

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA



CONSERVACIÓN DE LA SAL YODADA Y EL NIVEL DE  
COEFICIENTE INTELECTUAL NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS EN  
PACAYCASA. AYACUCHO, 2016.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
LICENCIADA EN ENFERMERÍA

Presentado por:

Bach. PIANTO GOMEZ, Miryam Pamela

Bach. PRADO CALLE, Betzabet

AYACUCHO - PERÚ

2017

## DEDICATORIA

*A mis padres Jorge Antonio y Genoveva, por su amor incondicional; hermanos y sobrinas por ser quienes me han dado la confianza y la fortaleza.*

*A la asesora de esta investigación Dra. Marizabel Llamocca Machuca, por la buena disposición y preocupación personal expresada.*

**Miryam**

## DEDICATORIA

*A mis Padres Manuel y Paulina, por su comprensión, consejos, valores, principios, perseverancia y dosis de amor para mi empeño como persona de bien.*

*A mi Hermano Jhonny, que me acompaño a lo largo del camino, brindándome la fuerza y fortaleza.*

*A la asesora de esta investigación: Dra. Marizabel Llamocca Machuca, por la buena disposición y preocupación personal expresada.*

**Betzabet**

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestra alma Mater, Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga por brindarnos una excelente formación académica.

A la Escuela de formación Profesional de Enfermería y su plana docente por promover la investigación científica, que con paciencia y dedicación nos emprendieron sus conocimientos y confiaron en nosotras.

A la asesora de tesis Dra. Marizabel Llamocca Machuca, por su paciencia, generosidad; por su asesoría teórica, metodológica en la realización del trabajo y su orientación en la culminación de esta tesis.

A los docentes jurados de esta investigación por sus valiosos aportes y contribuciones al presente estudio.

Al Dr. Héctor Huaraca Rojas y al Mg. Edward Barboza Palomino, nuestro sincero agradecimiento por sus aportes, disponibilidad y colaboración activa en el proceso y culminación de la presente tesis.

A los hogares de los niños de 3 a 6 años, madres de familia y trabajadores del Puesto de Salud de Pacaycasa quienes con su apoyo nos facilitaron la ejecución de nuestra tesis.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	vi
ABSTRAC	vii
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO I: REVISIÓN DE LA LITERATURA	16
1.1. Antecedentes de estudio	16
1.2. Base teórica científica	21
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	45
2.1. Enfoque de investigación	45
2.2. Tipo de investigación	45
2.3. Diseño de investigación	46
2.4. Área de investigación	46
2.5. Población	46
2.6. Muestreo	46
2.7. Técnicas e instrumento de recolección de datos	47
2.8. Confiabilidad	48
2.9. Procedimiento	48
2.10. Procesamiento y análisis de datos	49
CAPITULO III: RESULTADOS	50
CAPITULO IV: DISCUSIÓN	56
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXOS	77

## RESUMEN

### CONSERVACIÓN DE LA SAL YODADA Y EL NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS EN PACAYCASA. AYACUCHO, 2016.

**AUTORES:** Bach. Pianto Gomez Miryam Pamela y Bach. Prado Calle Betzabet.

La conservación de sal para el consumo humano es esencial para la salud pública, ya que actúa como uno de los vehiculó óptimo de yodo. La tercera parte de la población mundial, están expuestas a padecer carencia de yodo. Aunque esta carencia sea más grave en los países en desarrollo, debido a los efectos adversos de la carencia de yodo en el desarrollo cerebral. **Objetivo:** Determinar la conservación de sal yodada y su relación con el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años de Pacaycasa. Ayacucho, 2016. **Materiales y métodos:** El diseño fue cuantitativo, descriptivo, correlacional de corte transversal, la muestra estuvo constituida por 50 niños de 3 a 6 años que acudieron al PS de Pacaycasa. La técnica de recolección de datos fue la observación y el test matriz de Raven. **Resultado:** El 42% de niños de 3 a 6 años tiene un coeficiente intelectual inferior, de ellos 38% de madres conservan la sal yodada de forma inadecuada y 4% de forma adecuada; así mismo, 34% tiene coeficiente intelectual inferior al término medio; de ellos 22% de madres conservan de forma inadecuada y 12% adecuada. **Conclusión:** El resultado del estadístico Rho de Spearman nos indica que existe correlación baja directa entre la variable nivel de coeficiente intelectual y conservación de sal yodada, mientras el valor de  $\alpha = 0,030$ , es decir  $p < 0,05$ . Es decir que la conservación inadecuada de la sal yodada favorece al deterioro del nivel de coeficiente intelectual aspecto que influye directamente en el rendimiento escolar del niño.

