

# Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

## Facultad de Medicina Humana

### Escuela Profesional de Medicina Humana



## RELACIÓN ENTRE EL COEFICIENTE INTELECTUAL Y VALORACIÓN NUTRICIONAL SOMATOMÉTRICA EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA I.E. EMBLEMÁTICA MATEO PUMACAHUA SICUANI – CUSCO- 2017

Tesis presentada por la Bachiller:

**Yovana Katherine Flórez Canahuire**

Para optar el Título Profesional de Médica Cirujana

ASESORES: Dr.César Alpaca. - Lic.Franklin Riveros

**Arequipa - Perú**

**2017**

## AGRADECIMIENTO

*El esfuerzo y dedicación que mereció este trabajo y el transcurso de mi carrera universitaria, va dedicado con un profundo agradecimiento a Dios y la Virgencita de Guadalupe, por siempre acompañarme, nunca dejarme sola y por darme unos padres extraordinarios.*

*A mis maestros favoritos, mis padres Ángel y Juana, que son maravillosos, los que me enseñaron que con mucha dedicación y esfuerzo cómo se consiguen las metas, los que me enseñaron con el ejemplo, a seguir con tanto esmero tus sueños, a los que vi esforzarse tanto, los que no conocen la diferencia entre el día y la noche cuando de responsabilidad se trata, los que me enseñaron sobre la humildad y calidez humana que uno debe tener con el prójimo y que siempre aplico cuando estoy frente a un paciente, imaginando que son ellos necesitando de mí y eso hace que sea el motor para que nada me canse, para que nada sea insoportable, de esa manera siempre están acompañándome, siempre están conmigo.*

*A mi hermano Alan por siempre acompañarme desde pequeños, siempre juntos y por siempre estar motivándome a lo largo de mi carrera universitaria, por siempre darme aliento, porque aunque es el hermano menor, me acompaña con la fuerza de un hermano mayor.*

*A mi hermano Ricardo porque aunque esté lejos sé que siempre quiso lo mejor para mí.*



*“Si pudiésemos dar a cada individuo la cantidad adecuada de nutrición y ejercicio, ni muy poco ni demasiado, habríamos encontrado el camino más seguro hacia la salud.”*

*-Hipócrates*

## ÍNDICE GENERAL

|   |            |
|---|------------|
| <b>RESUMEN .....</b>                                    | <b>V</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                   | <b>VII</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                               | <b>1</b>   |
| <b>CAPÍTULO I:MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>               | <b>3</b>   |
| <b>CAPÍTULO II:RESULTADOS .....</b>                     | <b>10</b>  |
| <b>CAPÍTULO III.:DISCUSIÓN Y COMENTARIOS .....</b>      | <b>30</b>  |
| <b>CAPÍTULO IV:CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b> | <b>45</b>  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA:.....</b>                               | <b>49</b>  |
| <b>ANEXOS .....</b>                                     | <b>52</b>  |
| Anexo 1:Proyecto de investigación .....                 | 53         |
| Anexo 2:Matriz de sistematización de información .....  | 137        |

## RESUMEN

El estado nutricional es uno de los factores principales que influye en el coeficiente intelectual de los niños que se encuentran en etapa escolar. Para demostrar ello se buscó establecer la relación entre el estado nutricional y coeficiente intelectual de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, utilizando como instrumentos validados: Test de Raven, matrices progresivas escala coloreada; y las tablas de la OMS 2007: z-T/E y z-IMC/E, en una población compuesta por 224 alumnos. Se comparan y relacionan los resultados mediante Prueba de chi cuadrado.

Obteniéndose que el 7% de alumnos de 6 a 12 años presenta desnutrición crónica, el 21% presentó sobrepeso, además se encontró una relación altamente significativa entre los puntajes z-IMC/E y las edades de los niños ( $P < 0.01$ ), encontrándose que en el grupo etáreo de 11 a 12 años hay más niños delgados, obesos y con sobrepeso. También se encontró que en el grupo estudiado no existe relación significativa entre los puntajes z-T/E, z IMC/E y el sexo de los niños evaluados.

Así mismo se obtuvo que de los 224 alumnos evaluados con el Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada, el 11% tiene un coeficiente intelectual inferior al término medio, 1% coeficiente intelectual deficiente y 21% coeficiente intelectual término medio. Se encontró una relación altamente significativa entre el coeficiente intelectual y las edades de los alumnos ( $P < 0.01$ ), la cual mostró que un 3.13% tiene un rango inferior al término medio en las edades de 11 a 12 años.

Se demostró que existe una relación altamente significativa entre el estado nutricional y coeficiente intelectual de los niños evaluados ( $P < 0.01$ ), encontrándose que una parte importante de los niños obesos tienen rango de coeficiente inferior al término medio, mientras que los niños eutróficos tienen un coeficiente intelectual superior, superior al término medio y término medio. Además en relación a los niños con desnutrición crónica, los cuales tenían rangos de coeficiente intelectual inferior al término medio o a término medio. Entonces se estimó que el estado nutricional de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua - Cusco tiene una relación estadísticamente significativa con el coeficiente intelectual de los mismos.

Concluyéndose que a adecuados puntajes  $z$ -T/E y  $z$ -IMC/E se obtuvieron mejores rangos de coeficiente intelectual.

**PALABRAS CLAVE:** coeficiente intelectual – valoración nutricional – niños en edad escolar.



## ABSTRACT

Nutritional status is one of the main factors influencing the IQ of children in school. To prove this, we sought to establish the relationship between the nutritional status and the IQ of children aged 6 to 12 years of the I. E. Mateo Pumacahua - Cusco, using as validated instruments: Raven test, progressive matrices colored scale; and WHO tables 2007: z-T / E and z-IMC / E, in a population composed of 224 students. The results are compared and related by Chi square test.

Obtaining that 7% of students aged 6 to 12 years presented chronic malnutrition, 21% were overweight, and a highly significant relationship was found between the z-IMC / E scores and the children's ages ( $P < 0.01$ ). that in the age group of 11 to 12 years there are more thin, obese and overweight children. It was also found that in the study group there was no significant relationship between the z-T / E, z BMI / E and the sex of the children evaluated.

It was also obtained that of the 224 students evaluated with the Raven Test: Progressive Matrices Colored Scale, 11% had a lower IQ, 1% deficient IQ and 21% IQ. A highly significant relationship was found between IQ and student ages ( $P < 0.01$ ), which showed that 3.13% had a lower than average range in the ages of 11 to 12 years.

It was demonstrated that there is a highly significant relationship between the nutritional status and the IQ of the children evaluated ( $P < 0.01$ ), with a significant proportion of obese children having a lower coefficient range than the mean, whereas eutrophic children have a higher IQ, above average and average. In addition, in relation to children with chronic malnutrition, which had lower IQ ranges below the average or average. It was then estimated that the nutritional status of children aged 6 to 12 years of the I. E. Mateo Pumacahua - Cusco has a statistically significant relationship with the IQ.

Concluding that adequate z / E and z-IMC / E scores obtained better IQ ranges.

**KEY WORDS:** IQ - nutritional assessment - children of school age.

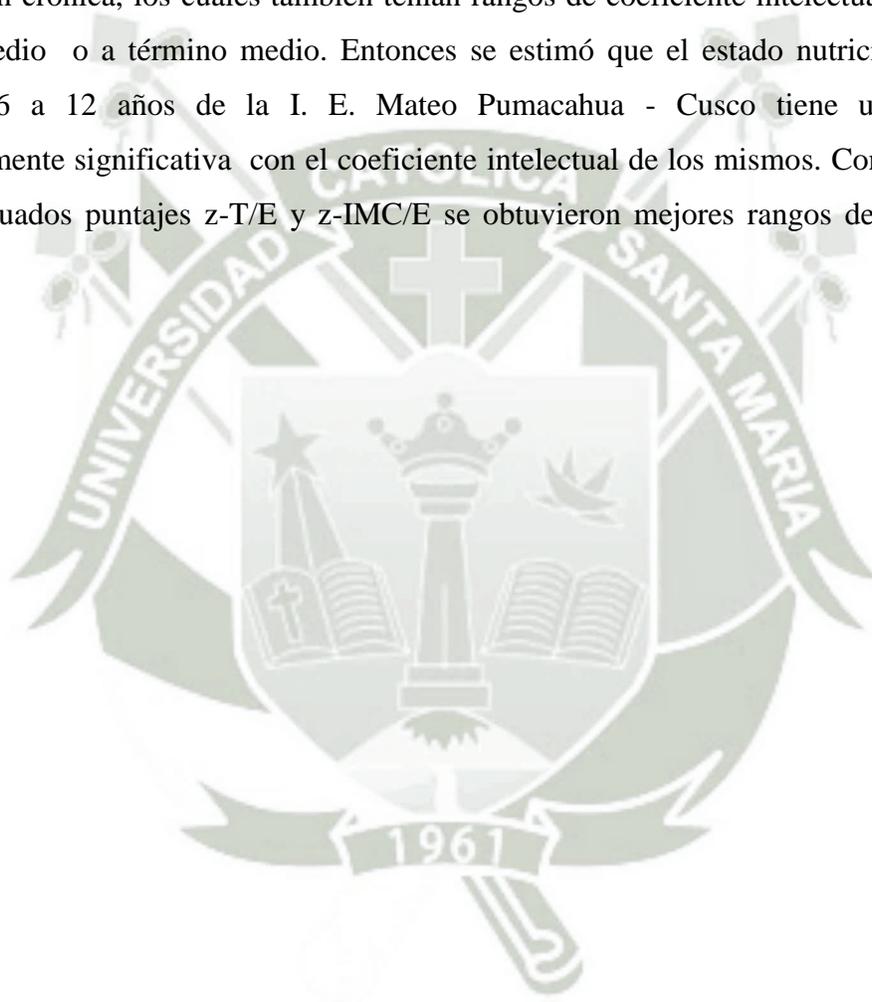
## INTRODUCCIÓN

En el Perú como en otros países del mundo, la desnutrición sigue siendo un problema de salud pública y bienestar social (1). Es así que la evaluación constante de la valoración nutricional en los niños ha ido tomando mayor valor, al principio sólo se tenía detalladamente los estándares para valoración nutricional de niños de 0 a 5 años, en el 2007 la OMS considera importante ampliar los mismos, con el fin de que los niños en etapa escolar tengan una evaluación nutricional constante, con la finalidad de prevenir la malnutrición en los mismos. La misma que se asocia con una relación negativa con la función cognitiva, ya que las alteraciones cognitivas a temprana edad puede afectar a largo plazo el desempeño laboral y el desarrollo social de los niños, y por ende el desarrollo del país. Es de especial importancia la desnutrición proteicoenergética, la cual resulta cuando las necesidades de proteínas, energía o ambas no son satisfechas con la dieta e incluye un amplio espectro de manifestaciones clínicas condicionadas por la magnitud de la carencia, la edad de la persona, la causa de las deficiencias y la asociación con otras enfermedades nutrimentales e infecciosas. Se ha visto que en diversos estudios señalan que los supervivientes de desnutrición grave exhiben deficiencias no sólo en el desarrollo psicomotor sino en muchos campos que incluyen lenguaje y audición, conducta personal social, habilidad para resolver problemas, coordinación ojo-mano, capacidad de categorización, integración intersensorial, competencia en la percepción visual, así como también presentan disminución de las habilidades motoras, bajo coeficiente intelectual y deficiente desempeño escolar. También una de las consecuencias de su presencia en los niños escolares es su bajo rendimiento y ausentismo escolar, por lo que se justifica estudiar cuál es la relación que guarda el estado nutricional y el coeficiente intelectual en niños activos y aparentemente normales. (1)

Entonces como médicos debemos intervenir en la promoción de la salud, para así poder aportar con un mejor desarrollo integral de los niños que serán evaluados en ésta investigación. Los progresos en la educación y el mejoramiento de la salud física y mental

del niño, están directamente relacionados con el grado de nutrición; la orientación alimentaria tiende a cambiar la conducta del niño. (1)

Con la siguiente investigación se demostró que existe una relación altamente significativa entre el estado nutricional y coeficiente intelectual de los niños evaluados ( $P < 0.01$ ), encontrándose que una parte importante de los niños obesos tenían rango de coeficiente inferior al término medio, mientras que los niños eutróficos tenían un coeficiente intelectual superior, superior al término medio y término medio. Además en relación a los niños con desnutrición crónica, los cuales también tenían rangos de coeficiente intelectual inferior al término medio o a término medio. Entonces se estimó que el estado nutricional de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua - Cusco tiene una relación estadísticamente significativa con el coeficiente intelectual de los mismos. Concluyéndose que a adecuados puntajes  $z-T/E$  y  $z-IMC/E$  se obtuvieron mejores rangos de coeficiente intelectual.





## CAPÍTULO I: MATERIAL Y MÉTODOS

### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

**TÉCNICA:** Se realizó la recolección de datos mediante la aplicación del test a los niños del nivel primario de la institución educativa, además se realizó la toma de medidas somatométricas a los mismos. Se utilizó como técnica de verificación el análisis de discrepancia del test Raven, y las tablas de evaluación nutricional de la OMS 2007, así mismo se utilizara como técnica de verificación el registro de lista de alumnos del Nivel Primaria de la institución.

#### **INSTRUMENTOS:**

- **Para la evaluación nutricional somatométrica:**
  - Cinta métrica
  - Báscula
  - Tablas de evaluación nutricional OMS 2007
- **Para la evaluación del Test Raven: Matrices progresivas escala coloreada(Anexo 1):**
  - Protocolo
  - Cuaderno de matrices
  - Plantilla con claves de puntuación
  - Manual técnico
  - Cronómetro
  - Lápiz
- **MATERIALES DE VERIFICACIÓN.**

Se utilizó como técnica de verificación la Ficha de matrícula de los alumnos evaluados de la I. E. Mateo Pumacahua, además del análisis de discrepancia de los test Raven: Matrices progresivas escala coloreada, y las tablas de evaluación nutricional de la OMS 2007.

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

**2.1 UBICACIÓN ESPACIAL:** El espacio geográfico donde se realizó la investigación es en el I. E. Mateo Pumacahua – Sicuani - Cusco .

**2.2 UBICACIÓN TEMPORAL:** El estudio se realizó durante el año en curso 2017

**2.3 UNIDADES DE ESTUDIO:** Las unidades de estudio fueron compuestas por alumnos del 6 a 11 años y 9 meses del nivel primario de la I. E. Mateo Pumacahua – Sicuani – Cusco.

- **POBLACIÓN:** Alumnos del nivel primario de la I. E. Mateo Pumacahua.
- **MUESTRA**

Para la determinación de la muestra se utilizó la totalidad de la población de alumnos del Nivel primario de la I. E. Mateo Pumacahua – Sicuani – Cusco, que cumplan con los criterios de selección.

- **MUESTREO:**
- **Tamaño de la Muestra:**

Para la investigación se seleccionó una muestra aleatoria mediante fórmula de muestreo a partir de la población de niños de la I. E. Mateo Pumacahua que acudieron y que cumplieron con los criterios de inclusión.

Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = (Z^2pqN) / (Ne^2 + Z^2pq)$$

- Nivel de confianza (Z) = 1.96
- Grado de error (e) = 0.05
- Población (N) = 535 niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua.
- Probabilidad de ocurrencia (p) = 0.5
- Probabilidad de no ocurrencia (q) = 0.5

$$n = ((1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 535) / (535 \cdot (0.05)^2 + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5)$$

$$n = 224 \text{ (niños corresponde el tamaño de muestra a considerar)}$$

Entonces se consideró 224 niños de la I. E. Mateo Pumacahua.

- **Procedimiento del Muestreo:**

Se procedió a evaluar a todos los alumnos que cumplieron los criterios de selección y de ellos se extrajo la muestra por muestreo sistemático aleatorio y sin reposición.

## 2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN.

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Alumnos del nivel primario de la I. E. Mateo Pumacahua que se encontraron en actividad académica del 2017.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

Alumnos del nivel primario con antecedentes de enfermedad crónica.

Alumnos de nivel primario con antecedente de enfermedad mental.

Alumnos de nivel primario con antecedente de recibir tratamiento médico para enfermedades mentales.

Alumnos que hayan realizado el test de Raven de forma incompleta.

Alumnos que hayan realizado engaño en el momento de la evaluación test de Raven.

**3. TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Se trata de un estudio de campo.

**4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN:** La presente investigación es un estudio descriptivo, transversal.

## **5. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **5.1 Organización:**

- Se presentó el proyecto al jurado dictaminador, una vez aprobado se procedió a su realización.
- Se recibió una capacitación del Test de Raven para la realización del mismo, bajo el asesoramiento de un Psicólogo.
- Se solicitó autorización al Director de la I. E. Mateo Pumacahua para acceder a realizar la recolección de datos en la misma institución.
- Se utilizó como técnica de verificación la ficha de matrícula de la I. E. Mateo Pumacahua, además del análisis de Discrepancia del test de Raven, matrices

progresivas escala coloreada y la evaluación de los datos somatométricos con las tablas de la OMS 2007.

- En base a la información recopilada se elaboró una matriz de tabulación, para las tabulaciones correspondientes de los datos, y la confección de tablas estadísticas, requeridas para el análisis, interpretación y discusión de los resultados.

## 5.2 Recursos

- **RECURSOS HUMANOS**

- **AUTOR:** Yovana Katherine Flórez Canahuire

- **ASESORES:**

Dr. Cesar Alpaca: Médico Pediatra

Lic.: Franklin Riveros Borda: Psicólogo

- **RECURSOS FÍSICOS**

- Material para la evaluación nutricional somatométrica:
  - Cinta métrica
  - Báscula
  - Tablas de evaluación nutricional OMS 2007
- Material del Test Raven: Matrices progresivas escala coloreada:
  - Protocolo
  - Cuaderno de matrices
  - Plantilla con claves de puntuación
  - Manual técnico
  - Cronómetro
- Materiales de escritorio
- Computadora personal con programas procesadores de texto, base de datos y software estadístico.
- Impresora
- Internet
- Financieros:
  - Autofinanciado, con recursos propios.

### 5.3 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

La validación del Test de Raven: Matrices progresivas escala coloreada, Por su construcción, las MPC se adecuan al empleo con niños pequeños, con retardo y con ancianos. Además, su naturaleza no verbal las ha hecho atractivas para los clínicos que abordan problemas del daño cerebral y la demencia, y para los psicólogos que desean comparar las capacidades en distintas culturas, tarea en la cual son inapropiados los test que se basan en lenguaje. Por esto corresponde considerar si las MPC son un instrumento válido para tales aplicaciones. Además en toda la gama del desarrollo para la que se construyó el test, las MPC han presentado una confiabilidad retest cercana a 0.90. (2)

En la valoración nutricional antropométrica se utilizó las tablas de la OMS 2007, las cuales tienen una validación internacional. (3)

### 5.4 CRITERIOS PARA MANEJO DE RESULTADOS

#### a) Plan de Recolección

La recolección de datos se realizó previa autorización del director de la I. E. Mateo Pumacahua, donde se procedió a evaluar a todos los niños de 6 a 12 años con el Test de Raven Matrices Progresivas Escala Coloreada. También se procedió a tomar las medidas somatométricas necesarias para la evaluación nutricional de los niños de 6 años a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua.

#### b) Plan de Procesamiento

Los datos registrados en el Anexo 1 fueron codificados de manera consecutiva y tabulados para su análisis e interpretación.

#### c) Plan de Clasificación:

Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos de cada ficha de evaluación para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2010).

**d) Plan de Codificación:**

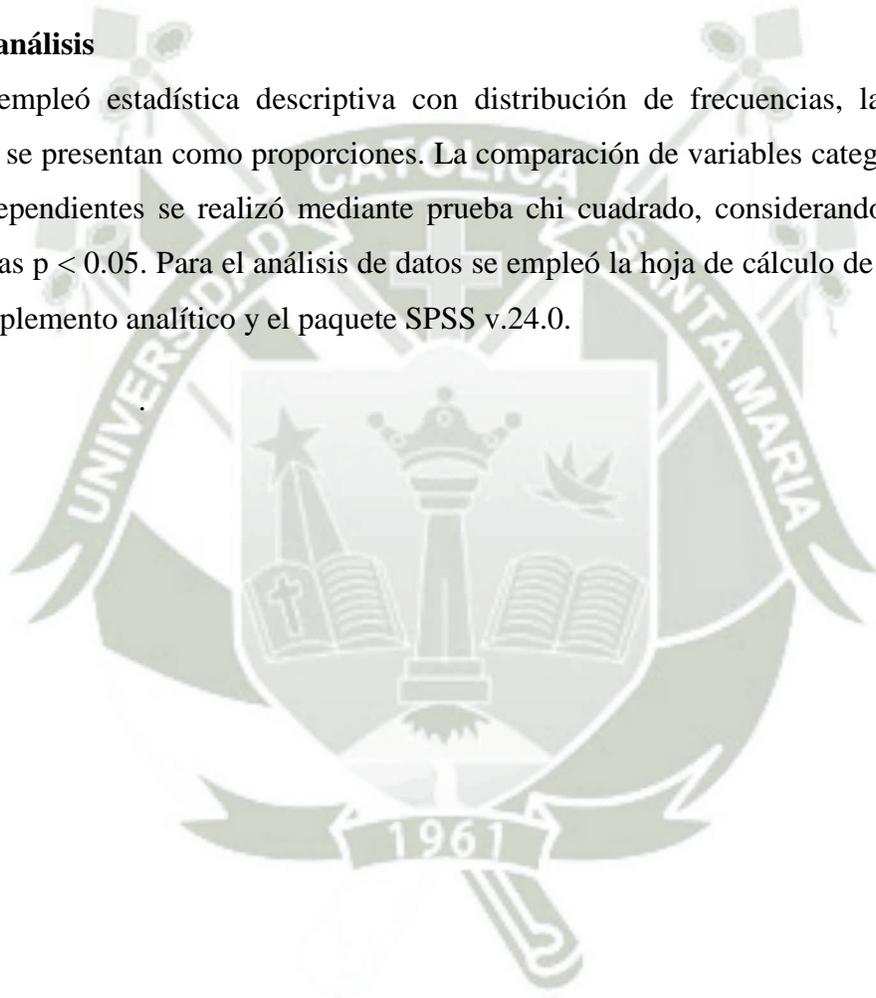
Se procedió a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

**e) Plan de Recuento.**

El recuento de los datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

**f) Plan de análisis**

Se empleó estadística descriptiva con distribución de frecuencias, las variables categóricas se presentan como proporciones. La comparación de variables categóricas entre grupos independientes se realizó mediante prueba chi cuadrado, considerando relaciones significativas  $p < 0.05$ . Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2010 con su complemento analítico y el paquete SPSS v.24.0.





**TABLA 1**

**FRECUENCIA DE SEXO DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**

| <i>SEXO</i> | <i>FRECUENCIA</i> |          |
|-------------|-------------------|----------|
|             | <i>N°</i>         | <i>%</i> |
| FEMENINO    | 104               | 46.4     |
| MASCULINO   | 120               | 53.6     |
| Total       | 224               | 100.00   |

FUENTE: Elaboración propia

En la tabla 1, se observa la frecuencia de sexo de los alumnos de 6 a 12 años de la I.E. Mateo Pumacahua, presentándose una frecuencia en el sexo masculino de 53.6%, y una frecuencia de 46.4% en el sexo femenino conformando entre ambos el 100% que son 224 alumnos que fueron partícipes de la investigación.

**TABLA 2**

**FRECUENCIA DE LOS RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**

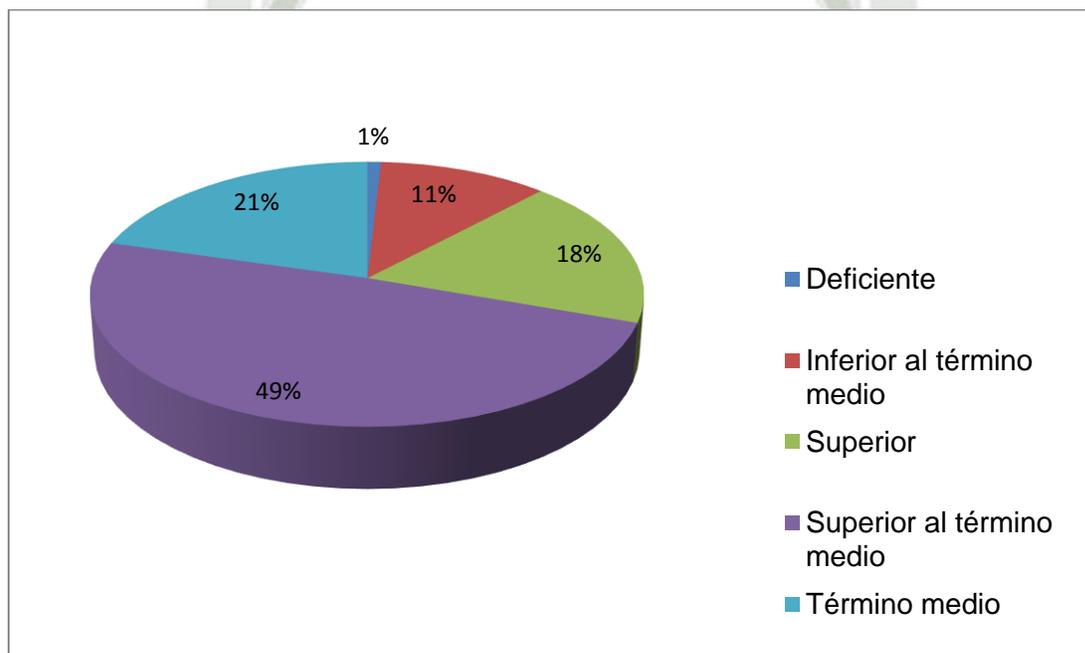
| <i>RANGO DE COEFICIENTE<br/>INTELECTUAL</i> | <i>FRECUENCIA</i> |          |
|---|-------------------|----------|
|   | <i>N°</i>         | <i>%</i> |
| Deficiente                                  | 2                 | 0.89     |
| Inferior al término medio                   | 25                | 11.16    |
| Superior                                    | 41                | 18.30    |
| Superior al término medio                   | 110               | 49.11    |
| Término medio                               | 46                | 20.54    |
| Total                                       | 224               | 100.00   |

FUENTE: Elaboración propia

En la Tabla 2 y Gráfico 1, se observa el Rango de Coeficiente Intelectual según Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada de los alumnos de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua, presentándose mayor frecuencia en el rango superior al término medio 49.11%, seguido del rango de término medio que se presentaron en 20.54%, en el rango superior se presentaron 18.30%, en el rango inferior al término medio se presentaron 11.16%, mientras que en el rango deficiente se presentaron 0.89%.

### GRÁFICO 1

#### FRECUENCIA DE LOS RANGOS DE COEFICIENTE INTELECTUAL DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017



FUENTE: Elaboración propia.

**TABLA 3**

**FRECUENCIA DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LAS TABLAS DE LA OMS 2007: IMC/EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017.**

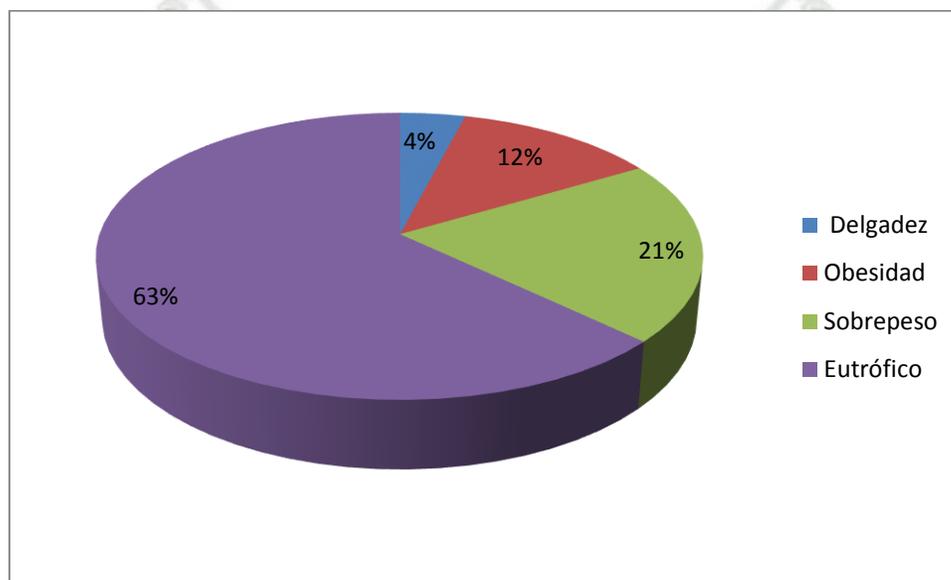
| <i>IMC/EDAD</i> | <i>FRECUENCIA</i> |          |
|-----------------|-------------------|----------|
|                 | <i>N°</i>         | <i>%</i> |
| Delgadez        | 9                 | 4.01     |
| Obesidad        | 28                | 12.5     |
| Sobrepeso       | 46                | 20.53    |
| Eutrófico       | 141               | 62.94    |
| Total           | 224               | 100      |

FUENTE: Elaboración propia

En la tabla 3 y gráfico 2, se observa el Estado Nutricional según la OMS 2007: IMC/EDAD de los alumnos de la I. E. Mateo Pumacahua, presentándose mayor frecuencia en el estado Eutrófico 62.94%, seguido del estado de sobrepeso en 20.53%, se presenta el estado de obesidad en un 12.5%, mientras que el estado de delgadez se presentaron 4.01%.

## GRÁFICO 2

**FRECUENCIA DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LAS TABLAS DE LA OMS 2007: IMC/EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017.**



FUENTE: Elaboración propia.

**TABLA 4**

**FRECUENCIA DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LAS TABLAS DE LA OMS 2007: TALLA/EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**

| <b>TALLA/EDAD</b> | <b>FRECUENCIA</b> |          |
|-------------------|-------------------|----------|
|                   | <b>N°</b>         | <b>%</b> |
| D. Crónica        | 15                | 6.70     |
| Eutrófico         | 209               | 93.30    |
| Total             | 224               | 100.00   |

FUENTE: Elaboración propia

En la tabla 4, se observa el Estado Nutricional según la OMS 2007: TALLA/EDAD de los alumnos de la I. E. Mateo Pumacahua, presentándose mayor frecuencia en el estado eutrófico 93.30%, seguido de estado de desnutrición crónica en el que se presentaron en 6.70%.

**TABLA 5**

**FRECUENCIA Y RELACIÓN DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LA OMS 2007: IMC/ EDAD - TALLA/EDAD Y SEXO DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**

| <b>SEXO</b>       |                   | <b>FEMENINO</b> | <b>MASCULINO</b> | <b>Total</b> |       |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|--------------|-------|
| <b>TALLA/EDAD</b> | <b>D. Crónica</b> | <b>N°</b>       | 6                | 9            | 15    |
|                   |                   | <b>%</b>        | 2.68             | 4.02         | 6.7   |
|                   | <b>Eutrófico</b>  | <b>N°</b>       | 98               | 111          | 209   |
|                   |                   | <b>%</b>        | 43.75            | 49.55        | 93.3  |
|                   | <b>Total</b>      | <b>N°</b>       | 104              | 120          | 224   |
|                   |                   | <b>%</b>        | 46.43            | 53.57        | 100   |
| <b>IMC/EDAD</b>   | <b>Delgadez</b>   | <b>N°</b>       | 6                | 3            | 9     |
|                   |                   | <b>%</b>        | 2.67             | 1.33         | 4.01  |
|                   | <b>Obesidad</b>   | <b>N°</b>       | 11               | 17           | 28    |
|                   |                   | <b>%</b>        | 4.91             | 7.58         | 12.5  |
|                   | <b>Sobrepeso</b>  | <b>N°</b>       | 22               | 24           | 46    |
|                   |                   | <b>%</b>        | 9.82             | 10.71        | 20.53 |
|                   | <b>Eutrófico</b>  | <b>N°</b>       | 65               | 76           | 141   |
|                   |                   | <b>%</b>        | 29.01            | 33.92        | 62.94 |
|                   | <b>Total</b>      | <b>N°</b>       | 104              | 120          | 224   |
|                   |                   | <b>%</b>        | 46.42            | 53.57        | 100   |

(\*)  $X^2_c = 0.26 < X^2_{T(95\%)} = 3.84$  (P > 0.05)

(\*\*)  $X^2_c = 2.09 < X^2_{T(95\%)} = 7.81$  (P > 0.05)

FUENTE: Elaboración propia

En la Tabla 5 y Gráfico 3, se observan las frecuencias de la Valoración Nutricional según la OMS 2007: Talla/edad según el sexo de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, siendo la mayor frecuencia de niños eutróficos con un 49.55%, seguido del 43.75% correspondientes a niñas eutróficas, también se muestra una frecuencia disminuida en niños con desnutrición crónica en un 4.02%, en contraste con las niñas con desnutrición crónica las cuales presentan una frecuencia de 2.68%. (\*) El valor de Ji cuadrado,  $X^2_c = 0.26$ , al ser menor al  $X^2_T$  (Jí-cuadrado de tabla) nos indica con un 95% de

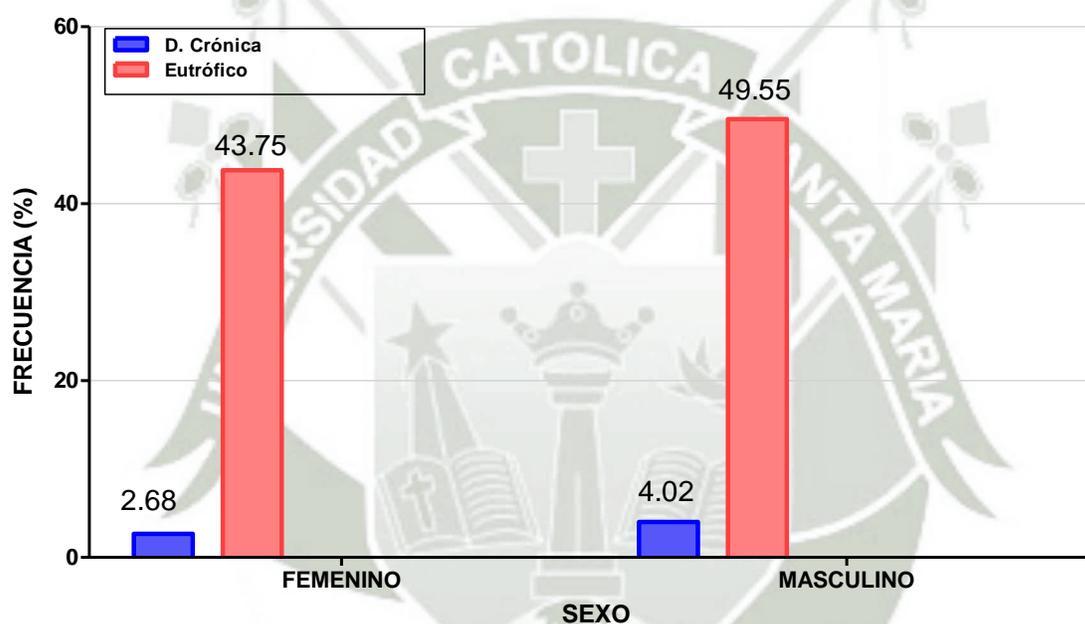
confianza que no existe relación significativa ( $P>0.05$ ) entre la Valoración Nutricional según la OMS 2007: Talla/edad según el sexo de los niños.

En la Tabla 5 y Gráfico 4, se observan las frecuencias de la Valoración Nutricional según la OMS 2007: IMC/edad según el sexo de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, siendo la mayor frecuencia de niños eutróficos con un 33.92%, seguido del 29.01% correspondientes a niñas eutróficas, se ve una frecuencia de niños con sobrepeso de 10.71% y niñas con sobrepeso de 9.82% también se muestra una frecuencia niños obesos en un 7.58%, en contraste con las niñas con obesas las cuales presentan una frecuencia de 4.91%. (\*) El valor de Ji cuadrado,  $X^2_c = 2.09$ , al ser menor al  $X^2_T$  (Jí-cuadrado de tabla) nos indica con un 95% de confianza que no existe relación significativa ( $P>0.05$ ) entre la Valoración Nutricional según la OMS 2007: IMC/edad según el sexo de los niños.



GRÁFICO 3

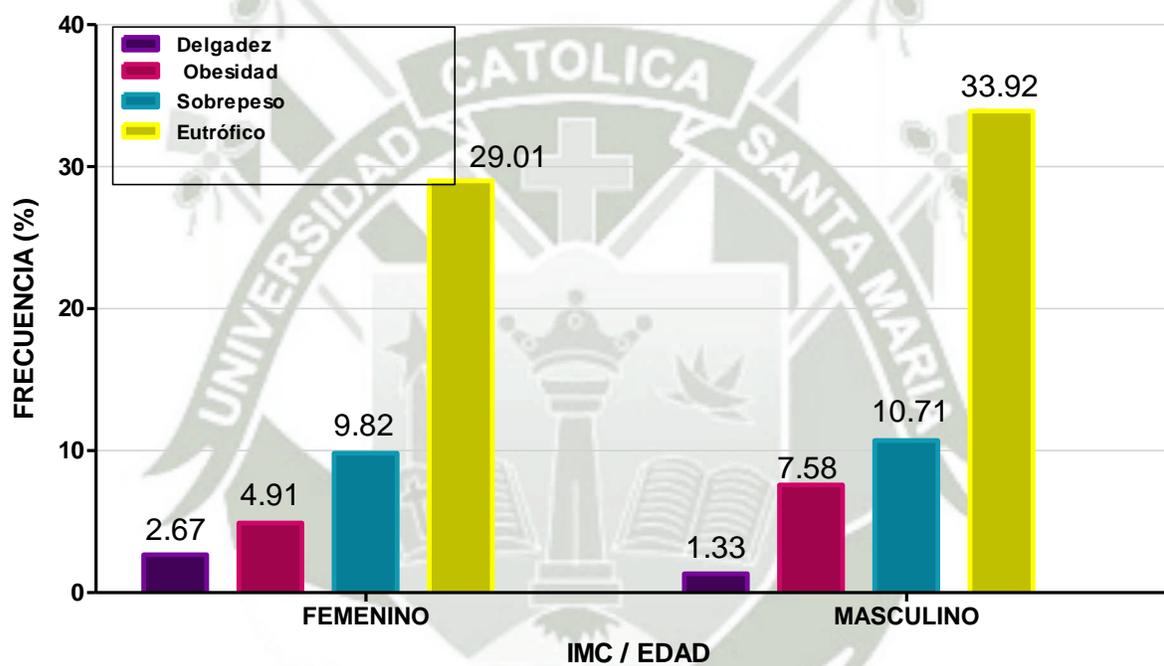
FRECUENCIA Y RELACIÓN DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LA OMS 2007: TALLA/EDAD Y SEXO DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017



FUENTE: Elaboración propia.

