efectiva de explorar las propiedades de nuevos objetos.<br/>Activa experimentación de ensayo y error. Búsqueda de lo nuevo con respecto al objeto.<br/>Elaboración del objeto a través de la asimilación y acomodación. El niño modifica y varía sus movimientos ( es decir, los acomoda).<br/>El niño comienza a manifestar los elementos originales constructivos característicos de la inteligencia. (Acto – objeto- medio- fin), se distinguen claramente.</p>   |
| <p><b>Invencción de nuevos medios a través de combinaciones internas mentales intencionales.</b><br/>18- 24 meses</p>                              | <p>Descubrimiento de nuevos medios a través de la experimentación antes que la simple aplicación de esquemas habituales ya formados. El niño es capaz de representar hechos que no están en su campo perceptual por medio de imágenes o <b>funciones simbólicas</b>.<br/>Piaget sostiene que antes del lenguaje, el infante dispone de determinados recursos simbólicos, motores, imaginativas que le permiten una limitada manipulación interna de la realidad. Capacidad para imitar modelos que están presentes en el campo perceptual inmediato, juegos simbólicos (simulador dormir). Coordina esquemas más rápidamente. Coordina esquemas más rápidamente, para la solución de problemas.</p> |

20

<sup>20</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en:  
[www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)

### ETAPA PREOPERACIONAL (Va de los 2 a 7 años)

|   | ETAPAS   | CARACTERÍSTICAS  |
|---|--|--|
| <p><b>Ejemplo:</b><br/>Los juegos de simulación tienen un papel importante en el desarrollo cognoscitivo de los niños.<br/>Con frecuencia cuando los niños simulan utilizan objetos en forma simbólica que "representan" otros objetos, por ejemplo una mesa de madera se puede convertir en una estufa o en una tienda de campaña.</p> | <p><b>Pensamiento simbólico y preconceptual</b><br/><b>Va de 2 a 4 años</b></p> <p><b>REPRESENTACIÓN</b></p> <p>Imagen      Concepto</p> <p>Simbolo      Significado</p> <p>Significante</p> | <p>Desde los últimos estadios del periodo sensorio-motor, el niño es capaz de imitar ciertas palabras y darles una significación global, pero sólo a finales de los dos años comienza la adquisición sistemática del lenguaje. Tanto la observación directa del niño como el análisis de la palabra, ponen en evidencia el hecho de que la utilización del sistema de los signos verbales obedece al ejercicio de una "función simbólica" mas general, cuya propiedad es permitir la presentación de lo real. Por intermedio de "significantes" distintos de las cosas significadas, de ahí el "juego simbólico", juego de la imaginación.</p> |
| <p>A un niño de cinco años se le muestra dos vasos idénticos, ambos chicos y anchos en su estructura. Los dos contienen la misma cantidad de agua coloreada. El profesor pregunta al niño si hay la misma cantidad de agua y ella responde. "sí"</p>  | <p><b>Pensamiento intuitivo</b><br/><b>Va de 4 a 7 años</b></p>  | <p>A esta edad aproximadamente se asiste a una coordinación gradual de las relaciones representativas, es decir, una conceptualización creciente que, desde la fase simbólica o preconceptual conducirá al niño hasta el umbral de las operaciones. Pero esta inteligencia, cuyos progresos a menudo rápidos, pueden seguirse, se mantiene constantemente en estado pre-lógico. La intuición, es pues, un pensamiento imaginado más</p>  |

<sup>21</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en: [www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>entonces, el profesor vierte el agua de los vasos el agua de los vasos en un vaso más grande y angosto y vuelve a preguntar si los dos vasos contienen la misma cantidad de líquido. La niña insiste en que hay más agua en el vaso grande y angosto, porque el nivel del agua está más arriba.</p> <p>Un niño pequeño tiene miedo a los perros, puede suponer que todos los niños comparten ese temor. Para estos niños es difícil comprender que la mano derecha de su profesor no está del mismo lado que la suya cuando está frente a ellos.</p> <p>Monologo Colectivo:<br/>Forma de discurso en que los niños de un grupo platican pero en realidad no interactúan o se comunican.</p> |  | <p>refinado que en periodo anterior, pues se refiere a configuraciones de conjunto y no ya a simples colecciones: sigue siendo fenoménica, ya que imita los contornos de lo real sin corregirlos y egocéntrica porque constantemente se halla centrada en función de la acción del momento; cuando se produce una descentralización de la intuición se tiende hacia la reversibilidad, de la composición transitiva y de la asociatividad, en suma, de la conservación por coordinación de los puntos de vista, de ahí las intuiciones articuladas cuyo progreso sigue el sentido de la movilidad reversible y prepara la operación.</p> <p>El niño enfoca o centra su atención en la dimensión de la altura. Tiene dificultad para considerar más de un aspecto de la situación al mismo tiempo o <b>descentración</b>; tiene dificultad para comprender que un diámetro mayor compensa una altura menor ya que esto le implica considerar dos dimensiones a la vez. En esta etapa los niños son muy egocéntricos tienden a ver el mundo y las experiencias de otros desde su punto de vista.</p> <p>Los niños se centran en sus propias percepciones y en la forma en que les presenta la situación a ellos mismos también se presente egocentrismo en el lenguaje que es lo que Piaget denomina <b>monologo colectivo</b>.</p> |
|--|--|---|

Hay varias diferencias importantes entre el niño de cuatro años que se encuentra en la etapa preoperacional y el de siete años de edad que se encuentra en el inicio del etapa de las operaciones concretas estas diferencias son:

<sup>22</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en: [www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



| CARACTERÍSTICA               | DIFERENCIAS  |
|------------------------------|--|
| <b>Representación mental</b> | El niño de la etapa preoperacional no tiene representación mental completa de una serie de acciones. Trazar gráficamente una ruta que recorre cotidianamente.  |
| <b>Conservación</b>          | En la etapa preoperacional hay ausencia de la operación de conservación (cantidad, longitud, etc). La noción de que los líquidos y los sólidos pueden cambiar de forma sin modificar su volumen, su masa o su peso no están presente en esta etapa.            |
| <b>Relación</b>              | El niño preoperacional no comprende los términos de relaciones (no compara), como más obscuro, más ancho, más grande y propende pensar en términos absolutos. Le es difícil utilizar conceptos tales como los de hermanos de, más alto que, a la izquierda de. |
| <b>Inclusión en clase</b>    | El niño preoperacional no puede razonar simultáneamente acerca de una parte del todo y de un todo.   |
| <b>Clasificación</b>         | El niño preoperacional no puede ordenar objetos de acuerdo a alguna dimensión cuantificada, como la del peso o el tamaño, en una escala ordinal, es decir no tiene la capacidad para clasificar, para comprender la relación de unos números con otros.        |
| <b>Equilibrio</b>            | En la etapa preoperacional hay relativa ausencia del equilibrio estable entre la asimilación y la acomodación.   |
| <b>Irreversibilidad</b>      | Para el niño preoperacional es muy difícil pensar en sentido inverso. O imaginar como revertir los pasos de una tarea.   |

23

### 1.1. ANEMIA Y DESARROLLO COGNITIVO

Durante los primeros años de vida, que es la etapa de rápido crecimiento y maduración del sistema nervioso, es cuando se forma las habilidades motoras y cognitivas; la anemia puede causar daño irreversible en la capacidad cognitiva y el desarrollo psicomotriz, afectando la capacidad de atención y el estado de alerta. Además puede incidir negativamente en el crecimiento físico, así como en varias funciones endocrinas y neuroquímicas. Produciendo así alteraciones en el comportamiento de los niños, caracterizadas por irritabilidad y falta de apetito La sintomatología que se presentan depende de la severidad de la anemia, los niños con anemia de grado leve no presentan

<sup>23</sup> El enfoque genético de Piaget presentación (2014). Disponible en:  
[www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



manifestaciones clínicas evidentes, por lo que el diagnóstico se hace en base a los hallazgos de laboratorio, pueden auscultarse soplos funcionales y taquicardia, así como cardiomegalia de grado variable dependiendo de la cronicidad y severidad de la anemia, también se presenta dificultad para ganar peso, cabello quebradizo, etc

La presencia de Anemia durante los primeros dos años de vida, aumenta el riesgo de alteración funcional, debido a que el cerebro pasa, por cambios anatómicos y bioquímicos acelerados que aumentan su vulnerabilidad, cuyo pico máximo, está entre los tres meses y tres años de edad, los cambios iniciales más rápidos, se experimentan a nivel de la corteza auditiva, mientras que en la corteza frontal ocurren hacia el final del segundo año.

La formación acelerada, la estabilización y la poda o recorte determinan la densidad sináptica en el cerebro y que la densidad a la que se llega después del período de poda sea semejante a la que se observa en el adulto. La formación acelerada de las sinapsis en diferentes regiones cerebrales se relaciona con la aparición de habilidades específicas enraizadas en dichas regiones, de esa forma, el incremento de la densidad sináptica dentro de una región cerebral daría origen a la aparición de nuevas funciones.

La descripción de un aspecto del crecimiento cerebral permite comprender, el significado que puede tener la anemia en el desarrollo psicobiológico del niño, período que se caracteriza por el máximo desarrollo del hipocampo y el desarrollo regional cortical, así mismo el desarrollo de la mielina, dendritas y una sinaptogénesis acelerada en el cerebro.

La anemia afecta la regulación y la conducción de neurotransmisores como son la serotonina, la dopamina y el ácido gamma amino butírico (GABA). El déficit



en el hipocampo y la corteza se relaciona con deficiencias en el aprendizaje espacial. La alteración de los receptores de dopamina, compromete en los infantes las respuestas afectivas, y de esa forma su relación con el ambiente y el desarrollo cognitivo.