**Palabras claves:** Conservación de yodo, coeficiente intelectual.

## ABSTRACT

**"CONSERVATION OF SALT YODADA AND THE LEVEL OF INTELLECTUAL COEFFICIENT CHILDREN OF 3 TO 6 YEARS IN PACAYCASA. AYACUCHO, 2016. "**

**AUTHORS:** Bach. Pianto Gomez Miryam Pamela and Bach. Prado Betzabet Street.

The conservation of salt for human consumption is essential for public health, since it acts as one of the best iodine carriers. A third of the world's population are exposed to iodine deficiency. Although this deficiency is more serious in developing countries, due to the adverse effects of iodine deficiency on brain development. **Objective:** To determine the conservation of iodized salt and its relation with the level of IQ in children aged 3 to 6 years of Pacaycasa. Ayacucho, 2016. **Materials and methods:** The design was quantitative, descriptive, correlational cross-sectional, the sample consisted of 50 children aged 3 to 6 years who attended the PS of Pacaycasa. The technique of data collection was the observation and the Raven matrix test. **Outcome:** 42% of children aged 3 to 6 years have a lower IQ, of which 38% of mothers have inadequately iodized salt and 4% of adequate form; Likewise, 34% have lower IQ than the average; Of them 22% of mothers retain inadequately and 12% adequate. **Conclusion:** The result of Spearman's Rho statistic indicates that there is a direct low correlation between the variable IQ level and conservation of iodized salt, while the value of  $\alpha = 0.030$ , ie  $p < 0.05$ . That is, the inadequate conservation of iodized salt favors the deterioration of the level of IQ aspect that directly influences the school performance of the child.

**Key words:** Iodine conservation, IQ.

## INTRODUCCIÓN

La salud es un derecho básico y esencial para el desarrollo humano, no es posible para una nación alcanzar un nivel pleno de desarrollo social y económico sin una población sana, por tanto, es obligación del Ministerio de salud, fomentar la promoción de la salud y generalización de conocimientos sobre los beneficios de la conservación de sal yodada para prevenir daños neurológicos en la población.

La deficiencia de yodo está considerado como uno de los factores de riesgo en el trastorno del desarrollo del coeficiente intelectual de niños en crecimiento. La mala conservación de sal yodada influye en el rendimiento académico a futuro.

Según Valdivia SS. Perú (2009), el yodo es un elemento esencial e indispensable para la salud humana, ya que a partir de él se sintetizan las hormonas tiroideas, vitales para el desarrollo cerebral durante el periodo prenatal, su función es impredecible para la síntesis de las hormonas tiroideas, que a su vez actúan sobre los distintos órganos y sistemas del organismo, en especial el desarrollo del sistema nervioso central (SNC) desde las etapas más tempranas del desarrollo



embrionario y fetal. Se ha demostrado la participación de las hormonas tiroideas en los procesos de neurogénesis, desarrollo y proliferación de células gliales, mielinización y migración neuronal<sup>1</sup>; y tiene consecuencias sobre el desarrollo cerebral de los niños que nacen en zonas deficitarias de yodo, ya que cualquier grado de deficiencia (leve, moderada y severa) afecta a la función tiroidea de la madre gestante y el desarrollo cerebral de sus hijos, por lo tanto, el déficit de yodo en la gestación puede ocasionar problemas en el desarrollo psicomotor y cognitivo de los niños, son una causa importante de retraso mental<sup>2</sup>.

Según Pretell E. Perú (2008), a comienzos del siglo XX, los desórdenes por deficiencia de yodo fueron reconocido como un problema de salud pública en la mayoría de países de América, mientras que en Perú la deficiencia natural de yodo se presentó en mayor porcentaje en la sierra peruana<sup>3</sup>, históricamente asociada a la cordillera andina, una de las zonas más afectadas por el cretinismo, capacidad intelectual, funciones neurológicas y el bocio endémico. Los progresos alcanzados en las últimas décadas han sido considerables, gracias al enriquecimiento de la sal de consumo con yoduro de potasio. No obstante, todavía persiste un problema de deficiencia de yodo, aun cuando no presente la gravedad que tuvo en el pasado. El porcentaje de población con deficiencia de yodo ha pasado del 12,1% de 1994 al 6,6% de 1997<sup>4</sup>.