GRÁFICO 4

FRECUENCIA Y RELACIÓN DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LA OMS 2007: IMC/EDAD Y SEXO DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017



FUENTE: Elaboración propia.

**TABLA 6**

**FRECUENCIA Y RELACIÓN DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN OMS 2007: IMC/EDAD Y RANGOS DE EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**

| <b>EDAD EN RANGOS</b> | <b>IMC/EDAD</b> |          |                 |          |                  |          |                  |          |              |          |
|-----------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|--------------|----------|
|                       | <b>Delgadez</b> |          | <b>Obesidad</b> |          | <b>Sobrepeso</b> |          | <b>Eutrófico</b> |          | <b>Total</b> |          |
|                       | <b>N°</b>       | <b>%</b> | <b>N°</b>       | <b>%</b> | <b>N°</b>        | <b>%</b> | <b>N°</b>        | <b>%</b> | <b>N°</b>    | <b>%</b> |
| 6 - 7 AÑOS            | 2               | 0.89     | 3               | 1.33     | 3                | 1.33     | 5                | 2.23     | 13           | 5.80     |
| 7 - 8 AÑOS            | 1               | 0.44     | 2               | 0.89     | 8                | 3.57     | 12               | 5.35     | 23           | 10.26    |
| 8 - 9 AÑOS            | 3               | 1.33     | 1               | 0.44     | 1                | 0.44     | 20               | 8.92     | 25           | 11.16    |
| 9 - 10 AÑOS           | 1               | 0.44     | 5               | 2.23     | 12               | 5.35     | 10               | 4.46     | 28           | 12.5     |
| 10 - 11 AÑOS          | 0               | 0        | 10              | 4.46     | 8                | 3.57     | 29               | 12.94    | 47           | 20.98    |
| 11 - 12 AÑOS          | 2               | 0.89     | 7               | 3.11     | 14               | 6.24     | 65               | 29       | 88           | 39.277   |
| Total                 | 9               | 4.01     | 28              | 12.5     | 46               | 20.53    | 141              | 62.94    | 22           | 100      |
|                       |                 |          |                 |          |                  |          |                  |          | 4            |          |

**(\*)  $X^2_c = 40.50 > X^2_T(99\%) = 34.80$  (P < 0.01)**

FUENTE: Elaboración propia

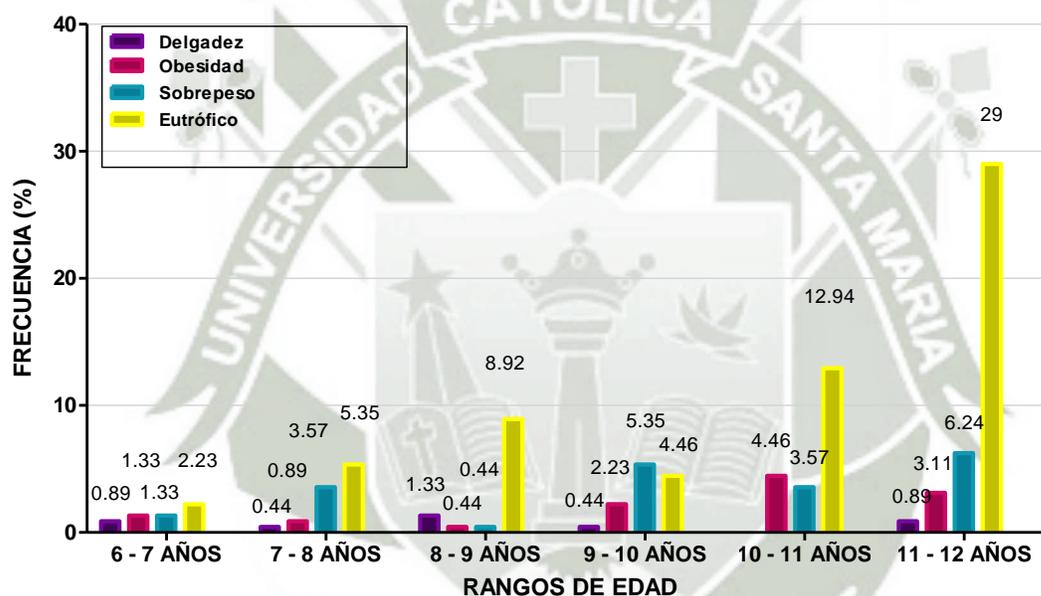
En la Tabla 6 y Gráfico 5, se observan las frecuencias del Estado Nutricional según la OMS 2007: IMC/edad y la edad de los niños de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, la mayor frecuencia fueron niños eutróficos de las edades entre 11 a 12 años de edad con 29%, seguido del 12.94% correspondientes a niños eutróficos que pertenecían al grupo etáreo de 10 a 11 años, también se muestra la frecuencia de niños con sobrepeso en un 5.35% en las edades 9 a 10 años y de 6.24% en las edades de 11 a 12 años, además se observa una frecuencia de 4.46% en niños con obesidad de las edades de 10 a 11 años, y también se

observa una frecuencia de 1.33% en niños con delgadez de las edades de 8 a 9 años. (\*) El valor de Ji cuadrado,  $X^2_c = 40.50$ , al ser mayor al  $X^2_T$  (Jí-cuadrado de tabla) nos indica con un 99% de confianza que existe relación altamente significativa ( $P < 0.01$ ) entre el Estado Nutricional según OMS 2007: IMC/edad según la edad de los niños.



**GRÁFICO 5**

**FRECUENCIA Y RELACIÓN DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN OMS 2007: IMC/EDAD Y RANGOS DE EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**



FUENTE: Elaboración propia.

**TABLA 7**

**FRECUENCIA Y RELACIÓN DEL RANGO DE COEFICIENTE INTELECTUAL SEGÚN EL TEST DE RAVEN: MATRICES PROGRESIVAS ESCALA COLOREADA CON LAS VARIABLES EDAD, VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LAS TABLAS DE LA OMS 2007: IMC/ EDAD Y TALLA/EDAD.**

| <b>EDAD DE LOS NIÑOS</b> | <b>RANGO DE COEFICIENTE INTELECTUAL</b> |                                  |                 |                                  |                      |              | <b>Ji cuadrado</b>  |
|--------------------------|---|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------|--------------|---|
|                          | <b>Deficiente</b>                       | <b>Inferior al término medio</b> | <b>Superior</b> | <b>Superior al término medio</b> | <b>Término medio</b> | <b>Total</b> |   |
| 6 - 7 años               | 0.89                                    | 1.34                             | 0               | 2.68                             | 0.89                 | 5.8          |   |
| 7 - 8 años               | 0                                       | 2.68                             | 2.23            | 2.68                             | 2.68                 | 10.27        |   |
| 8 - 9 años               | 0                                       | 2.23                             | 1.79            | 5.36                             | 1.79                 | 11.16        | (*) $\chi^2_c = 60.17 > \chi^2_T$<br>(99%) = 42.98 (P < 0.01) |
| 9 - 10 años              | 0                                       | 0.89                             | 1.34            | 7.59                             | 2.68                 | 12.5         |   |
| 10 - 11 años             | 0                                       | 0.45                             | 5.36            | 12.05                            | 3.13                 | 20.98        |   |
| 11 - 12 años             | 0                                       | 3.58                             | 7.59            | 18.75                            | 9.38                 | 39.29        |   |
| <b>Total</b>             | <b>0.89</b>                             | <b>11.16</b>                     | <b>18.3</b>     | <b>49.11</b>                     | <b>20.54</b>         | <b>100</b>   |   |
| <b>TALLA/EDAD</b>        |   |                                  |                 |                                  |                      |              |   |
| D. Crónica               | 0                                       | 2.68                             | 0.89            | 0.45                             | 2.68                 | 6.7          | (*) $\chi^2_c = 21.20 > \chi^2_T$<br>(99%) = 13.27 (P < 0.01) |
| Eutrófico                | 0.89                                    | 8.48                             | 17.41           | 48.66                            | 17.86                | 93.3         |   |
| <b>Total</b>             | <b>0.89</b>                             | <b>11.16</b>                     | <b>18.3</b>     | <b>49.11</b>                     | <b>20.54</b>         | <b>100</b>   |   |
| <b>IMC/EDAD</b>          |   |                                  |                 |                                  |                      |              |   |
| Delgadez                 | 0.89                                    | 2.23                             | 0               | 0.45                             | 0.45                 | 4.01         | (*) $\chi^2_c = 83.91 > \chi^2_T$<br>(99%) = 26.21 (P < 0.01) |
| Obesidad                 | 0                                       | 0.89                             | 2.23            | 7.59                             | 1.79                 | 12.5         |   |
| Sobrepeso                | 0                                       | 4.91                             | 4.02            | 7.59                             | 4.02                 | 20.53        |   |
| Eutrófico                | 0                                       | 3.13                             | 12.05           | 33.48                            | 14.29                | 62.94        |   |
| <b>Total</b>             | <b>0.89</b>                             | <b>11.16</b>                     | <b>18.3</b>     | <b>49.11</b>                     | <b>20.54</b>         | <b>100</b>   |   |

FUENTE: Elaboración propia

En la Tabla 7, se observan la frecuencia de relación entre los Rangos de Coeficiente Intelectual según el Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada con las variables de sexo, edad y Estado de Valoración Nutricional según la OMS 2007: IMC/ edad y Talla/edad de los alumnos de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua 2017 - Cusco, donde

se encontró que las variables tienen una relación altamente significativa ( $P < 0.01$ ) con el coeficiente intelectual ya que los  $X^2_c$  son mayores a los  $X^2_T$ , lo que nos indica un 99% de confianza dicha relación.

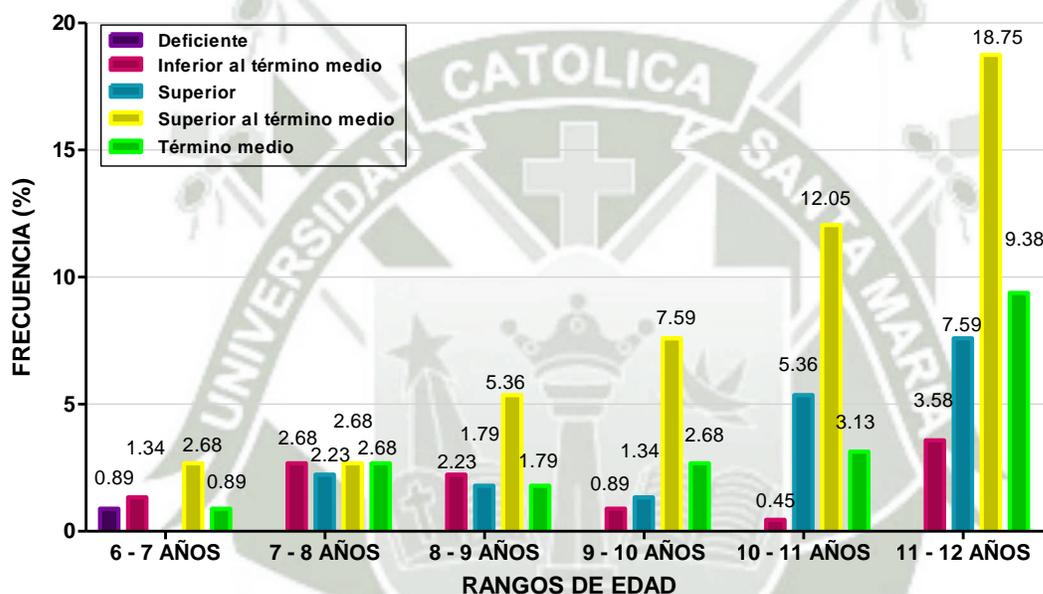
En la Tabla 7 y Gráfico 6, se observan las frecuencias de los Rangos de Coeficiente Intelectual según Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada según la edad de los niños de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, la mayor frecuencia se presentó en el rango de edad de 11 a 12 años los cuales tenían rango de coeficiente intelectual superior al término medio con 18.75%, seguido del 12.05% correspondientes a niños que tenían rango de coeficiente intelectual superior al término medio de 10-11 años, también se muestra niños que tienen rango superior fueron de 11 a 12 años con en una frecuencia 7.59%, menor frecuencia se encontró niños que tenían rango inferior al término medio entre las edades 6 a 7 años en una frecuencia 1.34%, aún menor frecuencia se encontró en niños de 6 a 7 años que se encontraron en el rango de coeficiente intelectual deficiente con una frecuencia 0.89%. (\*) El valor de Ji cuadrado,  $X^2_c = 60.17$ , al ser mayor al  $X^2_T$  (Jí-cuadrado de tabla) nos indica con un 99% de confianza que existe relación altamente significativa ( $P < 0.01$ ) entre el Coeficiente Intelectual y la edad de los niños.

En la Tabla 7 y Gráfico 7, se observan la frecuencia de relación entre los Rangos de Coeficiente Intelectual según el Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada y el Estado de Valoración Nutricional según la OMS 2007: Talla/edad de los alumnos de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua 2017 - Cusco, la mayor frecuencia fueron los niños eutróficos que tenían un rango de coeficiente intelectual superior al término medio con 48.66%, seguido del 17.86% correspondiente a niños eutróficos que tenían rango término medio, además se observa que los niños eutróficos que tenían un rango superior se presentaban en una frecuencia 17.41%, los niños eutróficos con coeficiente intelectual inferior al término medio tenían un porcentaje 8.48%, también se muestra que los niños con desnutrición crónica que pertenecían al rango de coeficiente intelectual inferior al término medio en un 2.68%. (\*) El valor de Ji cuadrado,  $X^2_c = 21.20$ , al ser mayor al  $X^2_T$  (Jí-cuadrado de tabla) nos indica con un 99% de confianza que existe una relación altamente significativa ( $P < 0.01$ ) entre éstas dos variables.

En la Tabla 7 y Gráfico 8, se observan la frecuencia de relación entre los Rangos de Coeficiente Intelectual según el Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreadas y el Estado de Valoración Nutricional según la OMS 2007: IMC/edad de los alumnos de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua 2017 - Cusco, la mayor frecuencia fueron los niños eutróficos que tenían el rango de coeficiente intelectual superior al término medio con 33.48%, seguido del 14.29% correspondiente a niños eutróficos y que pertenecían al rango término medio, se muestra además una frecuencia de relación del 12.05% en niños eutróficos que tienen un rango superior; muestra también que lo niños con sobrepeso presentan un frecuencia de 4.91% que pertenecen al rango inferior al término medio; también se muestra que los niños obesos que tenían rango de coeficiente intelectual inferior al término medio fue de 0.89%, los niños delgados que tenían un rango inferior al término medio tuvieron una frecuencia de 2.23% y los niños delgados tenían un rango deficiente de coeficiente intelectual con porcentaje de relación con 0.89%. (\*) El valor de Ji cuadrado,  $X^2_c = 83.91$ , al ser mayor al  $X^2_T$  (Jí-cuadrado de tabla) nos indica con un 99% de confianza que si existe una relación significativa ( $P < 0.01$ ) entre éstas dos variables.

**GRÁFICO 6**

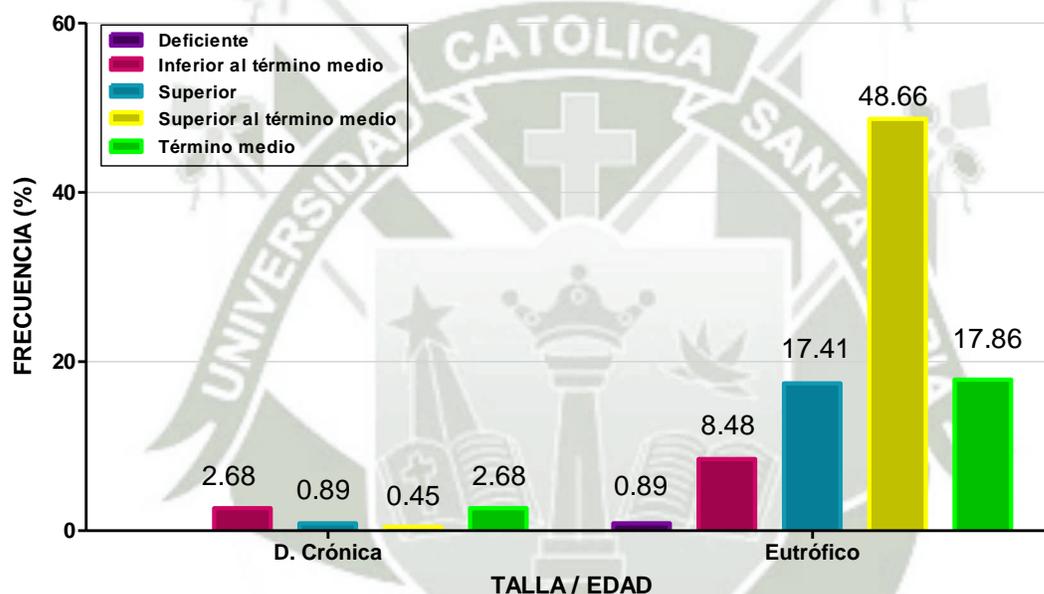
**FRECUENCIA Y RELACIÓN DEL RANGO DE COEFICIENTE INTELECTUAL  
SEGÚN EL TEST DE RAVEN: MATRICES PROGRESIVAS ESCALA  
COLOREADA Y RANGOS DE EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE  
LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**



FUENTE: Elaboración propia.

**GRÁFICO 7**

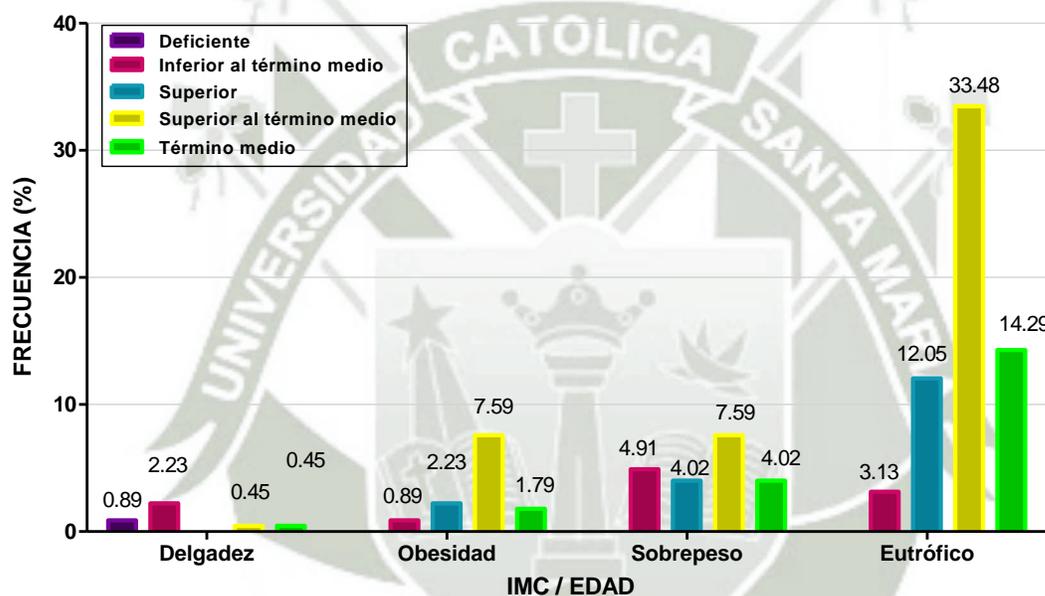
**FRECUENCIA Y RELACIÓN DEL RANGO DE COEFICIENTE INTELECTUAL SEGÚN EL TEST DE RAVEN: MATRICES PROGRESIVAS ESCALA COLOREADA Y VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LAS TABLAS DE LA OMS 2007: TALLA/EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**



FUENTE: Elaboración propia.

**GRÁFICO 8**

**FRECUENCIA Y RELACIÓN DEL RANGO DE COEFICIENTE INTELECTUAL SEGÚN EL TEST DE RAVEN: MATRICES PROGRESIVAS ESCALA COLOREADA Y VALORACIÓN NUTRICIONAL SEGÚN LAS TABLAS DE LA OMS 2007: IMC/EDAD DE LOS ALUMNOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA I. E. MATEO PUMACAHUA 2017**



FUENTE: Elaboración propia.



### CAPÍTULO III.

#### DISCUSIÓN Y COMENTARIOS:

El presente estudio se realizó para determinar cuál es la relación entre el coeficiente intelectual y la valoración nutricional somatométrica según la OMS 2007 en niños de 6 a 12 años de la I.E. Mateo Pumacahua – Cusco. Se realizó la presente investigación debido a que la nutrición tiene una profunda influencia en el crecimiento y en el desarrollo de los niños, los cuales pasan por diversos periodos evolutivos que son decisivos para su desarrollo. Las deficiencias nutricionales durante estas fases críticas pueden dar lugar a un retardo de su desarrollo que pueden no ser recuperados posteriormente. (4)

El cerebro, y en general todo el sistema nervioso, al final del primer año de vida alcanza el 70% del peso del cerebro adulto, constituyendo también casi el periodo total de crecimiento de este órgano. De allí es que la nutrición infantil y la desnutrición crónica podrían ocasionar un retraso en el crecimiento cerebral, reducción de su tamaño y el consecuente menor desarrollo intelectual. El desarrollo incompleto de sus capacidades puede condicionar negativamente las oportunidades de formación profesional del individuo y su inserción laboral, con repercusiones sociales y económicas adversas para el país. (5)

Por otro lado, el coeficiente intelectual tiene varios factores que contribuyen al mismo, pero uno de los más importante es la nutrición sin embargo un individuo puede desarrollar mejor su inteligencia si es motivado por su familia o personas de su entorno a mejorar su percepción cognitiva. (6) Además Sternberg ha argumentado que la inteligencia es al menos algo maleable durante toda la vida. (7)

Para poder demostrar que existe una relación positiva entre el estado nutricional y el coeficiente intelectual se evaluó a 224 niños de 6 a 12 años de edad de la I. E. Mateo Pumacahua y se relacionó las variables mediante prueba del chi cuadrado, con el programa SPSS.

En la **Tabla 1**, se muestra la frecuencia según el sexo de los alumnos de 6 a 12 años de la I.E. Mateo Pumacahua, presentándose una frecuencia en el sexo masculino de 53.6%, y una frecuencia de 46.4% en el sexo femenino.

En la **Tabla 2 y Gráfico 1**, se muestra el Rango de Coeficiente Intelectual según Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada, presentándose mayor frecuencia en el

rango superior al término medio 49.11%, seguido del rango de término medio que se presentaron en 20.54%, en el rango superior se presentaron 18.30%, en el rango inferior al término medio se presentaron 11.16%, mientras que en el rango deficiente se presentaron 0.89% ,de los alumnos de 6 a 12 años de edad de la I. E. Mateo Pumacahua 2017.

La investigación internacional realizados por Rojas et al realizado en el Municipio de Vinto Quillacollo, Cochabamba en niños de 5 a 13 años se observó que de los 643 niños evaluados con el test estandarizado de Goodenough; Del total de los niños 2 (0.31%) de ellos ingresaron en la categoría Limítrofe, 60 (9.3%) en Normal Torpe, 447 (69.5%) en Normal Bajo, 37 (5.7%) en Normal Brillante y 2 (0.31%) con Coeficiente Intelectual Superior, siendo relaciones similares por sexo aunque cabe resaltar que en la categoría limítrofe sólo ingresaron 2 niños. (8) Datos discrepantes son encontrados entre las dos investigaciones en relación a que en la presente investigación se encuentra que tienen una mayor frecuencia el rango superior al término medio y en la investigación por Rojas et al se encuentra la mayor frecuencia en su categoría Normal torpe.

La investigación local realizada por Colquicocha en la I. E. Huáscar N° 0096, Lima; se evidencia que el nivel del rendimiento escolar en los niños de 6 a 12 años fue que de un total de 80 (100%) alumnos, 85% (68) de los alumnos tienen un nivel de rendimiento escolar medio, y solo 13.75% (11) alumnos tienen un rendimiento escolar superior. (9) Al comparar los resultados, vemos que en la presente investigación se encuentra una elevación relativa en cuanto a coeficiente intelectual superior vs rendimiento escolar superior, y además se muestra que existe mayor frecuencia de coeficiente intelectual superior mientras que en el otro estudio se ve que la mayor frecuencia se encuentra en un rendimiento escolar medio.

En la **Tabla 3 y Gráfico 2**, se muestran el estado nutricional según la OMS 2007: IMC/EDAD, presentándose mayor frecuencia en el estado Eutrófico 62.94%, seguido del sobrepeso que se presenta en 20.53%, la obesidad en un 12.5%, la delgadez en 4.01%, de los alumnos de 6 a 12 años de edad de la I. E. Mateo Pumacahua 2017. Rojas et al reportó en su investigación que en relación al Índice de Masa Corporal (IMC) solo el 1,2% presentó un  $IMC < -2DE$  y el 0,8% un  $IMC < -3DE$ ; correspondiendo a delgadez y delgadez severa respectivamente. (8) Colquicocha informó en su investigación en niños de 6 a 12

años de la I. E. Huáscar N° 0096, que según el factor I.M.C. el 75% (60) de los alumnos presentan un Índice de Masa Corporal normal en relación a su edad y sexo, sin embargo se observa que el 12.5% (10) de los alumnos tienen obesidad. (9) Hernández et al., estudiaron a 293 niños del Seminternado de Primaria José M. Torres Canals, municipio Centro Habana, con edades entre 5 y 14 años. Más de la mitad de los niños tenían estado nutricional adecuado según peso para talla, el 16.7% se clasificó como delgados o desnutridos y el 4,4% como obesos. (10) Podemos observar que los resultados de la presente investigación se asemejan a los encontrados en las investigaciones, ya que la frecuencia de delgadez es de baja frecuencia, sin embargo la obesidad presenta una alta frecuencia. Los resultados presentados muestran la situación nutricional en un grupo de niños, en los cuales se produce el máximo desarrollo corporal y se completa la adquisición de los hábitos de vida. Estos resultados señalan la seria necesidad de apoyo gubernamental y cobertura de las necesidades básicas de la población a través de programas sustentables. (11)

En la **Tabla 4**. Se muestra el estado nutricional según la OMS 2007: Talla/edad, presentándose mayor frecuencia en el estado eutrófico 93.30%, seguido de desnutrición crónica en un 6.70%, de los alumnos de 6 a 12 años. Rojas et al reportó en relación a la desnutrición crónica evaluada mediante el z-score para la relación talla/edad ( $z-T/E$ ); el 22,6% presenta una desviación  $z-T/E < -2DE$ ; y 3,4% un  $z-T/E = < -3DE$ ; correspondiendo a desnutrición crónica leve y grave respectivamente. (8) Colquicocha informó que encontró en su investigación en niños de 6 a 12 años de la I. E. Huáscar N° 0096; que en cuanto a la talla, el 82.5% (66) de alumnos presentan adecuada talla para la edad, el 8.8% (7) de alumnos padecen de desnutrición crónica y en la misma proporción se encuentran los niños en riesgo. (9) Al comparar los estudios presentan similares resultados en cuanto a desnutrición crónica se refiere.

La base teórica indica que existen factores importantes para hablar de un adecuado estado nutricional, uno de ellos son las medidas antropométricas, como el peso y la talla en niños de 6 a 12 años, por ser las etapas de rápido crecimiento y desarrollo; los autores señalan que las proteínas son el constituyente principal para el crecimiento y desarrollo en esta edad; un inadecuado consumo de grasas y carbohidratos podría llevar a un estado de desnutrición u obesidad, siendo desfavorable para la salud, como es un estado de desnutrición que podría

disminuir el rendimiento académico de los alumnos por falta de energías o un estado de obesidad que predispone a la persona a una serie de enfermedades para el futuro. Otro factor es la alimentación por ejemplo el déficit de hierro, conduce al organismo a una serie de problemas, que se reflejan con los siguientes síntomas: baja atención, sueño, debilidad, cansancio, piel pálida u otros; lo cual podría relacionarse a la capacidad intelectual, especialmente en la etapa escolar, que es una etapa de pensamientos concretos y donde se concretiza el desarrollo del cerebro; un niño que tiene adecuados niveles de hemoglobina podrá captar mejor las ideas principales y esto aumentaría su rendimiento escolar, en comparación con un niño que se encuentra con déficit en el consumo de hierro. En el estudio realizado por el Dr. Eusebio Ronald Ramírez Vizcarra y Dr. Alejandro Víctor Pérez Valle, mencionan la importancia de evaluar el estado nutricional mediante las medidas antropométricas y la alimentación en la primera etapa de vida, ya que ésta repercute en el desempeño académico en la etapa escolar y adolescente. (9)

En la **Tabla 5 y Gráfico 3**, se muestran las frecuencias del estado nutricional según la OMS 2007: Talla/edad según el sexo de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, siendo la mayor frecuencia de niños eutróficos con un 49.55%, seguido del 43.75% correspondientes a niñas eutróficas, también se muestra una frecuencia disminuida en niños con desnutrición crónica en un 4.02%, en contraste con las niñas con desnutrición crónica las cuales presentan una frecuencia de 2.68%, sin embargo la relación en entre ambas variables no es significativa ( $P > 0.05$ ). Rojas et al encontró que en relación al sexo se pudo observar que el 23,1% de los niños presentan desnutrición crónica ( $ZT/E = 22\% < -2DE$  y  $3,1\% < -3DE$ ) y el 26,9 % de las niñas también se encuentran con desnutrición crónica ( $z-T/E=23,2\% < -2DE$  y  $3,8\% < 3DE$ ). (8) Como apreciamos se muestra diferencias en cuanto al porcentaje de frecuencia de desnutrición crónica de niños y niñas entre ambas investigaciones, debido probablemente a la a diferencia entre el tamaño de muestra de ambas investigaciones.

En la **Tabla 5 y Gráfico 4**, se muestran las frecuencias del estado nutricional según la OMS 2007: IMC/edad según el sexo de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, siendo la mayor frecuencia de niños eutróficos con un 33.92%, seguido del 29.01% correspondientes a niñas eutróficas, se ve una frecuencia de niños con sobrepeso de 10.71% y niñas con sobrepeso de 9.82% también se muestra una frecuencia

niños obesos en un 7.58%, en contraste con las niñas con obesas las cuales presentan una frecuencia de 4.91%, también se muestra que hay una frecuencia de niñas delgadas de 2.67% y niños delgados de 1.33%. Sin embargo la relación entre ambas variables es no significativa ( $P > 0.05$ ). Rojas et al reporto en su investigación que el comportamiento del IMC en relación al sexo es similar, en el sentido de que el 1,7% de los niños presentan desnutrición ( $IMC = 1,1\% < -2DE$  y  $0,6\% < -2DE$ ), siendo que en el caso de las niñas es de 2,4% ( $IMC = 1,4\% < -2DE$  y  $1\% < -2DE$ ). (8) En ambas investigaciones podemos ver que se obtienen similares resultados respecto a la delgadez en niños y niñas. Arzapalo et al encontró que en relación a la valoración del estado nutricional de los niños de edad escolar de 6 a 9 años de su estudio, del total de niñas (21) 70%, 11 (36,6%) obtuvieron un estado nutricional normal y 2 (6.7%) se encontraron con sobrepeso; del total de niños, nueve (30%), seis (20%) se encontraron con estado nutricional en delgadez y uno (3.3%) presentó sobrepeso. Arzapalo también encontró diferentes resultados hallados por la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Tacna, en ella, según el IMC en niños de 5 a 9 años, predominaron el sobrepeso y la obesidad. (13) Al comparar la presente investigación con la de Arzapalo et al, podemos apreciar que difieren los resultados en cuanto a la frecuencia de delgadez y sobrepeso, puede atribuírsele a la diferencia de muestra en ambos estudios, así como también a que según nuestra investigación éstas dos variables no son significativas por lo cual pueden variar los resultados en diferentes investigaciones.

En la **Tabla 6 y Gráfico 5**, se muestran las frecuencias del estado nutricional según la OMS 2007: IMC/edad según la edad de los niños de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, la mayor frecuencia fueron niños eutróficos de las edades entre 11 a 12 años de edad con 29%, seguido del 12.94% correspondientes a niños eutróficos que pertenecían al rango de edad de 10 a 11 años, también se muestra la frecuencia de niños con sobrepeso en un 5.35% en las edades 9 a 10 años y de 6.24% en las edades de 11 a 12 años, además se observa una frecuencia de 4.46% en niños con obesidad de las edades de 10 a 11 años, y también se observa una frecuencia de 1.33% en niños con delgadez de las edades de 8 a 9 años. La relación existente entre éstas dos variables es altamente significativa ( $P < 0.01$ ). Navarro et al en su investigación observó que de las 203 unidades de investigación en relación con el estado nutricional, 136 fueron normales y 67 anormales, y de éstos se observa deficiencia nutricia en todos los grupos etáreos, siendo más notoria la

“deficiencia leve” en la edad de los 8 años (96 a 107 meses de edad); así mismo con relación al aumento del peso se observó desde los 6 a los 11 años de edad (72 meses a 143 meses), siendo en total 38 sujetos, 15 obesos (7.3%) y 23 con sobrepeso, ésta obesidad se ha reportado con anterioridad, en un estudio realizado en los Estados Unidos, en 2,600 niños de raza blanca, clase media, en donde aproximadamente el 5% de los chicos entre 8 y 11 años eran obesos. (1) Podemos ver que ambas investigaciones, tienes resultados similares.

Respecto a éste punto de la investigación se menciona que la desnutrición temprana puede ser el punto de partida para un patrón de desarrollo caracterizado por inadecuación neurovegetativa, falla escolar y funcionamiento adaptativo por debajo de lo normal; además la desnutrición conlleva una deficiencia proteica, la cual altera frecuentemente las respuestas condicionadas, llegando a deprimirse o aun a abolirse, ejemplificadas por disminución del control visomotor para copiar figuras, lo cual es esencial para aprender a escribir. La organización cinestésico- visual inadecuada puede interferir con las habilidades educacionales primarias para el aprendizaje de la escritura. (1) Además se ha visto que en varios países económicamente desarrollados la inteligencia de la población ha aumentado, el principal factor causal son las mejoras en la nutrición. (14)

Flynn (14) reportó éstos aumentos para los Estados Unidos, Japón, Gran Bretaña y para Australia, Nueva Zelanda y varios países de Europa continental. Tomando la evidencia como un todo, las ganancias de IQ han sido ampliamente de la orden de 3 puntos de CI por década o 1 SD durante el último medio siglo. La teoría es que estos son principalmente debido a las mejoras en la nutrición. Se propone que la aumentos paralelos que han tenido lugar en la altura y el tamaño de la cabeza, la asociación positiva entre altura, tamaño de la cabeza y la inteligencia, y la evidencia de que la nutrición deficiente reduce la altura, la cabeza, los tamaños de los mismos y la inteligencia, apoyan una teoría de la nutrición sobre los aumentos de la inteligencia. Los continuos aumentos en la altura y la inteligencia en los años 1970 y 1980 sugieren que la nutrición ha sido subóptimo para una proporción considerable de la población en el pasado muy reciente. Esto es confirmado por las encuestas sobre nutrición y la persistencia de la situación socioeconómica. Por lo tanto, hay razones para creer que existe un margen de mejora a en la nutrición y que esto serán seguidos por incrementos adicionales en altura, tamaño de la cabeza y la inteligencia.

Nuestro análisis de la importante función de las mejoras en la nutrición de los aumentos seculares en inteligencia sugiere que la nutrición es un factor determinante más importante de la inteligencia. (14)

En la **Tabla 7 y Gráfico 6**, se muestran las frecuencias de Coeficiente Intelectual según Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada según la edad de los niños de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco, la mayor frecuencia de niños fue de aquellos que pertenecían al rango de coeficiente intelectual superior al término medio fueron los de las edades de 11-12 años con 18.75%, seguido del 12.05% correspondientes a niños que pertenecían al rango de coeficiente intelectual superior al término medio de 10-11 años, también se muestra niños que pertenecen al rango superior fueron de 11 a 12 años con en una frecuencia 7.59%, menor frecuencia se encontró en niños que pertenecían al rango inferior al término medio entre las edades 6 a 7 años en una frecuencia 1.34%, aún menor frecuencia se encontró en niños de 6 a 7 años que se encontraron en el rango de coeficiente intelectual deficiente con una frecuencia 0.89%. La relación que existe entre éstas dos variables es altamente significativa ( $P < 0.01$ ). Navarro et al reportó en su investigación que de las 203 unidades de investigación en relación con el coeficiente intelectual (CI) se observa que ninguna presenta identificación en genio o casi genio, así mismo se nota que del total, 5 mostraron poseer una “Inteligencia muy superior” y 17 con “Inteligencia superior”, que sumados hacen 22 unidades que están por arriba de lo normal y representan en conjunto el 10.85% del total. Este porcentaje corresponde a las unidades que están entre los 6 y 10 años de edad; 83 unidades de investigación mostraron “Inteligencia normal”, lo que representa 40.88%, estando distribuidas en todos los grupos etáreos. En relación con las unidades de investigación que se identificaron por debajo de lo normal, 47 revelaron “Inteligencia lenta”, 34 con “Retraso mental leve”, y 17 con “Retraso mental moderado”, que sumados hacen un total de 98, lo que representa el 48.27% del total. (1) Ambas investigaciones tienen resultados parecidos en cuanto coeficiente intelectual medio se refiere. Zapata et al reportó que al analizar el coeficiente intelectual y los factores asociados en niños escolarizados de 6 a 8 años en las comunas Nororiental y Noroccidental de la ciudad de Medellín-Colombia. En los niños que cursan los primeros años de escolaridad en las dos comunas más pobres de Medellín, el coeficiente intelectual total promedio de los niños fue de 91 puntos, en los índices comprensión verbal y memoria de

trabajo la puntuación promedio fue 95 puntos en cada uno de ellos, en razonamiento perceptivo 97 puntos y en velocidad de procesamiento 89 puntos. En el coeficiente intelectual total y los índices que lo componen una baja proporción de niños se ubicaron en un nivel normal alto, superior, muy superior o muy bajo y el mayor porcentaje correspondió al nivel medio. En coeficiente intelectual total y comprensión verbal una tercera parte de los niños fueron clasificados en normal-bajo y una quinta parte de los escolares obtuvieron esta misma clasificación en los índices razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. La mayor proporción de niños clasificados en los niveles inferior y muy bajo se encontró en velocidad de procesamiento, seguido en coeficiente intelectual total y memoria de trabajo. (12) En ambos estudios podemos ver que los datos encontramos se asemejan ya que tienen mayor porcentaje de frecuencia en el nivel de coeficiente intelectual medio, y baja frecuencia en niveles inferiores.