Los receptores GABA están comprometidos en una red sináptica de información, relacionada con la coordinación de patrones de movimiento y memoria, la coordinación motora permite una mayor independencia en el niño, y de esa forma una mejor interacción con el ambiente que lo rodea, estos efectos a temprana edad sobre los neurotransmisores en el cerebro, dependen del momento en que se producen y de la severidad de la deficiencia, ya que afecta la formación de la mielina, en las neuronas cerebrales, inclusive influye en una disminución de los lípidos y proteínas que la conforman.

Los hallazgos en infantes consistieron en un proceso de mielinización alterado y trastornos a nivel de la función de las monoaminas, efecto que a largo plazo afecta el rendimiento escolar y desarrollo cognitivo de los niños que han tenido anemias, agudas y crónicas, específicamente en la etapa preescolar o escolar. Estas alteraciones persisten hasta la edad adulta, inclusive después de suplementar y corregir la deficiencia.<sup>24</sup>

La infancia es el periodo de vida, donde se realizan los progresos más importantes e influyentes en el campo cognitivo, es necesario definir el desarrollo cognitivo como el conjunto de transformaciones que se dan en el transcurso de la vida, por el cual se aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar y comprender. Jean Piaget lo denominó "Pensamiento

---

<sup>24</sup> Beard JL, Felt B, Schallert T, Burhans M, Connor JR, Georgieff MK. Moderate iron deficiency in infancy: Biology and behavior in young rats. *Behav Brain Res* 2006.



Preoperatorio”, que se caracteriza principalmente por el egocentrismo, llegando a percibir su realidad exclusivamente bajo un punto de vista: el suyo. En este sentido, la falta de reversibilidad, concentración o la incapacidad de apreciar la transitividad, se muestran como limitaciones persistentes, fruto del mismo.

A causa de la evolución simbólica, sus actividades mentales aumentan y llegan a resolver de forma interna algunos problemas sencillos, representando de modo verbal, imitando de forma diferida, o jugando simbólicamente. No obstante, su pensamiento aún no es coherente y su razonamiento se caracteriza por ser subjetivo e intuitivo. Se puede ver avances en la capacidad de relacionar, clasificar, atender y memorizar, en gran parte, gracias a las posibilidades que ofrece el juego para avanzar en el conocimiento físico, lógico-matemático, social y emocional.

En lo referido al desarrollo del lenguaje, los pequeños comienzan a hablar aproximadamente a los 18 meses y de aquí en adelante se adentran en un universo nuevo de comunicación, que les ofrece amplias posibilidades. Un niño de 3 años, aún con lenguaje imperfecto, muestra las bases del idioma, su vocabulario es extenso que incrementa velozmente, emplean oraciones más largas y complejas, diferenciando algunos tiempos y modos verbales. Pero los 4 años es el periodo más destacado, en el que se muestra un hablador infatigable preocupado por preguntar acerca de todo e interesado por las respuestas imaginativas y distintas. Finalmente, con 5 años comienzan a emplear el lenguaje correctamente, dejando a un lado aquél de carácter más infantil.

En estas edades, comienzan a tener un mayor dominio motor gracias a la frenética actividad diaria y los constantes juegos que llevan a cabo. Dichos



progresos vienen marcados por dos leyes: céfalo-caudal y próximo-distal, adquiriendo mayor madurez y movimiento en las partes más próximas a la cabeza y el tronco, hasta llegar a las partes inferiores y exteriores. Todo esto puede observarse cuando aprenden a vestirse o desvestirse solos, en sus gestos y movimientos (aún torpes o ágiles), en la percepción de ellos mismos, del espacio y del tiempo, en la coordinación óculo-manual, y en la mayor coordinación en sus movimientos. Como acontecimientos más importantes se destaca el establecimiento de la preferencia lateral, tras haber explorado con ambas manos, el aumento de la independencia motriz y la mejora de la coordinación dinámica general, pasando, de la etapa del cuerpo vivido (de 0 a 3 años) a la de discriminación perceptiva (de 3 a 7 años).

El desarrollo cognitivo se evalúa mediante el proceso enseñanza aprendizaje. En el campo de la educación, existe el acuerdo general de definir aprendizaje como un cambio de conducta, que normalmente acontece dentro de un conjunto de actividades e interacciones intencionadas, cuyo resultado es precisamente el aprendizaje. Esta modificación de conducta es, por consiguiente, resultado de un proceso en el que intervienen diversos factores relacionados con las dimensiones de enseñar y aprender, de donde surge la frase proceso de enseñanza aprendizaje.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Rafael A, Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona. 2009.

## HIPÓTESIS:

**Hi:** La anemia se relaciona con el desarrollo cognitivo, en los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.

**Ho:** La anemia no se relaciona con el desarrollo cognitivo, en los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.

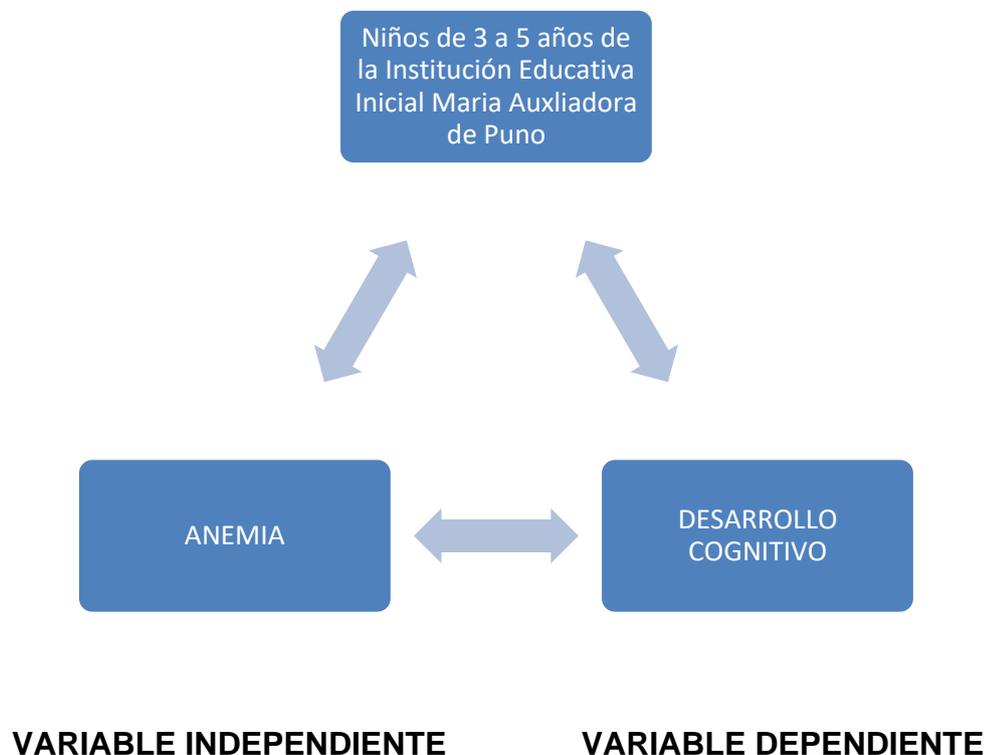
## CAPITULO III

### METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación fue de corte transversal y correlacional.

#### DISEÑO DE INVESTIGACIÓN





## POBLACIÓN – MUESTRA

### POBLACIÓN:

Conformada por Niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.

### MUESTRA:

Para el presente diseño se utilizó la fórmula correspondiente a la proporción de una población finita según lo plantea Hernández Sampieri, aplicable en estudios transversales.

$$n = \frac{Z^2 PQN}{(N - 1)E^2 + Z^2 PQ}$$

Dónde:

n= Tamaño de muestra

Z=1.64 Valor Z curva normal al 90% de confianza

P=0.36 Prevalencia de anemia en preescolares según ENDES28

Q=0.64 No prevalencia de anemia en preescolares

N= 127 Número de niños de la institución educativa.

E=0.08 Precisión o error muestral.

n=71

### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

#### Criterios de inclusión:

- Niños que obtuvieron el previo permiso de los padres de familia para realizar el análisis de hemoglobina y hematocrito.
- Niños que obtuvieron el previo permiso de los padres para realizar el test de Raven.



- Niños que acuden de forma regular a la Institución Educativa

**Criterios de exclusión:**

- Niños que estuvieron consumiendo suplementos de hierro.
- Niños que tuvieron antecedentes de hemorragias en los últimos 30 días.
- Niños con patologías hemolíticas.
- Niños con deshidratación

**Unidad de Análisis**

Cada niño de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Puno que cumplió con los criterios de selección.

**VARIABLES**

**V. independiente:** Anemia

**V. dependiente:** Desarrollo cognitivo



## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

| Variable      | Definición conceptual   | Definición operacional  | Indicador      | Tipo de variable    |
|---------------|---|---|----------------|---------------------|
| <b>Anemia</b> | La anemia es la disminución de la concentración hemoglobina por debajo de los límites considerados como normal de acuerdo a la edad y sexo. | Según la tablas de la OMS que considera como anemia en niños de 6 meses a 6 años, al valor de la hemoglobina por debajo de los 11 g/dl o el equivalente del valor menor de 33% de hematocrito.<br>(Factor de corrección de Hb a 3800msnm: +3.1) | 1. Si<br>2. No | Cualitativa nominal |



|                             |   |   |   |                     |
|-----------------------------|---|---|---|---------------------|
| <b>Desarrollo cognitivo</b> | Es el conjunto de transformacion es que se dan en el transcurso de la vida, por el cual se aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar y comprender. | Los rangos que se evaluaron fueron de acuerdo al test de inteligencia de Raven. | 1.-<br>Intelectualmente superior<br>2.- Definidamente superior al término medio<br>3.-<br>Intelectualmente término medio<br>4.- Definidamente inferior al término medio<br>5.-<br>Intelectualmente deficiente | Cualitativa ordinal |
|-----------------------------|---|---|---|---------------------|

## MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

### Método

Se desarrolló aplicando el método observacional, donde se midieron las variables de estudio, sin ejecutar en ellas ninguna modificación.