En el Perú en el año 2014, se dispuso la yodación de la sal para consumo humano a través de plantas de yodación que en la actualidad la producción de sal se realizó por la Empresa estatal de la sal<sup>5</sup>, producto que cubre las carencias nutritivas de

este elemento en algunas dietas<sup>6</sup>, cuya falta puede causar consecuencias en el feto durante el embarazo, demencias y bajo coeficiente intelectual.

El yodo según Kelly FC Londres (1954), es un micronutriente fundamental para el organismo que debe administrarse diariamente a través de la alimentación. Considerando factores físicos que determinan la pérdida de yodo en la sal de consumo diario como: la humedad, condiciones atmosféricas, volatilidad que pueden ocurrir si se mantiene húmeda, aireada y expuesta al calor. Teniendo conocimiento que el yodo es volátil por ello la conservación debe ser en recipientes cerrados con tapa<sup>7</sup>, aspectos que no es manejado adecuadamente por las familias en el Distrito de Pacaycasa. El Ministerio de Salud a través del programa de Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, realiza evaluaciones de la concentración de yodo en la población, obteniendo como resultado las concentraciones de yodo en sal normal, este resultado no refleja el real contenido de yodo porque la mayoría de las madres llevan muestras de bolsas recién compradas y selladas. Durante las prácticas pre profesionales en las visitas domiciliarias realizadas se pudo observar que las condiciones de almacenamiento de la sal yodada no se cumplen de acuerdo a las normas de conservación según el Ministerio de Salud.

Los bajos niveles de consumo de yodo conducen a problemas teniendo como efectos entre ellos en el nivel de coeficiente intelectual de los niños considerándose como retraso grave en el desarrollo físico y mental, defectos en el habla y sordera, cretinismo neurológico, deficiencia y retraso mental; considerándose que estos problemas conllevan a la deficiencia en las habilidades

de pensamiento o en la habilidad de aprender o adaptarse al medio ambiente con consecuencias en la capacidad para adaptarse al ambiente y capacidad de comportamiento con dificultades para comprender las relaciones entre los objetos, hechos e ideas, aplicar y utilizarlos con el propósito concreto de resolver los problemas de la vida cotidiana<sup>8</sup>.

Estudio realizado por Rincón D, concluyen que la conservación de sal de consumo en los niños de Santiago de Pischa es inadecuada; así mismo, existen niños con cocientes intelectuales diagnosticados como fronterizo (34.9%) y otros con discapacidades leve a moderada (18.6% y 4.7%) determinando que la deficiencia de yodo influye directamente en el coeficiente intelectual<sup>10</sup>; así mismo, en el estudio de Peña LA. concluye que 96.7% de familias del asentamiento Humano “Madre Covadonga” consumen sal con nivel de yodo adecuado (más de 30ppm), quedando demostrado que, en el área rural, aún prevalecen poblaciones en riesgo de adquirir problemas serios por deficiencia de yodo<sup>11</sup>; es importante resaltar que los niños (as) pertenecientes a la población de Pacaycasa son de escasos recursos económicos y vulnerables al padecimiento de deficiencia en el consumo de yodo, por ser una población con mayor riesgo de padecer dichas situaciones, por el acceso limitado al consumo de sal yodada y alimentos que contengan este nutriente esencial para el desarrollo del Sistema Nervioso Central (SNC), considerando que es una zona rural con costumbres, hábitos y prácticas arraigadas como en el caso de la conservación de la sal yodada, debido a que la sal se compra en bolsa y lo almacenan en platos, bolsas ajenas al material adecuado, frascos abiertos con restos alimenticios, almacenando en zonas inadecuadas ya

que lo guardan a altas temperaturas como son cerca al fuego de la cocina y a la exposición de la luz solar; como también en lugares húmedos.