La existencia de niños con coeficiente intelectual por arriba de lo normal, obliga a pensar en formular programas para su vigilancia, fortalecimiento nutricional y seguimiento escolar. (1)

En la **Tabla 7 y Gráfico 8**, se muestra la frecuencia de relación entre el coeficiente intelectual y el estado nutricional: IMC/edad de los alumnos de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua 2017 - Cusco, la mayor frecuencia fueron los niños eutróficos que tenían el rango de coeficiente intelectual superior al término medio con 33.48%, seguido del 14.29% correspondiente a niños eutróficos y que pertenecían al rango término medio, se muestra además una frecuencia de relación del 12.05% en niños eutróficos que tienen un rango superior; muestra también que los niños con sobrepeso presentan una frecuencia de 4.91% que pertenecen al rango inferior al término medio; también se muestra que los niños obesos que tenían rango de coeficiente intelectual inferior al término medio fue de 0.89%, los niños delgados tenían un rango inferior al término medio tuvieron una frecuencia de 2.23% y los niños delgados tenían un rango deficiente de coeficiente intelectual con porcentaje de relación con 0.89%. La relación entre las dos variables es altamente significativa ( $P < 0.01$ ). En la **Tabla 7 y Gráfico 7**, se muestra la frecuencia de relación entre el coeficiente intelectual según el Test de Raven: Matrices Progresivas Escala Coloreada y el estado nutricional según la OMS 2007: Talla/edad de los alumnos de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua 2017 - Cusco, la mayor frecuencia fueron los niños

eutróficos que pertenecían a un rango de coeficiente intelectual superior al término medio con 48.66%, seguido del 17.86% correspondiente a niños eutróficos que pertenecían al rango término medio, además se observa que los niños eutróficos que tenían un rango superior se presentaban en una frecuencia 17.41%, los niños eutróficos con coeficiente intelectual inferior al término medio tenían un porcentaje 8.48%, también se muestra que los niños con desnutrición crónica que pertenecían al rango de coeficiente intelectual inferior al término medio en un 2.68%. Existe una relación altamente significativa ( $P < 0.01$ ) entre las dos variables. Navarro et al, reportó que de las 203 unidades de investigación. Observó la distribución, en donde 57 fueron normales tanto en el estado nutricional como en el coeficiente intelectual, 79 fueron normales en el estado nutricional y anormal en el coeficiente intelectual, 26 fueron anormales en el estado nutricional y normal en el coeficiente intelectual, y 41 fueron anormales tanto en el estado nutricional como en el coeficiente intelectual. Además Navarro et al observó que de las 203 unidades de investigación en relación con el estado nutricional, 136 fueron normales y 67 desnutridos, y de éstos se observa deficiencia nutricia en todos los grupos etáreos, siendo más notoria la “deficiencia leve” en la edad de los 8 años (96 a 107 meses de edad); así mismo con relación al aumento del peso se observó desde los 6 a los 11 años de edad (72 meses a 143 meses), siendo en total 38 sujetos, 15 obesos y 23 con sobrepeso. Entre esas 38 unidades de investigación, 20 presentaron alteraciones en el coeficiente intelectual, 10 obesos (6 con inteligencia lenta y 4 con retraso leve) y 10 con sobrepeso (3 con inteligencia lenta, 6 con retraso leve y 1 con retraso moderado). De tal forma que Navarro et al encontró una buena correlación entre ambas variables al aplicar el test Correlación de Spearman, por lo que concluyó que a mejor estado nutricional mayor índice de coeficiente intelectual. (1) Rojas et al reportó que en su investigación encontró que la relación entre el estado nutricional y la categoría de coeficiente intelectual de los niños y niñas evaluados, mostraba una relación directamente proporcional en la que ambos se encuentran relacionados, es decir a menor puntajes  $z$ -T/E y  $z$ -IMC/E menor coeficiente intelectual y viceversa. (8) Arzapalo et al, reportó que con relación al estado nutricional y rendimiento escolar, se observa que el mayor porcentaje de los estudiantes con estado nutricional en delgadez presentan un rendimiento escolar en nivel “logro en proceso” con el 92,9%, frente a un estado nutricional normal con rendimiento escolar en nivel “logro previsto” con el 84,6%, encontrando una

moderada relación entre estado nutricional y rendimiento escolar  $r_s = 0.37$ . En conclusión la mayoría de escolares tuvieron un estado nutricional en delgadez, así mismo presentaron un rendimiento escolar en proceso. (13) Los datos obtenidos en el estudio son similares a los resultados hallados por Colquicocha, donde el 51,5% tiene un rendimiento escolar medio y un estado nutricional inadecuado y el 13,75% tiene un promedio superior, en su mayoría tiene un estado nutricional adecuado, habiendo una relación entre el estado nutricional y el rendimiento escolar, asimismo, indica la importancia de mejorar su estado nutricional y, a su vez, su rendimiento escolar, ya que podría generar un retraso no solo a nivel físico sino también a nivel intelectual. (9) Estos resultados se asemejan a los encontrados en nuestro estudio donde se evidenció que a los niños desnutridos tienen una tendencia a tener un coeficiente intelectual inferior al término medio es decir existe una relación positiva entre el estado nutricional y coeficiente intelectual.

La base teórica indica que el estado nutricional influye en el coeficiente intelectual, ya que la mielinización neuronal y la atención que el niño requiere, dependen de la suficiente cantidad de nutrientes como las proteínas, el hierro y la cantidad de energías que consume durante el día, ya que el cerebro utiliza el 20% de energías consumidas solo para desarrollar actividades intelectuales, un déficit en el consumo de nutrientes ocasionaría debilidad, cansancio, baja atención u otros signos y síntomas; ya que en la etapa escolar se da el máximo desarrollo intelectual, por el inicio de los pensamientos concretos y abstractos, según Piaget. (9)

Una alimentación equilibrada en el escolar debe aportar los nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento y desarrollo del niño en cada una de sus etapas hasta la edad adulta. Diversos estudios nos muestran la importancia de la alimentación en el crecimiento y desarrollo del estudiante así como también en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Una alimentación inadecuada en el escolar trae consigo problemas de rendimiento escolar, dificultades de concentración, ausentismo escolar y desmotivación, entre otros, asimismo limitará sus posibilidades de desarrollo y calidad de vida en su adultez. (15)

Entonces la alimentación es un factor de vital importancia en la salud mental y física del individuo, ya que sin ella no sería posible desarrollar habilidades físicas e intelectuales, debido a la falta de nutrientes y energía en el cerebro. Por otro lado, los escolares pueden presentar un crecimiento engañosamente normal, con abundantes calorías pero con una

preocupante baja ingesta de nutrientes esenciales, ya sea esto por una mala alimentación balanceada y de la preparación de alimentos. (13)

Además el estado nutricional de un individuo es la manifestación de diversos factores, normalmente están relacionados con diferentes grados de efecto. Cuando se estudia la situación alimentaria y nutricional, es necesario considerar aspectos como el contexto social, el económico, el político, el geográfico y el cultural. Por lo general, los principales factores son la disponibilidad de alimentos, su consumo y el aprovechamiento biológico o el uso que la persona hace de estos, luego de ingeridos. Entre estos factores, debe existir un equilibrio con el cual el estado nutricional de la persona llegará a ser el adecuado, también influyen factores educativos como el nivel de escolaridad y los conocimientos acerca de la calidad nutricional de los alimentos. (16)

Uno de los factores que contribuyen en el coeficiente intelectual es la genética y el factor ambiental. Recientemente, Davies y colegas, en un estudio que incluyó a 3511 adultos no relacionados y casi 550 000 solo polimorfismos - nucleotide (SNPs), han encontrado que las bases genéticas de la inteligencia son muy ampliamente distribuidos a través de genes en lugar de ser localizado. Poco se sabe de marcadores genéticos para los aspectos más amplios de la inteligencia. La mayoría de los intentos de investigar los genes que subyacen a la inteligencia han sido indirecta, a través de estudios de heredabilidad. Pero heredabilidad es en sí mismo un concepto problemático. La heredabilidad (también referido como  $h^2$ ) es la relación de la variación genética de variación total de un atributo (como la inteligencia) *dentro de* una población dada. El coeficiente de heredabilidad no dice la proporción de variación en un rasgo sino que se debe a la variación genética *dentro de una población específica*. La heredabilidad es una relación de variación genotípica a la variación fenotípica. Complementario a la heredabilidad esta la ambientalidad, que es una proporción de la variación ambiental a la variación fenotípica. Tanto heredabilidad y ambientalidad son aplicables sólo a las poblaciones, no a individuos. No hay manera de estimar la heredabilidad de un individuo en particular, ni es el concepto de heredabilidad significativa, incluso para las personas. La heredabilidad se evalúa típicamente en una escala de 0 a 1, con un valor de 0 significa que no hay heredabilidad en absoluto (es decir, ninguna variación genética subyacente a la rasgo) y un valor de 1 indica heredabilidad

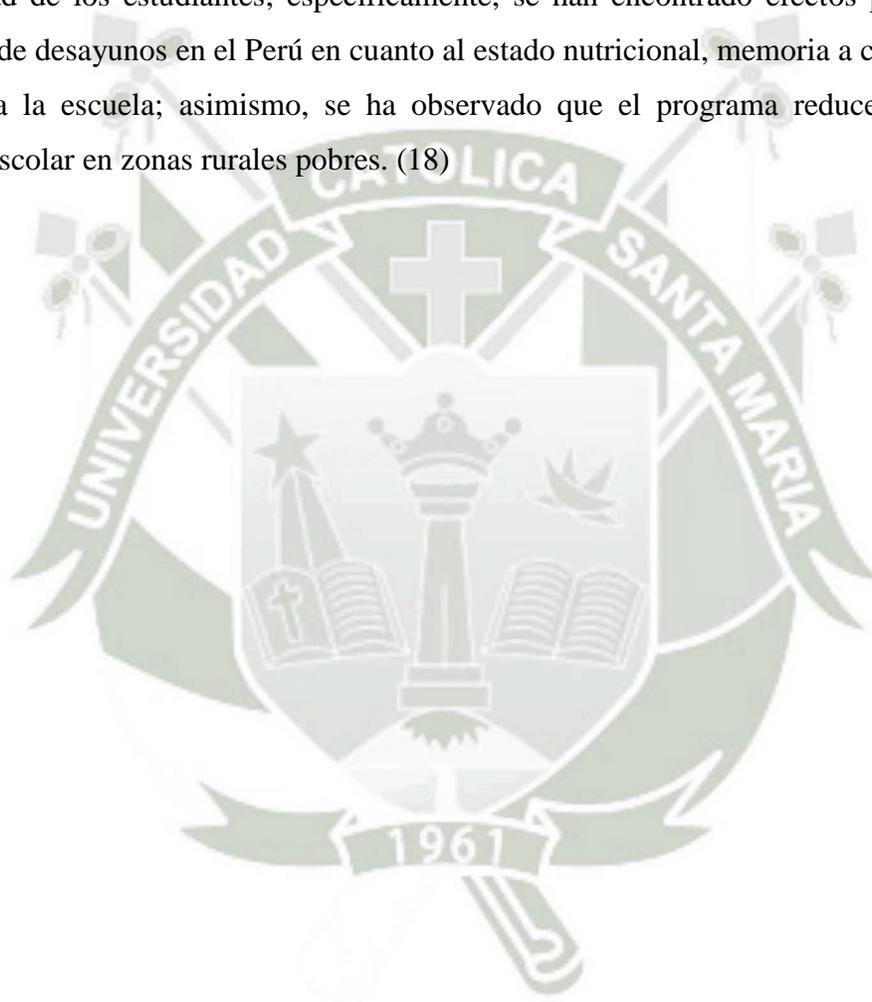
completa (es decir, la variación exclusivamente genética en el rasgo). La heredabilidad y ambientalidad suman hasta 1. Por lo tanto, si IQ tiene una heredabilidad de 0,50 dentro de una cierta población, entonces 50% de la variación de las puntuaciones en el atributo dentro de esa población se debe (en teoría) a las influencias genéticas. Esta afirmación es completamente diferente a la afirmación de que el 50% del atributo se hereda. Del mismo modo, si un rasgo tiene una heredabilidad igual a 0,70, esto no significa que el rasgo es del 70% genético para cualquier individuo, sino que el 70% de la variación entre individuos es genética. De este modo, heredabilidad no es equivalente a la influencia genética. Heredabilidad no tiene valor fijo para un atributo dado como la inteligencia. Aunque podemos leer acerca de “la heredabilidad del CI”, no hay un único valor fijo de heredabilidad que representa algún valor real, constante para la heredabilidad del CI o nada más. La heredabilidad depende de numerosos factores, pero el factor más importante es la gama de entornos. Debido a que la heredabilidad representa una proporción de la variación, su valor dependerá de la cantidad de variación. Como señaló Herrnstein, si no hubiera ninguna variación en absoluto en los entornos en los que vivían las personas, heredabilidad sería 1, ya que no habría ninguna otra fuente de variación. Si hay una amplia variación en los ambientes, sin embargo, la heredabilidad es probable que disminuya. Al hablar de la heredabilidad, hay que recordar que los genes funcionan siempre dentro de un contexto de entorno. Todos los efectos genéticos se producen dentro de un intervalo de reacción. Como resultado, el medio ambiente es probable que tenga efectos diferentes sobre la misma estructura genética. La heredabilidad de la inteligencia es típicamente estimado entre 0,4 y 0,8. El valor depende típicamente del método usado para estimar la heredabilidad, tales como estudios de grados de relación (por ejemplo, idéntica vs mellizos) o gemelos idénticos criados por separado. Los estudios son difíciles de interpretar, en parte debido a sus supuestos no siempre se cumplen. Por ejemplo, los gemelos idénticos criados por separado no son asignados al azar a los ambientes, por lo que no se puede separar limpiamente genético de la variación ambiental. En suma, las estimaciones de heredabilidad no explican en ningún sentido la regulación genética significativa de la conducta humana. Más bien, los genes actúan en el contexto de entornos y sus efectos deben ser comprendidos dentro de estos contextos. (6)

El entorno del individuo es crucial para el desarrollo de la inteligencia; situaciones muy opresivas pueden limitarla al generar inestabilidad emocional. El medio sociocultural es muy importante en el desarrollo intelectual de un individuo. Un sujeto que crezca en un ambiente con adecuados estímulos cognitivos puede desarrollar mayores aptitudes intelectuales frente a un sujeto que se críe en un ambiente con pobreza de estímulos. (17)

Se menciona que la desnutrición temprana puede ser el punto de partida para un patrón de desarrollo caracterizado por inadecuación neurovegetativa, falla escolar y funcionamiento adaptativo por debajo de lo normal; además la desnutrición conlleva una deficiencia proteica, la cual altera frecuentemente las respuestas condicionadas, llegando a deprimirse o aun a abolirse, ejemplificadas por disminución del control visomotor para copiar figuras, lo cual es esencial para aprender a escribir. La organización cinestésico- visual inadecuada puede interferir con las habilidades educacionales primarias para el aprendizaje de la escritura. La deficiencia nutricional no es la única causa de alteraciones en el coeficiente intelectual en el niño; existen otras patologías que también lo disminuyen, entre las cuales se menciona a la anemia ferropénica, así como infección por *Enterobius vermicularis*, parasitosis común en niños en edad escolar. (1) La desnutrición crónica en niños en edad escolar genera alteraciones antropométricas así como connotaciones a nivel educativo e intelectual; hecho que sucede en otros ámbitos, según la revisión realizada por Verónica Piovani sobre el estado nutricional y sus secuelas en niños de la provincia de Corrientes Argentina, estableciendo que las secuelas de la desnutrición crónica se hacen evidentes en las alteraciones antropométricas, reducción del perímetro cefálico, talla baja, anemias, carencia de micro nutrientes, hipovitaminosis A, predisposición a contraer infecciones, alteraciones inmunológicas, pero por sobre todo en trastornos a nivel del sistema nervioso central y disminución del Coeficiente Intelectual. Por su parte en un estudio realizado por Cravioto (1998) en México concluía que existía un índice de predicción de que los niños cuya baja estatura es un reflejo de la desnutrición sufrida tempranamente y a veces en forma continua, son niños que están a riesgo de falla escolar. De esta manera la desnutrición temprana puede ser el punto de partida para un patrón de desarrollo caracterizado por inadecuación neurointegrativa, falla escolar y funcionamiento adaptativo subsecuente por abajo de lo normal. Esta relación es evidente y además estadísticamente significativa, por lo que se deberán tomar esfuerzos comunes entre los estamentos

gubernamentales y los programas de desarrollo que trabajan en las comunidades, junto al personal responsable de salud y educación para disminuir los índices de desnutrición y desarrollo cognitivo y motor bajo. Es por todo lo anterior que se concluye que la relación entre el estado nutricional y la categoría de coeficiente intelectual es directamente proporcional y estadísticamente significativa. (8)

En el Perú existen programas de desayunos escolares para mejorar el nivel nutricional de los niños los cuales son un gran potencial para mejorar la capacidad de aprendizaje activo o educabilidad de los estudiantes; específicamente, se han encontrado efectos positivos de programas de desayunos en el Perú en cuanto al estado nutricional, memoria a corto plazo y asistencia a la escuela; asimismo, se ha observado que el programa reduce la tasa de deserción escolar en zonas rurales pobres. (18)





## CONCLUSIONES

### PRIMERA.

El estado nutricional de los niños evaluados de 6 a 12 años de la I. E. Mateo Pumacahua – Cusco tiene una relación directamente proporcional y estadísticamente significativa con el rango de coeficiente intelectual de los mismos; es decir a adecuados puntajes  $z$ -T/E y  $z$ -IMC/E se obtuvieron mejores rangos de coeficiente intelectual.

### SEGUNDA:

En la evaluación del estado nutricional de los alumnos existe una menor frecuencia de desnutrición crónica; sin embargo también hay una frecuencia importante de sobrepeso y obesidad en los alumnos evaluados.

### TERCERA:

El coeficiente intelectual del grupo estudiado según el Test de Raven Matrices Progresivas Escala Coloreada presenta una importante frecuencia en el rango inferior al término medio, predominantemente en las edades de 11 a 12 años.

## RECOMENDACIONES

### PRIMERA:

Al director de la institución; continuar promoviendo el horario de los desayunos escolares para poder contribuir con el mejoramiento del estado nutricional, así mismo se debe prohibir la venta de comida chatarra dentro de la I. E. Mateo Pumacahua la cual estimula a la malnutrición de los alumnos.

### SEGUNDA:

A los profesores de la I. E. Mateo Pumacahua capacitar mensualmente a los padres de familia con información sobre estilos de vida saludable enfatizando la importancia de una nutrición saludable, y su efecto en el desarrollo de crecimiento de los niños y estilos de vida saludable. Además realizar un estudio metabólico en los niños, principalmente en aquellos con obesidad, sobrepeso y delgadez.

### TERCERA:

A la población en general incentivar a la concientización de una nutrición a predominio de cereales andinos y estilo de vida saludable, dando el ejemplo así a los niños en etapa de desarrollo, lo cual nos ayudará tanto al mejor desarrollo de los mismos en la sociedad como en la prevención de enfermedades crónicas originadas por malas costumbres nutricionales y malos estilos de vida.

También se sugiere incentivar a los investigadores, para obtener otros factores que influyen en el coeficiente intelectual y desarrollo de capacidad de los niños en edad de desarrollo, así como a realizar una investigación de mayor magnitud para hallar la heredabilidad de nuestro medio y comprobar el efecto Flynn que corresponde a nuestra población.

### CUARTA:

Al gobierno regional continuar con los programas de desayunos en los colegios, haciendo énfasis en la alimentación balanceada, para promover el mejoramiento del estado nutricional de los alumnos en edad de desarrollo.

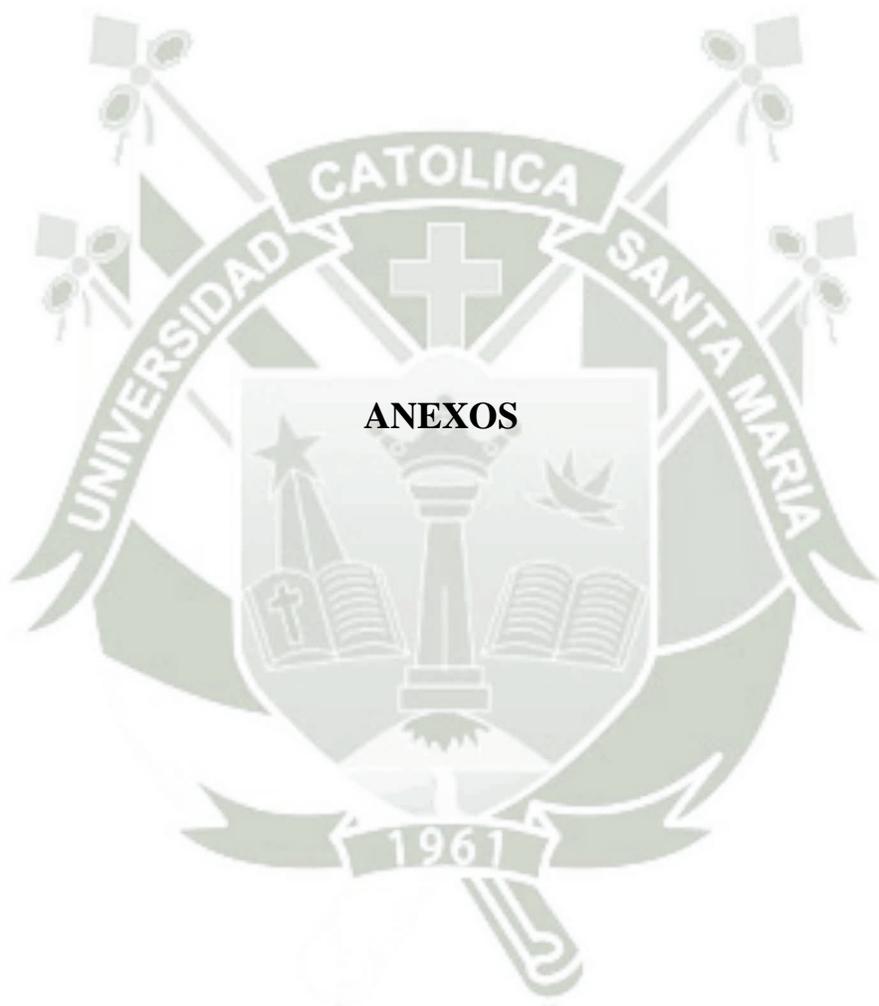


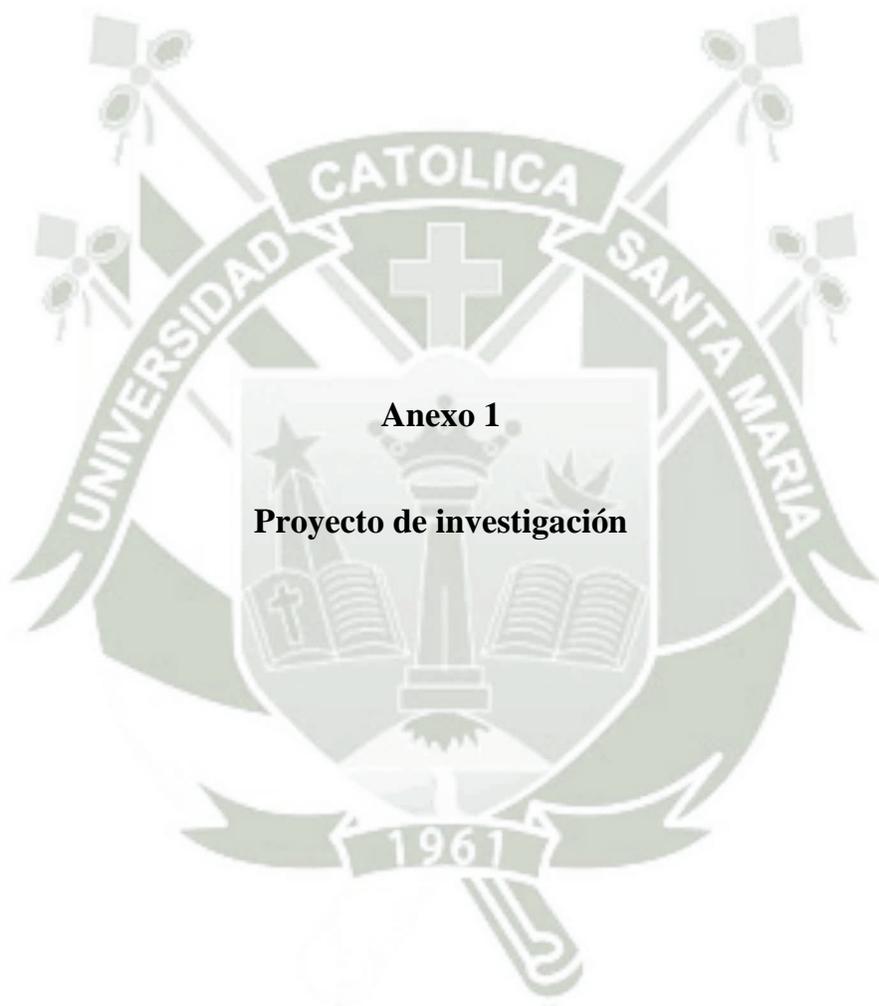
## BIBLIOGRAFÍA:

1. Navarro Hernández Q, Navarro Jimén R. Evaluación de la relación entre el estado nutricional e índice de coeficiente intelectual en niños escolares. Revista de la Facultad de Medicina. 2002 Septiembre - Octubre; 45(5).
- g2. Anarpi. Scribd. [Online]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/20922642/Ficha-Raven-Colores>.
3. de Onis M, W. Onyango A, Borghi. Elaboración de un patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes. Organización Mundial de la Salud. 2007; 85(660-667).
4. Ulijaszek S, Johnston F, Preece M. Human growth and development. En: The Cambridge encyclopedia of human growth and development.. 50th ed. Cambridge: Cambridge University press; 1998.
5. Orozco C, Orozco Arellano C. Correlación de la desnutrición y el nivel intelectual de niños en escuelas primaria en Mexicali. Investigación. México: Universidad Estatal de Estudios Pedagógicos, Mexicali; 2008 Junio.
6. J. Stemberg R. Intelligence. Dialogues in clinical neuroscience. 2012 Marzo.
7. Colom R, Karama S, E. Jung R. Human intelligence and brain networks. Dialogues in clinical neuroscience. 2010 Diciembre.
8. Rojas Salazar EG, Mamani Ortiz Y, Choque Ontiveros MDC, Caero Suarez RI. Childhood malnutrition and its relationship with the ecological in Vinto, Cochabamba, Bolivia. Scielo. 2012 Mayo; 35(1).
9. Colquicocha Hernández J. Relación entre el estado nutricional y rendimiento escolar en niños de 6 a 12 años de edad de la I. E. Huáscar N°0096. Tesis. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima; 2008.
10. Hernández M, Novelo D, Rodríguez A, Fuillerat R, Toledo E. Evaluación nutricional en escolares de primaria y su posible relación con el desarrollo intelectual. Rev Cub Alim

- Nutr. 1997; 11(1).
11. Solano , Barón MA, Del Real S. Situación nutricional de preescolares, escolares, y adolescentes de Valencia, Carabobo, Venezuela. An Venez Nutr - Scielo. 2005; 18(1).
  12. Zapata Zabala ME, Álvarez Uribe MC. Coeficiente intelectual y factores asociados en niños escolarizados en la ciudad de Medellín, Colombia. Revista de Salud Pública. 2012 Mayo; 14(4)(543-55e7).
  13. Arzapalo Salvador , Pantoja Villalobos K. Estado nutricional y rendimiento escolar de los niños de 6 a 9 años del Asentamiento Humano Villa Rica Carabayllo Lima - Perú 2011. Revista Enfermería Herediana. 2011; 4(20-26).
  14. Lynn R. The role of nutrition in secular increases in intelligence. ELVESIER. 1990 June; 11(3).
  15. Moore R, Guzmán M, Pérez L. Manual de salud escolar Santiago: Ministerio de Educación. JUNAEB. 2007; 12.
  16. TOBAR L, CHINCHILLA M. BANCO DE LA REPÚBLICA ACTIVIDAD CULTURAL. [Online]. Colombia; 1993 [cited 2011 enero 12. Available from: [Http://www.banrepcultural.org/book/export/html/30081](http://www.banrepcultural.org/book/export/html/30081).
  17. Gonzáles Urbaneja I. LA INTELIGENCIA Salas N, editor. Venezuela: La Página de los Jueves; 2011.
  18. Cueto S, Chinen. Grupo de Análisis para el Desarrollo Documento de Trabajo 34 IMPACTO EDUCATIVO DE UN PROGRAMA DE DESAYUNOS ESCOLARES EN ESCUELAS RURALES DEL PERÚ. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo, Lima; 2001.
  19. Lopez Díaz S. Diseño, desarrollo e implementación de un programa de educación afectiva y social en educación primaria. 2015..
  20. Piaget J, Tr. F, Fernández Buey J. Psicología y pedagogía. Segunda ed. Barcelona, España: Ariel; 2005.
  21. Hochel M, Gómez Milán E. La Inteligencia; 2012.
  22. Anónimo. La inteligencia y el placer de las cosas..
  23. Ardilla R. INTELIGENCIA ¿QUE SABEMOS Y QUE NOS FALTA POR

- INVESTIGAR? SCIELO. 2011 Marzo; 35(134).
24. Papalia DE, Wendkos Olds S. Psicología México: McGraw-Hill; 1996.
  25. Myers DE. Psicología Madrid: Medica Panamericana; 2006.
  26. Wechsler D, De la Guía E, Hernández A, Paradell E. EVALUACION DEL CUESTIONARIO WAIS-IV. European Federation of Psychologists Associations. 2012.
  27. Soutullo Esperón C, Mardomingo Sanz MJ. Manual de Psiquiatría del Niño y del Adolescente Madrid: Medica Panamericana; 2010.
  28. Thurstone LL, Thurstone TG. PMA Aptitudes Mentales Primarias. 2002..
  29. Ruíz Alva C, Thurstone LL, Thrustone T. SRA Test of Educational Ability. Test de Aptitudes Escolares. 1995.
  30. Cattell RB, Cattell AKS. Culture Fair (or free) Intelligence. Test a mesure or "G" Scala I & II.
  31. González Llana DF. Instrumentos de Evaluación Psicológica Pérez LYP, editor. Ciudad de la Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.
  32. Di Segni Obiols S. Psicología Los Unos y Los Otros. Sexta ed. A.Z. , editor. Buenos Aires: A-Z; 2007.
  33. Raven JC. Standard Progressive Matrices San Antonio: Pearson; 2004.
  34. Maldonado LML. Slideshare. [Online].; 2011 [cited 2011 Marzo 3. Available from: <https://es.slideshare.net/anniepsic/test-raven-completo>.
  35. González Llana DFM. Instrumentos de Evaluación Psicológica Pérez LYSP, editor. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.





PROYECTO

# Universidad Católica de Santa María

“IN SCIENTIA ET FIDE ERIT FORTITUDO NOSTRA”

Facultad de Medicina Humana

Escuela Profesional de Medicina Humana



## RELACIÓN ENTRE EL COEFICIENTE INTELECTUAL Y VALORACIÓN NUTRICIONAL SOMATOMÉTRICA EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA I.E. EMBLEMÁTICA MATEO PUMACAHUA SICUANI – CUSCO- 2017

PROYECTO DE TESIS PARA

OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

MEDICO CIRUJANO PRESENTADO POR:

FLÓREZ CANAHUIRE YOVANA KATHERINE

Arequipa - Perú

2017

## I. PREÁMBULO

Desde hace mucho tiempo en nuestro país y a nivel mundial, la evaluación constante de valoración nutricional en los niños ha ido tomando mayor valor, al principio sólo se tenía detalladamente los estándares para valoración nutricional de niños de 0 a 5 años, en el 2007 la OMS considera importante ampliar los mismos, con el fin de que los niños en etapa escolar tengan una evaluación nutricional constante, con la finalidad de prevenir la malnutrición en los mismos. La misma que se asocia con una relación negativa con la función cognitiva, ya que las alteraciones cognitivas a temprana edad puede afectar a largo plazo el desempeño laboral y el desarrollo social de los niños, y por ende el desarrollo del país. Entonces como médicos debemos intervenir en la promoción de la salud, para así poder aportar con un mejor desarrollo integral de los niños que serán evaluados en este proyecto.

Con el siguiente proyecto se busca demostrar que existe una relación positiva entre las variables de coeficiente intelectual y valoración nutricional, con la finalidad de poder intervenir en la modificación nutricional de los niños para que puedan en un futuro, desarrollarse de mejor manera ayudando así al desarrollo de nuestro país.

## II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE EL COEFICIENTE INTELECTUAL Y VALORACIÓN SOMATOMÉTRICA NUTRICIONAL EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA I.E. EMBLEMÁTICA MATEO PUMACAHUA SICUANI – CUSCO – 2017?

#### a. ÁREA DEL CONOCIMIENTO

- i. GENERAL: Ciencias de la Salud
- ii. ESPECÍFICA: Medicina Humana
- iii. ESPECIALIDAD: Pediatría
- iv. LÍNEA: Nutrición y coeficiente intelectual

#### b. ANÁLISIS U OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

| Variable   | Indicador   | Unidad / Categoría  | Escala       |
|--|-------------|---|--------------|
| Valoración nutricional somatométrica de 6 a 12 años      | IMC/ Edad   | * IMC < - 3SD: Delgadez severa<br>*IMC < - 2SD: Delgadez<br>*IMC entre -2SD y < +1SD: Sobrepeso<br>*IMC > +2SD: Obesidad    | De intervalo |
|  | Talla/ Edad | * Talla baja: < p5<br>* Talla normal: entre p5 y < p95  | De intervalo |
| Test de Raven:<br>Matrices Progresivas Escala Coloreada. | Rango       | Rango I: Superior<br>Rango II: Superior al termino medio<br>Rango III: Termino medio<br>Rango IV: Inferior al termino medio | De intervalo |

|                      |              |   |         |
|----------------------|--------------|---|---------|
|                      |              | Rango V: Deficiente                         |         |
| Edad                 | Años y meses | 6 años a 11 años y 9 meses                  | Ordinal |
| Sexo                 | Género       | Masculino<br>Femenino                       | Nominal |
| Grado de instrucción | Grados       | 1° grado de primaria a 6° grado de primaria | Ordinal |

**c. INTERROGANTES BÁSICAS**

- ¿Cuál es el coeficiente intelectual de un niño del nivel primario de la I.E. Mateo Pumacahua?
- ¿Cuál es la valoración nutricional de los niños del nivel primario de la IE Mateo Pumacahua?
- ¿Cuál es la relación entre el grado de coeficiente intelectual y valoración somatométrica nutricional en niños del nivel primario de la I.E. Mateo Pumacahua?

**d. TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

Se considera una investigación de campo en la cual se busca demostrar una relación positiva entre el grado de coeficiente intelectual y valoración nutricional somatométrica de niños del Nivel Primario de la I.E. Mateo Pumacahua Sicuani – Cusco – 2017

**e. NIVEL DE INVESTIGACIÓN:**

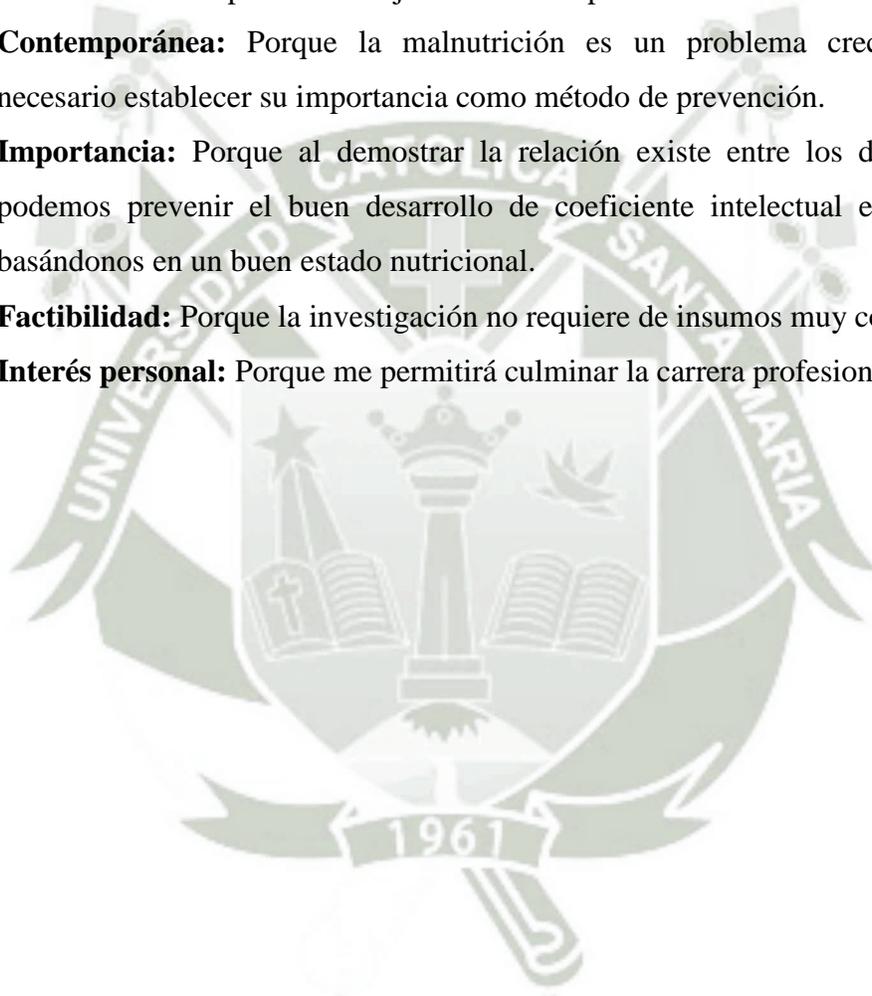
Se considera un estudio descriptivo, correlacional, de corte transversal en el cual se busca relación entre el grado de coeficiente intelectual y valoración nutricional somatométrica de niños del Nivel Primario de la I.E. Mateo Pumacahua Sicuani – Cusco – 2017

**• JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

- **Humana:** Porque permitirá tener un mayor conocimiento y comprensión del

tema por parte de la familia, centro educativo y sociedad para el mejoramiento en la formación de los niños.