Para la determinación de la hemoglobina se hizo a través del método de obtención de sangre venosa en tubos al vacío en el laboratorio de la Clínica Vida Puno.

Para la determinación del rango de desarrollo cognitivo se hizo a través del test de inteligencia de Raven (test de matrices progresivas).

### Técnica

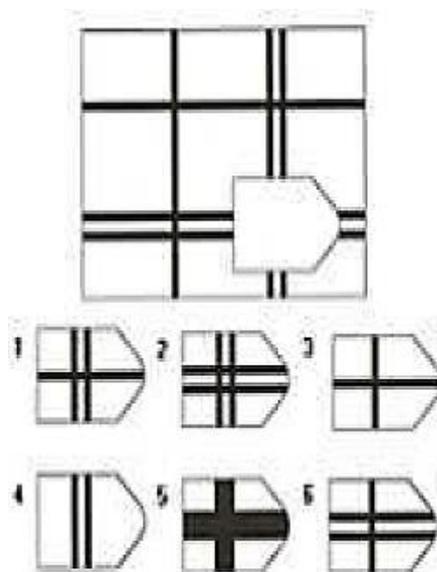
La recolección de datos para evaluar la anemia se hizo a través de los valores de hemoglobina que se obtuvieron de los resultados de exámenes de laboratorio tomados a los niños.

La técnica a aplicar para evaluar el desarrollo cognitivo se hizo a través del test de inteligencia de Raven (Test de matrices progresivas) el cual se trata de un test de inteligencia no verbal, de aplicación individual o colectiva, compuesto por una serie de problemas donde el sujeto selecciona piezas faltantes que completarían un dibujo (matriz).

MATRICES PROGRESIVAS.- Cada problema es la madre, molde o fuente de un sistema de pensamiento.

La dificultad progresiva de la presentación del material permite elaborar paulatinamente el tipo de relaciones y correlaciones a establecer.

### Gráfico 3



El test tiene como objetivo estimar el desarrollo cognitivo a través de la capacidad intelectual.

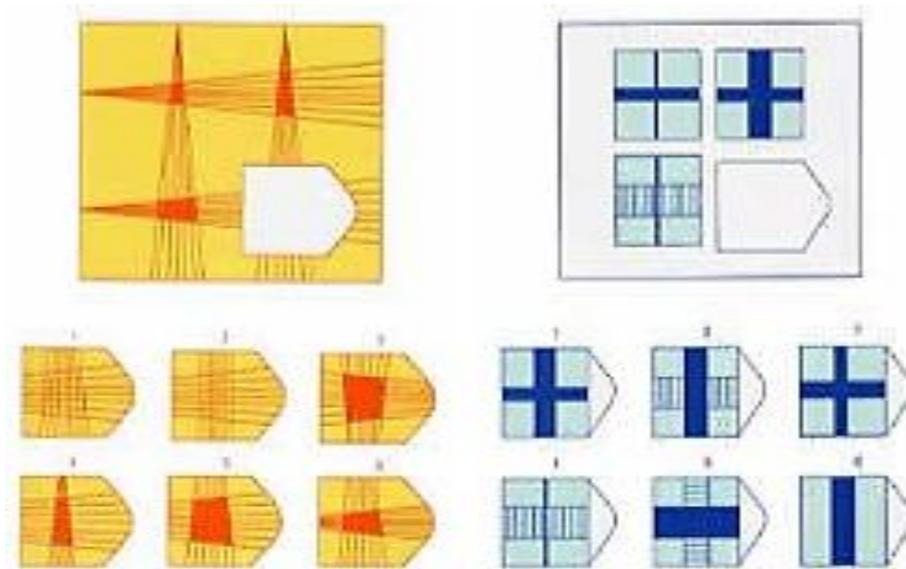
Considerado uno de los mejores indicadores del factor general de la inteligencia y desarrollo cognitivo. Más específicamente, de la capacidad de educación de relaciones.

Operacionalmente la tarea consiste en comparar formas y razonar por analogías, independientemente de los conocimientos adquiridos.

LA CAPACIDAD EDUCTIVA (HALLAZGO).- Nos permite que el evaluado pueda:

- Dar sentido a lo confuso.
- Percibir más allá de lo obvio.
- Desarrollar nuevas comprensiones, partiendo de lo que se percibe.

**Gráfico 4**



La acertada elección de las soluciones en los problemas de completamiento del test de



Raven exige el hallazgo (edución) de determinadas relaciones entre ciertos ítems y de correlaciones entre ítems y relaciones.

La escala coloreada de dicho test nos permite evaluar niños desde 3 años hasta los 11 años.

Consta de 3 series (A, Ab, B) de 12 problemas cada una, las cuales evalúan:

**Serie A:** se compone de problemas simples, de tipo perceptuales para cuya resolución el razonamiento por analogía no resulta imprescindible. Se trata de ítems que se caracterizan por presentar un fondo continuo.

**Serie Ab:** evalúa la capacidad del examinado de poder ver figuras discretas como todos relacionados espacialmente.

**Serie B:** la resolución depende de la capacidad de pensar por analogía. Los ítems se caracterizan por presentar relaciones entre elementos discretos o discontinuos.

## PROCEDIMIENTO

La determinación de la hemoglobina y hematocrito, se realizó gracias a la colaboración del laboratorio de la Clínica Vida Puno, al cual se envió una solicitud. La toma de muestra de sangre se realizó en ayunas, en una sola oportunidad, en tres días, en un horario de 8:00 am – 10:00 am. Después de obtener las muestras de sangre se llevaron al laboratorio de la Clínica Vida Puno para realizar el análisis. Posteriormente se recogió los datos de los resultados de exámenes de laboratorio correspondiente a la hemoglobina para determinar la presencia o ausencia de anemia.

La evaluación del test de Raven se realizó de la siguiente manera:

La consigna tal como está pautada va enseñando al niño el razonamiento a seguir evitando que responda precipitadamente, sin pensar.



El profesional abre el cuaderno en el primer ítem, A1, y dice:

‘MIRÁ ESTO’ (señala la figura superior) ‘COMO VES, ES UN DIBUJO AL QUE SE SACÓ UNA PARTE. CADA UNA DE ESTAS PIEZAS DE ABAJO (las señala con el dedo) TIENE LA MISMA FORMA QUE ESTE ESPACIO VACÍO (lo señala), PERO SÓLO UNA COMPLETA EL DIBUJO”

Una vez explicado el procedimiento en el problema N° 1, el examinador presenta el problema N° 2 y dice:

‘AHORA SEÑALÁ EL DIBUJO QUE COMPLETA ESTA FIGURA’

La consigna es bastante extensa, sin embargo, debe ser respetada de modo riguroso para asegurarnos que el niño/a ha comprendido la tarea.

Al administrarlo es preciso tener en cuenta que se piden tanteos en las series A y Ab PARA LAS MATRICES QUE VAN DE LA 1 A LA 5 (exceptuando en los problemas 1, 2 y 3 de la serie A, en donde se enseña al niño o niña el proceso de pensamiento que lo llevará a resolver los problemas).

TANTEO: Una vez respondido el problema, se le pregunta: “¿estás seguro/a? ¿Es ésta la que queda bien aquí?”

## EVALUACIÓN

La recolección de datos se obtuvo a través de la prueba la cual fue corregida: Se chequeó las respuestas dadas por el niño y se comparó con claves (respuestas correctas= 1. respuestas incorrectas=0)

- Se obtuvo los puntajes parciales (de cada serie) y el puntaje total (suma de respuestas correctas dadas por el niño).



- Se verificó la consistencia de la puntuación para determinar la validez de la técnica (análisis de discrepancia).
- Se convirtió el puntaje total en percentil.
- Se transformó el percentil en rango. obtención del diagnóstico de capacidad intelectual (desarrollo cognitivo).

ANÁLISIS DE DISCREPANCIA.- Una vez obtenidos los puntajes parciales y el puntaje total del niño/a se realizó el Análisis de Discrepancia.

El puntaje total obtenido se buscó en la Tabla I (Composición del puntaje normal) en la parte superior, en el centro se encuentra el puntaje parcial esperado en cada serie de acuerdo a ese puntaje total.

Entonces, se comparó el puntaje obtenido por el niño en cada serie con el puntaje esperado estadísticamente.

Se considera aceptable una diferencia que se encuentre entre los valores  $+2 - 2$ . Si la discrepancia no se encuentra en este intervalo el puntaje es inconsistente, por lo que se infiere que el niño respondió por azar.

**Tabla 9**

| Claves   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Problema | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A        | 4 | 5 | 1 | 2 | 6 | 3 | 6 | 2 | 1 | 3  | 4  | 5  |
| Ab       | 4 | 5 | 1 | 6 | 2 | 1 | 3 | 4 | 6 | 3  | 5  | 2  |
| B        | 2 | 6 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 | 6 | 4 | 3  | 4  | 5  |

**Tabla I.— Tabla de composición de puntaje normal —**

| Puntaje Inicial | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A               | 5  | 6  | 7  | 7  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 9  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 |
| Ab              | 3  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  | 8  | 8  | 9  | 9  | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 |
| B               | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 6  | 6  | 6  | 7  | 7  | 8  | 8  | 9  | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 |

**Tabla II.— Normas de Dumíries - 1982**

| Percentiles | 5 1/2 | 6    | 6 1/2 | 7    | 7 1/2 | 8    | 8 1/2 | 9    | 9 1/2 | 10    | 10 1/2 | 11    | 11 1/2 |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|--------|-------|--------|
|             | 5,03  | 5,09 | 6,04  | 6,09 | 7,03  | 7,09 | 8,03  | 8,09 | 9,03  | 9,09  | 10,03  | 10,09 | 11,03  |
|             | a     | a    | a     | a    | a     | a    | a     | a    | a     | a     | a      | a     | a      |
|             | 5,08  | 6,03 | 6,08  | 7,02 | 7,08  | 8,02 | 8,08  | 9,02 | 9,08  | 10,02 | 10,08  | 11,02 | 11,08  |
| 95          | 22    | 24   | 26    | 28   | 31    | 32   | 33    | 34   | 35    | 35    | 35     | 35    | 35     |
| 90          | 21    | 21   | 23    | 25   | 28    | 30   | 32    | 33   | 33    | 33    | 34     | 35    | 35     |
| 75          | 18    | 19   | 20    | 21   | 23    | 25   | 27    | 29   | 31    | 32    | 33     | 33    | 34     |
| 50          | 15    | 15   | 17    | 18   | 20    | 22   | 24    | 25   | 28    | 30    | 31     | 31    | 32     |
| 25          | 12    | 13   | 14    | 16   | 17    | 18   | 20    | 22   | 24    | 25    | 26     | 28    | 30     |
| 10          | 10    | 11   | 12    | 13   | 14    | 15   | 16    | 17   | 19    | 21    | 22     | 23    | 25     |
| 5           | 8     | 9    | 11    | 12   | 13    | 14   | 14    | 15   | 16    | 17    | 18     | 20    | 22     |
| n:          | 35    | 23   | 42    | 54   | 55    | 44   | 48    | 52   | 37    | 53    | 49     | 51    | 55     |

\*. Las tablas fueron tomadas de Raven, J. y otros, op. cit.

**EVALUACIÓN CUANTITATIVA.**- Una vez determinada la consistencia de la puntuación del niño/a se procedió a realizar la evaluación específicamente cuantitativa.

- En primer lugar, se convirtió el puntaje total del niño/a en percentil (Tabla III). El percentil como medida de posición nos indica, justamente, la posición de cada individuo respecto de su grupo etario.

Una vez hallado el percentil se fue a la tabla IV para buscar rango (nos da una posición relativa en una escala jerárquica. La puntuación más elevada recibe el rango I) y diagnóstico de la capacidad intelectual.

Tabla 10

Tabla III.— Normas de Capital Federal - 1993

| Percentiles | Edad cronológica en años |                  |                  |                  |                  |                    |
|-------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
|             | 5                        | 6                | 7                | 8                | 9                | 10                 |
|             | 5,0<br>a<br>5,11         | 6,0<br>a<br>6,11 | 7,0<br>a<br>7,11 | 8,0<br>a<br>8,11 | 9,0<br>a<br>9,11 | 10,0<br>a<br>10,11 |
| 95          | 28                       | 29               | 34               | 35               | 36               | 36                 |
| 90          | 23                       | 27               | 32               | 34               | 35               | 35                 |
| 75          | 20                       | 23               | 29               | 32               | 33               | 34                 |
| 50          | 17                       | 19               | 25               | 29               | 31               | 32                 |
| 25          | 13                       | 15               | 22               | 25               | 28               | 29                 |
| 10          | 11                       | 13               | 19               | 21               | 26               | 27                 |
| 5           | 10                       | 11               | 17               | 19               | 24               | 25                 |

Tabla IV.— Diagnóstico de capacidad intelectual

| Puntaje                  | Norma                 | Percentiles | Rango | Corresponde              |                           |
|--------------------------|-----------------------|-------------|-------|--------------------------|---------------------------|
|                          |                       |             |       | Diagnóstico de capacidad |                           |
| Igual o superior a ..... | P <sub>95</sub> ..... | 95 .....    | I     | +                        | Superior                  |
|                          | P <sub>90</sub> ..... | 90 .....    | II    |                          | Superior al término medio |
|                          | P <sub>75</sub> ..... | 75 .....    | II    |                          |                           |
| Superior a .....         | P <sub>50</sub> ..... | 50 .....    | III   | +                        |                           |
| Igual a .....            | P <sub>50</sub> ..... | 50 .....    | III   |                          | Término medio             |
| Inferior a .....         | P <sub>50</sub> ..... | 50 .....    | III   | -                        |                           |
|                          | P <sub>25</sub> ..... | 25 .....    | IV    |                          |                           |
| Igual o menor a .....    | P <sub>10</sub> ..... | 10 .....    | IV    | -                        | Inferior al término medio |
|                          | P <sub>5</sub> .....  | 5 .....     | V     |                          | Deficiente                |

### Diagnóstico de capacidad intelectual

- RANGO I.** *Intelectualmente superior:* si su puntaje iguala o sobrepasa el percentil 95 para sujetos de su grupo de edad.
- RANGO II.** *Definidamente superior al término medio:* si su puntaje iguala o sobrepasa el percentil 75.  
II+: si su puntaje iguala o sobrepasa el percentil 90.
- RANGO III.** *Intelectualmente término medio:* si su puntaje cae entre los percentiles 25 y 75.  
III+: si su porcentaje sobrepasa el percentil 50.  
III-: si su puntaje es inferior al percentil 50.
- RANGO IV.** *Definidamente inferior al término medio:* si su puntaje es igual o menor al percentil 25.  
IV-: si su puntaje es igual o menor al percentil 10.
- RANGO V.** *Intelectualmente deficiente:* si su puntaje es igual o menor que el percentil 5 de su grupo de edad.



## **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El instrumento de recolección de datos del test de Raven consta de tres partes, (Anexo N° 02) yendo de arriba hacia abajo:

La primera recolectó los datos generales que incluyen, nombres y apellidos, edad, procedencia, hora de inicio, hora de finalización y el tiempo total.

La segunda parte consta de las respuestas del niño en las tres series (A, AB y B) las mismas que indican en la parte inferior su puntaje parcial.

La tercera parte muestra los resultados, incluidos el puntaje total, la discrepancia, el percentil y el rango al cual pertenece el niño.

El anexo N° 03 muestra los datos de los resultados de exámenes de laboratorio correspondiente a la hemoglobina para determinar la presencia o ausencia de anemia.

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para el presente estudio los datos compilados en las fichas de recolección de datos fueron trasladados a una hoja de cálculo del sistema informático SPSS versión 21.0 a partir de allí se realizó el análisis estadístico aplicado a variables cualitativas.

Para establecer la relación que existe entre las dos variables se usó el Chi Cuadrado y para medir la intensidad de la correlación se aplicó la prueba de V de Cramer, para establecer la relación entre las dos variables cualitativas, en tabulaciones cruzadas. Es una variante del coeficiente de la phi que se ajusta según el número de filas y de columnas. Los valores se extienden a partir de la 0 (ninguna asociación) a 1 (la asociación posible máxima teórica), siendo de 0.01 a 0.25 (poca asociación), de 0.26 a 0.50 (regular asociación), de 0.51 a



0.75 (asociación moderadamente alta), y de 0.76 a 0.99 (asociación casi perfecta).

Luego del análisis estadístico de los datos obtenidos se procedió a su interpretación para su presentación como resultado de la presente investigación.

### **PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS EN LAS INVESTIGACIONES CON SUJETOS HUMANOS**

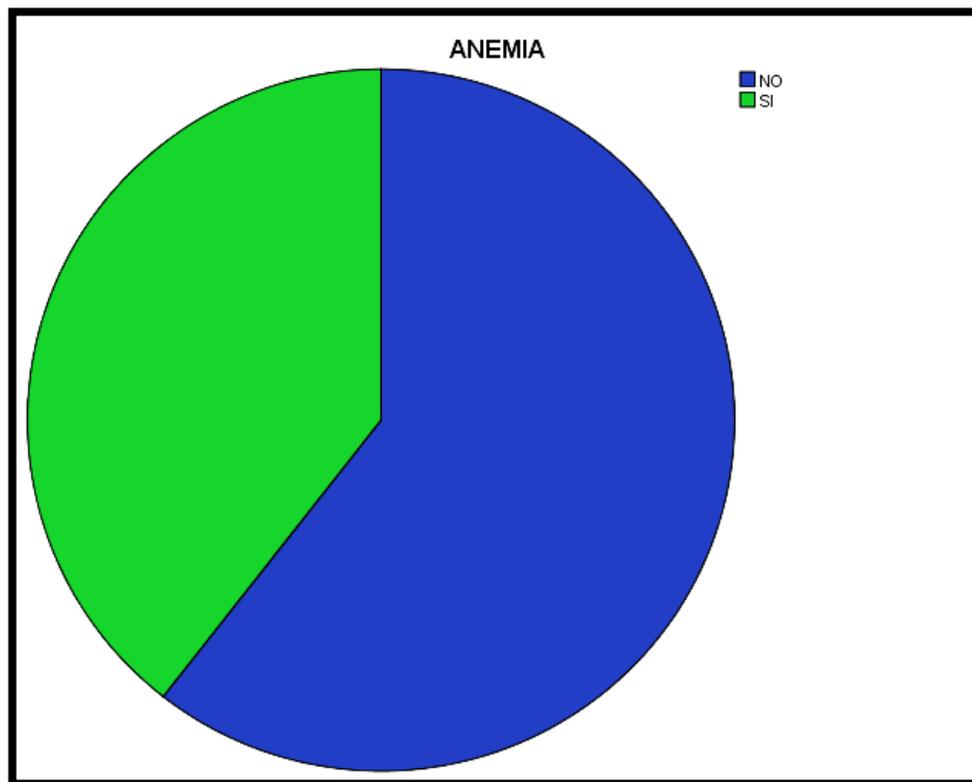
El presente trabajo de investigación se desarrolló utilizando los resultados del test de Raven y exámenes auxiliares de laboratorio, lo cual no representó riesgo o daño a la salud, ni moral de quienes participaron en él, por esta razón se solicitó el permiso a las autoridades competentes de la referida Institución Educativa y a los padres de familia (Anexo N° 01), manifestando que se mantendrá en estricta reserva los datos registrados de cada uno de los alumnos estudiados.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