- **Social:** Porque permitirá ser apoyo en poder modificar la forma de alimentación y vida los niños que forman parte de la muestra, para mejorar el estado de salud y las habilidades cognitivas de los niños.
- **Científica:** Porque esta investigación permitirá generar conocimiento válido y confiable dentro del área de Pediatría, para de tal manera ampliar nuestros conocimientos en pro de un mejor desarrollo aplicativo de la medicina.
- **Contemporánea:** Porque la malnutrición es un problema creciente y es necesario establecer su importancia como método de prevención.
- **Importancia:** Porque al demostrar la relación existe entre los dos factores, podemos prevenir el buen desarrollo de coeficiente intelectual en los niños basándonos en un buen estado nutricional.
- **Factibilidad:** Porque la investigación no requiere de insumos muy costosos.
- **Interés personal:** Porque me permitirá culminar la carrera profesional.



## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1 INTELIGENCIA

La palabra “inteligencia” parece que tiene su origen etimológico en la unión de los vocablos latinos: Inter, que significa entre y elligere, con significado de escoger, pero existen otras definiciones avaladas por varios filólogos, Indus + legere, con el significado de leer dentro de las cosas, o bien Inter + legere, cuyo significado es leer, entender comprender. En la filosofía griega se abordó con profundidad el tema de la inteligencia. Sócrates (470 – 399 a. c.) basa su método en la dialéctica otorgando gran importancia al lenguaje, reflexión y razonamiento. Por otra parte, Platón (429 – 347 a.c.) desde un dualismo metafísico, divide el mundo en dos aspectos: un mundo inteligible (donde se encuentra ideas) y un mundo perceptible ( donde se perciben las “copias” de los inteligible), argumenta que el alma consigue llegar a las ideas superando a la percepción mediante la inteligencia. Por tanto, el entendimiento y la inteligencia son aquellas operaciones de las cuales se obtiene el conocimiento. Tras él, Aristóteles (384 – 322 a.c.) plantea que obtener conocimiento no es una búsqueda de ideales, sino un acto del alma humana que tiene como base la mente. Defendía que los seres humanos eran capaces de desarrollar dos grandes: las causas y situaciones de rápido entendimiento y las elecciones de buena moral. En la Edad Media, la escolástica retoma los conocimientos de la Grecia Clásica y combina la razón con la fe religiosa. Posteriormente, el Renacimiento cambia la visión del hombre apareciendo nuevas formas de pensamiento (predominio de la razón sobre la fe). Se pasa entonces a confiar en la inteligencia del ser humano, ya que permite comprender la realidad y generar productos tecnológicos y científicos. (19)

La palabra inteligencia fue introducida por Cicerón para significar el concepto de capacidad intelectual. Además es el término global mediante el cual se describe una propiedad de la mente en la que se relacionan habilidades tales como las capacidades del pensamiento abstracto, el entendimiento, la comunicación, el raciocinio, el aprendizaje, la planificación y la solución de problemas. El diccionario de la Real Academia Española de la lengua define la inteligencia, entre otras acepciones, como la «capacidad para entender o comprender y para resolver problemas». La inteligencia parece estar ligada a otras funciones mentales como la percepción, o capacidad de recibir información, y la memoria, o capacidad de almacenarla. La American Psychological Association (APA), una organización científica y profesional de psicólogos de EEUU, lo expuso así: Los individuos difieren los unos de los otros en habilidad de comprender ideas complejas, de

adaptarse eficazmente al entorno, así como el de aprender de la experiencia, en encontrar varias formas de razonar, de superar obstáculos mediante la reflexión. A pesar de que esas diferencias individuales puedan ser sustanciales, éstas nunca son completamente consistentes: las características intelectuales de una persona variarán en diferentes ocasiones, en diferentes dominios, y juzgarán con diferentes criterios. El concepto de «inteligencia» es una tentativa de aclarar y organizar este conjunto complejo de fenómenos. En 1994 “The Wall Street Journal” publica Mainstream Science on Intelligence; que fue suscrita por cincuenta y dos investigadores: La inteligencia es una capacidad mental muy general que, entre otras cosas, implica la habilidad de razonar, planear, resolver problemas, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender rápidamente y aprender de la experiencia. No es un mero aprendizaje de los libros, ni una habilidad estrictamente académica, ni un talento para superar pruebas. Más bien, el concepto se refiere a la capacidad de comprender nuestro entorno. (17)

El estudio moderno de la inteligencia a menudo se remonta a la obra de Charles Spearman, que científicamente ha estudiado la inteligencia y propuso que se podría entender en términos de una capacidad general que impregnó todas las tareas intelectuales y habilidades específicas que eran exclusivas de cada tarea intelectual en particular . Pruebas modernas de inteligencia, sin embargo, se remonta a la obra de Alfred Binet y Theodore Simon, quien es el precursor de los modernos Escala de inteligencia Stanford-Binet. El trabajo de Binet y Simon fue llevado a los Estados Unidos por Lewis Terman de la Universidad de Stanford, que ideó las Escalas de Stanford-Binet. Otra figura fundamental en la prueba temprana de la inteligencia fue David Wechsler, cuyas escalas de Wechsler de inteligencia son hoy los más utilizados en el mundo. La escala original de Wechsler difería de Binet en el que, además de un coeficiente de inteligencia general (CI), que también produjo puntuaciones separadas para las medidas verbales y de rendimiento de la inteligencia. Un elemento verbal típico puede presentar un elemento de vocabulario, mientras que un elemento típico de rendimiento puede presentar una serie de imágenes que cuentan una historia que se presenta fuera de orden, y que necesitan ser reordenados de manera que la secuencia temporal es correcta. Binet y Wechsler tuvieron éxito en sus mediciones, ya que consideraban que la inteligencia basada en el juicio y el sentido común. Sin embargo, antes que ellos, Francis Galton construyó pruebas de inteligencia basado en la agudeza de procesamiento sensorio-motor, tal como visual, auditiva y habilidades táctiles. Aunque

Galton se acredita a menudo como siendo los primeros en tomar un enfoque científico de la inteligencia, sus pruebas sensorio-motoras no resultó ser muy predictivo de rendimiento escolar u otros tipos de representaciones cognitivas significativas. Aunque algunos investigadores creen que la inteligencia sea altamente estable, puede ser muy variable. Por ejemplo, se puede variar tanto durante toda la vida y a través de las generaciones. Flynn ha demostrado que el CI medio, medido por los puntajes brutos (número de ítems respondidos correctamente en una prueba de inteligencia), aumentó cerca de 3 puntos cada década en muchos países a lo largo del siglo 20. (6)

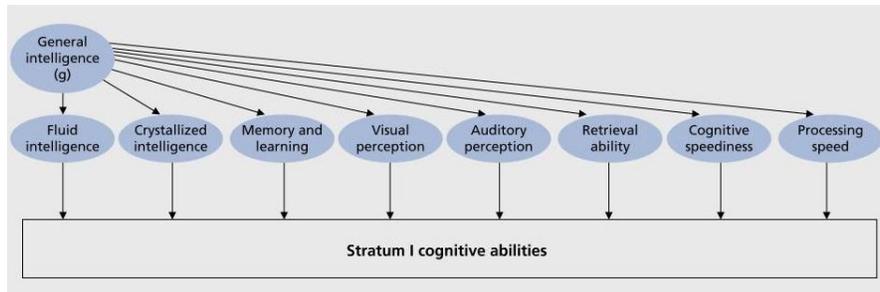
### **2.1.1 TEORÍAS DE LA INTELIGENCIA**

Las teorías de la inteligencia han sido de varios tipos. Las teorías más visibles han sido las teorías psicométricas, que conceptualizan la inteligencia en términos de una especie de “mapa” de la mente. Tales teorías especifican las estructuras subyacentes que postularon a ser fundamental para la inteligencia, en base a los análisis de las diferencias individuales en el rendimiento de los sujetos en las pruebas psicométricas. (6)

#### **2.1.1.1 La teoría CHC (Cattell, Cuerno y Carroll)**

La teoría más aceptada es una síntesis se denomina la teoría CHC, el nombre de Cattell, Cuerno, y Carroll, los autores de las teorías originales que han sido sintetizados. La propia teoría de Carroll es una síntesis de las teorías psicométricas anteriores de la inteligencia. (6)

JB Carroll, propuso una teoría de la inteligencia “three estratum” después de un extenso análisis de más de 400 conjuntos de datos con miles de sujetos de casi 20 diferentes países de todo el mundo. La siguiente figura muestra una representación simplificada de la taxonomía de las capacidades cognitivas. (7)



Estos estudios de análisis factorial apoyan la opinión de que la inteligencia tiene una estructura jerárquica (es decir, como una pirámide). Hay una fuerte evidencia para un factor que representa en general la inteligencia (g) situado en el vértice de la jerarquía (estrato III). Este g factor proporciona un índice del nivel de dificultad de que un individuo puede manejar en la realización de pruebas de inducción, de razonamiento, de visualización, o de comprensión del lenguaje. Los seres humanos perciben el medio ambiente, asisten a los estímulos pertinentes, memorizan la información episódica y semántica, comunican, y así sucesivamente. Sin embargo, estas actividades deben integrarse de alguna manera para: adaptar nuestro comportamiento para el medio ambiente; seleccionar los contextos más adecuados; o cambiar el mundo cuando la adaptación y la selección no son una opción. En nuestra opinión, la integración de las funciones cognitivas y habilidades depende de la capacidad mental muy general que llamamos "inteligencia general" o g para abreviar. Esta integración es consistente con g como la capacidad o como una propiedad emergente del cerebro. (7)

Capacidad general es una capacidad general que se teoriza que es relevante y participa en una amplia variedad de tareas cognitivas. Se ha encontrado que se correlaciona con el rendimiento en una amplia gama de funciones cognitivas y resultados de la vida, como el ingreso, rendimiento en el trabajo, e incluso la salud. (6)

En un orden inferior en la jerarquía (estrato II), varios factores de habilidad amplios se distinguen: inteligencia fluida (gf), inteligencia cristalizada (gc), la memoria general, la percepción visual, la percepción auditiva, la recuperación, o la velocidad cognitiva. (7)

Capacidad fluida es la capacidad para hacer frente a la novedad y de pensar con rapidez y flexibilidad. Capacidad cristalizada es uno de almacén general de conocimientos relevantes

para la adaptación en la vida de uno, incluyendo el vocabulario y la información general. (6)

Por último, el estrato I se basa en las habilidades específicas, tales como la inducción, el conocimiento léxico, la memoria asociativa, las relaciones espaciales, la discriminación sonido general, o fluidez de ideas. Encuestas de análisis factorial revelan dos conclusiones principales: (i) el factor g constituye más de la mitad de la varianza total factor común en una prueba cognitiva o tarea en muestras representativas de la población; y (ii) varias habilidades cognitivas específicas pueden ser identificadas, incluyendo los dominios cognitivos del lenguaje, la memoria y el aprendizaje, la percepción visual, procesamiento de la información, el conocimiento y así sucesivamente, lo que indica ciertas generalizaciones de capacidades. En realidad, hay más de 60 habilidades específicas o estrechas. Los investigadores afirman que son la medición de la inteligencia a través de la Norma Test de Matrices Progresivas (SPM como ejemplo) ; el SPM mide g , más habilidades espaciales y razonamiento más especificidad SPM. Esto requiere que los estudios utilizan una batería de pruebas en lugar de una sola prueba. (7)

#### **[2.1.1.2 La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner.**

Gardner ha argumentado que la inteligencia no es unitaria, que no existe una “inteligencia general” en sentido amplio, sino que es múltiple. Es decir, no son “inteligencias múltiples”. La cual incluye: (i) Lingüística utilizada en la lectura de un libro, escribir un documento, una novela o un poema, y entender palabras habladas. (ii) Matemática utilizada en la resolución de problemas matemáticos, en el equilibrio de un talonario de cheques, en la resolución de una prueba matemática, y en el razonamiento lógico. (iii) Espacial utilizado en ir de un lugar a otro, en la lectura de un mapa, y en que las maletas de embalaje entren en el maletero de un coche, así que todos ellos encajan en un espacio compacto espacial. (iv) Musical utilizada en el canto de una canción, componer una sonata, que toca una trompeta, o incluso apreciar la estructura de una pieza de música musicales. (v) Cinético-corporal-usado en el baile, jugar al baloncesto, correr una milla, o lanzar una jabalina. (vi) Naturalista utilizado en la comprensión de patrones en la naturaleza. (vii) Interpersonal utilizada en relación con otras personas, como cuando tratamos de entender el comportamiento de otra persona, motivos, o emociones interpersonales. (viii) Intrapersonal utilizada en la comprensión de nosotros mismos; la base para entender lo que somos, lo que

nos hace funcionar, y cómo podemos cambiar nosotros mismos, dada nuestras limitaciones existentes en nuestras capacidades y nuestros intereses. La teoría de Gardner se basa en una variedad de fuentes de pruebas neuropsicológicas, entre ellos, así como pruebas psicométricas. (6)

### **2.1.1.3 Triárquica teoría de Sternberg**

Sternberg ha propuesto lo que se refiere como una “teoría triárquica” de la inteligencia humana. La versión original de la teoría triárquica es que sostiene que la inteligencia comprende tres conjuntos de habilidades: creativos, analíticos y prácticos. Las habilidades esenciales son: (i) las habilidades creativas de generar nuevas ideas; (ii) la capacidad de análisis con el fin de asegurar que las ideas son buenas; (iii) las habilidades prácticas con el fin de poner en práctica sus ideas y persuadir a otros de su valor; y (iv) habilidades basadas en la sabiduría con el fin de asegurar que las ideas ayudan a lograr un bien común a largo como a corto plazo a través de la infusión de los valores éticos positivos. Los diversos aspectos de la teoría analítica, creativa, práctica y la sabiduría, son medibles. Sternberg ha demostrado que cuando se miden, mejoran la predicción tanto de rendimiento académico y no académico en el ámbito universitario y reducir las diferencias de los grupos étnicos. La enseñanza que incorpora los diversos aspectos de la inteligencia aumenta el rendimiento académico en relación con la enseñanza convencional. Sternberg ha argumentado que la inteligencia es al menos algo maleable durante toda la vida. (6)

### **2.1.2 Desarrollo de la inteligencia.**

Los test para evaluar el cociente intelectual fueron empleados, inicialmente, para predecir el rendimiento escolar. La pedagogía es la ciencia que estudia la educación humana y elabora técnicas que facilitan el aprendizaje; los pedagogos muestran gran interés en los diferentes aspectos relacionados con la inteligencia y sus factores condicionantes, tanto psicológicos y biológicos como socioculturales. Algunos de estos condicionantes son: (17)

**2.1.2.1 Factores hereditarios y ambientales:** El carácter hereditario no significa una relación lineal ni que se encuentre predeterminado. La combinación de genes ofrece multitud de posibilidades. Estudios realizados con gemelos idénticos

(monocigóticos) y mellizos (dicigóticos) ayudan a establecer estas diferencias. Es un factor más, no determinante. (17)

- **Los estudios genéticos y la heredabilidad de la inteligencia.:** Aunque se han hecho numerosos intentos para identificar los genes que son críticos para la inteligencia, ni un solo gen ha sido identificado de manera concluyente, y parece que no habrá “gen” para la inteligencia que se encuentran. Hasta ahora los investigadores han llevado a cabo al menos seis exploraciones de todo el genoma de los genes que contribuyen a la inteligencia y otros aspectos de la cognición. Los datos de estas exploraciones pueden variar, pero definitivamente hay algunas coincidencias parciales. En particular, los datos sugieren genes relacionados con la inteligencia en las regiones en los cromosomas 2q (en cuatro de seis de las investigaciones), 6p (para cinco de las seis investigaciones), y 14q (para tres de las seis investigaciones). La superposición de las investigaciones en la identificación de estas regiones sugiere la existencia de genes que podrían explicar al menos algunas de las variaciones en el coeficiente intelectual. Además, los genes particulares que incluyen *APOE*, *COMT*, y *BDNF* pueden desempeñar un papel en los orígenes de la inteligencia. IQ QTL es un proyecto de investigación tratando de identificar loci de rasgos cuantitativos (QTL) responsables de la variación genética en la inteligencia. Los investigadores han tratado de identificar QTL ligados a la inteligencia. Pero los resultados positivos no se pueden replicar, o genera señales débiles que aún no han sido replicados de forma convincente en muestras independientes. Deary y sus colegas han descubierto que “todavía hay casi ninguna evidencia replicada en relación con los genes individuales, que tienen variantes que contribuyen a las diferencias de inteligencia.” Recientemente, Davies y colegas, en un estudio que incluyó a 3511 adultos no relacionados y casi 550 000 solo polimorfismos - nucleotide (SNPs), han encontrado que las bases genéticas de la inteligencia son muy ampliamente distribuidos a través de genes en lugar de localizado. Se han estimado que el 40% de la variación en la inteligencia cristalizada y 51% de

la variación en la inteligencia fluida se explica por desequilibrio de ligamiento a través de marcadores de SNP comunes genotipo y variantes causales desconocidas. Poco se sabe de marcadores genéticos para los aspectos más amplios de la inteligencia. La mayoría de los intentos de investigar los genes que subyacen a la inteligencia han sido indirecta, a través de estudios de heredabilidad. Pero heredabilidad es en sí mismo un concepto problemático. La heredabilidad (también referido como  $h^2$ ) es la relación de la variación genética de variación total de un atributo (como la inteligencia) *dentro de* una población dada. Como resultado, el coeficiente de heredabilidad no dice nada con respecto a las fuentes de variación entre la población. El coeficiente de heredabilidad más no nos dice la proporción de un rasgo que es genética en términos absolutos, sino más bien, la proporción de variación en un rasgo que se debe a la variación genética *dentro de una población específica*. Variación observable en un rasgo dentro de una población dada se refiere a la variación fenotípica como; la variación genética en una población dada se refiere a la variación como genotípica. De este modo, heredabilidad es una relación de variación genotípica a la variación fenotípica. Complementario a la heredabilidad esta la ambientalidad, que es una proporción de la variación ambiental a la variación fenotípica. Tanto heredabilidad y ambientalidad son aplicables sólo a las poblaciones, no a individuos. No hay manera de estimar la heredabilidad de un individuo en particular, ni es el concepto de heredabilidad significativa, incluso para las personas. La heredabilidad se evalúa típicamente en una escala de 0 a 1, con un valor de 0 significa que no hay heredabilidad en absoluto (es decir, ninguna variación genética subyacente a la rasgo) y un valor de 1 indica heredabilidad completa (es decir, la variación exclusivamente genética en el rasgo). La heredabilidad y ambientalidad suman hasta 1. Por lo tanto, si IQ tiene una heredabilidad de 0,50 dentro de una cierta población, entonces 50% de la variación de las puntuaciones en el atributo dentro de esa población se debe (en teoría) a las influencias genéticas. Esta afirmación es completamente diferente a la

afirmación de que el 50% del atributo se hereda. Del mismo modo, si un rasgo tiene una heredabilidad igual a 0,70, esto no significa que el rasgo es del 70% genético para cualquier individuo, sino que el 70% de la variación entre individuos es genética. De este modo, heredabilidad no es equivalente a la influencia genética. Un rasgo podría ser altamente influenciada por los genes y, sin embargo tienen una baja heredabilidad (o ninguno en absoluto). Esto se debe a que la heredabilidad depende de la existencia de diferencias individuales. Si no hay diferencias individuales, no hay heredabilidad significativa (porque hay un 0 en el denominador de la relación de genética a la variación total rasgo en una población dada). Como un ejemplo, haber nacido con dos ojos es 100% bajo control genético. Dicho de otra manera, sin tener en cuenta el entorno en el que nace una persona, la persona tendrá dos ojos. Pero no tiene sentido hablar de la heredabilidad de las personas que tienen dos ojos, ya que no existen diferencias individuales en el rasgo. La heredabilidad no es 1; más bien, es de sentido (porque hay un 0 en el denominador de la relación) y no se puede calcular con sensatez. Heredabilidad no tiene valor fijo para un atributo dado como la inteligencia. Aunque podemos leer acerca de “la heredabilidad del CI”, no hay un único valor fijo de heredabilidad que representa algún valor real, constante para la heredabilidad del CI o nada más. La heredabilidad depende de numerosos factores, pero el factor más importante es la gama de entornos. Debido a que la heredabilidad representa una proporción de la variación, su valor dependerá de la cantidad de variación. Como se señaló Herrnstein, si no hubiera ninguna variación en absoluto en los entornos en los que vivían las personas, heredabilidad sería 1, ya que no habría ninguna otra fuente de variación. Si hay una amplia variación en los ambientes, sin embargo, la heredabilidad es probable que disminuya. Al hablar de la heredabilidad, hay que recordar que los genes funcionan siempre dentro de un contexto de entorno. Todos los efectos genéticos se producen dentro de un intervalo de reacción. Como resultado, el medio ambiente es probable que tenga efectos diferentes sobre la misma estructura genética. La gama de

reacción es la gama de fenotipos (todos los efectos observables) que un genotipo dado (estructura latente de genes) para cualquier atributo particular puede producir, dada la interacción de medio ambiente con ese genotipo. Por ejemplo, el genotipo determina una gama de reacción para las posibles alturas una persona en particular puede alcanzar, pero otros factores, tales como enfermedades, la nutrición infantil, y similares puede afectar a la altura adulta que se alcanza. Por otra parte, si los diferentes genotipos responden de manera diferente a la variación ambiental, heredabilidad será diferente en función de la media y la varianza de los factores relevantes en el medio ambiente. Por lo tanto, la estadística no es un valor fijo, constante. No existen efectos puramente genéticos en el comportamiento, como sería demostrado dramáticamente si un niño se crió en un pequeño armario sin estimulación. Sin genotipo permitiría la inteligencia de un individuo a florecer en un ambiente así. Así, los genes se expresan a través de covariación y la interacción con el medio ambiente. La heredabilidad de la inteligencia es típicamente estimado entre 0,4 y 0,8. El valor depende típicamente del método usado para estimar la heredabilidad, tales como estudios de grados de relación (por ejemplo, idéntica vs mellizos) o gemelos idénticos criados por separado. Los estudios son difíciles de interpretar, en parte debido a sus supuestos no siempre se cumplen. Por ejemplo, los gemelos idénticos criados por separado no son asignados al azar a los ambientes, por lo que no se puede separar limpiamente genético de la variación ambiental. La situación se complica por el hecho de que las estimaciones de heredabilidad varía en las poblaciones. Por ejemplo, las estimaciones de la heredabilidad del CI en los estudios de gemelos llevados a cabo en la antigua Unión Soviética tienden a ser más altos que en los estudios comparables llevados a cabo dentro de los Estados Unidos. Esta observación tiene sentido en términos de nuestra discusión anterior. La variación ambiental en Rusia bajo el régimen soviético fue relativamente limitado; la mayoría de la gente vivía en ambientes más o menos comparables. Como resultado, las estimaciones de heredabilidad fueron

mayores. La mayoría de los estudios de heredabilidad IQ hasta hoy se han llevado a cabo en las naciones en el mundo desarrollado. Relativamente existe poca información sobre la heredabilidad del CI en el mundo en desarrollo, a pesar de lo que la evidencia sugiere que hay heredabilidad moderada en estas naciones. La heredabilidad también varía como una función del estatus socioeconómico (SES). Turkheimer y sus colegas han encontrado que la heredabilidad es muy sustancialmente mayor en las familias más altas que en las familias de SES inferiores. En particular, en los niveles más bajos de SES, entorno compartido representó casi toda la variación en el coeficiente intelectual, mientras que en los niveles más altos entorno compartido representó prácticamente ninguna variación. En suma, las estimaciones de heredabilidad no explican en ningún sentido la regulación genética significativa de la conducta humana. Por otra parte, no proporcionan estimaciones precisas de la fuerza de la regulación genética. Más bien, los genes actúan en el contexto de entornos y sus efectos deben ser comprendidos dentro de estos contextos. (6)

El entorno del individuo es crucial para el desarrollo de la inteligencia; situaciones muy opresivas pueden limitarla al generar inestabilidad emocional. El medio sociocultural es muy importante en el desarrollo intelectual de un individuo. Un sujeto que crezca en un ambiente con adecuados estímulos cognitivos puede desarrollar mayores aptitudes intelectuales frente a un sujeto que se críe en un ambiente con pobreza de estímulos. (17)

- **Las diferencias raciales en la inteligencia.:** La raza es un concepto construido socialmente, no biológica. Es el resultado del deseo de la gente para clasificar. La gente parece ser clasificadores naturales: tratan de encontrar orden en el mundo natural. Esta tendencia puede reflejar, en parte, lo que Gardner se ha referido como “inteligencia naturalista”. Cualquier conjunto de observaciones, por supuesto, se pueden clasificar de varias maneras. Las personas imponen esquemas de categorización y clasificación que tengan sentido para ellos y, en algunos casos, que favorecen a sus

particulares, a menudo. Si uno mira a los patrones geográficos en la distribución de rasgos, uno encontrará numerosos y diversos atributos que se correlacionan con la geografía. En general, las poblaciones cercanas tienden a ser más similar y poblaciones geográficamente distantes tienden a ser más disímiles. Este patrón es similar a las ideas comunes de carreras socialmente definidos, pero es más complejo. Una característica que es adaptable en un lugar, tal como la heterocigosidad para la anemia de células falciformes, puede ser adaptativo en un lugar (África) y de mala adaptación en otro (de los EE.UU.). Uno puede seleccionar cualquiera de una serie de rasgos que se asocian con patrones geográficos y encontrar correlaciones con otros rasgos relacionados. Sin embargo, estas asociaciones no implican causalidad. Sin embargo, algunas personas han observado diferencias en las carreras socialmente definidos como causante de alguna manera las diferencias de grupo en el CI. A veces, la gente hace las inferencias que hacen para justificar las estratificaciones sociales existentes o crear otros nuevos. Durante milenios, los pueblos que emigraron cambiaron tanto como resultado de factores aleatorios y, como resultado de la adaptación a su entorno de diversas maneras. ¿Qué es “bueno”, desde un punto de vista evolutivo, dependería de las adaptaciones que hubiera que efectuar en un tiempo y lugar determinados. Por ejemplo, nuestros antepasados en África eran con toda probabilidad, de piel oscura, porque la piel oscura proporciona una protección superior contra los desafíos particulares de los entornos africanos en las que vivían, sobre todo, los retos del ultravioleta y otras formas perjudiciales de la radiación. No hay nada especial sobre el color de la piel que le confiere la calidad única de servir como base para la diferenciación de los seres humanos en las llamadas razas. Algunos han argumentado que los desafíos ambientales que enfrentan los pueblos que migraron a climas del norte fueron mayores que las que enfrentan las personas que permanecieron en los climas del sur, y que esta diferencia en los desafíos podrían haber dado lugar a una mayor inteligencia de los que iban hacia el norte. Sin embargo, otros podrían argumentar lo contrario. Un

grave problema de climas tropicales es la lucha contra las enfermedades tropicales con el fin de sobrevivir; los desafíos de la lucha contra este tipo de enfermedades son mayores en los trópicos que están más al norte. En la medida en que los climas más cálidos fomentan una mayor agresividad, aprender a competir con éxito con el fin de sobrevivir en tales ambientes más agresivos también puede promover el desarrollo intelectual. El punto no es que la gente en los climas más cálidos, efectivamente, desarrollar mayores niveles de inteligencia, sino más bien, que uno puede crear argumentos especulativos de apoyo mayor crecimiento intelectual en tales climas, como se ha hecho para apoyar la idea de que hubo un mayor crecimiento intelectual como resultado de desafíos en el norte. (6)

En apoyo a la presente investigación en donde nos preguntábamos si la influencia del ambiente era importante para la formación y desarrollo de la inteligencia, describo a continuación lo que menciona el Dr. A Le Gall: “La importancia que la inteligencia que viene en cada niño se encuentra sometida a las influencias que éste y el adolescente reciben su medio ambiente y de su educación, si estas influencias marchan en el mismo sentido que la naturaleza, las formas originales se afirman, de esta forma los hijos de artistas al vivir en contacto con este medio, encuentran a la vez un refuerzo de su naturaleza y de la inclinación imaginativa de su inteligencia. Si, a la inversa, la inteligencia y la educación son modificadoras, es probable que los relieves naturales de la inteligencia se atenúen o casi se allanen. Se ha demostrado por estadísticas e individualmente que el medio puede ejercer una influencia deprimente sobre el nivel de la inteligencia a través de la forma que aquella propone.” Por esta razón y dentro de la misma investigación se pudo obtener como dato, que los hijos de campesinos y obreros sufren, medido de manera estadística, un retraso al menos de un año, con respecto a niños que pertenecen a niveles medios y altos. De esta manera se hace notable como la naturaleza de la inteligencia se encuentra marcada, confirmada o anulada, por las circunstancias de la vida de la

persona y tiene mayor o menor efecto el esfuerzo que se hace sobre la formación de ésta de acuerdo a las bases emocionales y educativas de la primera infancia. Con base en lo anterior podemos deducir que la inteligencia puede ser modificada en gran parte por el carácter que un individuo tiene, y que este por ejemplo si es un carácter, de tipo apasionado, es decir aquel que busca involucrarse con la realidad, la piensa, la reflexiona y el interés por una productividad basada en el involucramiento con el medio, dará la normatividad para crear un estilo de inteligencia teórica, encausada hacia intereses humanistas con necesidad intrínseca por la profundización, si por el contrario se trata de un carácter de naturaleza más débil que no fue educado para la productividad, su inteligencia no buscará hacerla crecer y se quedará estancada con las pocas posibilidades que ésta tiene en vista a una supervivencia del tipo mimético y de bajo perfil. La inteligencia se va agudizando o va tomando tintes de acuerdo a la educación que ha tenido, o al ambiente que ha vivido, es decir, si hay una persona que durante su crecimiento su inteligencia se ve restringida o frustrada por un medio ambiente que se le impide ya que en él hay hostilidad, violencia, poco afecto, entre otros, entonces ésta se ve limitada, sin embargo si el ambiente es armónico, equilibrado, la persona puede desarrollar libremente su inteligencia. (20)

**2.1.2.2 Factores biológicos:** Enfoques biológicos a la inteligencia examinan directamente el cerebro y su funcionamiento. Inteligencia, medido por las pruebas de CI parece estar localizado, en parte, en la corteza prefrontal (PFC) y en todo el neocórtex. Las personas con un CI más alto muestran niveles más altos de funcionamiento en el parietal superior, cortezas temporal, y occipital así como en regiones subcorticales del cerebro, sobre todo el cuerpo estriado. La integración de funcionar en los lóbulos parietal y frontal parece ser especialmente importante. Varias estrategias biológicas se han utilizado, la mayoría de las medidas basadas en la biología se comparan con el CI. (6)

La red frontoparietal es relevante para la inteligencia, y también para otras funciones cognitivas. Así, por ejemplo, Wager y Smith informaron de un

metaanálisis de 60 la tomografía por emisión de positrones (PET) y los estudios de resonancia magnética funcional de la memoria de trabajo. Se analizó el efecto de tres dominios de contenido (verbal, espacial, y el objeto), tres funciones ejecutivas (actualización, orden temporal, y la manipulación), junto con sus interacciones. Las áreas del cerebro más implicadas en todas estas facetas cognitivas fueron localizados en los lóbulos frontal y parietal: Contenidos espaciales y no espaciales se separaron en posterior; la manipulación ejecutiva evoca activaciones más frontales, pero con algunas excepciones; y la corteza parietal siempre estaba implicado en el procesamiento ejecutivo. El metaanálisis por Wager, Jonides, y de lectura después de 31 estudios de PET y fMRI también destaca esta red frontoparietal (prefrontal medial, parietal superior e inferior, parietal medial, y cortezas premotora). Del mismo modo, Marois y Ivanoff analizaron los límites de capacidad de procesamiento de la información en el cerebro. Tres limitaciones básicas de la percepción, la memoria de trabajo, y la acción se consideraron de forma explícita. Su revisión se basó principalmente en pruebas de resonancia magnética funcional y éstas eran las conclusiones básicas: La percepción y las acciones limitadoras están relacionadas con las redes cerebrales frontoparietal; las limitaciones de capacidad de memoria de trabajo están asociados a parietoccipital redes cerebrales. La corteza prefrontal lateral puede apoyar la consolidación objetivo general y selección de la respuesta, utilizando un sistema de codificación flexible para el procesamiento de la información relevante en cualquier tarea dada. En contraste, la corteza parietal lateral podría proporcionar apoyo a los objetivos de procesamiento más específicas. Esta región del cerebro es más sensible a la percepción de la acción. Por lo tanto, las funciones cognitivas de núcleo (de memoria especialmente de trabajo) y compartir la inteligencia de una red cerebro frontoparietal. Si esta red está involucrada en la mayoría de los individuos, podría ser posible predecir las diferencias individuales en la inteligencia sobre la base de los datos del cerebro. Esto se intentó por Choi et al utilizando estructural (grosor cortical) y la resonancia magnética funcional. Su modelo de regresión explicó el 50% de la varianza en las puntuaciones de CI. Por último, los enfoques experimentales de confirmación deben ser bienvenidos para aumentar el

refinamiento de los esfuerzos de investigación en curso. En este sentido, la estimulación magnética transcraneal (TMS) puede ayudar a comprobar hipótesis encaminadas a determinar si o no regiones específicas del cerebro son muy importantes para la comprensión de las diferencias individuales en la inteligencia humana. TMS induce cambios transitorios en la actividad cerebral no invasiva. Esto se hace mediante la producción de los cambios en un campo magnético que, a su vez, evocan corrientes eléctricas en el cerebro que promueven la despolarización de las membranas celulares. La neurociencia cognitiva a menudo se basa en un enfoque de correlación, mientras que permite el estudio de TMS (casi) las relaciones causales del cerebro comportamiento en las funciones cognitivas superiores. El estudio publicado por Alemán y Van't Wout es un ejemplo de este enfoque mediante una tarea de memoria de trabajo (hacia delante y hacia atrás retención de dígitos). La memoria de trabajo y la inteligencia, el rendimiento es parcialmente apoyado por la corteza prefrontal dorsolateral. El uso de TMS repetitiva (rTMS) adaptada en la banda Hz para suprimir el procesamiento cognitivo sobre la corteza prefrontal dorsolateral derecha, una disminución significativa de rendimiento en la prueba de retención de dígitos hacia adelante y hacia atrás se encontró. Por lo tanto, la supresión regional (o mejora) pueden ser producidos para probar experimentalmente predicciones específicas. Independientemente del uso de exploración (correlación) o enfoques confirmatorias (experimentales), estamos de acuerdo con Kennedy: “Al igual que con más eras', es la tecnología subyacente que hace posible la era...; nuevos avances en la adquisición análisis, el modelado y el intercambio seguirá siendo necesaria”. Esto es especialmente cierto para el análisis de la inteligencia humana ya que este factor psicológico es, sin duda, sus raíces en las regiones de amplia distribución en el cerebro frontal y lóbulos parietales probables comprenden áreas de procesamiento cruciales para la inteligencia, pero la integridad de las conexiones a través de todo el cerebro o coactivación armónico espontánea entre las regiones distantes parecen también ser relevante. La creación de una imagen completa de lo que puede llamarse “neurointeligencia” debería resultar tan difícil como lo emocionante que es. (7)

- **Eficiencia neural:** Complejos patrones de actividad eléctrica en el cerebro que requiere estímulos específicos se correlacionan con las puntuaciones en las pruebas de CI. En particular, la velocidad de conducción de los impulsos neuronales puede correlacionar con la inteligencia medida por las pruebas de CI. Algunos investigadores han sugerido que esta investigación apoya la opinión de que la inteligencia se basa, al menos en parte, de la eficiencia neural. El apoyo adicional para la eficiencia neural como una medida de la inteligencia se puede encontrar a partir de estudios de cómo el cerebro metaboliza la glucosa durante las actividades mentales. Además, Haier y colegas encontraron que la eficiencia cerebral aumenta como resultado del aprendizaje de una tarea relativamente complejo que implica manipulaciones visuoespaciales (por ejemplo, en el juego de ordenador Tetris). Como resultado de la práctica, los individuos con mayor IQ demuestran inferior metabolismo de la glucosa cerebral en general. Pero también muestran la localización más específicamente el metabolismo de la glucosa. En la mayoría de las áreas de sus cerebros, las personas con mayor IQ muestran menos metabolismo de la glucosa, pero en determinadas zonas de su cerebro (que se consideran importantes para la tarea en cuestión), muestran niveles más altos de metabolismo de la glucosa. Por lo tanto, las personas con mayor coeficiente intelectual pueden haber aprendido a usar sus cerebros de forma más eficiente. Estos resultados no son consistentes en toda la literatura. Los estudios que utilizan electroencefalográfica (EEG) métodos también han observado un patrón de eficiencia neural en individuos inteligentes. El uso de métodos de EEG, Neubauer y colaboradores observaron que el mayor eficiencia neural se observó en las áreas del cerebro asociadas con la mayor capacidad del individuo. Hoy, sin embargo, los potenciales relacionados con eventos (ERPs) se usan más ampliamente que los EEG en el estudio de las bases biológicas de la inteligencia. (6)
- **El tamaño del cerebro y la inteligencia:** Algunos investigadores han examinado la relación entre el tamaño del cerebro y la inteligencia. Para los seres humanos, la relación estadística es modesta, pero

significativa. Obviamente, el hallazgo es solamente correlacional: mayor tamaño del cerebro puede causar una mayor inteligencia, mayor inteligencia puede causar un mayor tamaño del cerebro, o ambos puede depender de un tercer factor. Por otra parte, la eficiencia con que se utiliza el cerebro es probablemente más importante que su tamaño. Por ejemplo, en promedio, los hombres tienen cerebros más grandes que las mujeres, pero las mujeres tienen mejores conexiones, a través del cuerpo calloso, entre los dos hemisferios. La relación entre el tamaño del cerebro y la inteligencia no se sostiene a través de especies. Más bien, parece que hay una relación entre la inteligencia y el tamaño del cerebro con relación al tamaño general aproximada del organismo (nivel de encefalización). (6)

**2.1.2.3 Educación:** Una educación esmerada puede proporcionar valiosas herramientas para desenvolverse. (17)

**2.1.2.4 Motivación:** Un individuo puede desarrollar mejor su inteligencia si es motivado por su familia o personas de su entorno a mejorar su percepción cognitiva. (17)

**2.1.2.5 Hábitos saludables:** una dieta sana genera mejores condiciones para desarrollarse. Dormir adecuadamente facilita el desarrollo de los procesos cerebrales. El alcohol y otras drogas pueden llegar a incapacitar al individuo. (17)

**2.1.2.6 Factores Nutricionales:** En varios países económicamente desarrollados la inteligencia de la población ha aumentado, el principal factor causal son las mejoras en la nutrición. Estos han llevado a aumentos paralelos en la altura, la circunferencia de la cabeza y el tamaño del cerebro y para mejor desarrollo neurológico y funcionamiento del cerebro, éstos son responsables de inteligencia. La nutrición sigue siendo subóptima para proporciones considerables de la población y se pueden anticipar aumentos en la inteligencia si se pueden mejorar las normas de nutrición. En los últimos doce años más o menos una serie de estudios en un número de diferentes países ha demostrado que, por el contrario, los coeficientes de inteligencia medio siglo. Estos aumentos han sido reportados para los Estados Unidos (Flynn, 1984a), Japón (Lynn, mil novecientos ochenta y dos; Lynn y Hampson, 1986), Gran Bretaña (Lynn y Hampson, 1986; Lynn, Hampson & Mullineux, 1987; Lynn, Hampson & Howden, 1988; Lynn y Hampson,

1989) y para Australia, Nueva Zelanda. Y varios países de Europa continental (Flynn, 1987). El tamaño de las ganancias de CI varía algo con las pruebas utilizadas: las pruebas de las habilidades visuo-espaciales tienden a mostrar mayores tasas de aumento que las de las habilidades verbal-educativas (Lynn y Hampson, 1986, Flynn, 1987). También hay algunas variaciones de un país a otro, posiblemente debido a las diferencias en las muestras, los períodos de tiempo y pruebas. Sin embargo, tomando la evidencia como un todo, las ganancias de IQ han sido ampliamente de la orden de 3 puntos de CI por década o 1 SD durante el último medio siglo. La primera pista del papel de la nutrición en los aumentos seculares de la inteligencia reside en el paralelo aumento que han tenido lugar en altura. Aumentos de altura durante el último medio siglo han sido prácticamente todas las naciones económicamente desarrolladas de Europa, América del Norte y Japón. La tasa de crecimiento de los adultos jóvenes ha sido de alrededor de 1,2 cm por década (Van Wieringen, 1978; Roede y Van Wieringen, 1985). El SD para la altura es aprox. 7 cm. Así, el aumento secular de altura en los últimos cantidades de medio siglo en torno a 1 SD, casi lo mismo que los aumentos seculares que han tenido lugar en inteligencia.