**Tabla 11: PORCENTAJE DE ANEMIA EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015**

| ANEMIA  |            |            |                   |                      |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|         | NO         | 43         | 60,6              | 60,6                 |
| Válidos | SI         | 28         | 39,4              | 100,0                |
|         | Total      | 71         | 100,0             | 100,0                |



En el Cuadro N° 1 se aprecia el porcentaje de anemia en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial “María Auxiliadora” encontrándose que ésta alcanza el 39.4%, cifra inferior al promedio regional, sin embargo hay que

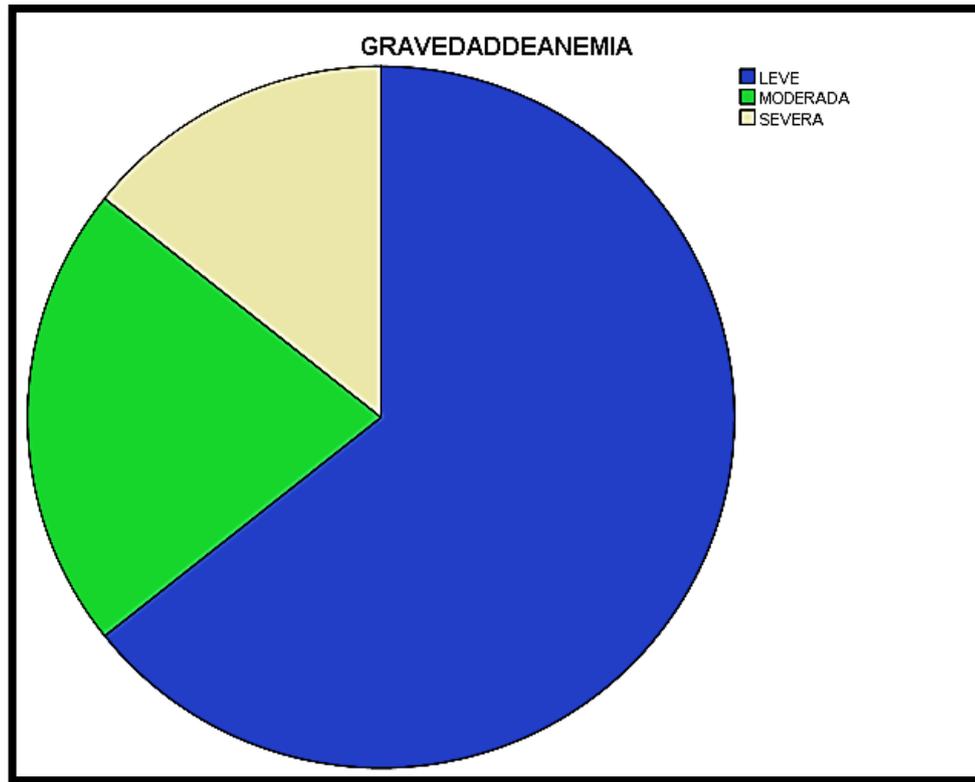


tener en cuenta que la Institución Educativa pertenece a la zona urbana, donde la prevalencia de anemia es menor que la zona rural, por consiguiente la estadística estaría dentro de los esperado.

**Tabla 12: PORCENTAJE DE NIÑOS CON ANEMIA DE 3 A 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015, DE ACUERDO A SU GRAVEDAD**

**GRAVEDAD DE LA ANEMIA**

|           |             | GRAVEDAD DE ANEMIA |          |        | Total  |
|-----------|-------------|--------------------|----------|--------|--------|
|           |             | LEVE               | MODERADA | SEVERA |        |
| ANEMIA SI | Recuento    | 18                 | 6        | 4      | 28     |
|           | % del total | 64,3%              | 21,4%    | 14,3%  | 100,0% |
| Total     | Recuento    | 18                 | 6        | 4      | 28     |
|           | % del total | 64,3%              | 21,4%    | 14,3%  | 100,0% |

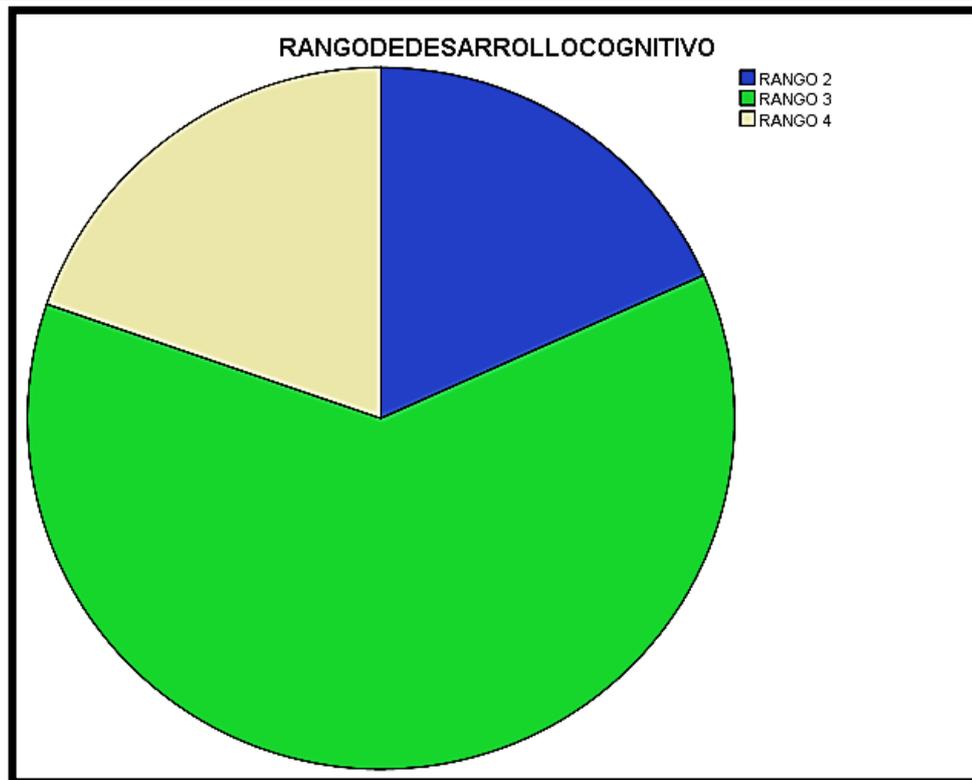


En el Cuadro N° 2 se aprecia el porcentaje de niños con anemia de 3 a 5 años de la institución educativa inicial “Maria Auxiliadora” de Puno octubre y noviembre del 2015, de acuerdo a su gravedad encontrándose que 64.3% sufren de Anemia Leve, 21.4% Moderada, y 14.3% Severa.

**Tabla 13: DESARROLLO COGNITIVO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015**

**RANGODEDESARROLLOCOGNITIVO**

|         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| RANGO 2 | 13         | 18,3       | 18,3              | 18,3                 |
| RANGO 3 | 44         | 62,0       | 62,0              | 80,3                 |
| RANGO 4 | 14         | 19,7       | 19,7              | 100,0                |
| Total   | 71         | 100,0      | 100,0             |                      |



En el cuadro N° 3 se puede observar que ningún niño de 3 a 5 años que asisten a la Institución educativa pertenece al rango INTELLECTUALMENTE SUPERIOR, que el 18.3%, pertenece al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO, mientras el 62% pertenecen al rango INTELLECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO, el 19.7% pertenecen al rango

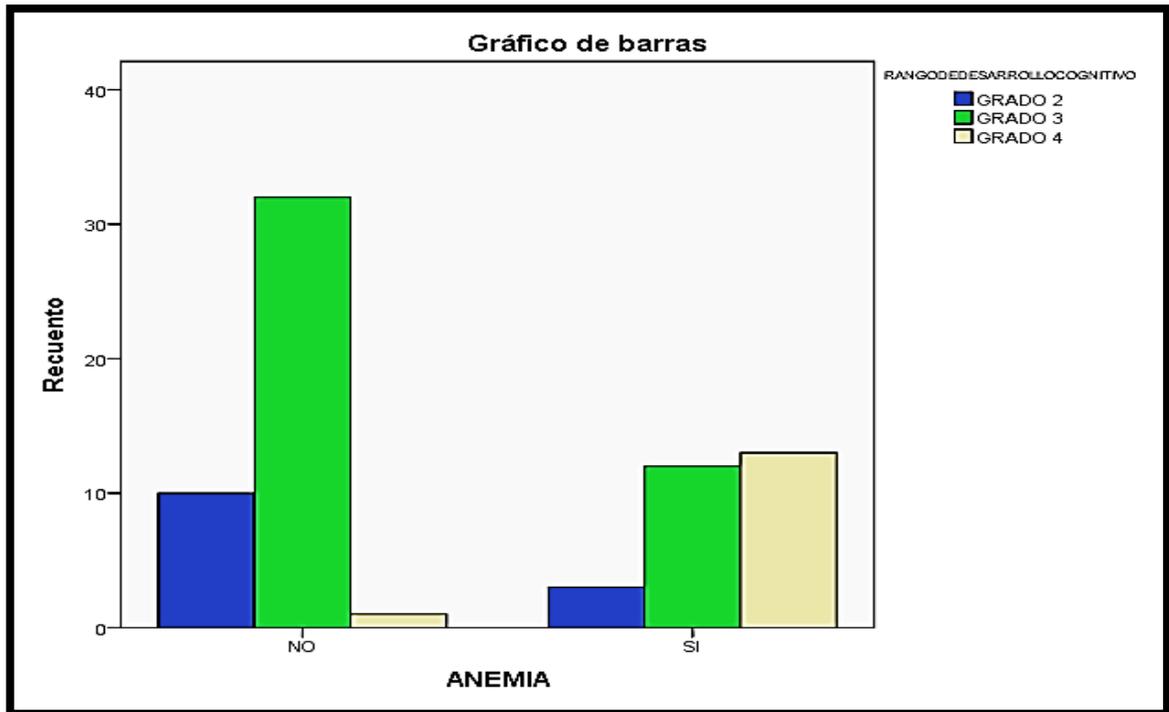


DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TERMINO MEDIO y ningún alumno pertenece al rango INTELECTUALMENTE DEFICIENTE.

**Tabla 14: RELACION ENTRE PRESENCIA DE ANEMIA Y DESARROLLO COGNITIVO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015**

**Tabla de contingencia ANEMIA \* RANGODEDESARROLLOCOGNITIVO**

|        |             |             | RANGODEDESARROLLOCOGNITIVO |         |         | Total |
|--------|-------------|-------------|----------------------------|---------|---------|-------|
|        |             |             | RANGO 2                    | RANGO 3 | RANGO 4 |       |
| ANEMIA | NO          | Recuento    | 10                         | 32      | 1       | 43    |
|        |             | % del total | 14,1%                      | 45,1%   | 1,4%    | 60,6% |
|        | SI          | Recuento    | 3                          | 12      | 13      | 28    |
|        |             | % del total | 4,2%                       | 16,9%   | 18,3%   | 39,4% |
| Total  | Recuento    | 13          | 44                         | 14      | 71      |       |
|        | % del total | 18,3%       | 62,0%                      | 19,7%   | 100,0%  |       |



En el cuadro N° 4 se observa las diferencias del desarrollo cognitivo entre los que tuvieron y no tuvieron anemia. En el grupo de los que presentaron anemia el 4.2% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO el 16.9% pertenece al rango INTELECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO, y el 18.3% pertenece al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TÉRMINO MEDIO. Por otro lado en el grupo que no tuvo anemia el 14.1% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO, 45.1% al rango INTELECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO y el 1.4% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TÉRMINO MEDIO, encontrándose diferencias estadísticamente muy significativas.



### Pruebas de chi-cuadrado

|                                | Valor                     | gl       | Sig.<br>asintótica<br>(bilateral) |
|--------------------------------|---------------------------|----------|-----------------------------------|
| <b>Chi-cuadrado de Pearson</b> | <b>20,910<sup>a</sup></b> | <b>2</b> | <b>,000</b>                       |
| Razón de verosimilitudes       | 22,420                    | 2        | ,000                              |
| Asociación lineal por lineal   | 14,114                    | 1        | ,000                              |
| N de casos válidos             | 71                        |          |                                   |

**Chi-cuadrado = 20.910 p = 0.000**

- a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,13.

Se obtuvo un valor Chi cuadrado de 20.910 y  $p=0.000$  por lo cual se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_1$  concluyendo que la anemia se relaciona con el desarrollo cognitivo, en los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.



### Medidas simétricas

|                        |                                | Valor       | Sig.<br>aproximada |
|------------------------|--------------------------------|-------------|--------------------|
|                        | Phi                            | ,543        | ,000               |
| Nominal por<br>nominal | <b>V de Cramer</b>             | <b>,543</b> | <b>,000</b>        |
|                        | Coeficiente de<br>contingencia | ,477        | ,000               |
| N de casos válidos     |                                | 71          |                    |

**V de Cramer  $r = 0.543$      $p = 0.000$**

Se obtuvo un valor V de Cramer de 0.543 y  $p = 0.000$  lo que indica que hay una asociación moderadamente alta entre las dos variables (0.51 – 0.75).

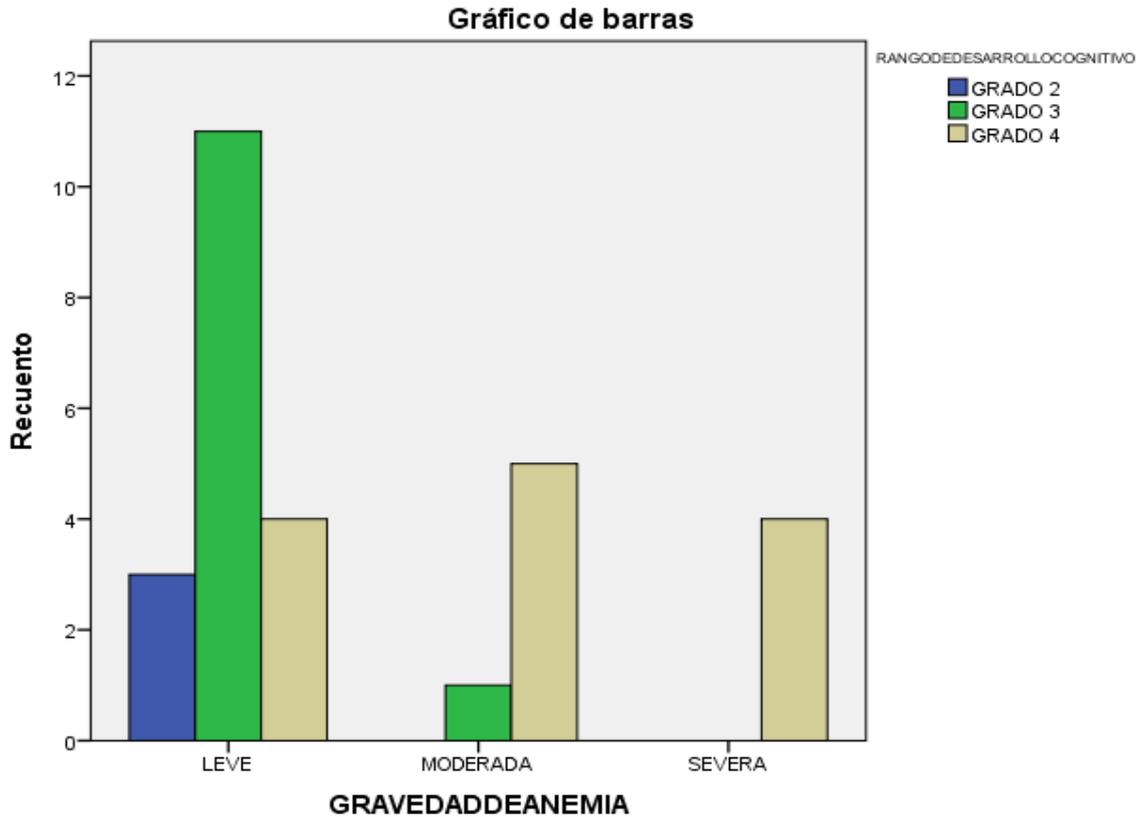


**Tabla 15: RELACION ENTRE LA GRAVEDAD DE ANEMIA Y DESARROLLO COGNITIVO EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “MARIA AUXILIADORA” DE PUNO OCTUBRE Y NOVIEMBRE DEL 2015**

**Tabla de contingencia GRAVEDAD DE ANEMIA \***

**RANGOS DE DESARROLLO COGNITIVO**

|                   |             | RANGOS DE DESARROLLO COGNITIVO |         |         | Total  |
|-------------------|-------------|--------------------------------|---------|---------|--------|
|                   |             | VO                             |         |         |        |
|                   |             | GRADO 2                        | GRADO 3 | GRADO 4 |        |
| LEVE              | Recuento    | 3                              | 11      | 4       | 18     |
|                   | % del total | 10,7%                          | 39,3%   | 14,3%   | 64,3%  |
| GRAVEDAD MODERADA | Recuento    | 0                              | 1       | 5       | 6      |
|                   | % del total | 0,0%                           | 3,6%    | 17,9%   | 21,4%  |
| SEVERA            | Recuento    | 0                              | 0       | 4       | 4      |
|                   | % del total | 0,0%                           | 0,0%    | 14,3%   | 14,3%  |
| Total             | Recuento    | 3                              | 12      | 13      | 28     |
|                   | % del total | 10,7%                          | 42,9%   | 46,4%   | 100,0% |



En el cuadro N° 5 se observa la relación entre la gravedad de anemia y desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años de la institución educativa inicial “María Auxiliadora” de Puno octubre y noviembre del 2015, observándose que entre los que pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO el 10.7% presenta Anemia Leve; de los que pertenecen al rango INTELECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO 39.3% presentan Anemia Leve y 3.6% Anemia Moderada, y por último de los que pertenecen al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TÉRMINO MEDIO 14.3% presentan Anemia Leve, 17.9% Anemia Moderada, y 14.3% Anemia Severa.



### Pruebas de chi-cuadrado

|                                 | Valor               | gl | Sig.<br>asintótica<br>(bilateral) |
|---------------------------------|---------------------|----|-----------------------------------|
| Chi-cuadrado de<br>Pearson      | 12,245 <sup>a</sup> | 4  | ,016                              |
| Razón de<br>verosimilitudes     | 14,661              | 4  | ,005                              |
| Asociación lineal por<br>lineal | 9,269               | 1  | ,002                              |
| N de casos válidos              | 28                  |    |                                   |

**Chi-cuadrado = 12.245 p = 0.016**

a. 7 casillas (77,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,43.

Se obtuvo un valor Chi cuadrado de 12.245 y  $p=0.016$  por lo cual acepta la relación de la gravedad de la anemia con el desarrollo cognitivo, en los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015. Sin embargo se observa que 7 casillas (77,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5, lo cual nos indica que su aporte al estudio, en porcentaje es mínimo.