Se considera generalmente que los aumentos seculares que se han producido en altura se deben a mejoras en la nutrición. Un factor subsidiario puede haber sido la reducción de las enfermedades infecciosas. Estos pueden tener efectos debilitantes y perjudicar la utilización de nutrientes para que las enfermedades infecciosas puedan ser subsumidas bajo mejora nutricional. No hay duda de que en las décadas de 1920 y 1930 la nutrición era seriamente subóptima para los grandes números de personas en los países económicamente desarrollados. La prevalencia generalizada de la nutrición subóptima en el período de entreguerras se informó en la Estados Unidos y Japón (Palmer, 1935, Takahashi, 1966). Durante el último medio siglo se han producido mejoras considerables en los niveles los países económicamente desarrollados. Esto ha permitido a las poblaciones comprar más alimentos y este ha sido el factor principal en las mejoras en la nutrición y en las consecuentes alturas. Las mejoras en la nutrición están particularmente bien documentadas en Japón a través de una serie de las encuestas nacionales de nutrición de la Segunda Guerra Mundial. Estos han demostrado que desde 1960 hasta

1980 allí fueron sustancial el aumento en el consumo de carne, leche y productos lácteos (300%) Frutas (100%) vegetales (50%) y pescado (20%) (Takahashi, 1986). Aunque la altura y el coeficiente intelectual han aumentado durante el último medio siglo, no necesariamente se sigue que los aumentos paralelos se deben a la misma causa. Sin embargo. Si los aumentos en inteligencia también se han debido a las mejoras en la nutrición, es decir, si hay una causa común, las mejoras en la nutrición que han sido responsables de los aumentos de altura en el último medio siglo también han llevado a aumentos en el tamaño del cerebro y, probablemente, además de mejoras en el desarrollo neurológico del cerebro y la eficiencia funcional. Se ha demostrado en una serie de estudios que durante el último medio siglo ha habido aumentos en el tamaño de la cabeza y en consecuencia del tamaño del cerebro. Estos aumentos han tenido lugar desde el nacimiento adelante. Entre británicos de 1 año de edad la circunferencia media de la cabeza ha aumentado en aprox. 1,5 cm y entre 7 años por aproximadamente 2,0 cm en los últimos 50 años (Ounsted, Moar & Scott, 1985; Whitehead & Paul, 1988). En Hong Kong, la circunferencia de la cabeza entre los 7-18 años de edad ha aumentado en aproximadamente 1 cm en los años 1965-1985 (Davies, Leung & Lau, 1985). Aumentos similares se han encontrado en Japón (Morita y Ohtsuki, 1973). Estos incrementos son del orden de 1 SD durante medio siglo, aproximadamente el mismo que ha ocurrido para la altura y el coeficiente intelectual.

Algunas pruebas directas de que el tamaño del cerebro ha estado aumentando a partir del estudio de Miller y Corsellis (1977) de los pesos cerebrales de unos 7000 autopsiado de 20 a 50 años de edad en el Hospital de Londres durante el período 1860-1940. Encontraron que el peso fresco del cerebro de los hombres aumentó en aproximadamente 6 g por década durante el período de 80 años. Se han registrado resultados similares en Dinamarca y Alemania (Pakkenberg y Voight, 1964, Roessle y Roulet, 1932). Un número de estudios han demostrado que la mala nutrición reduce el tamaño de la cabeza y el tamaño del cerebro. La asociación positiva entre el tamaño de la cabeza y la inteligencia es corroborada por otros tipos de evidencia. En primer lugar, varios estudios han encontrado que los retrasados mentales tienden a tener pequeñas cabezas (Libro, Schut y Reed, 1953, Mosier, Grossman y Dingman, 1965). En segundo lugar, se ha encontrado que los bebés con bajo peso al nacer tienden a tener pequeñas cabezas más adelante en la vida y bajos coeficientes de inteligencia. En Escocia de 135 bebés de bajo peso al nacer (<2500 g) se

compararon con un grupo control de peso normal y se encontró que tienen CI más bajos en un promedio de 4,5 puntos de CI a la edad de 10 años (Ilsley & Mitchell, 1984). En los Estados Unidos se ha encontrado que entre los lactantes de bajo peso al nacer, la circunferencia a los 8 meses predice significativamente el coeficiente intelectual a la edad de 3 años (Hack y Breslau, 1986).

La correlación positiva entre el tamaño de la cabeza y la inteligencia es coherente con los datos comparativos a través de especies que muestran que las especies con cerebros más grandes tienen mejores resultados en una variedad de tareas cognitivas tales como el aprendizaje. Sin embargo, se podría argumentar que la correlación positiva entre el tamaño de la cabeza y el CI en el hombre no es causal sino que los resultados parten de la nutrición actuando sobre ambas variables. El efecto causal de la nutrición en la inteligencia podría a través del desarrollo neural del cerebro y podría además afectar el tamaño de la cabeza y la altura, sin que el tamaño de la cabeza sea causal al CI. Es probable que la nutrición actúe de esta manera además de cualquier efecto causal que pueda tener en la inteligencia a través del tamaño del cerebro. Los estudios en animales han demostrado que la nutrición subóptima del feto y en los primeros años de vida tiene efectos adversos sobre el crecimiento del número de células del cerebro glial, la mielinización de las neuronas, el crecimiento de dendritas y la formación de conexiones sinápticas (Dobbing, 1984). Hay evidencia de estudios de autopsia que la desnutrición tiene efectos adversos en los niños (Winick et al., 1970). Consideramos ahora la evidencia de un vínculo directo de la nutrición a la inteligencia. Una serie de estudios han demostrado que los infantes que experimentan la nutrición pobre tienden a tener inteligencia baja en la niñez y la adolescencia. Sin embargo, muchos de estos no son pruebas convincentes de una asociación casual debido a la presencia de una serie de otras condiciones de confusión. Los niños malnutridos son generalmente educados por padres que son ellos mismos de baja inteligencia en familias que proveen condiciones precarias para el desarrollo cognitivo en una serie de aspectos entre los cuales la nutrición es sólo uno. Estos estudios normalmente incluyen grupos de control emparejados para el estatus socioeconómico a el grupo desnutrido, pero es difícil en diseños de este tipo proporcionar familias de control. Los estudios más convincentes de un efecto casual de la desnutrición en la inteligencia se derivan de gemelos idénticos nacidos con diferentes pesos al nacer. Tales diferencias se atribuyen generalmente a reducción del flujo sanguíneo de la placenta a un gemelo que

conduce a un suministro reducido de nutrientes, retardado del crecimiento y tamaño pequeño al nacer. Dado que los pares de gemelos son genéticamente idénticos y experimentan el mismo ambiente familiar, la única diferencia entre ellos radica en la nutrición recibida en el útero. La pregunta es si el gemelo experimentando la privación nutricional indexada por bajo peso al nacer ha deteriorado la inteligencia más tarde en la vida. El primer estudio de este tipo fue realizado por Churchill (1965) sobre mellizos. El peso del nacimiento de los pares difieren en un promedio de 260g. Los gemelos fueron sometidos a pruebas de inteligencia entre las edades de 5-15 años y se encontró que los gemelos más pesados obtuvieron coeficientes de inteligencia medios significativamente más altos que los de peso más ligero (85,2 vs 80,9). Se han reportado otros 6 estudios usando este diseño y los resultados en donde todos los estudios muestran diferencias de IQ en la dirección de los gemelos más pesados al nacer que tienen coeficientes de inteligencia más altos. El estudio de Henrichsen, Skinhoj y Andersen (1986) incluyó medidas de la circunferencia de la cabeza al nacer y en el momento en que los gemelos fueron sometidos a pruebas de inteligencia. Los gemelos más pesados tenían mayor circunferencia de cabeza al nacer (32,8 cm frente a 30,9 cm) y a los 13 años (158,7 cm Vs 156,4 cm) y coeficientes de inteligencia significativamente más altos. Este estudio muestra que la nutrición subóptima de un gemelo causa la reducción del tamaño de la cabeza al nacer, que todavía está presente a la edad de 13 años y se asocia con CI inferior. Además de los estudios de gemelos, existen otros tipos de investigación que proporcionan evidencia de apoyo para un efecto de la nutrición en la inteligencia. El problema aquí es controlar otros factores ocasionales y algunos estudios han superado este problema bastante bien. En algunos estudios, esto se ha logrado mediante una combinación excepcionalmente completa de niños desnutridos con controles. Un buen estudio de este tipo es el de Stoch, Smythe, Moodie y Bradshaw (1982). Ellos tomaron 20 infantes marasmicos desnutridos de la comunidad de color en Sudáfrica y los equiparó con 20 niños bien nutridos. Las madres de los dos grupos tenían el mismo estatus socioeconómico, circunferencia de la cabeza y CI medio. A la edad de 16 años, los desnutridos tenían un CI medio de 56,0 y el bien nutrido un CI medio de 73,5. Las circunferencias de la cabeza de los dos grupos también fueron significativamente diferentes (desnutridos: 51,7 cm, bien nutridos: 54,6 cm). Algunos estudios sobre los efectos de la desnutrición en los lactantes han utilizado a los hermanos como controles

para los efectos de factores genéticos y ambientales. La metodología es encontrar a un niño que sufre desnutrición y un hermano no afectado y prueba de inteligencia algunos años más tarde. Un estudio de este tipo de Birch, Pineiro, Alcalde, Toca y Cravioto (1971) tomó 37 lactantes desnutridos de 6 a 30 años de edad. Estos y sus hermanos no afectados fueron probados con el WISC a la edad de aprox. 10 años. A esta edad los niños malnutridos obtuvieron un CI medio de 68 y sus hermanos una media de 81. El uso de controles de hermanos proporciona razonablemente convincente evidencia de un efecto permanente de la desnutrición en la inteligencia subsiguiente. (14)

Si la nutrición es un determinante significativo en la inteligencia, debe seguirse que los suplementos que se dan a las mujeres embarazadas mal alimentadas y a los niños con las deficiencias deben producir aumentos de CI. Hay varios estudios que demuestran que este es el caso. En los Estados Unidos Kugelmass Poull y Samuel (1944) administraron suplementos nutricionales a mal nutridos 0-4 años de edad y obtuvo un aumento de 18 puntos de CI. Harrell, Woodyard y Gates (1955) administró dietas suplementarias de tiamina, riboflavina, niacina y hierro a 1200 mujeres embarazadas de mal estado económico en Virginia. Sus hijos fueron sometidos a pruebas de edad de 3 años y tenían coeficientes de inteligencia más altos que un grupo de control emparejado. Oski y Honig (1978) encontraron deficiencia de hierro en un grupo de 24 niños de 9-26 meses en Nueva York. A la mitad de ellos se les dio suplementos de hierro y ganancias registradas en el desarrollo mental y físico en comparación la mitad restante que sirvió como los grupos de control. Otros estudios que muestran aumentos en inteligencia y el desarrollo físico en los niños anémicos después de suplementos de hierro son revisados por Evans (1985). También se han reportado aumentos en la inteligencia de 3,5 puntos de CI entre los niños deficientes en vitamina C después de la suplementación con zumo de naranja (Kubala & Katz, 1960). (14)

El período de alrededor de 25-10.000 años fue la última edad de hielo y en este momento los pueblos caucasoides de Europa y el Cercano Oriente tenía cerebros de aproximadamente el mismo tamaño que hoy (Henneberg, Budnik, Pezacka y Puch, 1985). Estos pueblos vivían en gran parte por la caza ya que los alimentos vegetales eran disponibles durante gran parte del año y su dieta la carne les proporcionan evidentemente, con un alto nivel de la nutrición y les ha permitido desarrollar sus grandes

cabezas y cerebros. Después de la recesión de las personas en edad de hielo desarrollado un nuevo estilo de vida que vive en permanente pueblo asentamientos con los animales domésticos y la agricultura de cereales. Pero aunque el nuevo estilo de vida era más conveniente la calidad de la nutrición se cayó y muchos restos óseos muestran signos de raquitismo y la otra malformaciones causadas por una nutrición subóptima (Festing, 1983). Durante los últimos datos sobre las alturas de los hombres adultos en Gran Bretaña han sido recogidos por Kunitz (1987) y por Floud, Gregory y Wachter (1988). La tendencia general es que la altura ha sido constante en una media de aprox. 172 cm de altura hasta la cohorte nacida en torno a 1930. A partir de esta fecha altura tiene aumentado. Parece razonable deducir que el tamaño del cerebro y la inteligencia eran más o menos estable por alrededor de 2000 años hasta alrededor de 1930 y es sólo en el último medio siglo que los aumentos tienen ocurrió. En los países económicamente desarrollados las mejoras en la nutrición nos han permitido recuperar el tamaño del cerebro y los niveles de inteligencia de nuestros antepasados de hace 25.000 años. Por supuesto, este análisis ignora los cambios seculares a largo plazo que puede haber tenido lugar en la genética y cognitiva determinantes de estimulación de la inteligencia, pero sin embargo se ofrece como una aproximación a la intrigante cuestión de las tendencias históricas a largo plazo en la inteligencia. (14)

En resumen los aumentos seculares en la inteligencia que han tenido lugar en los países económicamente desarrollados durante el último medio siglo. La teoría es que estos son principalmente debido a las mejoras en la nutrición. Se propone que la aumentos paralelos que han tenido lugar en la altura y el tamaño de la cabeza, la asociación positiva entre altura, tamaño de la cabeza y la inteligencia, y la evidencia de que la nutrición deficiente reduce la altura, la cabeza, los tamaños de los mismos y la inteligencia, apoyan una teoría de la nutrición sobre los aumentos de la inteligencia. Los continuos aumentos en la altura y la inteligencia en los años 1970 y 1980 sugieren que la nutrición ha sido subóptimo para una proporción considerable de la población en el pasado muy reciente. Esto es confirmado por las encuestas sobre nutrición y la persistencia de la situación socioeconómica. Por lo tanto, hay razones para creer que existe un margen de mejora a en la nutrición y que esto serán seguidos por incrementos adicionales en altura, tamaño de la cabeza y la inteligencia. Nuestro análisis de la importante función de las mejoras en la nutrición de los aumentos seculares en inteligencia sugiere que la nutrición es un factor

determinante más importante de la inteligencia. Ha sido ampliamente asumido que la estimulación cognitiva es el principal factor ambiental determinante de la inteligencia. Por lo tanto, los programas diseñados para elevar el CI de preescolar los niños han concentrado sus esfuerzos en la provisión de estimulación cognitiva, ya sea en preescolares o de las madres, dan asesoramiento y formación. Estos programas han tenido en general resultados decepcionantes y, aunque se han registrado algunos aumentos temporales parecen ser que no hay beneficios a largo plazo (Bronfenbrenner, 1974; Darlington, Royce, Snipper, Murray y Lazar, 1980). Tal vez este problema sería mejor atacado a través de mejoras en la nutrición. Puede ser el momento para los gobiernos tomar un papel más activo en la obtención de una mejor nutrición, quizá proporcionando suplementos nutricionales a las mujeres embarazadas y a los niños. Los aumentos en la inteligencia que se puede anticipar si existen mejoras en la nutrición podría ser asegurarnos beneficios sociales significativos. (14)

## 2.2 LOS TESTS DE COEFICIENTE INTELECTUAL

La palabra «inteligencia» hizo su primera aparición en los textos científicos gracias a Sir Francis Galton (1822- 1911), primo hermano de Charles Darwin. Este controvertido personaje de la ciencia estaba literalmente fascinado por las matemáticas y, sobre todo, por las técnicas de medición. Acertadamente, sus primeros pasos como científico le llevaron a la topografía y la meteorología. No obstante, inspirado por su pariente más famoso (Darwin) pronto empezó a dirigir su atención hacia el campo de la herencia. Para probar sus teorías sobre el origen genético de la inteligencia, Galton en su laboratorio (por el cual pasaron unos 17.000 sujetos en los años 80 y 90 del siglo XIX) recogía datos sobre diversas variables como la fisionomía, la agudeza sensorial, los tiempos de reacción, etc. que en su opinión se relacionaban con la capacidad intelectual.

Su afán por «medir» al ser humano le convierte en un verdadero precursor de la psicometría actual. En la obra *Hereditary Genius* (El genio hereditario), mantiene que la inteligencia es fruto de la herencia donde la influencia del ambiente y de la educación es despreciable. Estas ideas le llevaron a propagar el método de perfeccionamiento de la raza humana, basado en las leyes de la herencia. (21)

En el campo de la psicometría se ha desarrollado una técnica matemática para descifrar patrones complejos de correlaciones: el análisis factorial. Charles Spearman, el padre de esta técnica,

buscaba un método para inferir causas a partir de correlaciones entre diferentes pruebas mentales. El análisis factorial le permitió analizar los resultados de los tests de CI, agrupando en factores las variables que correlacionaban. ¿Cómo? Si descubrimos una correlación alta entre las respuestas a una serie de ítems del test (por

ejemplo, tareas de laberintos, rotación de figuras, etc.), se supone que en la ejecución

de estas tareas interviene un mismo factor (Inteligencia espacial). (21)

Siguiendo el procedimiento, se puede extraer un componente o factor principal – una especie de síntesis matemático de toda la información sobre las correlaciones, que indica la tendencia o dirección general de las medidas. Esta posibilidad matemática no conlleva necesariamente una fuerza causal subyacente. Spearman consideró que sí, concediéndole el nombre de factor g o inteligencia general, y postuló que era una cualidad unitaria que explicaba los resultados empíricos de los tests mentales. La inteligencia general influía en todas las actividades cognitivas, residía en el cerebro, podía medirse por medio de tests y expresarse mediante un número, permitiendo clasificar a las personas en una escala lineal que reflejaba su valor intelectual. (21)

### **2.2.1 PRUEBAS DE MEDICIÓN DE INTELIGENCIA**

Durante más de un siglo, los psicólogos han desarrollado cientos de pruebas para la medición estandarizada de inteligencia con diferentes grados de fiabilidad y validez. Las medidas resultantes permitidas para la organización de las taxonomías que identifican las capacidades cognitivas leves y graves. (7)

Siempre ha existido entre cierto empeño por explorar y medir la capacidad intelectual de los hombres, unas veces por simple curiosidad científica y humana. Hay dos maneras de conseguir este objetivo: (22)

La primera es empírica, vulgar y global. Los productos de la mente indican cómo es cada uno. Llamamos “listos o inteligentes” a los que piensan bien, se adaptan con habilidad y consiguen resultados buenos en la vida por sus ideas. La otra es más técnica, científica y rigurosa, más objetiva y comparativa, lo que significa que se detecta con instrumentos adecuados. Se suele hacer con pruebas o test mentales, que son instrumentos que permiten, de alguna forma, medir los resultados de la mente. El primero que elaboró un test científico de inteligencia fue A. Binet, que en 1905 trató de medir la inteligencia por su capacidad de resolver cuestiones o problemas. Él

fue quien habló del concepto de madurez mental, estableciendo la relación entre instrucción lograda y edad cronológica o tiempo vivido. (22)

$$E.M. (edad mental) = E.I. (Edad de Instrucción) / E.C. (Edad cronológica)$$

La medición de la inteligencia utiliza pruebas que se adecúan a la edad de la persona, de acuerdo con su edad mental. El puntaje denominado Cociente Intelectual (C.I.), propuesto en 1912 por el psicólogo alemán William Stern, resulta de la edad mental (la capacidad intelectual de la persona, medida por medio de tests que se han estandarizado para cada nivel de edad), dividida por la edad cronológica (en meses) y multiplicado por 100 para que se obtenga un número entero (23):

$$CI = \frac{\text{Edad mental}}{\text{Edad cronológica}} \times 100$$

Se considera un CI de 100 como estadísticamente normal, con una variación de 15 puntos:  $100 \pm 15$  (o sea entre 85 y 115). La distribución de inteligencia en la población tiene la forma de curva normal o curva de Gauss (curva de campana) como muchas otras habilidades y características de las poblaciones. Una persona con menos de 85 de CI se considera subnormal y una persona con más de 115 se considera supranormal. La categorización más aceptada de niveles de CI es la siguiente (23):

#### NIVELES DE CI

Genio: 130 o más

Retardo mental:

Inteligencia superior: 115 a 130

Limítrofe o borderline: 70 a 85

Inteligencia normal: 85 a 115

Leve: 50-55 a 70

(CI promedio: 100)

Moderado: 35-40 a 50-55

Grave o severo: 20-25 a 35-40

Profundo: CI de 20-25 o menos

Los test mentales comenzaron siendo globales, lo que equivalía a decir que medían unitariamente la inteligencia. Tal fue el caso de algunos test como el de Raven, el de Ballard y los de Binet, Terman, Yerkes y otros. Más tarde se hicieron test diferenciales o factoriales, como fueron las baterías o grupos de pruebas intelectuales. Ejemplo es el de Thurstone, conocido con las siglas PMA (Primaries Mentals Abilities, en inglés). Los test se multiplicaron y diversificaron enormemente en el campo intelectual, siendo masiva su aplicación y muy variado su estilo, forma o intención. También surgieron otros modos de expresar los resultados de los test con instrumentos de expresión numérica, como los percentiles mentales o las medidas típicas, absolutas o relativas. Teniendo un criterio de medida, se puede intentar su desarrollo si parece viable. Y se puede acomodar los contenidos a las capacidades intelectuales de las personas. (22)

Este énfasis psicométrico ha sido muy útil para los trabajos en la educación, para la conformación de escuelas especiales para niños con déficits cognitivos, sensoriales y sociales, y para niños con habilidades superiores al promedio. Ha servido para proporcionar ambientes más adecuados a los distintos individuos y para ayudar a la realización de sus potencialidades. La capacidad de aprender, la capacidad de adaptarse a un nuevo ambiente, las habilidades específicas (matemáticas, musicales, espaciales, sociales) se han tomado en cuenta en estos contextos. (23)

Se ha encontrado que el puntaje promedio de CI se ha incrementado en tres puntos cada década, a partir de principios del siglo XX, que es cuando comenzaron a hacerse mediciones de inteligencia. Esto se denomina el Efecto **Flynn** (2007) y se ha tratado de explicar por mejoras en nutrición, escolaridad y habilidad para resolver los tests. Parece ser que en los países con mayor nivel de desarrollo educativo (por ejemplo Noruega y Dinamarca) estos avances de CI se presentaron durante varias décadas pero se estabilizaron y no se presentan más. Parecería que se hubiera alcanzado un “techo” o “cielo” (23).

### **2.2.2 Hechos positivos sobre los tests de CI.**

Los test de CI actuales predicen moderadamente el éxito escolar. Pueden ser útiles para detectar deficiencias mentales, talentos y necesidades educativas en el contexto académico, y así poder

ofrecer ayuda en estos casos. La prueba psicotécnicas sirven para decidir quien accede y quien no sobre unos resultados verificables y comprobables. Aumentan la equidad universal frente al aspecto físico o el nivel socioeconómico como criterios de selección. Poseen fiabilidad y algún tipo de validez, aunque sea aparente. (21)

Desenvolvemos la inteligencia cuando hacemos lo posible por aumentar su capacidad y cuando establecemos cauces para el ejercicio oportuno de sus operaciones. Pero también la ayudamos a madurar cuando sabemos crear las condiciones mejores para que se ejercite. Lo primero que uno tiene que hacer respecto a su inteligencia es conocer sus capacidades y aceptarse intelectualmente como es. Los que no se conocen difícilmente pueden ser prudentes o modestos; están propensos a errores de procedimiento y a veces de fondo; no se acomodan con realismo a las situaciones y se deprimen, y a veces añaden dificultades evitables a las que ya de por sí aporta la vida. Algunas pruebas de capacidad mental pueden ayudar a todo educador a calcular el nivel que puede imprimir a su actividad y la capacidad de comprensión que pueden tener sus educandos (22).

### 2.2.3 ¿PODEMOS MEDIR LA INTELIGENCIA A TRAVÉS DE LOS TESTS?:

–Teniendo en cuenta que la inteligencia es un concepto abstracto, precisamente para materializarla usamos los test, es decir: inteligencia es lo que miden los test de inteligencia. (24)

#### 2.2.3.1 ¿QUÉ ES UN TEST?

Procedimiento estandarizado para muestrear conductas (relacionadas teóricamente con un rasgo o constructo) y clasificar a las personas según esas conductas (asignarles puntuaciones numéricas que indiquen su nivel de rasgo). Cada test se evalúa por la evidencia empírica sobre su precisión y su utilidad en el ámbito concreto en el que se desea aplicar (24).

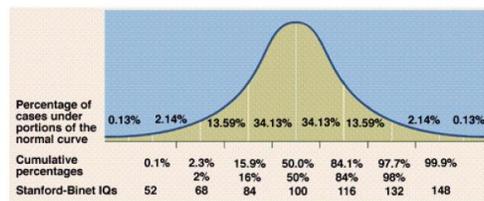
#### 2.2.3.2 TIPOS DE TEST

- **Pruebas de aptitud:** Diseñadas con el propósito de predecir la capacidad de un sujeto para aprender una habilidad nueva. (25)
- **Pruebas de rendimiento:** Diseñadas con el propósito de evaluar lo que un sujeto ha aprendido. (25)

Características necesarias para considerar un test adecuado:

- **Estandarización:** Los resultados obtenidos por el sujeto son comparados con los obtenidos por una población normal (grupo de normalización) previamente sometida al test. Los resultados de los test normalizados suelen formar una distribución normal, es decir, un dibujo en forma de campana dónde se sitúan las puntuaciones que componen la curva normal. (Es decir, muestra cómo se comporta la variable que queremos medir en una población normal y, nos permite comparar la puntuación del sujeto en esa variable con lo esperable en términos de normalidad estadística, los extremos son las puntuaciones menos obtenidas por la población normal). La comparativa entre los extremos debería mostrar elevadas diferencias. (Extremo bajo: Síndrome de Down/retraso mental; Extremo elevado: Superdotados). (25)

**Normal Curve and the Stanford-Binet IQ Scores**



- **Fiabilidad:** Obtenida a través de la comparación de resultados obtenidos en una primera parte del test con los obtenidos en la segunda parte o bien por el procedimiento test/re-test donde los resultados obtenidos por el sujeto en una primera administración del test deberían correlacionar de forma significativa con los obtenidos en una segunda administración. (25)
- **Validez:** Refiere a la medida en que el test mide realmente la variable que queremos medir o predecir. (24)
- **Sesgo:** Refiere a la posibilidad de obtener resultados distintos en función de las experiencias culturales. (24)

### 2.2.3.3 TESTS DE INTELIGENCIA

#### a) WECHSLER ADULT INTELLIGENCE SCALE (WAIS) D. Weschler.

- **Nombre del test:** Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-IV

- **Nombre del test en su versión original:** Wechsler Adult Intelligence Scale – Fourth Edition.
- **Autor:** David Wechsler
- **Autor de la adaptación española:** Elena de la Guía, Ana Hernández, Erica Paradell, Frédérique Vallar. Departamento de I+D de Pearson Clinical and Talent Assessment.
- **Editor del test en su versión original:** NCS Pearson Inc.
- **Editor de la adaptación española:** Pearson Educación
- **Fecha de publicación del test original:** 2008
- **Fecha de la publicación del test en su adaptación española:** 2012
- **Fecha de la última revisión del test en su adaptación española:** 2012
- **Área general de la variable que pretende medir el test:** Inteligencia, aptitudes, neuropsicología, escalas clínicas. (26)
- **Breve descripción de la variable que pretende medir el test:** La Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-IV (WAIS-IV) es un instrumento clínico de aplicación individual para evaluar la inteligencia de adultos de 16 a 89 años. Se trata de una versión revisada de la Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-III. La WAIS-IV ofrece puntuaciones compuestas que reflejan el funcionamiento intelectual en cuatro áreas cognitivas (comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento) y una puntuación compuesta que representa la aptitud intelectual general (CI total). Cada área cognitiva se evalúa a través de diferentes pruebas. Las pruebas de comprensión verbal son (26):
  - **Semejanzas:** Cada ítem de esta prueba consta de dos palabras que representan objetos o conceptos comunes; la tarea del sujeto es determinar en qué se parecen esos objetos o conceptos.

- **Vocabulario:** Consta de dos tipos de ítems: ítems de imágenes (el sujeto debe nombrar el objeto que se le presenta visualmente) e ítems verbales (el sujeto debe definir oralmente una serie de palabras que el examinador lee en voz alta al mismo tiempo que se le presenta la palabra escrita) (26)
- **Información:** El sujeto debe contestar oralmente a una serie de preguntas que formula el examinador sobre conocimientos generales.
- **Comprensión:** El sujeto debe contestar oralmente a una serie de preguntas cuyas respuestas se relacionan con la capacidad de comportarse de forma adecuada y consecuente con los valores sociales.

Las pruebas de Razonamiento perceptivo son: • **Cubos.** El sujeto debe reproducir, con los cubos de colores rojo y blanco, un modelo proporcionado por el examinador • **Matrices.** El sujeto observa una matriz o una serie incompleta y selecciona, entre cinco opciones posibles, la que mejor completa la serie o matriz. • **Puzles visuales.** El examinador presenta al sujeto un puzle completado. El sujeto debe seleccionar las tres piezas que le permiten reconstruir el puzle presentado • **Balanzas.** El sujeto observa una balanza con dos platillos. La tarea es seleccionar la pieza que falta para equilibrar los dos platillos. • **Figuras incompletas.** El sujeto observa unas imágenes incompletas y debe decir que parte le falta.

Las pruebas de Memoria de trabajo son: • **Dígitos.** Compuesta por tres tareas que se aplican por separado. Dígitos de orden directo, Dígitos en orden inverso y Dígitos en orden creciente. • **Aritmética.** El sujeto debe resolver mentalmente una serie de problemas aritméticos. • **Letras y**

**números.** El examinador lee una serie de letras y números, el sujeto debe repetirlas, diciendo primero los números en orden creciente y luego las letras ordenadas alfabéticamente.

Las pruebas de Velocidad de procesamiento son:

- **Búsqueda de símbolos.** El sujeto observa dos grupos de símbolos: un grupo clave y un grupo de búsqueda. Después debe decidir si alguno de los dos símbolos del grupo clave es igual a los del grupo de búsqueda.
- **Clave de números.** El sujeto debe copiar una serie de símbolos que aparecen emparejados cada uno a un número. El sujeto debe dibujar debajo de cada número el símbolo que le corresponda.
- **Cancelación.** El sujeto ha de tachar 2 formas geométricas respetando los colores de las formas. El sujeto ha de discriminar tanto el color como la forma de los estímulos. De las pruebas reseñadas, la mayoría se consideran principales y deben utilizarse para el cálculo del índice cognitivo correspondiente. No obstante, por circunstancias del proceso de evaluación o por características concretas de la persona evaluada, las pruebas principales pueden sustituirse por la prueba opcional existente para cada índice (Comprensión; Balanzas ó Figuras Incompletas; Letras y Números; Cancelación). En algunas pruebas hay un tiempo máximo para responder a cada ítem mientras que, en ocasiones, la puntuación obtenida depende no sólo del acierto sino también del tiempo exacto de realización. Por lo tanto, es necesario utilizar un cronómetro para su administración. Combinando la información de los cuatro índices cognitivos también se puede obtener una medida del funcionamiento intelectual general de una persona (CI Total), o un Índice de Capacidad General (ICG) que es menos sensible que el CI Total a dificultades de memoria de trabajo ó de velocidad de procesamiento presentes en algunos trastornos. A diferencia de versiones anteriores de las escalas Wechsler, no se calculan los CIs Verbal y Manipulativo, siendo sustituidos en la

práctica por los índices de Comprensión Verbal y Razonamiento Perceptivo, respectivamente. La nueva versión del WAIS-IV refuerza la evaluación de los procesos cognitivos empleados durante la realización de una tarea a través de la modificación de algunas pruebas con respecto a versiones anteriores y, sobre todo, de la inclusión de puntuaciones específicas de procesamiento. Especialmente útil en los campos de la Neuropsicología y la Educación, el WAIS-IV también permite el cálculo de las diferencias entre índices, y de la significación de las diferencias en rendimiento en cada una de las 15 pruebas. El cálculo de estas diferencias permite identificar dificultades específicas de aprendizaje, así como describir los puntos fuertes y débiles del perfil intelectual de una persona. (26)

**b) WISC -R, ESCALA DE INTELIGENCIA DE WECHSLER PARA NIÑOS-REVISADA (c) D. Wechsler.**

Es la cuarta versión de una escala que se publicó por primera vez en 1949 (1974 en España). Consta de 15 test y cinco índices o puntuaciones compuestas.

Su finalidad es evaluar las capacidades cognitivas de niños.

- **Edad de aplicación:** desde los 6 años y 0 meses hasta los 16 años y 11 meses.
- **Consta de 15 test principales:** ( cubos, semejanzas, dígitos, matrices, conceptos, claves, vocabulario, letras y números, matrices, comprensión y búsqueda de símbolos) y cinco optativos (figuras incompletas, animales, información, aritmética, adivinanzas) Se obtienen cuatro índices: comprensión verbal( semejanzas, vocabulario, comprensión), razonamiento perceptivo (cubos, conceptos, matrices), memoria de trabajo ( dígitos, letras y números) y velocidad de procesamiento (claves, búsqueda de símbolos) (27)

**c) PMA, APTITUDES MENTALES PRIMARIAS (b) L. L. Thurstone.**

Aprecia factores básicos de la inteligencia (capacidad verbal, espacial,

numérica, razonamiento y fluidez verbal). El ponderado total de estos factores permite una estimación de la inteligencia general. Se aplica a partir de los 10 años. (27)

- **Características generales:**

- **Autor y año de la edición:** Madrid, 2002. PMA Aptitudes Mentales Primarias. El test es del año 1943 y la 11ª edición es del año 2002. La creación estuvo a cargo del departamento experimental del CSIC (Madrid) a partir de los trabajos de L.L. Thurstone y Th. G. Thurstone. (28)
- **Origen del test:** Se trata de un test adaptado por TEA.