### Medidas simétricas

|                                    | Valor | Sig.<br>aproximada |
|------------------------------------|-------|--------------------|
| Phi                                | ,661  | ,016               |
| Nominal por nominal<br>V de Cramer | ,468  | ,016               |
| Coeficiente de<br>contingencia     | ,552  | ,016               |
| N de casos válidos                 | 28    |                    |

**V de Cramer  $r = 0.468$   $p = 0.016$**

Se obtuvo un valor V de Cramer de 0.468 y  $p=0.016$  lo que indica que hay una regular asociación (0.26 - 0.50).



## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la siguiente sección, se presenta el análisis de los datos obtenidos en el presente estudio, así como su comparación con estudios previos, buscando establecer una relación entre las variables de estudio.

En el Cuadro N° 1 se aprecia el porcentaje de anemia en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial “María Auxiliadora” encontrándose que ésta alcanza el 39.4%, cifra inferior al promedio regional, sin embargo hay que tener en cuenta que la Institución Educativa pertenece a la zona urbana, donde la prevalencia de anemia es menor que la zona rural, por consiguiente la estadística estaría dentro de lo esperado.

Estudios previos señalan diferentes porcentajes de la prevalencia de anemia; por citar los reportes descritos en Venezuela, donde Solano L et al indica una prevalencia de anemia de 26.9%, en niños de 2 a 4 años, mientras que Ruiz N. señala 8.5% niños escolares, estas diferencias porcentuales encontradas entre estos estudios, se deben en su mayoría a causas dietéticas y patologías relacionada a la absorción en las que se incluye las parasitosis. Hay que tener en cuenta que las estadísticas señalan que a mayor edad del niño, menor es la prevalencia de anemia, por consiguiente es necesario tener en consideración dichos factores mencionados para un análisis ulterior.

En el Cuadro N° 2 se aprecia el porcentaje de niños con anemia de 3 a 5 años de la institución educativa inicial “Maria Auxiliadora” de puno octubre y noviembre del 2015, de acuerdo a su gravedad encontrándose que 64.3% sufren de Anemia Leve, 21.4% Moderada, y 14.3% Severa.

En el cuadro N° 3 se puede observar que ningún niño de 3 a 5 años que asisten a la Institución educativa pertenece al rango INTELECTUALMENTE SUPERIOR, que el 18.3%, pertenece al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR



AL TÉRMINO MEDIO, mientras el 62% pertenecen al rango INTELLECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO, el 19.7% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TÉRMINO MEDIO y ningún alumno pertenece al rango INTELLECTUALMENTE DEFICIENTE.

Es difícil comparar intergrupally el desarrollo cognitivo cuando es evaluado íntegramente por el investigador, teniendo como parámetros los indicados en el test de Raven, por cuanto sus resultados depende de diversos factores en los que incluyen los indicadores de enseñanza, metodología de enseñanza, características del proceso enseñanza aprendizaje, entre otros. Sin embargo dicho test sirve de mucho cuando la comparación es intragrupal o dentro del grupo, debido a que, todos los participantes están bajo una misma escala de valoración y con el mismo evaluador.

En el cuadro N° 4 se observa las diferencias del desarrollo cognitivo entre los que tuvieron y no tuvieron anemia. En el grupo de los que presentaron anemia el 4.2% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO el 16.9% pertenece al rango INTELLECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO, y el 18.3% pertenece al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TÉRMINO MEDIO. Por otro lado en el grupo que no tuvo anemia el 14.1% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO MEDIO, 45.1% al rango INTELLECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO y el 1.4% pertenecen al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TÉRMINO MEDIO, encontrándose diferencias estadísticamente muy significativas en ambos grupos ( $p=0.000$ ).

Al aplicar la prueba Chi cuadrado se obtuvo un valor de 20.910 y  $p=0.000$  lo cual nos indica que el estudio es aceptado, se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_1$  concluyendo que la anemia se relaciona con el desarrollo cognitivo, en los



niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015. Además al aplicar la prueba V de Cramer se obtuvo un valor de 0.543 y  $p=0.000$  lo que indica que hay una asociación moderadamente alta entre las dos variables (0.51 – 0.75), dando como resultado que la presencia de anemia se relaciona con un menor desarrollo cognitivo.

Resultados parecidos acerca del nivel de desarrollo cognitivo relacionado con anemia en niños, lo describe Ruiz N. en su estudio en Venezuela en el 2006 encontrando 23.5% con una capacidad intelectual deficiente, el 24.7% con rango de término medio y el 51.8% obtuvieron rango superior. En el caso de la relación entre anemia y desarrollo cognitivo, son corroborados por Martínez R. et al en Cuba en el 2009, el mismo Ruiz N en Venezuela, encontrándose relación estadísticamente significativa con un  $p < 0.05$ .

Cabe resaltar que la explicación de la relación entre la anemia y el desarrollo cognitivo, estaría en que la anemia altera los procesos de mielinización, la función de las monoaminas y neurotransmisores que afectarían el rendimiento escolar y desarrollo cognitivo. Más importante aún, es que esos niños anémicos que presentaron niveles bajos de desarrollo cognitivo, podrían revertir su deficiencia siempre y cuando mejoren su nivel de hemoglobina a niveles normales o por encima de 12 mg/dl (15 mg/dl a 3800msnm) tal como lo señala Lozoff B et al.

En el cuadro N° 5 se observa la relación entre la gravedad de anemia y desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años de la institución educativa inicial “María Auxiliadora” de Puno octubre y noviembre del 2015, observándose que entre los que pertenecen al rango DEFINIDAMENTE SUPERIOR AL TÉRMINO



MEDIO el 10.7% presenta Anemia Leve; de los que pertenecen al rango INTELECTUALMENTE TÉRMINO MEDIO 39.3% presentan Anemia Leve y 3.6% Anemia Moderada, y por último de los que pertenecen al rango DEFINIDAMENTE INFERIOR AL TÉRMINO MEDIO 14.3% presentan Anemia Leve, 17.9% Anemia Moderada, y 14.3% Anemia Severa.

Al aplicar Chi cuadrado se obtuvo un valor de 12.245 y  $p=0.016$  por lo cual acepta la relación de la gravedad de la anemia con el desarrollo cognitivo, en los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015. Sin embargo se observa que 7 casillas (77,8%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5, lo cual nos indica que su aporte al estudio, en porcentaje es mínimo. Además al aplicar V de Cramer se obtuvo un valor de 0.468 y  $p=0.016$  lo que indica que hay una regular asociación (0.26 - 0.50), dando como resultado que a mayor gravedad de anemia se asocia con un menor desarrollo cognitivo. Pero que sin embargo al tener 77,8% casillas con una frecuencia esperada inferior a 5, concluimos que el aporte al estudio es mínimo, por lo cual se deberá incidir en este punto en posteriores estudios con muestras más numerosas, para dar conclusiones con mayor validez.

## CONCLUSIONES

- En esta tesis se estableció una relación estadística moderadamente alta es decir existe relación entre la anemia y el desarrollo cognitivo de los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015. Concluyendo que la presencia de anemia se relaciona con un menor desarrollo cognitivo.
- Al medir la prevalencia de anemia en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre



2015, se observó que el porcentaje de anemia alcanza el 39.4%, cifra inferior al promedio regional (Puno), sin embargo hay que tener en cuenta que dicha institución pertenece a la zona urbana, donde la prevalencia de anemia es menor que la zona rural, por consiguiente la estadística estaría dentro de lo esperado.

- Al medir el porcentaje de niños con anemia de 3 a 5 años de la institución educativa inicial “Maria Auxiliadora” de Puno octubre y noviembre del 2015, de acuerdo a su gravedad se encontró que en su mayoría sufren de Anemia Leve (64.3%), seguidos de Moderada (21.4%), y finalmente Severa (14.3%).
- Al medir el desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años de la institución educativa inicial María Auxiliadora de octubre - noviembre 2015. se observó que ningún niño que asiste a la institución educativa pertenece a los rangos intelectualmente superior, ni intelectualmente deficiente, mientras que en su mayoría pertenecen al rango intelectualmente término medio (62%), seguidos por los rangos definitivamente inferior al término medio (19.7%) y finalmente al rango definitivamente superior al término medio (18.3%).
- En este estudio se estableció que existe relación entre la anemia y el desarrollo cognitivo de los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015.
- Se estableció una relación estadísticamente regular entre la gravedad de anemia y el desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora de Octubre - Noviembre 2015, dando como resultado que a mayor gravedad de anemia se asocia



con un menor desarrollo cognitivo. Pero que sin embargo el aporte porcentual al estudio es mínimo.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beard J, Stoltzfus R. Iron-deficiency anemia: reexamining the nature and magnitude of the public health problem. *J Nutr* 2001; 131 (Supl): 563-703.
2. Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. *Focusing on anemia: Towards an integrated approach for effective anemia control*. Comunicado conjunto. Ginebra: OMS; 2004.
3. Ministerio de Salud. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia por Deficiencia de Hierro en niños, niñas y adolescentes en Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención; 2015.
4. MINISTERIO DE SALUD - INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE ANEMIA 2007
5. Ramakrishan U. Prevalence of micronutrient malnutrition worldwide. *Nutr Rev* 2002; 60 (Supl): 46-52.
6. Ferri F. et al. Consultor Clínico. Claves diagnósticas y tratamiento. España Ed. Elsevier Mosby 2007.
7. Cotran R. et al. Patología estructural y funcional de Robbins, 6ta ed. Colombia. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana 2002.
8. Arribas J .et al. Hematología Clínica. 3° ed. España. Editorial Textos Universitarios Ediuono 1998.
9. Manascero A. et al. Atlas de morfología celular, alteraciones y enfermedades relacionadas. Colombia Centro editorial Javeriano 2003
10. Alonso A, Manual práctico de nutrición en Pediatría. España. Editorial Ergón 2007