En un primer momento el test fue ideado con siete factores (comprensión verbal, concepción espacial, razonamiento, cálculo, fluidez verbal, memoria y rapidez perceptiva). Siendo el tiempo de aplicación muy largo, ambos autores decidieron reducir la prueba a cinco factores (comprensión verbal, espacial, razonamiento, cálculo y fluidez verbal), siendo estos considerados las aptitudes mentales primarias y siendo así otorgado este nombre a la prueba.

El Test de los Factores Primarios de Inteligencia se basa en los postulados de Thurstone, quien descubrió que la inteligencia no tiene una sola función unívoca, sino que tiene varias funciones específicamente diferentes y reductibles a determinados núcleos o factores que se presentan idénticos y constantes a lo largo de las múltiples manifestaciones conductuales y de las operaciones mentales. Estas aptitudes independientes son posibles de describir y explorar. (28)

- **Tipo de aplicación:** La prueba está integrada por una introducción y cinco pruebas. Cada una de las pruebas tiene dos partes: una de comprensión de los ejercicios, y otra de ejecución. La primera contiene instrucciones que se deben comprender bien, y la segunda es la prueba misma. El

examinador tendrá que leer cada una de las partes introductorias, mientras el examinado sigue la lectura en silencio. Para ello tomará un ejemplar de las pruebas y leerá pausadamente en voz alta y clara el contenido, dando tiempo, cada vez que en ella se proponga un ejemplo, para que el sujeto realice y comprenda perfectamente. En su administración hay dos clases de medidas de tiempo que tienen diferente carácter y valor: Están las medidas destinadas a las instrucciones que son más elásticas y aproximadas. Además, se encuentran las medidas de tiempo de ejecución de la prueba, que son más rígidas y precisas (28)

**d) TEA, TESTS DE APTITUDES ESCOLARES (b) L.L. Thurstoney Th.G. Thurstone.**

Para quienes utilizamos los tests psicológicos dentro de nuestra labor diagnóstica, un requisito importante es, que los instrumentos se adecuen a la realidad en la cual trabajamos. Supone esto que la estandarización del test, como una de las mayores exigencias, deba ser cumplida a cabalidad. Al final se asegura con esto que los resultados se analicen con objetividad y ayude a una toma de decisiones con un alto índice de certidumbre. Es por eso que, nos interesó estandarizar un test psicológico escogiendo el TEST DE APTITUDES ESCOLARES, (Niveles 1-2) ya que servirá para que los Psicólogos educacionales principalmente cuenten con una herramienta que ayude a evaluar las aptitudes escolares de los alumnos cuyas edades estén entre los 8 y los 16 años. En este documento se condensan los aspectos fundamentales de la investigación llevada a cabo dentro del marco de proyectos presentados y aprobados durante 1994 por el Instituto de Investigaciones Psicológicas, cuyo financiamiento ha hecho posible cubrir los costos que demanda trabajos de esta naturaleza. Así, señalamos que todos los procedimientos técnicos empleados en el estudio referente a la justificación estadística, aplicación, valoración e interpretación de resultados, incluidos los Baremos que se

elaboraron con la amplia muestra que se utilizó. Deseo expresar mi gratitud a todas aquellas personas que colaboraron en este proyecto, en especial a mis colegas los profesores Abel Cuzcano Zapata y Pablo Félix Castañeda. También mi reconocimiento a la dedicación y entrega a este trabajo de parte de la Psicóloga Eva Guerra Turín, mi apoyo permanente y brazo derecho no solo en la recolección de datos sino principalmente en la organización, revisión de manuscritos y tipeo. Finalmente debo dar gracias a mis alumnos de la práctica pre profesional de Psicología Educativa tanto de la Universidad de San Marcos como de la Universidad Inca Garcilazo de la Vega por haber sido los peones en este trabajo, recogiendo muestras de todos los rincones de Lima a donde fueron enviados, mostrando siempre un alto espíritu de colaboración y siempre dispuestos a aprender día a día los pasos para llevar a cabo una estandarización. Esta tarea que se logró con los aportes de cada uno de mis colaboradores culminó con la elaboración del Manual que se presenta al interior de estas páginas, el cual servirá para el uso de esta prueba psicológica. (29)

- **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL T.A.E. NIVELES 1 Y 2**

- **Nombre Original:** "SRA Tests of Educational Ability" Autores: L.L. Thurstone y Thelma Thurstone
- **Nombre de la adaptación en español:** TEA "Test de Aptitudes Escolares". Niveles 1 y 2.
- **Adaptación y Normalización en Perú:** César Ruiz Alva.
- **Institución:** Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 1995.
- **Administración:** Individual y Colectiva. Duración aproximada: Nivel 1 (30 minutos) Nivel 2 (40 minutos)
- **Niveles de aplicación:** Nivel 1 (3ro a 6to grado de Primaria) Nivel 2 (1ro a 5to grado de Secundaria)
- **Significado del test:** Evalúa las aptitudes fundamentales que se exigen en las tareas escolares.

- **Baremación:** Tablas de C.I. (Coeficiente Intelectual) para las diferentes edades de aplicación y Percentiles para los diversos grados escolares.
- **Materiales:** Cuadernillo, Hoja de respuestas, Plantilla par nivel. (29)

e) **FACTOR “G”, TESTS DE (ESCALAS 1 Y 2) (b) R.B. Cattelly  
A.K.S. Cattell.**

El test de factor G de Cattell consta de 3 versiones ( las denominadas escalas 1, 2 y 3) que son aplicables desde la edad de cuatro años la madurez. El objetivo de estas escalas es medir la capacidad G ( o inteligencia general), libre de elementos culturales. (30)

- **Nombre:** Test del Factor G (Abreviado)
- **Nombre original:** Culture Fair (or free) Intelligence. Test a misure or “G” Scala I y II
- **Autor:** R.B. Cattell & A.K.S. Cattell
- **Aplicación:** Colectiva
- **Población de aplicación:** 4 a 8 años (escala I) y de 8 a 14 años (escala 2)
- **Duración:** 11 minutos de trabajo efectivo. De 20 a 25 minutos con instrucciones
- **Objetivo:** Evaluación de la Inteligencia General, Factor “G”
- **Material:** Manual, Cuadernillo.
- **Estandarización:** Lima Metropolitana por la Universidad Femenina del Sagrado Corazón
- **Características del test:** Por su objetivo: un test de capacidad intelectual (habilidad mental general).
  - Un test no verbal, tanto por la índole del material como por la respuesta que demanda del examinado.
  - Por la tarea interna que debe realizar el examinado: es un test preceptúan, de observación, comparación.

- Test libre de influencias culturales, es decir, no tiene en cuenta el idioma, la lectura rápida o el contenido cultural cargado.
- Por su administración: puede administrarse en forma colectiva, teniendo en cuenta si se aplica a niños muy pequeños, es conveniente hacerlo en grupos poco numerosos. O sino que haya una persona auxiliar.
- **Estructura del Test I:** Esta prueba consta de cuatro sub test:
  - **Sustitución:** Aquí el niño tiene que copiar símbolos debajo de los dibujos que figuran en la hoja, utilizando un modelo de símbolo asociado con figuras simples. Consta de 6 ítems y su tiempo de duración es de 80 segundos.
  - **Laberintos:** El niño tiene que planear anticipadamente y moverse adecuadamente por un laberinto impreso. Consta de 12 ítems y dura 90 segundos.
  - **Identificación:** Aquí el niño tiene que identificar y marcar los objetos que sean nombrados por el examinador. Consta de 12 ítems.
  - **Semejanzas:** Este sub test exige del niño la utilización de los procesos de pensamiento asociativo. Consiste en localizar entre varios objetos uno que sea igual al modelo. Consta de 12 ítems y el tiempo de duración es 2 minutos
- **Estructura de la escala II :** Esta constituido de la siguiente manera:
  - **Series:** Se presentan al niño varias series incompletas y progresivas, y su tarea consiste en seleccionar, entre las opciones que se le proponen. La figura que continúa adecuadamente a la serie.
  - **Clasificación:** Los ítems de este subtest constan de cinco figuras: En la escala 2, el niño debe identificar la que es diferente a las otras cuatro, y en la escala 3, debe señalar las que no concuerdan con las restantes.
  - **Matrices:** En esta prueba se le pide al sujeto que complete una matriz de 2 x 2 mediante la elección de cinco soluciones que se le presentan.

- **Condiciones:** Este subtest pide la elección de la alternativa que cumple las mismas condiciones a que se atiende la figura modelo.  
(30)

### 2.3 TEST DE RAVEN MATRICES PROGRESIVAS ESCALA COLOREADA

- **Nombre Original:** “Coloured Progressive Matrices”
- **Nombre versión español:** Matrices Progresivas Escala Coloreada
- **Autor:** J. C. Raven, 1936; Raven 1939
- **Administración:** Individual y colectiva.
- **Duración aproximada:** La prueba de Raven no tiene tiempo límite de aplicación, pero se toma el tiempo en que el sujeto demora en realizarla, aproximadamente 30 a 60 minutos.
- **Grupos de aplicación:** Niños pequeños hasta los 11 años.
- **Descripción del test.:**36 ítems, compuesto por figuras geométricas abstractas lacunarias.
- **Tipo de normas:** Percentiles.
- **Material:** Protocolo, Cuadernillo de Aplicación, Manual y Hoja de respuestas. (31)

#### 2.3.1 ESTRUCTURA DEL TEST

**a) Objetivo:** Evaluar con la mayor exactitud posible la claridad de observación del sujeto y el nivel de desarrollo intelectual en el momento de la prueba; es decir es un test diseñado para medir el coeficiente intelectual. Se trata de un test no verbal, donde el sujeto describe piezas faltantes de una serie de láminas preimpresas. Se pretende que el sujeto utilice habilidades perceptuales de observación y razonamiento analógico para deducir la pieza faltante de la matriz. (32)

**b) Antecedentes:** El Raven se considera como un instrumento para medir la capacidad intelectual; operacionalmente la tarea consiste en comparar formas y razonar por analogías, independientemente de los conocimientos adquiridos J.C.Raven, Psicólogo inglés, publicó sus matrices progresivas en 1936. Editadas en Blanco y negro, la escala para adultos. La Escala especial o infantil se editó a colores. En 1947 se presentó un versión del test en forma de tablero y la última revisión fue publicada en 1956. Cada problema

del test, planteado bajo la forma de figuras geométricas es, en realidad, fuente de un sistema de pensamiento, mientras que el orden de presentación entrena en el modo de trabajo. De allí el nombre de matrices (33)

**c) Generalidades:** Es un test lacunario, no cultural, no verbal, no manual, interesante y sencillo; resulta económico en personal, tiempo y material, ya que puede ser utilizado en varias aplicaciones, a excepción del protocolo de respuestas.

Puede ser autoadministrado o de administración individual o colectiva.

Su tiempo de aplicación oscila entre 30 y 60 minutos (generalmente es contestado en 45 minutos)

- **Por ser no verbal:** Se aplica a cualquier persona independientemente de su idioma, educación y capacidad verbal; incluso analfabetas y sordomudos.
- **Por ser no manual:** Puede ser aplicado a cualquier persona sin importar su estado o capacidad motora.
- **Por ser no cultural:** No intervienen los conocimientos adquiridos, por lo que el grado de escolaridad no es determinante para su aplicación. (34)

#### d) FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

La estructuración del método, se basa en la teoría bifactorial de Charles Sperman; así como en las leyes neogenéticas del mismo.

##### ○ **Test Factoriales:**

Sperman, (1904) en su teoría del Análisis Factorial, identifica tres factores:

- El factor “g” : general, innato
- El factor “e” : específico, adquirido
- El factor de “grupo” o común.

El Test de Raven, se encuentra entre los tests factoriales. Dentro de ésta línea de investigación psicométrica; se busca la máxima saturación posible de factor “G” ( con el objeto de encontrar

menor influencia de la cultura y descubrir así la inteligencia de factor “G” más que la de factor “E”. El factor “G”, ha resultado ser un factor que integra las mediciones de las aptitudes de todo tipo y es constante para cada sujeto variando mucho de un sujeto a otro. El test de Raven presenta figuras geométricas, cada una representa una fuente o sistema de pensamiento. Cada serie integra una escala de matrices en orden de complejidad creciente, construidas para revisar de la forma más completa posible los sistemas del pensamiento del desarrollo intelectual. En cierta medida también es Gestáltico. (35)

#### e) CUALIDADES PSICOMETRICAS

- **Validez:** Por su construcción, las MPC se adecuan al empleo con niños pequeños, con retardo y con ancianos. Además, su naturaleza no verbal las ha hecho atractivas para los clínicos que abordan problemas del daño cerebral y la demencia, y para los psicólogos que desean comparar las capacidades en distintas culturas, tarea en la cual son inapropiados los test que se basan en lenguaje. Por esto corresponde considerar si las MPC son un instrumento válido para tales aplicaciones.
- **Confiabilidad:** En las estandarizaciones, tanto la forma tableros como la forma cuadernillo han presentado una baja confiabilidad retest, cercana a 0.65 y una correlación de aproximadamente 0.50 con la escala de vocabulario Crichton y la escala Terman-Merrill, Forma L, en niños de menos de 7 años. A la edad de 9 años, la confiabilidad retest de las formas cuadernillos y tableros llegaba por lo menos a 0.80 y la correlación con las escalas de vocabulario Crichton y Terman-Merrill, a más o menos de 0.65. En toda la gama del desarrollo para la que se construyó el test, las MPC han presentado una confiabilidad retest cercana a 0.90. (36)
- **Estandarización:** En 1948 se administró individualmente una forma de tableros experimental del test a 291 niños de entre 5 y 10 ½ años de edad que vivían en el burgo de Dumfries, Escocia, cuyos apellidos empezaban con las letras A, B o C. Cuando resulto necesario los grupos de edad conformados de este modo se equilibraron con niños cuyos apellidos comenzaban con la letra D.
- **Sistemas de Medida:** Percentiles.
- **Baremos:** Para la elaboración de baremos, se emplea un procedimiento de normalización de las distribuciones, es decir, las puntuaciones transformadas se han

ajustado a la forma de una curva normal (tomando como normativos los estadísticos básicos de media y desviación típica) y se han suavizado las curvas de los diferentes grupos normativos para evitar las desviaciones muestrales. (37)

#### f) RESPECTO A LA APLICACIÓN:

**Aplicación:** Se le pide al paciente que analice la serie que se le presenta y que siguiendo la secuencia horizontal y vertical, escoja uno de los ocho trazos: el que encaje perfectamente en ambos sentidos, tanto en el horizontal como en el vertical.

El test de Raven se utiliza como instrumento de investigación básica y aplicada. Se emplea en:

- Centros de investigación psicológica, sociológica y antropológica.
- Establecimientos de enseñanza
- Gabinetes de orientación vocacional y de selección de personal
- El ejército para selección de cuadros militares
- Las clínicas psicológicas

#### g) TIPIFICACIÓN:

- **Forma de Expresión:** A fin de atraer y mantener la atención de los niños pequeños, estas matrices tienen fondos de colores brillantes.
- **Índole de los problemas que presenta:** Problemas en la percepción de las figuras, falta de concentración.
- **Tipos de Ítems:** En total son 36 ítems. Los cuales son figuras geométricas abstractas lacunarias.

#### h) Material que compone la prueba:

- **Protocolo:** Los protocolos que hemos utilizado contienen los siguientes datos: número de protocolo: nombres y apellidos; fecha de nacimiento con indicación de día, mes y año; lugar de nacimiento; hora de finalización del trabajo; espacios necesarios para que el sujeto escriba respuestas y soluciones, así como los lugares correspondientes para consignar los aciertos y errores en el proceso de la

corrección; contienen, igualmente, estos protocolos, el total del tiempo empleado en la prueba, la edad cronológica, la discrepancia, el puntaje bruto logrado, el percentil alcanzado y el rango. El protocolo tiene además los siguientes datos: escuela, colegio o establecimiento de trabajo al cual pertenece el sujeto examinado; fecha de aplicación de la prueba; hora de iniciación del trabajo al cual pertenece el sujeto examinado; fecha de aplicación de la prueba; hora de iniciación del trabajo.

- **Cuadernos de matrices:** Está constituido por 36 problemas representados en 36 láminas a colores y dividido en series de 12 matrices cada una. Cada problema, planteado gráficamente y en el que hay que completar algo, implica un patrón de pensamiento, una matriz. Dentro de cada serio, los ítems se hallan dispuestos en orden de dificultad creciente, y también cada una de las series, consideradas en su conjunto, son progresivamente más difíciles.
- **Plantilla con claves de puntuación:** Es una rejilla de cartulina que superpuesta al protocolo deja ver a través de sus ventanillas las columnas con las respuestas anotadas, y en cuyas aberturas en el lado izquierdo, a la altura de la hilera correspondiente, figuran los números de las soluciones acertadas de cada problema.
- **Manual técnico:** En este se encuentra lo concerniente a las especificaciones técnicas del test, así como tablas y baremos para la calificación e interpretación.
- **Cronómetro:** Ha de utilizarse para medir el tiempo empleado por cada sujeto en la resolución del test. A falta de cronómetro es también operante el uso del reloj, entonces se determina la hora de iniciación colectiva de la prueba en el protocolo y se consigna la hora de entrega individual de cada protocolo, anotando la hora exacta.
- Lápiz del N° 2 (33)

### III. CARACTERÍSTICAS DE ADMINISTRACION

- **Forma de Administrarse:** Individual y Colectiva
- **Tiempo de Duración:** 30 a 60 minutos.
- **Características de los sujetos a los que está dirigido:** Destinada al empleo con niños pequeños hasta de 11 años y ancianos.
- **Tarea del Examinado:** Seleccionar la pieza que encaja correctamente en el hueco del modelo grande.

- **Descripción:** El test de Matrices Progresivas del Raven infantil consta de 36 matrices o dibujos a color, a cada uno de estos dibujos le falta una parte. Estas matrices se agrupan en tres series ( A, B, C). Cada serie esta integrada por 12 ítems. Dentro de cada serie, a medida que avanza la tarea, va en aumento el grado de complejidad de la misma. Siempre la serie precedente presenta menor complejidad que la siguiente, aunque en cada nueva serie los primeros ítems tienen menor complejidad que los últimos que le antecedieron de la serie anterior; esta versión es aplicable a menores comprendidos entre los 5 y 11 años de edad, también se utiliza en adultos deficientes mentales. El fundamento que sustenta la prueba es el mismo que plantea el Raven de adultos, la teoría de los factores de Spearman (1927) acerca del Factor G de la inteligencia. Por tratarse de un test no verbal y por las funciones psicológicas que intervienen en la solución de los problemas se plantea que el Raven es una prueba independiente de la cultura, no obstante, es evidente que el nivel de instrucción y la experiencia del sujetos influyen en los resultados en el test.  
(31)

IV. **ORIENTACIONES AL EXAMINADOR:** Entregar al sujeto la hoja de respuestas, donde debe llenar los datos generales que se le pide la prueba, para lo cual da un fondo de tiempo. A continuación, entrega el folleto de la prueba y señala que en éste no se puede realizar marcar alguna, todas las anotaciones se realizan en la hoja de respuesta. Ofrece las instrucciones utilizando el folleto y la hoja de respuesta, mientras los sujetos confronten con la mirada las orientaciones que reciben:

- El test consta de dibujos, a cada uno de estos dibujos le falta una parte, y él debe elegir la parte que falta entre las alternativas posibles que aparecen debajo.
- Aclarar que siempre hay sólo una respuesta correcta.
- Decir y mostrar, estos dibujos se agrupan en tres series (A, B, C) y cada serie está integrada por 12 dibujos, lo cual pueden observar en el folleto y en la hoja de respuesta. Con los niños pequeños la tarea es individual, a modo de juego, sin decir cual es la respuesta correcta; en los menores se observa cansancio y aburrimiento con más rapidez que en los mayores, por lo tanto,

alternar cada serie, o cuando aparezca la desmotivación por la tarea con dibujos, relatos, deseos o conversación sobre los amiguitos, paseo, etc.

- En la hoja de respuesta deben trabajar en columna completando una serie cada vez; al concluir el ejercicio 12 de la serie A pasa a la serie B, comenzando por el ítem 1 de la serie C, hasta completar el dibujo 12.
- Los tres primeros ejercicios se realizaran conjuntamente con el sujeto, es decir, el examinador debe pedir a los sujetos que digan cuál es el número de pedazo que falta en esos ejercicios, y debe chequear que dicho número se coloque en la hoja de respuesta en el lugar correcto.
- Después de comprobado que le sujeto sabe como proceder se les dice que a medida que avanza la prueba las tareas aumentan en complejidad y que ante cualquier duda pueden preguntar.

El examinador no puede dar orientación alguna acerca de cuál es la respuesta correcta; ante las preguntas de los sujetos puede responder; la que considere correcta es la que debe poner en la columna correspondiente.

En dependencia de la pregunta, también puede decir al sujeto, debe analizar el cambio de las figuras en la secuencia horizontal, vertical y diagonal, lo cual lo ayudara en su decisión. (31)

## V. CALIFICACIÓN:

- Colocar encima de la hoja de respuesta del sujeto la plantilla calada con las respuestas correctas, de forma rápida realiza la calificación del protocolo, otorgando 1 punto por cada respuesta correcta.
- La calificación se realiza por columna, lo cual permite observar el grado de dificultad que es capaz de resolver el sujeto.
- Los puntajes parciales se obtienen por el número de problemas bien resueltos en cada serie; el puntaje total (puntaje bruto), de la suma de los puntajes parciales.
- Consistencia de puntaje – discrepancia: La determinación de la consistencia del puntaje total natural sirve para establecer si el trabajo del examinado puede aceptarse “ como una estimación válida de sus capacidad general de actividad intelectual”. Tal determinación se realiza en función de la “Tabla de Composición o

de discrepancia” de los puntajes totales naturales, elaborado por el profesor J.C. Raven.

- Para determinar la consistencia de un puntaje total arrojado por un examinado en prueba colectiva y autoadministrada, se sustrae de los puntajes que normalmente son de esperarse en cada serie para el mismo puntaje total y que figuran en la “Tabla de composición de los puntajes totales naturales”. Pongamos por caso que un sujeto ha obtenido 29 puntos. En la Tabla de Composición al puntaje total 29 corresponde de los siguientes puntajes parciales. Serie A: 11, Serie B:10, Serie C: 8. Pero el sujeto que obtiene un puntaje total de 29 puntos que logra en la Serie A: 10, en la Serie B: 10, en la Serie C: 9. A la diferencia se llama discrepancia de tal suerte que la discrepancia en este caso es -1, 0, +1. Un puntaje total posee consistencia cuando la discrepancia es 0, o bien cuando la discrepancia es +2, -2 (y viceversa). Las discrepancias mayores a 2 (sea +3 o - 3) establecen que el puntaje total no puede estimarse como consistente.
- Conversión de un puntaje natural en percentil: Establecido el baremo para una determinada población, la conversión de los puntajes naturales en puntajes típicos o normas y en percentiles, es muy sencilla. Como todo baremos consigna de 95 a 5, y a su derecha los puntajes típicos correspondientes a a cada edad cronológica, la regla es muy simple; conocido el puntaje natural de un sujeto en las columnas de las edades cronológicas del baremo ubicamos la que corresponde al sujeto, luego comparamos el puntaje natural del sujeto con los diferentes puntajes típicos que figuran en esa columna hasta encontrar un puntaje típico que sea exactamente igual al puntaje natural en referencia, nos desplazamos hacia la izquierda y encontramos el percentil que le corresponde. (33)
- La puntuación total, se lleva a la tabla de Puntajes y Percentiles por Edad, donde se busca, en la columna de edad, el percentil correspondiente a la puntuación obtenida por el sujeto.
- El percentil se lleva a la Tabla de Diagnostico, donde se obtiene el rango y el diagnostico correspondiente a esa persona.
- **El rango:** H Warren define el rango como la “posición de un dato determinado, de cualquier clase, y relación con todo los otras datos que pertenecen al mismo grupo,

cuando los datos están dispuestos por orden de valor, empezando por el más bajo o el más alto” (Diccionario de Psicología). De acuerdo con las instrucciones del profesor J.C. Raven, los diversos percentiles correspondientes a los distintos puntajes típicos, son susceptibles de lograr equivalencias en rangos definidos:

- **Rango I:** Corresponde a un puntaje natural que iguale o sobrepase el P95 para los sujetos de su edad.
  - **Rango II:** Corresponde a un puntaje natural que iguale o sobrepase tanto al P90 como al P75 para los sujetos de su edad.
  - **Rango III:** Corresponde a un puntaje natural que sobrepase, iguale o sea menos que el P50 (mediana) para los sujetos de su edad.
  - **Rango IV:** Corresponde a un puntaje natural que sobrepase, iguales o sea menor que el P25 para los sujetos de su edad.
  - **Rango V:** Corresponde a un puntaje natural que iguale o sea menor que el P5 para los sujetos de su edad. (33)
- Las razones por las que los resultados de una prueba se pueden invalidar son las siguientes:
    - Porque el sujeto no entendió las instrucciones
    - Porque se contesta aleatoriamente
    - Porque el sujeto se encuentra demasiado ansioso
    - Porque el sujeto pretende engañar al examinador. (33)

## 2.4 VALORACIÓN SISTEMATIZADA DEL ESTADO NUTRICIONAL

La valoración del estado nutricional consiste en la cuantificación de los depósitos energéticos y su contenido proteico, con el objetivo de determinar la presencia o el riesgo de malnutrición por defecto (desnutrición) o por exceso (obesidad) y aportar herramientas preventivas y terapéuticas en los casos en que sea necesario.

Para su evaluación existen diversos niveles de complejidad, con aspectos básicos que deben ser incluidos en la historia clínica y en la exploración física, haciendo hincapié en los estigmas de malnutrición. La determinación de la composición corporal puede realizarse mediante pruebas

antropométricas muy sencillas, como el peso, la talla, el perímetro braquial o los pliegues grasos, o con herramientas más complejas, entre las que destaca la bioimpedancia eléctrica.

El estado nutricional es la situación cuantitativa y cualitativa de los depósitos energéticos y del contenido proteico del organismo.

Durante la infancia, el riesgo de que se produzca una alteración del estado nutricional es alto, ya que mantener un crecimiento y desarrollo normal exige un mayor aporte proporcional de nutrientes. Los factores que influyen en la alteración del estado nutricional son muy diferentes, según el país, la región, la población y las condiciones socioeconómicas; además, el riesgo de malnutrición (MN) en los países en vías de desarrollo es alto.

En caso de enfermedad, existe la posibilidad de que los requerimientos no sean cubiertos y aumente el riesgo de MN. En los países desarrollados la MN no solo se da por un déficit dietético, sino que cada vez es más frecuente la MN por exceso u obesidad.

#### **2.4.1 Método antropométrico de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años.**

Se utilizan numerosas medidas antropométricas para la valoración del estado nutricional, ya que ninguna medida aislada es suficiente para su completa caracterización. Cuando las medidas antropométricas se recogen adecuadamente y se comparan con los estándares de referencia apropiados, el clínico es capaz de evaluar el estado nutricional y, con revisiones periódicas, controlar el progreso individual del paciente. (38)

La antropometría basada en el peso y la talla ha sido el método utilizado comúnmente para evaluar a los niños, traduciéndose en los indicadores peso para la edad, talla para la edad y peso para la talla. Sin embargo la evidencia científica disponible demuestra que el índice de masa corporal (IMC) presenta mejor correlación que el peso/talla con la composición corporal.

Dada la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes, parece necesario implementar la evaluación periódica de este grupo etario, el que tradicionalmente no se controla regularmente en consultorio, ya que el riesgo de permanecer obeso en la vida adulta y de presentar patologías cardiovascular aumenta en forma directa con la edad en que el problema se presenta.

Para realizar la evaluación nutricional periódica de este grupo etario, las escuelas parecen ser el lugar más adecuado. El parámetro recomendado internacionalmente para ello es el índice de masa corporal según edad y sexo.

En atención primaria y en el sistema escolar se utilizarán los siguientes indicadores para la evaluación del estado nutricional entre los 6 y 18 años:

- Índice de Masa Corporal para la edad (IMC/E)
- Talla para la Edad (T/E).

En los menores de 6 años se continuarán usando las normas actuales: peso para la edad, talla para la edad y relación peso/talla.

#### a) INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Debe usarse un equipo adecuado que incluya un tallímetro o un estadiómetro, una báscula, una cinta métrica no extensible.

- **Peso:** Es la medida antropométrica más empleada y útil en la práctica clínica pediátrica. Tiene un valor limitado de forma aislada, pero es útil y sencillo para el seguimiento del paciente. Entre sus inconvenientes, cabe mencionar que es variable según la ingesta, la excreción y el grado de hidratación, así como ante la presencia de masas y colecciones líquidas anómalas. Indica el aumento de tejido graso y magro, del hueso, el agua y las vísceras y, por tanto, no discrimina los distintos compartimentos corporales ni valora la distribución de la grasa. Presenta valores distintos en función de la edad, y depende fundamentalmente del sexo y la talla del individuo. Por tanto, para interpretarlo, se debe correlacionar con otras magnitudes, como la talla y/o la proporción relativa de tejidos graso y magro.
- **¿Cómo pesar?**  
El peso se debe obtener en las condiciones más estandarizadas posibles para permitir la comparación entre un control y otro. El niño o adolescente deben estar descalzos, con un mínimo de ropa (ropa interior), sin chaleco o polerón y sin pantalones. Si por razones de fuerza mayor fuera necesario mantener parte de la ropa (por falta de privacidad, baja temperatura ambiental), es necesario restar el

peso de esas prendas del peso obtenido. Se sugiere para ello, elaborar una pequeña tabla con el peso promedio de las prendas de uso más frecuentes. La persona debe situar sus pies en el centro de la plataforma. La balanza debe controlarse regularmente con pesas patrones o con un objeto de peso conocido. Antes de iniciar la jornada se debe calibrar la balanza, observando que en cero el fiel esté en equilibrio. Entre un paciente y otro el instrumento deberá llevarse a cero. La balanza debe estar colocada sobre una superficie lisa, cuidando que no existan objetos extraños bajo ella. El peso se debe registrar en kilos, hasta los 100 gramos más próximos (ejemplo: 50.100 gramos).

- **Longitud o talla:** La evolución lineal de la talla refleja la historia nutricional y la herencia, y ayuda a distinguir las alteraciones nutricionales de corta y larga evolución. Una afectación de la talla en un niño desnutrido es un claro indicador de afectación nutricional de larga evolución. La medición debe hacerse según las tablas de referencia: antes de los 2 años en decúbito supino (longitud) y a partir de esta edad en bipedestación (talla).
- **¿Cómo medir la talla o estatura?** La talla es un indicador importante en el desarrollo del niño y adolescente. Se sitúa descalzo/a sobre un piso plano y horizontal, de espalda al instrumento que debe tener un ancho mínimo de 50 cm, con los pies paralelos o con las puntas levemente separadas. Los talones, las nalgas, los hombros y la cabeza deben estar en contacto con el plano posterior. La cabeza se debe mantener cómodamente erguida. Una línea horizontal imaginaria debe pasar por el ángulo externo del ojo y el conducto auditivo externo. Los brazos deben colgar a los lados del cuerpo, de manera natural. Los arreglos y elementos utilizados en el pelo que dificulten una nueva buena medición, deben ser eliminados. El tope superior se hará descender en ángulo recto suavemente aplastado el cabello y haciendo contacto con el vértice de la cabeza. La tallas se registra en centímetros, hasta el 0,5 más próximo (147,5 por ejemplo). Las balanzas con antropómetro incorporado deben permitir realizar la medición con las indicaciones descritas.

| Principales medidas de antropometría pediátrica clínica <sup>4,8</sup> |  |
|--|--|
| Parámetro  | Medida   |
| Peso   | Paciente desnudo o con muy poca ropa (escolares)<br>Peso con 0,01 kg de margen en los lactantes y 0,1 kg en el niño mayor                                      |
| Longitud en decúbito   | Estadiómetro horizontal no flexible<br>Cabeza fija en la tabla cefálica según el plano de Frankfurt perpendicular al tronco<br>Ajustar la tabla móvil al talón |
| Talla  | Tallímetro vertical<br>Apoyo de talones, nalgas y región occipital   |

○ **¿Cómo determinar el índice de masa corporal?**

El índice de masa corporal (IMC) se obtiene dividiendo el peso (en Kg.) por el cuadrado de la talla (en m). Por ejemplo, si un adolescente mide un metro cincuenta y dos (1,52) y pesa cuarenta y ocho kilos y medio (48,5), su índice de masa corporal sería de (39):

$$\text{IMC} = \frac{48,5}{1,52 \times 1,52} = \frac{48,5}{2,31} = 20,99$$

$$\text{IMC} = \text{peso}/\text{talla}^2$$

**b) Estándares de referencia**

Los valores absolutos obtenidos en las mediciones antropométricas no son útiles si no se comparan con estándares de referencia. Así, se expresa la situación de los parámetros de cada sujeto respecto a la población de referencia en términos de percentiles o *Z-score*. Los primeros indican el porcentaje de niños de la misma edad y sexo de la población de referencia que se encuentran por encima y por debajo de nuestro paciente para un determinado valor. El *Z-score* muestra cuanto se desvía el valor obtenido del niño respecto a la media poblacional, expresándolo en número de desviaciones estándares. El percentil 50 equivale a un *Z-score* de 0, el percentil 97 a un *Z-score* de +1,88, y el percentil 3 a un *Z-score* de -1,88.

Se han publicado diferentes curvas antropométricas para su uso como estándares de referencia, tanto en Estados Unidos como en Europa. (38)

**c) Patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes**

El patrón que previamente recomendaba la OMS respecto de los niños mayores de 5 años, a saber el patrón internacional de crecimiento del National Center for Health Statistics (NCHS)/OMS, presenta varios inconvenientes. En particular, el patrón del índice de masa corporal para la edad (IMC), elaborado en 1991, no comienza hasta los 9 años, agrupa los datos de forma anual y abarca un rango limitado de percentiles. Muchos países señalaron la necesidad de disponer de curvas del (IMC) que comiencen a los 5 años y permitan un cálculo sin restricciones de curvas de percentiles y de puntuaciones  $z$  en una escala continua de edades entre los 5 y los 19 años.

La necesidad de armonizar los instrumentos de evaluación del crecimiento desde un punto de vista conceptual y pragmático llevó a un grupo de expertos reunido en enero de 2006 a evaluar la viabilidad de elaborar un solo patrón internacional de referencia para el crecimiento de escolares y adolescentes. Los expertos convinieron en que había que elaborar patrones de crecimiento apropiados para esos grupos de edad destinados a aplicaciones clínicas y de salud pública. También estuvieron de acuerdo en que en el caso de los niños de más edad no se podría realizar un estudio multicéntrico similar al que permitió la elaboración de los Patrones de Crecimiento Infantil de la OMS para niños de 0 a 5 años, ya que sería imposible controlar la dinámica de su entorno. En consecuencia, los expertos sugirieron como alternativa que se construyera un patrón de crecimiento para este grupo de edad utilizando los datos históricos existentes, y examinaron los criterios de selección de los conjuntos de datos.

En consecuencia, la OMS procedió a reconstruir el patrón de crecimiento NCHS/OMS de 1977 entre los 5 y los 19 años, utilizando la muestra original (una muestra de no obesos con tallas previstas), complementada con datos procedentes de los Patrones de Crecimiento Infantil de la OMS (a fin de facilitar una transición suave a los 5 años), y aplicando los métodos estadísticos más modernos utilizados para elaborar patrones referentes a preescolares, a saber el método de transformación de potencia Box-Cox exponencial (BCPE), junto con instrumentos de diagnóstico apropiados para seleccionar los mejores modelos.

El trabajo se realizó reconstruyendo el patrón de crecimiento NCHS/OMS de 1977, comparar las nuevas curvas resultantes (el patrón de la OMS de 2007) con los gráficos NCHS/OMS de 1977, y describir la transición a los 5 años desde el patrón OMS para menores de 5 años hasta estas nuevas curvas correspondientes a escolares y adolescentes.

La necesidad de contar con un patrón de crecimiento de aplicación amplia para niños mayores y adolescentes era cada vez más reconocida entre los países que intentan evaluar la magnitud del creciente problema de salud pública que representa la obesidad en la infancia. Esa necesidad se vio reafirmada por la publicación de los patrones de crecimiento para menores de 5 años. La reconstrucción que se presenta en este artículo ha generado curvas de crecimiento que se aproximan mucho a los Patrones de Crecimiento Infantil de la OMS a los 5 años, y por ello suponen una adecuada referencia complementaria de utilidad en los programas de salud para escolares y adolescentes. Las diversas gráficas clínicas y tablas que se ofrecen en Internet permitirán aplicar el patrón en la práctica.

Las gráficas de la talla para la edad y el IMC para la edad de 2007 se extienden hasta los 19 años, que es el límite de edad superior de la adolescencia según la definición de la OMS. Las gráficas del peso para la edad llegan hasta los 10 años pensando en los países que miden ordinariamente sólo el peso y que desean seguir el crecimiento a lo largo de toda la infancia. El peso para la edad no basta para seguir el crecimiento después de la infancia debido a su incapacidad para distinguir entre talla relativa y masa corporal; por esa razón se ofrece aquí el IMC para la edad con el fin de complementar la talla para la edad en la evaluación de la delgadez (IMC bajo para la edad), el sobrepeso y la obesidad (IMC alto para la edad) y el retraso del crecimiento (talla baja para la edad) en los escolares y los adolescentes. (3)

El criterio de calificación según el IMC será el siguiente:

- $IMC < -3SD$ : Delgadez severa
- $IMC < -2SD$ : Delgadez
- $IMC$  entre  $-2SD$  y  $+1SD$ : Sobrepeso
- $IMC > +2SD$ : Obesidad

El criterio de calificación según la talla/edad será el siguiente:

- Talla baja:  $< p5$
- Talla normal: entre  $p5$  y  $< p95$

### **3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:**

- **ANTECEDENTES LOCALES:** No se ha encontrado antecedentes a nivel local.
- **ANTECEDENTES NACIONALES:**
  - a) **Autor:** Arzapalo Salvador Fiorella, Pantoja Villalobos Katerine.
  - b) **Título:** Estado nutricional y rendimiento escolar de los niños de 6 a 9 años del Asentamiento Humano Villa Rica – Carabaylo. Lima – Perú 2011
  - c) **Resumen:** Objetivo: el estudio tuvo como objetivo determinar la relación del estado nutricional según el índice masa corporal y el rendimiento escolar de los niños de 6 a 9 años del Asentamiento Humano Villa Rica - Carabaylo. Material y método: el tipo de metodología usada fue descriptivo de corte transversal. La población muestral estuvo conformada por 30 niños o niñas inscritos en el programa de Vaso de Leche, quienes cumplieron los criterios de selección, así mismo se contó con la participación de los padres de familia, quienes firmaron el consentimiento informado. Para la recolección de datos se usó los siguientes instrumentos. Ficha sociodemográfica, Zcore de IMC/ edad – OMS 2007, para evaluar el estado nutricional siendo los puntos de corte desde  $>2$  a  $<-3$  desviación estándar y valoración rendimiento escolar, donde se obtuvo información de las notas de fin de año escolar 2010. Respecto al procesamiento y análisis de datos se usó el programa Excel, y el programa estadístico SPSS versión 18, para obtener el coeficiente de Spearman, permitiendo que se analicen adecuadamente los resultados mediante gráficos estadísticos. Resultados del total de niños, el 46.7% presentó un estado nutricional en delgadez y del total de niños delgados el 92.9% presentó un rendimiento escolar en proceso, arrojando un RS: 0.37 en la investigación. Conclusión: La mayoría de escolares tuvieron un estado nutricional en delgadez, así mismo presentaron un rendimiento escolar en proceso. (13)

- **ANTECEDENTES INTERNACIONALES:**

a) **Autor:** Maryoris E. Zapata-Zabala<sup>1</sup>, Martha C. Álvarez-Uribe<sup>2</sup>, Daniel C. Aguirre-Acevedo<sup>2</sup> y Martha A. Cadavid-Castro

b) **Título:** Coeficiente intelectual y factores asociados en niños escolarizados en la ciudad de Medellín, Colombia

c) **Resumen: Objetivo** Analizar el coeficiente intelectual y los factores asociados en niños escolarizados de 6 a 8 años en las comunas Nororiental y Noroccidental de la ciudad de Medellín-Colombia. **Materiales y Métodos** Se realizó un muestreo aleatorio simple, polietápico y estratificado según grado escolar y comuna, la muestra estuvo constituida por 423 niños de ambos sexos. El coeficiente intelectual se evaluó con la Escala de Inteligencia Wechsler para Niños WISC-IV y la estimulación psicosocial con Observation for Measurement of the Environment (HOME). Para la valoración del estado nutricional se utilizó las normas de referencia y puntos de corte de la OMS. **Resultados** Los factores de riesgo que explican las puntuaciones en el Coeficiente Intelectual Total y sus índices fueron: Historia de problemas académicos de la madre y padre e historia de problemas de comportamiento de los hermanos, alcoholismo de la madre durante el embarazo y conductas agresivas en el hogar. **Conclusión** En los niños que cursan los primeros años de escolaridad en las dos comunas más pobres de Medellín, el coeficiente intelectual y sus índices se encuentra correlacionado con factores de antecedencia psicosocial y conductas agresivas en el hogar. **Palabras Clave:** Inteligencia, pruebas de inteligencia, carencia psicosocial, factores de riesgo, niño (fuente: DeCS, BIREME). (12)

a) **Autor:** Yercin Mamani Ortiz<sup>1</sup>, María del Carmen Choque Ontiveros<sup>2,b</sup>, Enrique Gonzalo Rojas Salazar

b) **Título:** Estado nutricional y su relación con el coeficiente intelectual de niños en edad escolar

c) **Resumen: Objetivos:** Analizar la relación existente entre el coeficiente intelectual medido mediante el test de Goodenough y el estado nutricional infantil del Municipio de Vinto-Quillacollo, Cochabamba durante la gestión II-2012. **Métodos:** Se realiza un estudio observacional, cuali-cuantitativa, correlacional, de corte transversal, mediante la evaluación antropométrica de niños en edad escolar, analizados por el software Antrho Plusv 1.0.04 y la evaluación del coeficiente Intelectual mediante el test estandarizado de Goodenough, en 648 niños de 5 a 13 años seleccionados por un muestreo aleatorio por conglomerados. **Resultados:** Se determinó la prevalencia de desnutrición crónica  $z\text{-TE} < 2\text{DE} = 22,6\%$ ;  $\text{IMC} < -2\text{DE} = 1,2\%$ . La media de edad cronológica fue de  $9,015 \pm 2,185$ ; y la edad mental fue de  $9,013 \pm 2,186$ . La media de CI fue de  $100,24 \pm 7,10$ . La covarianza para la correlación entre coeficiente intelectual y estado nutricional fue de  $\text{COVAR} = 3,588$  con un índice de correlación de  $R^2 = 0,5941$ . **Conclusiones:** La relación entre el estado nutricional y la categoría de coeficiente intelectual es directamente proporcional y estadísticamente significativa. **Palabras claves:** trastornos de la nutrición, desnutrición crónica, coeficiente Intelectual. (40)

- a) **Autor:** Quetzali Navarro Hernandez. Rodolfo Navarro Jimenez
- b) **Título:** Evaluación de la relación entre el estado nutricional e índice de coeficiente intelectual en niños escolares.
- c) **Resumen:** Se presenta un estudio descriptivo, observacional y transversal desarrollado durante 6 meses en 203 escolares a quienes se les estudio el estado nutricio basándose en la Norma oficial Mexicana, y su índice de coeficiente intelectual utilizando el Test de Goodenough. Se encontró una buena correlación entre ambas variables al aplicar el test Correlación de Spearman, por lo

que a mejor estado nutricio mayor índice de coeficiente intelectual. (1)



#### **4. OBJETIVOS.**

- **OBJETIVO GENERAL**

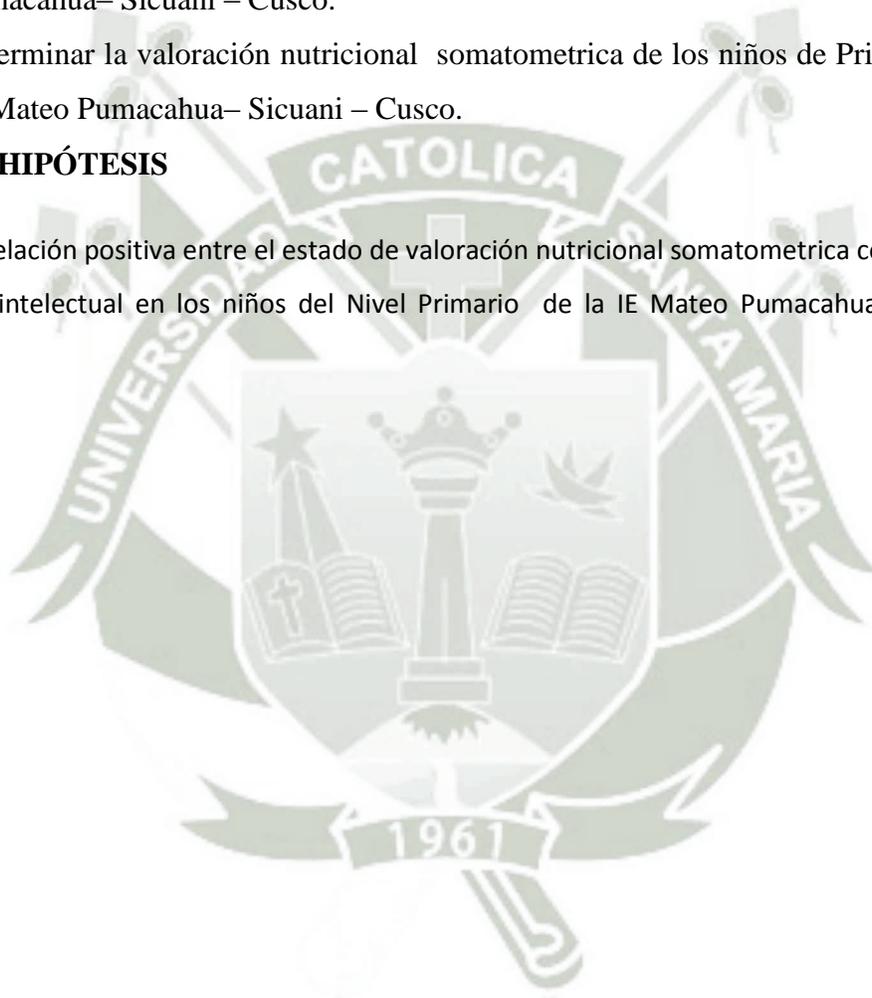
Determinar cuál es la relación entre el grado de coeficiente intelectual y valoración nutricional somatométrica en niños de Primaria de la IE Mateo Pumacahua – Sicuani – Cusco.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el coeficiente intelectual de los niños de Primaria de la IE Mateo Pumacahua– Sicuani – Cusco.
- Determinar la valoración nutricional somatométrica de los niños de Primaria de la IE Mateo Pumacahua– Sicuani – Cusco.

#### **5. HIPÓTESIS**

Existe una relación positiva entre el estado de valoración nutricional somatométrica con el nivel de coeficiente intelectual en los niños del Nivel Primario de la IE Mateo Pumacahua – Sicuani – Cusco.



## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

- **TÉCNICA:**

Se realizará la recolección de datos mediante la aplicación del test a los niños del nivel primario de la institución educativa, además de realizar la toma de medidas somato métricas a los mismos.

Se utilizara como técnica de verificación el análisis de discrepancia del test Raven, y las tablas de evaluación nutricional de la OMS 2007, así mismo se utilizara como técnica de verificación el registro de lista de alumnos del Nivel Primaria de la institución.

- **INSTRUMENTO:**

- **Para la evaluación nutricional somatométrica:**

Cinta métrica

Báscula

Tablas de evaluación nutricional OMS 2007

- **Para la evaluación del Test Raven: Matrices progresivas escala coloreada:**

Protocolo

Cuaderno de matrices

Plantilla con claves de puntuación

Manual técnico

Cronómetro

Lápiz

- **MATERIALES DE VERIFICACIÓN.**

Se utilizara como técnica de verificación la Ficha de matrícula de los alumnos evaluados de la I. E. Mateo Pumacahua, además del análisis de discrepancia de los test Raven: Matrices progresivas escala coloreada, y las tablas de evaluación nutricional de la OMS 2007.

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.3 UBICACIÓN ESPACIAL:

El espacio geográfico donde se realizara la investigación es en el I. E. Mateo Pumacahua – Sicuani - Cusco .

### 2.2 UBICACIÓN TEMPORAL:

Enero 2017 a Abril 2017

### 2.4 UNIDADES DE ESTUDIO:

Las unidades de estudio estarán compuestas por alumnos del 6 a 11 años y 9 meses del nivel primario de la

- **POBLACIÓN:**
- **MUESTRA**

Para la determinación de la muestra se utilizara la totalidad de la población de alumnos del Nivel primario de la I. E. Mateo Pumacahua – Sicuani – Cusco.

- **MUESTREO:**

- **Tamaño de la Muestra:**

Se calculó un tamaño de la muestra mediante la fórmula de muestreo para relación de variables:

$$N = \left[ \frac{(Z\alpha + Z\beta)}{0.5 \ln[(1+r)/(1-r)]} \right]^2 + 3$$

Donde:

N: Tamaño de la muestra

$Z\alpha$ : Coeficiente de confiabilidad para precisión del 95% : 1.96

$Z\beta$ : Coeficiente de confiabilidad para una potencia de 80%: 0.84

Ln: Logaritmo neperiano

r: Coeficiente de correlación esperado: 0.20

$N = 193,75 \sim 194$

Por lo tanto se considerara 200 estudiantes.

- **Procedimiento del Muestreo:**

Se procederá a evaluar a todos los alumnos y de ellos se extraerá una muestra por muestreo sistemático aleatorio y sin reposición.

## 2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN.

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Alumnos del nivel primario de la I. E. Mateo Pumacahua que se encuentren en actividad académica en Marzo del 2017.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

Alumnos del nivel primario con antecedentes de enfermedad crónica.

Alumnos de nivel primario con antecedente de enfermedad mental.

Alumnos de nivel primario con antecedente de recibir tratamiento médico para enfermedades mentales.

Alumnos que hayan realizado el test de Raven de forma incompleta.

Alumnos que hayan realizado engaño en el momento de la evaluación test de Raven.

## 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.1 Organización:

- Se presentara el proyecto al jurado dictaminador, una vez aprobado se procederá a su realización.
- Se recibirá una capacitación del Test de Raven para la realización del mismo, bajo el asesoramiento de un Psicólogo.
- Se solicitara autorización para acceder a realizar la recolección de datos en la I. E. Mateo Pumacahua, la cual estará dirigida al Director de la misma institución.
- Se utilizara como técnica de verificación la ficha de matrícula de la I. E. Mateo Pumacahua, además del análisis de Discrepancia del test de Raven, matrices progresivas escala coloreada y la evaluación de los datos somatométricos con las tablas de la OMS 2007.

- En base a la información recopilada se elaborara una matriz de tabulación, para las tabulaciones correspondientes de los datos, y la confección de tablas estadísticas, requeridas para el análisis, interpretación y discusión de los resultados.

### 3.2 Recursos

- **RECURSOS HUMANOS**
- **AUTOR:** Yovana Katherine Flórez Canahuire
- **ASESORES:**

Dr. Cesar Alpaca: Médico Pediatra Neonatólogo

Lic.: Franklin Riveros Borda: Psicólogo

- **RECURSOS FÍSICOS**
  - Material para la evaluación nutricional somatométrica:
    - Cinta métrica
    - Báscula
    - Tablas de evaluación nutricional OMS 2007
  - Material del Test Raven: Matrices progresivas escala coloreada:
    - Protocolo
    - Cuaderno de matrices
    - Plantilla con claves de puntuación
    - Manual técnico
    - Cronómetro
  - Materiales de escritorio
  - Computadora personal con programas procesadores de texto, base de datos y software estadístico.
  - Impresora
  - Internet
  - Financieros:
    - Autofinanciado, con recursos propios.

### 3.3 VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

**La validación del Test de Raven: Matrices progresivas escala coloreada**

Por su construcción, las MPC se adecuan al empleo con niños pequeños, con retardo y con ancianos. Además, su naturaleza no verbal las ha hecho atractivas para los clínicos que abordan problemas del daño cerebral y la demencia, y para los psicólogos que desean comparar las capacidades en distintas culturas, tarea en la cual son inapropiados los test que se basan en lenguaje. Por esto corresponde considerar si las MPC son un instrumento válido para tales aplicaciones. Además en toda la gama del desarrollo para la que se construyó el test, las MPC han presentado una confiabilidad retest cercana a 0.90.

En la valoración nutricional antropométrica se utilizarán las tablas de la OMS 2007, las cuales tienen una validación internacional.

### **3.4 CRITERIOS PARA MANEJO DE RESULTADOS**

#### **○ A NIVEL DE RECOLECCIÓN**

Se evaluará con el test Raven: Escala coloreada a todos los niños de 6 años a 11 años y 9 meses del nivel primario de la I. E. Mateo Pumacahua.

Se procederá a tomar las medidas somatométricas necesarias para la evaluación nutricional de los niños de 6 años a 11 años con 9 meses de la I. E. Mateo Pumacahua.

La información que se obtenga de los Test y las medidas de la valoración nutricional, será procesada utilizando un paquete estadístico SPSS 1.220 windows donde se empleará:

#### **○ A NIVEL DE SISTEMATIZACIÓN:**

##### **Estadística descriptiva:**

Para variables numéricas: se utilizará:

- Medidas de tendencia central: Promedio
- Medidas de dispersión: Desviación estándar y Rango

Para variables categóricas: se utilizarán frecuencias absolutas y relativas.

#### **○ A NIVEL DE ESTUDIO DE DATOS**

##### **Estadística inferencial:**

Comparación de variables:

- Categóricas entre grupos se utilizara  $\chi^2$  (Pearson)
- Numéricas entre grupos se utilizara T student para 2 grupos y ANOVA para mayor de 2 grupos.

Para relación de variables:

- Numéricas entre grupos ordinales se utilizara ANOVA
- Ordinales y nominales se utilizara correlación de Spearman.



### III. CRONOGRAMA DE TRABAJO

| ACTIVIDADES  | ABRIL/MAYO |   |   |   | JUNIO/JULIO |   |   |   | AGOSTO/<br>SEPTIEMBRE |   |   |   |
|--|------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|
|  | 1          | 2 | 3 | 4 | 1           | 2 | 3 | 4 | 1                     | 2 | 3 | 4 |
| BUSQUEDA BIBLIOGRAFICA   |            |   |   |   |             |   |   |   |                       |   |   |   |
| ELABORACION DE PROYECTOS   |            |   |   |   |             |   |   |   |                       |   |   |   |
| APROBACION DE PROYECTO<br>COMITÉ DE ETICA Y CATEDRA  |            |   |   |   |             |   |   |   |                       |   |   |   |
| CAPACITACIÓN DEL TEST<br>RAVEN   |            |   |   |   |             |   |   |   |                       |   |   |   |
| PRESENTACION DE PROYECTO<br>AL IE MATEO PUMACAHUA Y<br>TOMA DE CONSENTIMIENTO<br>INFORMADO |            |   |   |   |             |   |   |   |                       |   |   |   |
| EJECUCION DE PROTYECTO   |            |   |   |   |             |   |   |   |                       |   |   |   |
| PRESENTACION DE<br>RESULTADOS.   |            |   |   |   |             |   |   |   |                       |   |   |   |

**Fecha de inicio:** 1 de Abril del 2017

**Fecha probable de término:** 30 de Septiembre del 2017



#### IV. BIBLIOGRAFIA

1. Navarro Hernández Q, Navarro Jimén R. Evaluación de la relación entre el estado nutricional e índice de coeficiente intelectual en niños escolares. Revista de la Facultad de Medicina. 2002 Septiembre - Octubre; 45(5).
2. Anarpi. Scribd. [Online]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/20922642/Ficha-Raven-Colores>.
3. de Onis M, W. Onyango A, Borghi. Elaboración de un patrón OMS de crecimiento de escolares y adolescentes. Organización Mundial de la Salud. 2007; 85(660-667).
4. Ulijaszek S, Johnston F, Preece M. Human growth and development. En: The Cambridge encyclopedia of human growth and development.. 50th ed. Cambridge: Cambridge University press; 1998.
5. Orozco C, Orozco Arellano C. Correlación de la desnutrición y el nivel intelectual de niños en escuelas primaria en Mexicali. Investigación. México: Universidad Estatal de Estudios Pedagógicos, Mexicali; 2008 Junio.
6. J. Stemberg R. Intelligence. Dialogues in clinical neuroscience. 2012 Marzo.
7. Colom R, Karama S, E. Jung R. Human intelligence and brain networks. Dialogues in clinical neuroscience. 2010 Diciembre.
8. Rojas Salazar EG, Mamani Ortiz Y, Choque Ontiveros MDC, Caero Suarez RI. Childhood malnutrition and its relationship with the ecological in Vinto, Cochabamba, Bolivia. Scielo. 2012 Mayo; 35(1).
9. Colquicocha Hernández J. Relación entre el estado nutricional y rendimiento escolar en niños de 6 a 12 años de edad de la I. E. Huáscar N°0096. Tesis. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima; 2008.
10. Hernández M, Novelo D, Rodríguez A, Fuillerat R, Toledo E. Evaluación nutricional en escolares de primaria y su posible relación con el desarrollo intelectual. Rev Cub Alim Nutr. 1997; 11(1).
11. Solano , Barón MA, Del Real S. Situación nutricional de preescolares, escolares, y adolescentes de Valencia, Carabobo, Venezuela. An Venez Nutr - Scielo. 2005; 18(1).
12. Zapata Zabala ME, Álvarez Uribe MC. Coeficiente intelectual y factores asociados en niños escolarizados en la ciudad de Medellín, Colombia. Revista de Salud Pública. 2012 Mayo; 14(4)(543-55e7).
13. Arzapalo Salvador , Pantoja Villalobos K. Estado nutricional y rendimiento escolar de los niños de 6 a 9 años del Asentamiento Humano Villa Rica Carabayllo Lima - Perú 2011. Revista Enfermería Herediana. 2011; 4(20-26).
14. Lynn R. The role of nutrition in secular increases in intelligence. ELVESIER. 1990 June; 11(3).
15. Moore R, Guzmán M, Pérez L. Manual de salud escolar Santiago: Ministerio de Educación. JUNAEB. 2007; 12.
16. TOBAR L, CHINCHILLA M. BANCO DE LA REPÚBLICA ACTIVIDAD

- CULTURAL. [Online]. Colombia; 1993 [cited 2011 enero 12. Available from: <http://www.banrepcultural.org/book/export/html/30081>.
17. Gonzáles Urbaneja I. LA INTELIGENCIA Salas N, editor. Venezuela: La Página de los Jueves; 2011.
  18. Cueto S, Chinen. Grupo de Análisis para el Desarrollo Documento de Trabajo 34 IMPACTO EDUCATIVO DE UN PROGRAMA DE DESAYUNOS ESCOLARES EN ESCUELAS RURALES DEL PERÚ. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo, Lima; 2001.
  19. Lopez Díaz S. Diseño, desarrollo e implementación de un programa de educación afectiva y social en educación primaria. 2015..
  20. Piaget J, Tr. F, Fernández Buey J. Psicología y pedagogía. Segunda ed. Barcelona, España: Ariel; 2005.
  21. Hochel M, Gómez Milán E. La Inteligencia; 2012.
  22. Anónimo. La inteligencia y el placer de las cosas..
  23. Ardilla R. INTELIGENCIA ¿QUE SABEMOS Y QUE NOS FALTA POR INVESTIGAR? SCIELO. 2011 Marzo; 35(134).
  24. Papalia DE, Wendkos Olds S. Psicología México: McGraw-Hill; 1996.
  25. Myers DE. Psicología Madrid: Medica Panamericana; 2006.
  26. Wechsler D, De la Guía E, Hernández A, Paradell E. EVALUACION DEL CUESTIONARIO WAIS-IV. European Federation of Psychologists Associations. 2012.
  27. Soutullo Esperón C, Mardomingo Sanz MJ. Manual de Psiquiatría del Niño y del Adolescente Madrid: Medica Panamericana; 2010.
  28. Thurstone LL, Thurstone TG. PMA Aptitudes Mentales Primarias. 2002..
  29. Ruíz Alva C, Thurstone LL, Thrustone T. SRA Test of Educational Ability. Test de Aptitudes Escolares. 1995.
  30. Cattell RB, Cattell AKS. Culture Fair (or free) Intelligence. Test a misure or "G" Scala I & II.
  31. González Llana DF. Instrumentos de Evaluación Psicológica Pérez LYP, editor. Ciudad de la Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.
  32. Di Segni Obiols S. Psicología Los Unos y Los Otros. Sexta ed. A.Z. , editor. Buenos Aires: A-Z; 2007.
  33. Raven JC. Standard Progressive Matrices San Antonio: Pearson; 2004.
  34. Maldonado LML. Slideshare. [Online].; 2011 [cited 2011 Marzo 3. Available from: <https://es.slideshare.net/anniepsic/test-raven-completo>.
  35. González Llana DFM. Instrumentos de Evaluación Psicológica Pérez LYSP, editor. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.
  36. Maldonado L. SlideShare. [Online].; 2011 [cited 2011 Marzo 3. Available from: <https://es.slideshare.net/anniepsic/test-raven-completo>.
  37. Anarpi. Scribd. [Online]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/20922642/Ficha-Raven-Colores>.
  38. Arnal R, Herrero Álvarez , Castell Miñan. Valoración sistematizada del estado

- nutricional. *Pediátrica*. 2011; 69(4)(165-172).
39. Tito Pizarro Q, Rodríguez H. , M.. NORMA TÉCNICA DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL NIÑO DE 6 A 18 AÑOS. *Revista Chilena de Nutrición*. 2004 Agosto; 31.
40. Mamani Ortiz Y, Choque Ontiv MdC. Estado nutricional y su relación con el coeficiente intelectual de niños en edad escolar. *Gaceta Médica Boliviana*. 2014 Abril; 37(1).
41. Anarpi. Scribd. [Online]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/20922642/Ficha-Raven-Colores>.
42. Q. (TP, H. LR, M. XB. .
43. Cadavid C. M, Zapata Z. M. COEFICIENTE INTELECTUAL DE NIÑOS ESCOLARIZADOS EN INSTITUCIONES PÚBLICAS DE LAS ZONAS NORORIENTAL Y NOROCCIDENTAL DE MEDELLÍN SEGÚN EL NIVEL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA DEL HOGAR Y CONDICIONES SOCIECONÓMICAS. *Revista Chilena de Nutrición*. 2011 Diciembre; 38(4).



## V. ANEXOS

### ANEXO 1: PROTOCOLO DE PRUEBA

ESCUELA: \_\_\_\_\_

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

FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

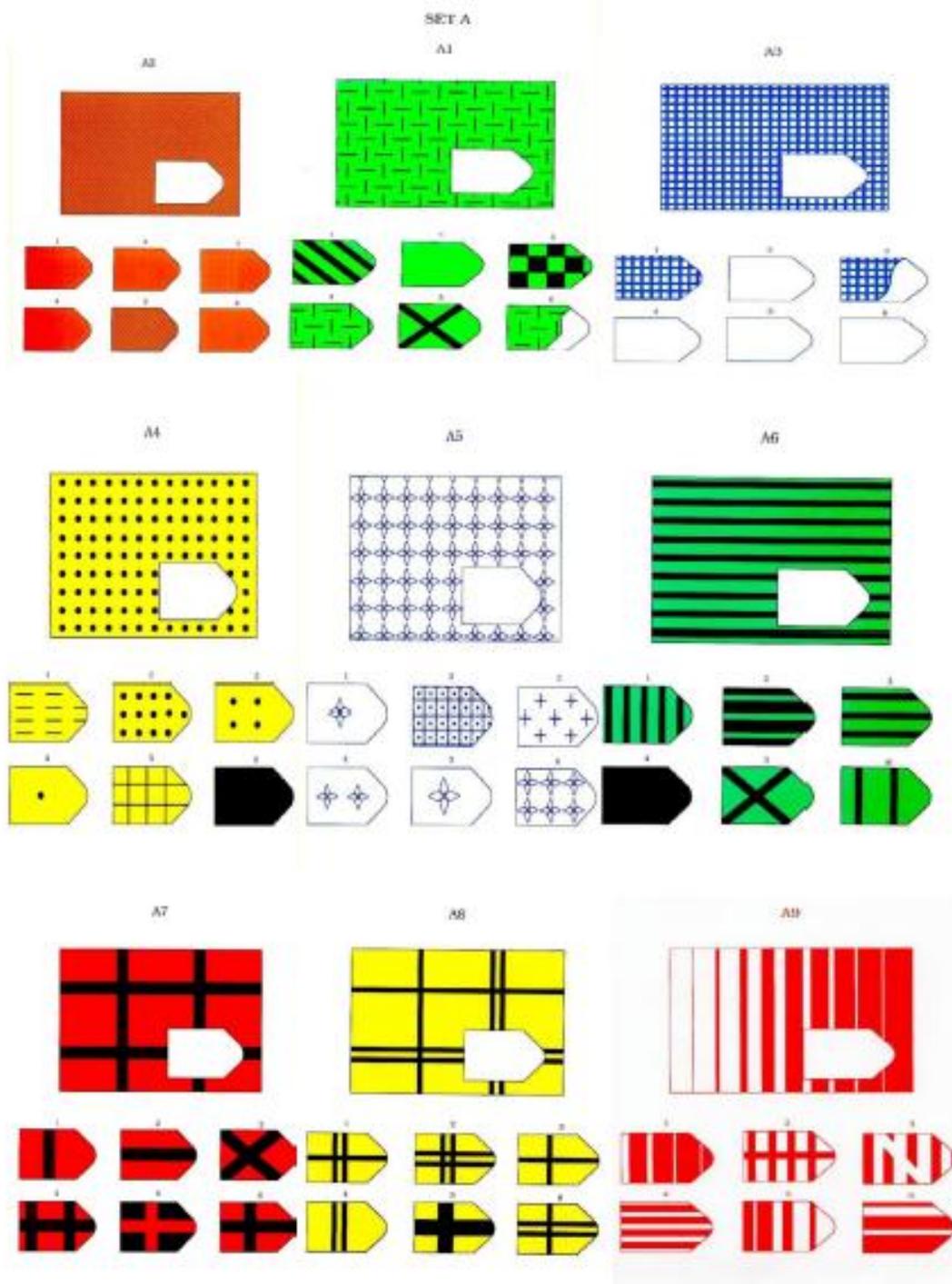
FECHA: \_\_\_\_\_ HORA INICIO: \_\_\_\_\_ HORA FINAL: \_\_\_\_\_

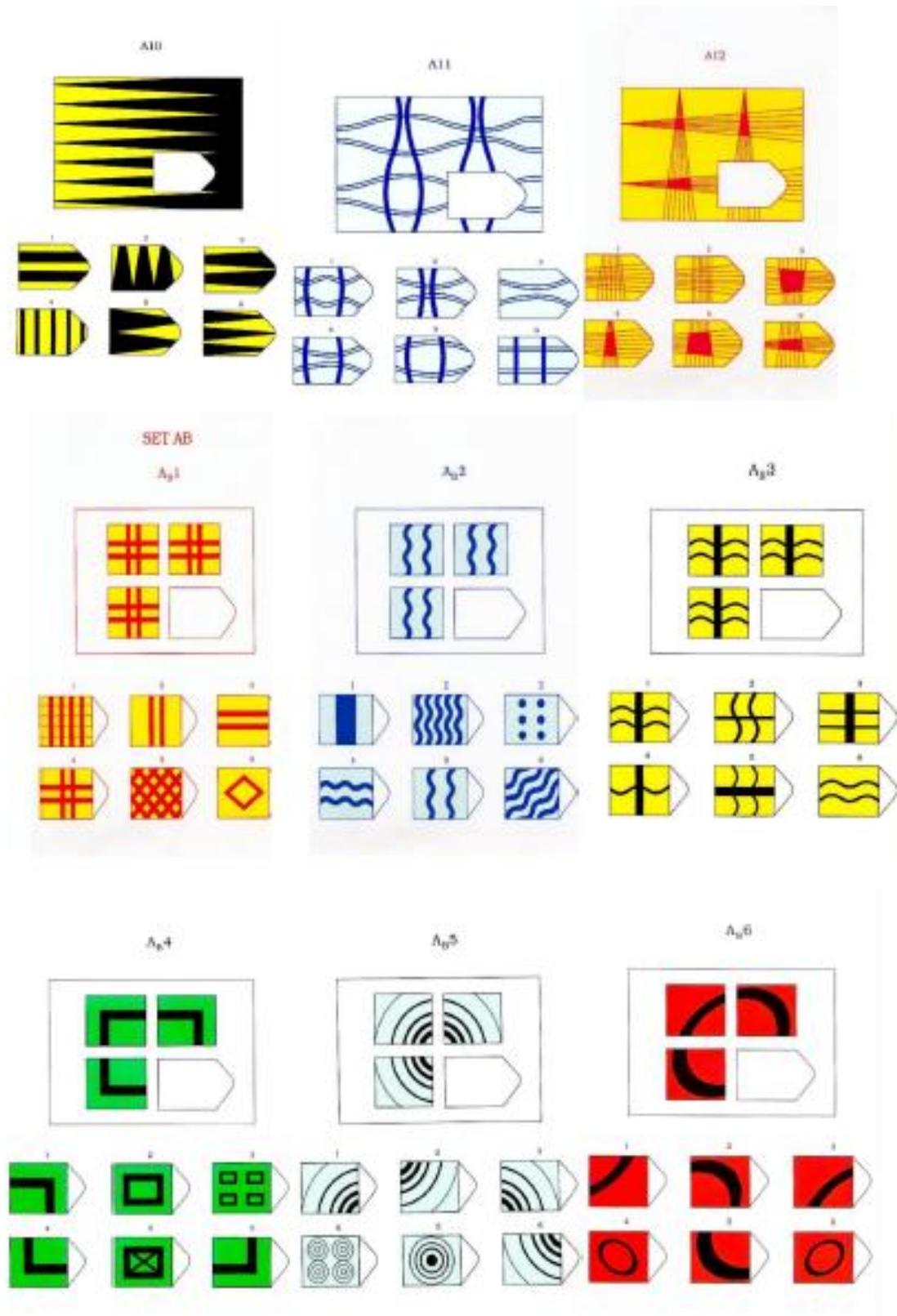
DURACIÓN: \_\_\_\_\_

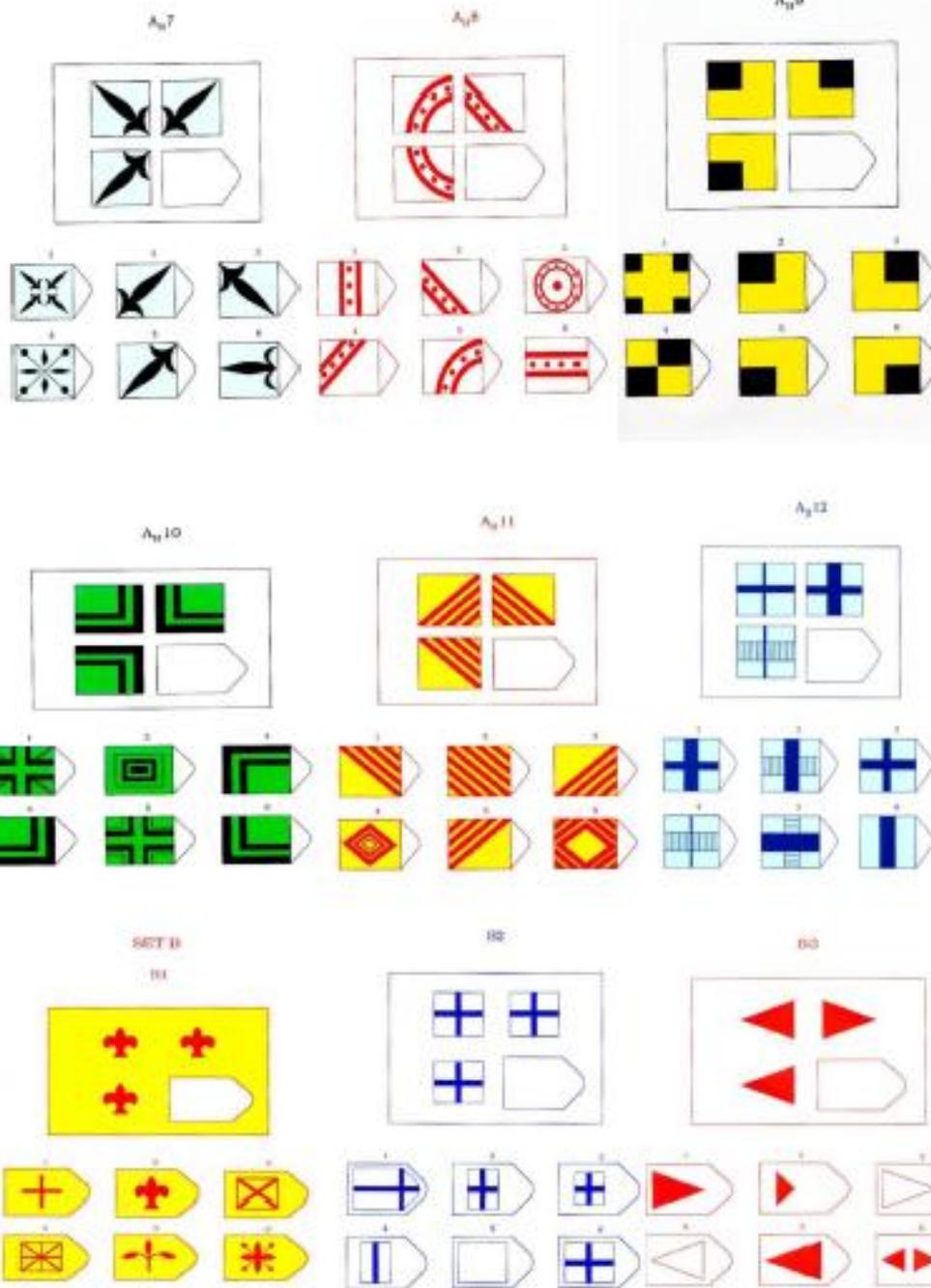
| A               |  | Ab              |  | B               |  |
|-----------------|--|-----------------|--|-----------------|--|
| 1               |  | 1               |  | 1               |  |
| 2               |  | 2               |  | 2               |  |
| 3               |  | 3               |  | 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              |  |
| Puntaje Parcial |  | Puntaje Parcial |  | Puntaje Parcial |  |
| Puntaje Normal  |  | Puntaje Normal  |  | Puntaje Normal  |  |
| Discrepancia    |  | Discrepancia    |  | Discrepancia    |  |

| DIAGNÓSTICO         |         |        |              |           |       |
|---------------------|---------|--------|--------------|-----------|-------|
| EDAD<br>CRONOLÓGICA | PUNTAJE | TIEMPO | DISCREPANCIA | PERCENTIL | RANGO |
|                     |         |        |              |           |       |
| DIAGNOSTICO         |         |        |              |           |       |
|                     |         |        |              |           |       |

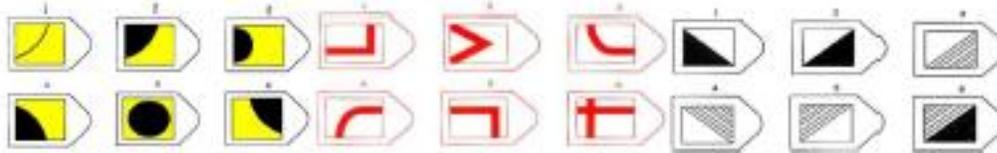
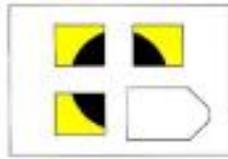
ANEXO 2: CUADERNO DE MATRICES