11. Delgado A. Anemia ferropénica. En: Delgado A, editor. *Pediatría Clínica. La pediatría a través de la historia clínica*. Bilbao: Grinver, SA; 1999. p. 1-21.
12. Merino M. Anemias en la infancia. *Anemia ferropénica Pediatr Integral* 2004;8 (5):385-403. 381.- Guyton A.C., tratado de fisiología médico: Hematíes, anemias y policitemia, Edición
13. Nelson W. *Nelson tratado de pediatría*. 17° edición. México Ed McGraw-Hill Interamericana. 2003
14. Arias J. Anemia por carencia de hierro, diagnóstico clínico y por laboratorio. *Revista mexicana de patología clínica* 2005;42(1):17-25
15. Johnson SP. The nature of cognitive development. *Trends Cogn Sci* 2003;7: 102-104.
16. Thompson RA, Nelson CA. Developmental science and the media. Early brain development. *Am Psychol* 2001; 56: 5-15.
17. DeUngria M, Rao R, Wobken JD, Luciana M, Nelson CA, Georgieff MK. Perinatal iron deficiency decreases cytochrome c oxidase (CytOx) activity in selected regions of neonatal rat brain. *Pediatr Res* 2000; 48: 169-176.
18. Beard JL, Felt B, Schallert T, Burhans M, Connor JR, Georgieff MK. Moderate iron deficiency in infancy: Biology and behavior in young rats. *Behav Brain Res* 2006.
19. Felt BT, Beard JL, Schallert T, Shao J, Aldridge JW, Connor JR, *et al.* Persistent neurochemical and behavioral abnormalities in adulthood despite early iron supplementation for perinatal iron deficiency anemia in rats. *Brain Behav Res* 2006; 171: 261-270.



20. Burhans MS, Dailey C, Beard Z, Wiesinger J, Murray-Kolb L, Jones BC, *et al.* Iron deficiency: differential effects on monoamine transporters. *Nutr Neurosci* 2005; 8: 31-38.
21. Rama Devi M, Amita P, Balraj M, Kailash Nath A. Effect of latent iron deficiency on gaba and glutamate neuroreceptors in rat brain. *Indian J Clin Biochemistry* 2002.
22. Beard JL, Connor JR. Iron status and neural functioning. *Annu Rev Nutr* 2003.
23. Sánchez E. Desarrollo de los niños y niñas de 3 a 6 años. *Rev Investigación y educación*, Septiembre. 2005.
24. Rafael A, Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona. 2009.
25. Cárdenas Montenegro K., Comportamiento de Anemia ferropénica y rendimiento escolar en niños de 6 a 9 años. Colegio Miguel Larreynaga. Matiguas. Periodo 2004- 2006. [Tesis]. Nicaragua, 2006.
26. Martínez R. Svarch E, Menéndez V. Limitación cognitiva en niños con anemia sin historia de afectación neurológica. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [revista en la Internet]. 2009 Abr [citado 12 de Enero 2011]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S086402892009000100009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086402892009000100009&lng=es).
27. Ruiz N. Deficiencia de hierro en niños escolares y su relación con la función cognitiva. *Rev Salus Universidad de Carabobo*, Agosto 2006;



- 10(2): 10-16. Consulta en línea 12 de Enero 2011. Disponible en:  
<http://servicio.cid.uc.edu.ve/fcs/vol10n2/10-2-3.pdf>
28. García S. Anemia nutricional y rendimiento académico en estudiantes de Educación Primaria del Colegio Nacional Javier Pérez de Cuellar San Juan de Lurigancho – Lima. (Tesis para optar título) Universidad Peruana Cayetano Heredia. Departamento de Enfermería. 2001. Consulta en línea 10 de Enero 2010. Disponible en:  
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=309131&indexSearch=ID>
29. PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I) Consulta en línea 10 de Enero 2010. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>
30. EL ENFOQUE GENETICO DE PIAGET PRESENTACIÓN (2014). Disponible en:  
[www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe\\_Pb3jq1Oz.pdf](http://www.toscana.edu.co/cms/images/cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf)



# ANEXOS



**ANEXO 01**



CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

I. INTRODUCCION

Buenos días, mi nombre es Yamil Randy Villagra Aquize, estudiante investigador de la carrera profesional de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Altiplano Puno.

El propósito del presente estudio es relacionar la anemia con el desarrollo cognitivo en los niños de 3 a 5 años en la Institución Educativa Inicial María Auxiliadora, para lo cual es necesario, tomar una muestra de sangre procedente de una vena lo cual determinará si su menor hijo tiene o no Anemia, así como también realizarle una prueba llamada test de Raven el cual se trata de un test de inteligencia no verbal, compuesto por una serie de problemas donde su menor hijo seleccionará piezas faltantes que completarían un dibujo.

Se agradece su colaboración.

YO.....  
 ..... IDENTIFICADO/A CON DNI N°.....,HE  
 MANTENIDO UNA REUNIÓN CON YAMIL RANDY VILLAGRA AQUIZE,  
 IDENTIFICADO CON DNI N° 44442084, QUIEN ME HA EXPLICADO QUE  
 ESTA REALIZANDO UNA INVESTIGACION PARA DETERMINAR SI LA  
 ANEMIA SE RELACIONA CON EL DESARROLLO COGNITIVO, EN LOS  
 NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL MARÍA  
 AUXILIADORA DE OCTUBRE - NOVIEMBRE 2015, POR LO TANTO, DOY MI  
 CONSENTIMIENTO PARA QUE REALICE EL MONITOREO INDICADO A MI  
 MENOR  
 HIJO.....  
 .....

| FIRMA | HUELLA DIGITAL |
|-------|----------------|
|       |                |



**ANEXO 02**

**PROTOCOLO DE PRUEBA DE RAVEN**

**ESCALA COLOREADA**



INSTITUCION EDUCATIVA: IEI "María Auxiliadora" – Puno

NOMBRE: \_\_\_\_\_

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| FECHA DE NACIMIENTO: _____   | HORA DE INICIO: _____ |
| ---                          | ---                   |
| EDAD: _____ Años _____ Meses | HORA DE FIN: _____    |
| ---                          | ---                   |
| DISTRITO: Puno               | DURACIÓN: _____       |
| ---                          | ---                   |
| LOCALIDAD: Puno              |                       |

| A                   |         | AB         |         | B          |         |
|---------------------|---------|------------|---------|------------|---------|
| N°                  | TANTEOS | N°         | TANTEOS | N°         | TANTEOS |
| 1.                  |         | 1.         |         | 1.         |         |
| 2.                  |         | 2.         |         | 2.         |         |
| 3.                  |         | 3.         |         | 3.         |         |
| 4.                  |         | 4.         |         | 4.         |         |
| 5.                  |         | 5.         |         | 5.         |         |
| 6.                  |         | 6.         |         | 6.         |         |
| 7.                  |         | 7.         |         | 7.         |         |
| 8.                  |         | 8.         |         | 8.         |         |
| 9.                  |         | 9.         |         | 9.         |         |
| 10.                 |         | 10.        |         | 10.        |         |
| 11.                 |         | 11.        |         | 11.        |         |
| 12.                 |         | 12.        |         | 12.        |         |
| PUNT. PAR:          |         | PUNT. PAR: |         | PUNT. PAR: |         |
| <b>DIAGNOSTICO</b>  |         |            |         |            |         |
| EDAD<br>CRONOLOGICA |         | PUNTAJE    |         |            |         |
| T/Min               |         | PERCENTIL  |         |            |         |
| DISCREPANCIA        |         | RANGO      |         |            |         |



### ANEXO 03

#### VALORES DE HEMOGLOBINA

| <b>Nombres y Apellidos</b> | <b>Hb<br/>(g/dl)</b> | <b>Nombres y Apellidos</b> | <b>Hb<br/>(g/dl)</b> |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| 1.                         |                      | 36.                        |                      |
| 2.                         |                      | 37.                        |                      |
| 3.                         |                      | 38.                        |                      |
| 4.                         |                      | 39.                        |                      |
| 5.                         |                      | 40.                        |                      |
| 6.                         |                      | 41.                        |                      |
| 7.                         |                      | 42.                        |                      |
| 8.                         |                      | 43.                        |                      |
| 9.                         |                      | 44.                        |                      |
| 10.                        |                      | 45.                        |                      |
| 11.                        |                      | 46.                        |                      |
| 12.                        |                      | 47.                        |                      |
| 13.                        |                      | 48.                        |                      |
| 14.                        |                      | 49.                        |                      |
| 15.                        |                      | 50.                        |                      |
| 16.                        |                      | 51.                        |                      |
| 17.                        |                      | 52.                        |                      |
| 18.                        |                      | 53.                        |                      |
| 19.                        |                      | 54.                        |                      |
| 20.                        |                      | 55.                        |                      |
| 21.                        |                      | 56.                        |                      |
| 22.                        |                      | 57.                        |                      |
| 23.                        |                      | 58.                        |                      |
| 24.                        |                      | 59.                        |                      |
| 25.                        |                      | 60.                        |                      |
| 26.                        |                      | 61.                        |                      |
| 27.                        |                      | 62.                        |                      |
| 28.                        |                      | 63.                        |                      |
| 29.                        |                      | 64.                        |                      |
| 30.                        |                      | 65.                        |                      |
| 31.                        |                      | 66.                        |                      |
| 32.                        |                      | 67.                        |                      |
| 33.                        |                      | 68.                        |                      |
| 34.                        |                      | 69.                        |                      |
| 35.                        |                      | 70.                        |                      |
|                            |                      | 71.                        |                      |