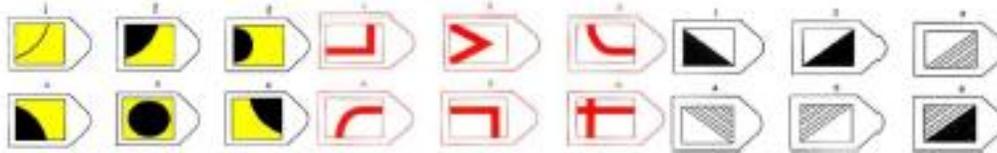
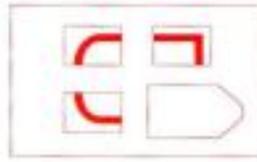




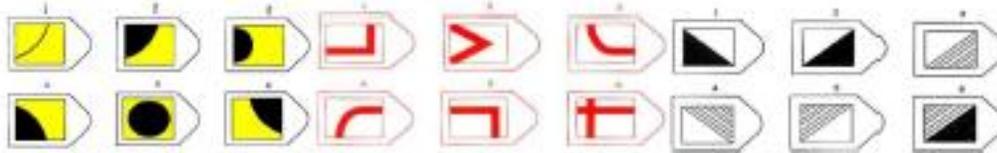
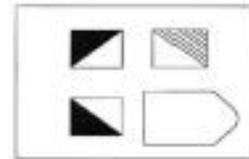
004



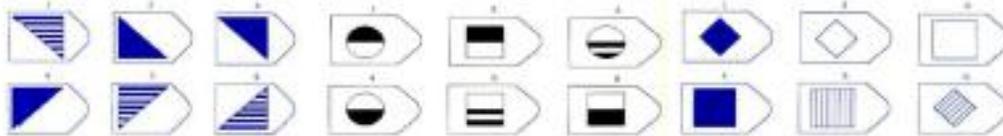
005



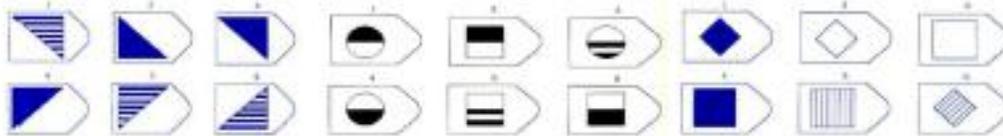
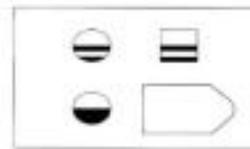
006



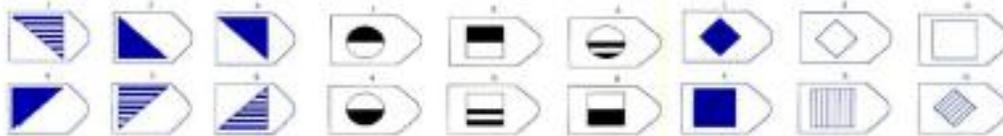
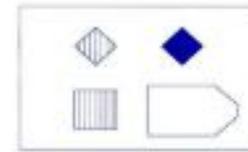
007



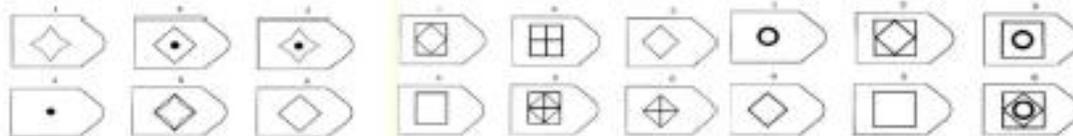
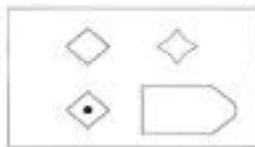
008



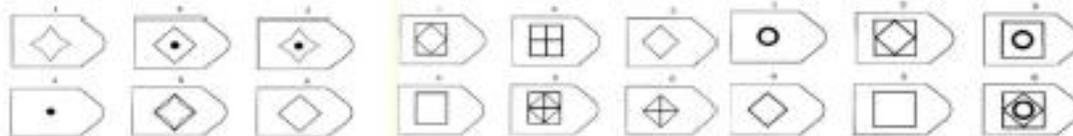
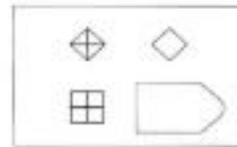
009



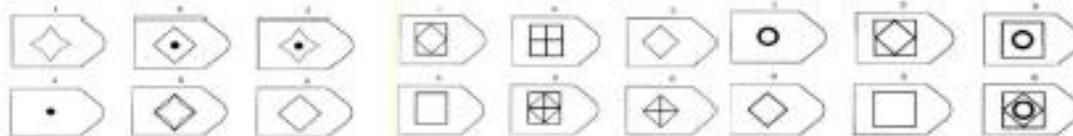
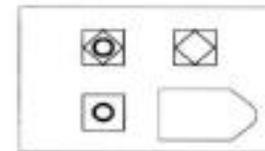
010



011



012



**ANEXO 3: PLANTILLA CON CLAVES DE CORRECCIÓN.**

**Tabla 13.1.** de calificación. Raven Infantil

|    | A |    | AB |    | C |   |
|----|---|----|----|----|---|---|
| 1  | 4 | 1  | 4  | 1  | 2 | 2 |
| 2  | 5 | 2  | 5  | 2  | 6 | 6 |
| 3  | 1 | 3  | 1  | 3  | 1 | 1 |
| 4  | 2 | 4  | 6  | 4  | 2 | 2 |
| 5  | 6 | 5  | 2  | 5  | 1 | 1 |
| 6  | 3 | 6  | 1  | 6  | 3 | 3 |
| 7  | 6 | 7  | 3  | 7  | 5 | 5 |
| 8  | 2 | 8  | 4  | 8  | 6 | 6 |
| 9  | 1 | 9  | 6  | 9  | 4 | 4 |
| 10 | 3 | 10 | 3  | 10 | 3 | 3 |
| 11 | 4 | 11 | 5  | 11 | 4 | 4 |
| 12 | 5 | 12 | 2  | 12 | 5 | 5 |

**ANEXO 4: MANUAL – ANÁLISIS DE DISCREPANCIA**

**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 13.2.** de Rango y Percentil por Edad, Raven Infantil (5 ½ a 11)

| R     | P  | 5 ½ | 6  | 6 ½ | 7  | 7 ½ | 8  | 8 ½ | 9  | 9 ½ | 10 | 10 ½ | 11 |
|-------|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|------|----|
| I     | 95 | 19  | 21 | 23  | 24 | 25  | 26 | 28  | 30 | 32  | 32 | 33   | 35 |
| II    | 90 | 17  | 20 | 21  | 22 | 23  | 24 | 26  | 38 | 31  | 31 | 31   | 34 |
| III + | 75 | 15  | 17 | 18  | 19 | 20  | 21 | 23  | 26 | 28  | 28 | 29   | 31 |
| III - | 50 | 14  | 15 | 15  | 16 | 17  | 18 | 20  | 22 | 24  | 24 | 26   | 28 |
| IV +  | 25 | 12  | 13 | 14  | 14 | 15  | 16 | 17  | 19 | 21  | 22 | 22   | 24 |
| IV -  | 10 | -   | 12 | 12  | 13 | 14  | 14 | 15  | 16 | 18  | 20 | 20   | 21 |
| V     | 5  | -   | -  | -   | 12 | 12  | 13 | 14  | 15 | 16  | 17 | 17   | 17 |

**Tabla 13.3.** Diagnóstico, Raven Infantil

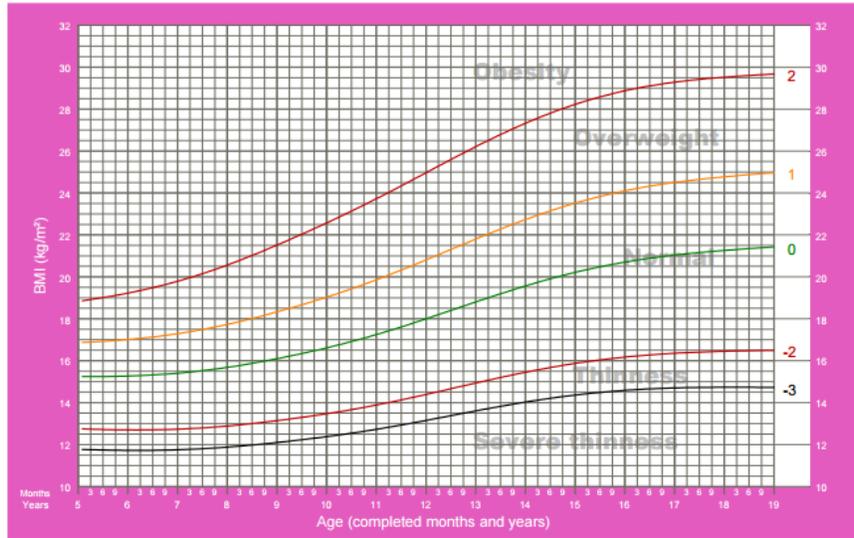
| R     | P  | Diagnóstico               |
|-------|----|---------------------------|
| I     | 85 | Superior                  |
| II    | 90 | Superior al término medio |
| III   | 75 | Superior al término medio |
| III + | 50 | Término medio             |
| III   | 50 | Término medio             |
| III - | 50 | Término medio             |
| IV +  | 25 | Inferior al término medio |
| IV    | 10 | Inferior al término medio |
| V     | 5  | Deficiente                |



ANEXO 5

**BMI-for-age GIRLS**

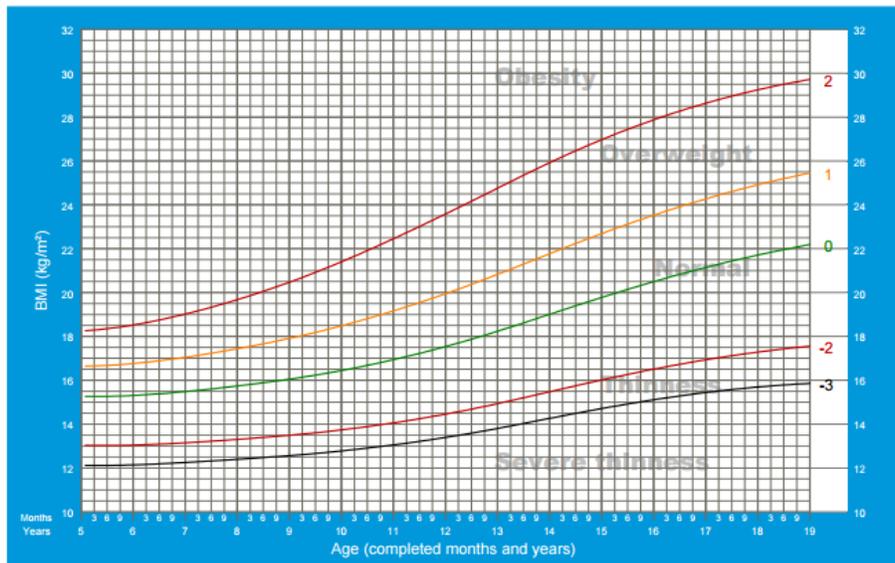
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

**BMI-for-age BOYS**

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference



## Matriz de sistematización de información

|    | Edad meses | Sexo      | PuntajeCI | RangoCI                   | Peso  | Talla   | IMC.EDAD  | TALLA ED... |
|----|------------|-----------|-----------|---------------------------|-------|---------|-----------|-------------|
| 1  | 81         | MASCULINO | 21        | Superior al término medio | 20,10 | 1,16    | Eutrófico | Normal      |
| 2  | 85         | MASCULINO | 24        | Superior                  | 20,20 | 1,15    | Eutrófico | Normal      |
| 3  | 82         | MASCULINO | 11        | Inferior al término medio | 21,30 | 1,19 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 4  | 77         | FEMENINO  | 23        | Superior al término medio | 27,50 | 1,11 D. | Obesidad  | Normal      |
| 5  | 86         | FEMENINO  | 25        | Superior al término medio | 20,30 | 1,15    | Eutrófico | Normal      |
| 6  | 79         | FEMENINO  | 10        | Deficiente                | 27,20 | 1,19 D. | Delgadez  | Normal      |
| 7  | 86         | FEMENINO  | 14        | Inferior al término medio | 28,30 | 1,18 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 8  | 83         | FEMENINO  | 15        | Inferior al término medio | 20,20 | 1,10 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 9  | 82         | MASCULINO | 13        | Inferior al término medio | 28,20 | 1,11 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 10 | 84         | FEMENINO  | 15        | Inferior al término medio | 20,50 | 1,15 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 11 | 86         | MASCULINO | 27        | Superior                  | 25,40 | 1,17 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 12 | 79         | FEMENINO  | 11        | Deficiente                | 27,70 | 1,16 D. | Delgadez  | Normal      |
| 13 | 81         | MASCULINO | 21        | Superior al término medio | 27,70 | 1,10 D. | Obesidad  | Normal      |
| 14 | 80         | MASCULINO | 13        | Inferior al término medio | 23,40 | 1,14 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 15 | 81         | FEMENINO  | 16        | Término medio             | 29,70 | 1,15 D. | Obesidad  | Normal      |
| 16 | 78         | MASCULINO | 21        | Superior al término medio | 20,40 | 1,15    | Eutrófico | Normal      |
| 17 | 81         | FEMENINO  | 26        | Superior al término medio | 26,50 | 1,17    | Eutrófico | Normal      |
| 18 | 78         | FEMENINO  | 20        | Término medio             | 24,30 | 1,18    | Eutrófico | Normal      |
| 19 | 84         | FEMENINO  | 17        | Término medio             | 20,10 | 1,10 D. | Obesidad  | Normal      |
| 20 | 85         | FEMENINO  | 13        | Inferior al término medio | 21,80 | 1,25 D. | Sobrepeso | Normal      |
| 21 | 82         | MASCULINO | 30        | Superior al término medio | 23,40 | 1,21    | Eutrófico | Normal      |
| 22 | 90         | FEMENINO  | 19        | Término medio             | 27,50 | 1,25    | Eutrófico | Normal      |
| 23 | 90         | FEMENINO  | 17        | Inferior al término medio | 24,40 | 1,22 D. | Sobrepeso | Normal      |

|    |     |           |    |                           |       |         |           |        |
|----|-----|-----------|----|---------------------------|-------|---------|-----------|--------|
| 24 | 89  | MASCULINO | 34 | Superior                  | 23,20 | 1,25    | Eutrófico | Normal |
| 25 | 89  | MASCULINO | 31 | Superior                  | 24,30 | 1,26    | Eutrófico | Normal |
| 26 | 96  | FEMENINO  | 19 | Inferior al término medio | 20,10 | 1,22 D. | Delgadez  | Normal |
| 27 | 93  | MASCULINO | 24 | Término medio             | 22,00 | 1,24    | Eutrófico | Normal |
| 28 | 93  | FEMENINO  | 26 | Superior al término medio | 25,70 | 1,26    | Eutrófico | Normal |
| 29 | 88  | FEMENINO  | 24 | Término medio             | 22,10 | 1,20    | Eutrófico | Normal |
| 30 | 86  | FEMENINO  | 31 | Superior al término medio | 21,10 | 1,20    | Eutrófico | Normal |
| 31 | 96  | FEMENINO  | 29 | Superior al término medio | 22,10 | 1,29    | Eutrófico | Normal |
| 32 | 85  | FEMENINO  | 26 | Término medio             | 20,00 | 1,26 D. | Delgadez  | Normal |
| 33 | 93  | MASCULINO | 23 | Término medio             | 24,80 | 1,26    | Eutrófico | Normal |
| 34 | 86  | MASCULINO | 32 | Superior al término medio | 28,90 | 1,21 D. | Obesidad  | Normal |
| 35 | 95  | MASCULINO | 12 | Inferior al término medio | 26,50 | 1,29    | Eutrófico | Normal |
| 36 | 93  | FEMENINO  | 28 | Superior al término medio | 28,40 | 1,24 D. | Sobrepeso | Normal |
| 37 | 92  | MASCULINO | 34 | Superior                  | 25,10 | 1,28    | Eutrófico | Normal |
| 38 | 94  | FEMENINO  | 20 | Inferior al término medio | 27,20 | 1,20 D. | Sobrepeso | Normal |
| 39 | 88  | MASCULINO | 23 | Superior al término medio | 20,90 | 1,24    | Eutrófico | Normal |
| 40 | 106 | MASCULINO | 27 | Superior al término medio | 27,10 | 1,23    | Eutrófico | Normal |
| 41 | 107 | FEMENINO  | 31 | Superior al término medio | 25,50 | 1,22    | Eutrófico | Normal |
| 42 | 102 | FEMENINO  | 25 | Término medio             | 24,50 | 1,17    | Eutrófico | Normal |
| 43 | 102 | MASCULINO | 31 | Superior                  | 19,40 | 1,15    | Eutrófico | Normal |
| 44 | 105 | FEMENINO  | 30 | Superior al término medio | 23,70 | 1,16    | Eutrófico | Normal |
| 45 | 104 | FEMENINO  | 33 | Superior                  | 25,40 | 1,18    | Eutrófico | Normal |
| 46 | 104 | FEMENINO  | 28 | Superior al término medio | 23,20 | 1,16    | Eutrófico | Normal |

|    |     |           |    |                           |       |         |           |            |
|----|-----|-----------|----|---------------------------|-------|---------|-----------|------------|
| 47 | 106 | MASCULINO | 14 | Inferior al término medio | 26,40 | 1,22 D. | Delgadez  | Normal     |
| 48 | 107 | FEMENINO  | 28 | Término medio             | 29,60 | 1,22 D. | Sobrepeso | Normal     |
| 49 | 106 | MASCULINO | 26 | Superior al término medio | 23,40 | 1,18    | Eutrófico | Normal     |
| 50 | 100 | MASCULINO | 15 | Inferior al término medio | 19,20 | 1,15 D. | Delgadez  | D. Crónica |
| 51 | 107 | MASCULINO | 14 | Inferior al término medio | 22,00 | 1,14 D. | Delgadez  | D. Crónica |
| 52 | 107 | MASCULINO | 26 | Superior al término medio | 21,60 | 1,23    | Eutrófico | Normal     |
| 53 | 103 | FEMENINO  | 25 | Término medio             | 21,20 | 1,15    | Eutrófico | D. Crónica |
| 54 | 108 | MASCULINO | 31 | Superior al término medio | 26,40 | 1,22    | Eutrófico | Normal     |
| 55 | 107 | MASCULINO | 28 | Superior al término medio | 28,10 | 1,21 D. | Sobrepeso | Normal     |
| 56 | 102 | MASCULINO | 28 | Superior al término medio | 30,20 | 1,25 D. | Sobrepeso | Normal     |
| 57 | 101 | FEMENINO  | 26 | Término medio             | 25,00 | 1,22    | Eutrófico | Normal     |
| 58 | 106 | FEMENINO  | 26 | Término medio             | 29,00 | 1,27    | Eutrófico | Normal     |
| 59 | 106 | MASCULINO | 28 | Superior al término medio | 20,20 | 1,17    | Eutrófico | Normal     |
| 60 | 100 | FEMENINO  | 29 | Superior al término medio | 26,40 | 1,22    | Eutrófico | Normal     |
| 61 | 100 | MASCULINO | 27 | Superior al término medio | 24,80 | 1,22    | Eutrófico | Normal     |
| 62 | 111 | MASCULINO | 29 | Superior al término medio | 26,20 | 1,23    | Eutrófico | Normal     |
| 63 | 100 | MASCULINO | 28 | Superior                  | 26,40 | 1,27    | Eutrófico | Normal     |
| 64 | 106 | MASCULINO | 27 | Superior al término medio | 23,00 | 1,21    | Eutrófico | Normal     |
| 65 | 102 | FEMENINO  | 34 | Superior                  | 23,50 | 1,25    | Eutrófico | Normal     |
| 66 | 104 | FEMENINO  | 15 | Inferior al término medio | 20,40 | 1,14    | Eutrófico | D. Crónica |
| 67 | 106 | FEMENINO  | 27 | Superior al término medio | 37,00 | 1,28 D. | Obesidad  | Normal     |
| 68 | 109 | MASCULINO | 24 | Término medio             | 21,00 | 1,22    | Eutrófico | Normal     |
| 69 | 104 | MASCULINO | 30 | Superior al término medio | 20,00 | 1,18    | Eutrófico | Normal     |

|    |               |                              |       |                    |        |
|----|---------------|------------------------------|-------|--------------------|--------|
| 67 | 106 FEMENINO  | 27 Superior al término medio | 37,00 | 1,28 D. Obesidad   | Normal |
| 68 | 109 MASCULINO | 24 Término medio             | 21,00 | 1,22 Eutrófico     | Normal |
| 69 | 104 MASCULINO | 30 Superior al término medio | 20,00 | 1,18 Eutrófico     | Normal |
| 70 | 118 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 49,50 | 1,47 D. Obesidad   | Normal |
| 71 | 113 MASCULINO | 28 Superior al término medio | 61,30 | 1,60 D. Obesidad   | Normal |
| 72 | 115 MASCULINO | 28 Superior al término medio | 46,30 | 1,56 D. Sobre peso | Normal |
| 73 | 120 FEMENINO  | 35 Superior                  | 48,50 | 1,45 D. Obesidad   | Normal |
| 74 | 112 MASCULINO | 22 Término medio             | 46,50 | 1,50 D. Sobre peso | Normal |
| 75 | 115 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 47,51 | 1,51 D. Sobre peso | Normal |
| 76 | 112 MASCULINO | 34 Superior                  | 32,50 | 1,41 Eutrófico     | Normal |
| 77 | 116 FEMENINO  | 29 Término medio             | 52,40 | 1,56 D. Sobre peso | Normal |
| 78 | 117 MASCULINO | 36 Superior                  | 57,30 | 1,65 D. Sobre peso | Normal |
| 79 | 111 FEMENINO  | 23 Inferior al término medio | 49,90 | 1,52 D. Sobre peso | Normal |
| 80 | 111 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 45,50 | 1,61 Eutrófico     | Normal |
| 81 | 111 FEMENINO  | 24 Término medio             | 54,50 | 1,49 D. Obesidad   | Normal |
| 82 | 114 FEMENINO  | 34 Superior                  | 51,50 | 1,56 D. Sobre peso | Normal |
| 83 | 117 FEMENINO  | 31 Superior al término medio | 49,50 | 1,49 D. Sobre peso | Normal |
| 84 | 118 MASCULINO | 23 Término medio             | 40,90 | 1,58 Eutrófico     | Normal |
| 85 | 110 MASCULINO | 30 Superior al término medio | 48,50 | 1,60 Eutrófico     | Normal |
| 86 | 118 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 47,50 | 1,42 D. Obesidad   | Normal |
| 87 | 119 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 51,40 | 1,44 D. Obesidad   | Normal |
| 88 | 109 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 45,49 | 1,55 Eutrófico     | Normal |
| 89 | 117 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 47,50 | 1,59 D. Sobre peso | Normal |

|     |               |                              |       |                    |        |
|-----|---------------|------------------------------|-------|--------------------|--------|
| 90  | 120 MASCULINO | 36 Superior                  | 51,50 | 1,53 D. Obesidad   | Normal |
| 91  | 112 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 46,52 | 1,51 D. Sobre peso | Normal |
| 92  | 112 MASCULINO | 31 Superior al término medio | 47,50 | 1,49 D. Obesidad   | Normal |
| 93  | 123 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 51,30 | 1,49 D. Obesidad   | Normal |
| 94  | 127 MASCULINO | 35 Superior                  | 59,50 | 1,67 D. Sobre peso | Normal |
| 95  | 140 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 48,50 | 1,55 D. Sobre peso | Normal |
| 96  | 135 MASCULINO | 25 Inferior al término medio | 48,51 | 1,57 Eutrófico     | Normal |
| 97  | 123 MASCULINO | 35 Superior                  | 48,51 | 1,64 Eutrófico     | Normal |
| 98  | 129 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 41,50 | 1,50 Eutrófico     | Normal |
| 99  | 146 MASCULINO | 27 Inferior al término medio | 45,50 | 1,57 Eutrófico     | Normal |
| 100 | 132 FEMENINO  | 30 Término medio             | 54,30 | 1,57 D. Sobre peso | Normal |
| 101 | 127 MASCULINO | 34 Superior                  | 53,50 | 1,47 D. Obesidad   | Normal |
| 102 | 126 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 49,52 | 1,51 D. Sobre peso | Normal |
| 103 | 141 MASCULINO | 25 Inferior al término medio | 55,80 | 1,52 D. Obesidad   | Normal |
| 104 | 135 MASCULINO | 31 Superior al término medio | 51,50 | 1,46 D. Obesidad   | Normal |
| 105 | 126 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 46,50 | 1,54 Eutrófico     | Normal |
| 106 | 125 FEMENINO  | 31 Término medio             | 54,50 | 1,64 D. Sobre peso | Normal |
| 107 | 128 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 43,45 | 1,55 Eutrófico     | Normal |
| 108 | 127 MASCULINO | 24 Término medio             | 45,80 | 1,40 D. Obesidad   | Normal |
| 109 | 127 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 34,90 | 1,45 Eutrófico     | Normal |
| 110 | 124 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 29,60 | 1,30 Eutrófico     | Normal |
| 111 | 132 FEMENINO  | 29 Inferior al término medio | 30,90 | 1,34 D. Delgadez   | Normal |
| 112 | 139 FEMENINO  | 35 Superior al término medio | 42,10 | 1,42 Eutrófico     | Normal |

|     |               |                              |       |                    |            |
|-----|---------------|------------------------------|-------|--------------------|------------|
| 113 | 124 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 33,90 | 1,39 Eutrófico     | Normal     |
| 114 | 142 MASCULINO | 31 Término medio             | 32,10 | 1,33 Eutrófico     | D. Crónica |
| 115 | 128 MASCULINO | 31 Superior al término medio | 46,50 | 1,40 D. Obesidad   | Normal     |
| 116 | 137 FEMENINO  | 36 Superior                  | 36,30 | 1,38 Eutrófico     | Normal     |
| 117 | 132 FEMENINO  | 19 Inferior al término medio | 51,40 | 1,45 D. Obesidad   | Normal     |
| 118 | 134 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 31,60 | 1,34 Eutrófico     | Normal     |
| 119 | 125 MASCULINO | 34 Superior                  | 33,30 | 1,40 Eutrófico     | Normal     |
| 120 | 128 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 32,50 | 1,34 Eutrófico     | Normal     |
| 121 | 128 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 26,00 | 1,30 Eutrófico     | Normal     |
| 122 | 128 FEMENINO  | 31 Término medio             | 35,00 | 1,39 Eutrófico     | Normal     |
| 123 | 131 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 30,00 | 1,39 D. Delgadez   | Normal     |
| 124 | 128 MASCULINO | 21 Inferior al término medio | 32,40 | 1,34 Eutrófico     | Normal     |
| 125 | 127 FEMENINO  | 36 Superior                  | 25,00 | 1,32 Eutrófico     | Normal     |
| 126 | 126 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 26,00 | 1,26 Eutrófico     | Normal     |
| 127 | 121 MASCULINO | 31 Superior al término medio | 31,00 | 1,46 Eutrófico     | Normal     |
| 128 | 127 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 36,00 | 1,33 D. Sobre peso | Normal     |
| 129 | 126 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 28,00 | 1,33 Eutrófico     | Normal     |
| 130 | 128 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 25,10 | 1,29 Eutrófico     | Normal     |
| 131 | 122 MASCULINO | 36 Superior                  | 27,20 | 1,28 Eutrófico     | Normal     |
| 132 | 129 FEMENINO  | 27 Término medio             | 25,80 | 1,34 Eutrófico     | Normal     |
| 133 | 127 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 35,50 | 1,32 D. Sobre peso | Normal     |
| 134 | 132 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 35,00 | 1,35 Eutrófico     | Normal     |
| 135 | 125 FEMENINO  | 29 Superior al término medio | 30,00 | 1,27 Eutrófico     | Normal     |

|     |               |                              |       |                   |            |
|-----|---------------|------------------------------|-------|-------------------|------------|
| 136 | 129 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 25,10 | 1,25 Eutrófico    | D. Crónica |
| 137 | 129 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 27,20 | 1,34 Eutrófico    | Normal     |
| 138 | 123 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 35,10 | 1,30 D. Sobrepeso | Normal     |
| 139 | 129 MASCULINO | 35 Superior                  | 47,00 | 1,46 D. Sobrepeso | Normal     |
| 140 | 129 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 30,00 | 1,26 Eutrófico    | Normal     |
| 141 | 126 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 42,00 | 1,32 D. Obesidad  | Normal     |
| 142 | 123 MASCULINO | 35 Superior                  | 32,80 | 1,31 D. Sobrepeso | Normal     |
| 143 | 123 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 24,50 | 1,27 Eutrófico    | Normal     |
| 144 | 128 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 53,90 | 1,39 D. Obesidad  | Normal     |
| 145 | 129 MASCULINO | 31 Superior al término medio | 27,20 | 1,29 Eutrófico    | Normal     |
| 146 | 120 FEMENINO  | 29 Término medio             | 26,00 | 1,27 Eutrófico    | Normal     |
| 147 | 141 FEMENINO  | 32 Término medio             | 31,00 | 1,40 Eutrófico    | Normal     |
| 148 | 142 FEMENINO  | 28 Término medio             | 32,50 | 1,27 Eutrófico    | D. Crónica |
| 149 | 129 FEMENINO  | 31 Término medio             | 31,20 | 1,36 Eutrófico    | Normal     |
| 150 | 123 FEMENINO  | 31 Término medio             | 30,60 | 1,32 Eutrófico    | Normal     |
| 151 | 134 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 43,50 | 1,52 Eutrófico    | Normal     |
| 152 | 142 MASCULINO | 33 Término medio             | 36,20 | 1,36 Eutrófico    | Normal     |
| 153 | 140 MASCULINO | 23 Inferior al término medio | 28,30 | 1,31 Eutrófico    | D. Crónica |
| 154 | 133 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 34,60 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 155 | 130 MASCULINO | 36 Superior                  | 49,50 | 1,39 D. Obesidad  | Normal     |
| 156 | 133 FEMENINO  | 28 Término medio             | 34,40 | 1,36 Eutrófico    | Normal     |
| 157 | 137 FEMENINO  | 26 Término medio             | 50,20 | 1,55 Eutrófico    | Normal     |
| 158 | 143 MASCULINO | 36 Superior                  | 43,20 | 1,46 D. Sobrepeso | Normal     |

|     |               |                              |       |                   |            |
|-----|---------------|------------------------------|-------|-------------------|------------|
| 159 | 136 FEMENINO  | 35 Superior al término medio | 43,50 | 1,48 Eutrófico    | Normal     |
| 160 | 136 MASCULINO | 30 Término medio             | 39,60 | 1,40 D. Sobrepeso | Normal     |
| 161 | 133 MASCULINO | 31 Superior al término medio | 44,40 | 1,50 Eutrófico    | Normal     |
| 162 | 141 FEMENINO  | 22 Inferior al término medio | 30,80 | 1,31 Eutrófico    | D. Crónica |
| 163 | 140 FEMENINO  | 35 Superior al término medio | 36,90 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 164 | 140 FEMENINO  | 35 Superior al término medio | 49,70 | 1,51 D. Sobrepeso | Normal     |
| 165 | 144 FEMENINO  | 33 Término medio             | 36,70 | 1,45 Eutrófico    | Normal     |
| 166 | 133 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 42,60 | 1,39 D. Sobrepeso | Normal     |
| 167 | 130 MASCULINO | 34 Superior                  | 30,30 | 1,29 Eutrófico    | Normal     |
| 168 | 138 MASCULINO | 22 Inferior al término medio | 35,10 | 1,32 D. Sobrepeso | D. Crónica |
| 169 | 140 FEMENINO  | 33 Término medio             | 38,00 | 1,33 D. Sobrepeso | D. Crónica |
| 170 | 141 MASCULINO | 30 Término medio             | 35,80 | 1,33 D. Sobrepeso | Normal     |
| 171 | 143 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 43,50 | 1,51 Eutrófico    | Normal     |
| 172 | 139 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 32,00 | 1,43 Eutrófico    | Normal     |
| 173 | 133 FEMENINO  | 35 Superior al término medio | 39,20 | 1,40 Eutrófico    | Normal     |
| 174 | 134 FEMENINO  | 28 Término medio             | 33,60 | 1,37 Eutrófico    | Normal     |
| 175 | 141 FEMENINO  | 30 Término medio             | 42,00 | 1,37 D. Sobrepeso | Normal     |
| 176 | 134 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 40,10 | 1,35 D. Sobrepeso | Normal     |
| 177 | 138 MASCULINO | 29 Término medio             | 30,30 | 1,29 Eutrófico    | D. Crónica |
| 178 | 143 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 50,00 | 1,42 D. Obesidad  | Normal     |
| 179 | 140 FEMENINO  | 33 Término medio             | 43,50 | 1,50 Eutrófico    | Normal     |
| 180 | 135 MASCULINO | 35 Superior                  | 34,50 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 181 | 136 MASCULINO | 36 Superior                  | 29,70 | 1,33 Eutrófico    | Normal     |

|     |               |                              |       |                   |            |
|-----|---------------|------------------------------|-------|-------------------|------------|
| 182 | 135 FEMENINO  | 35 Superior al término medio | 36,00 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 183 | 138 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 26,00 | 1,33 Eutrófico    | Normal     |
| 184 | 140 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 34,00 | 1,36 Eutrófico    | Normal     |
| 185 | 134 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 31,70 | 1,34 Eutrófico    | Normal     |
| 186 | 136 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 34,00 | 1,36 Eutrófico    | Normal     |
| 187 | 136 MASCULINO | 36 Superior                  | 38,00 | 1,37 D. Sobrepeso | Normal     |
| 188 | 135 FEMENINO  | 29 Término medio             | 32,00 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 189 | 136 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 34,00 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 190 | 133 MASCULINO | 29 Término medio             | 33,00 | 1,35 Eutrófico    | Normal     |
| 191 | 144 MASCULINO | 33 Superior al término medio | 33,00 | 1,35 Eutrófico    | Normal     |
| 192 | 135 MASCULINO | 35 Superior                  | 31,00 | 1,32 Eutrófico    | Normal     |
| 193 | 133 MASCULINO | 35 Superior                  | 29,80 | 1,40 Eutrófico    | Normal     |
| 194 | 134 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 30,50 | 1,37 Eutrófico    | Normal     |
| 195 | 134 FEMENINO  | 32 Superior al término medio | 46,40 | 1,39 D. Obesidad  | Normal     |
| 196 | 136 MASCULINO | 36 Superior                  | 33,90 | 1,32 Eutrófico    | Normal     |
| 197 | 134 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 32,50 | 1,30 Eutrófico    | Normal     |
| 198 | 140 MASCULINO | 35 Superior                  | 27,20 | 1,32 Eutrófico    | Normal     |
| 199 | 141 MASCULINO | 35 Superior                  | 29,80 | 1,32 Eutrófico    | Normal     |
| 200 | 134 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 44,00 | 1,42 D. Sobrepeso | Normal     |
| 201 | 139 MASCULINO | 35 Superior                  | 41,60 | 1,33 D. Obesidad  | Normal     |
| 202 | 137 MASCULINO | 35 Superior                  | 24,20 | 1,25 Eutrófico    | D. Crónica |
| 203 | 135 MASCULINO | 26 Término medio             | 25,90 | 1,25 Eutrófico    | D. Crónica |
| 204 | 138 FEMENINO  | 33 Superior al término medio | 35,30 | 1,40 Eutrófico    | Normal     |

|     |               |                              |       |                   |            |
|-----|---------------|------------------------------|-------|-------------------|------------|
| 205 | 134 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 51,80 | 1,50 D. Obesidad  | Normal     |
| 206 | 143 MASCULINO | 35 Superior                  | 43,10 | 1,51 Eutrófico    | Normal     |
| 207 | 136 MASCULINO | 35 Superior                  | 33,50 | 1,34 Eutrófico    | Normal     |
| 208 | 140 FEMENINO  | 30 Término medio             | 40,00 | 1,41 Eutrófico    | Normal     |
| 209 | 138 FEMENINO  | 35 Superior al término medio | 34,00 | 1,37 Eutrófico    | Normal     |
| 210 | 141 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 28,20 | 1,37 Eutrófico    | Normal     |
| 211 | 138 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 32,80 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 212 | 136 MASCULINO | 35 Superior al término medio | 29,10 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 213 | 142 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 47,10 | 1,54 Eutrófico    | Normal     |
| 214 | 135 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 39,00 | 1,42 Eutrófico    | Normal     |
| 215 | 141 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 29,80 | 1,30 Eutrófico    | Normal     |
| 216 | 135 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 34,50 | 1,40 Eutrófico    | Normal     |
| 217 | 136 MASCULINO | 34 Superior al término medio | 36,00 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 218 | 141 MASCULINO | 35 Superior                  | 31,10 | 1,38 Eutrófico    | Normal     |
| 219 | 141 MASCULINO | 32 Superior al término medio | 36,00 | 1,39 Eutrófico    | Normal     |
| 220 | 144 MASCULINO | 36 Superior                  | 29,40 | 1,29 Eutrófico    | D. Crónica |
| 221 | 143 MASCULINO | 36 Superior                  | 42,00 | 1,42 D. Sobrepeso | Normal     |
| 222 | 141 FEMENINO  | 33 Término medio             | 39,00 | 1,42 Eutrófico    | Normal     |
| 223 | 133 FEMENINO  | 34 Superior al término medio | 31,00 | 1,34 Eutrófico    | Normal     |
| 224 | 135 MASCULINO | 29 Término medio             | 31,20 | 1,40 Eutrófico    | Normal     |

g