Estudios realizados por la OMS, reporta que los niños que vivían en familias con muy bajos ingresos no adquirirían las mismas habilidades verbales y cognitivas que aquellos que vivían con familias sin dificultades económicas, el deficiente recurso de los niños se asociaba a la inadecuada nutrición, que incluía deficiencias de proteínas y algunos micronutrientes esenciales para el saludable desarrollo físico y cognitivo; por tanto, las acciones basadas en ellas podrían agotarse en el individuo con la complementación o suplementación de alimentos y/o nutrientes<sup>9</sup>. En el informe de la OMS 2005 también refiere que una de las causas principales de la lesión cerebral es la carencia de yodo durante la infancia que produce una alteración del desarrollo cognitivo, motor y la pérdida intelectual, que influye en el rendimiento escolar del niño. Pudiendo presentar una pérdida de hasta 15 puntos en el coeficiente intelectual; casi 50 millones de personas padecen distintos grados de lesiones cerebrales por esta causa. Es importante que la alimentación posea suficiente yodo, pues este mineral es un nutriente indispensable para el desarrollo del Sistema Nervioso Central, pues durante los dos primeros años de vida el cerebro necesita de yodo para desarrollarse y tiene efecto en la edad adulta deteriorando la productividad y la capacidad de encontrar empleo<sup>12</sup>.

Durante el desarrollo de las prácticas pre profesionales en el Puesto de Salud de Pacaycasa y su ámbito de influencia, en los trabajos de campo, fundamentalmente al realizar las visitas domiciliarias se observó de manera regular en casi todas las viviendas la inadecuada conservación de la sal yodada de consumo humano,

además como parte de su labor el personal de salud periódicamente realiza la vigilancia de concentración de yodo en sal a través de un test estandarizado solicitando para ello que algún miembro de familia lleve la muestra de sal al establecimiento de salud; sin embargo la mayoría de las muestras no corresponde a la sal de que se viene consumiendo sino más bien compran una nueva bolsa y llevan para su control al puesto de salud. Por otro lado durante el control de crecimiento y desarrollo del niño ya sea en establecimiento de salud o vía visita domiciliaria, es común denominador que los niños y niñas presentan deficiencias en las distintas áreas de su desarrollo.

Del mismo modo, al interactuar con las docentes del nivel inicial, ellas refieren que los niños y niñas tienen deficiencia en el aprendizaje, hechos que motivaron nuestro interés de emprender un trabajo de investigación que tiene como título “Conservación de la Sal Yodada y el Nivel de Coeficiente Intelectual de Niños de 3 a 6 años en el distrito de Pacaycasa. Ayacucho 2016”, a fin de conocer la real concentraciones de yodo en la sal que se consume día a día y comparar si esta influye en las deficiencias del desarrollo cognitivo de los niños de la zona.

Basada en las premisas mencionadas surge la necesidad de estudiar ¿Cuál es la relación entre la conservación de sal yodada y el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años Pacaycasa? Ayacucho 2016, teniendo como Objetivo General: Determinar la conservación de sal yodada y su relación con el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años de Pacaycasa. Ayacucho 2016 y teniendo como Objetivos Específicos:

1. Evaluar la conservación de la sal yodada en los hogares de niños de 3 a 6 años del Distrito de Pacaycasa. Ayacucho, 2016.
2. Identificar el nivel de coeficiente intelectual mediante el test de Raven en niños de 3 a 6 años en el Distrito de Pacaycasa. Ayacucho, 2016.
3. Relacionar la calidad de conservación de sal yodada con el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años del Distrito de Pacaycasa. Ayacucho, 2016.

Teniendo como Hipótesis de Investigación,  $H_i$ : La conservación de sal yodada tiene relación significativa con el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años. Pacaycasa-Ayacucho, 2016. E hipótesis nula  $H_0$ : la conservación de la sal yodada no tiene relación con el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años. Pacaycasa-Ayacucho, 2016. El tipo de investigación fue descriptiva, diseño cuantitativo, correlacional de corte transversal; el área de investigación fue el distrito de Pacaycasa, la muestra estuvo constituida por 50 niños de 3 a 6 años que acudieron al PS Pacaycasa durante el periodo de febrero del año 2017, el tipo de muestreo fue no probabilístico, los instrumentos utilizados fueron la guía de observación para determinar la conservación de la sal yodada y el test de la escala coloreada de Raven para determinar el coeficiente intelectual.

Los resultados encontrados en la investigación fueron que el 42% de niños de 3 a 6 años tiene un coeficiente intelectual inferior, de ellos 38% de madres conservan la sal yodada de forma inadecuada y 4% de forma adecuada; así mismo, 34% tiene coeficiente intelectual inferior al término medio; de ellos 22% de madres conservan de forma inadecuada y 12% adecuada. Concluyéndose que según los

resultados del estadístico Rho de Spearman nos indica que existe correlación baja directa entre la variable nivel de coeficiente intelectual y conservación de sal yodada, mientras el valor de  $\alpha = 0,030$ , es decir  $p < 0,05$ . Es decir que la conservación inadecuada de la sal yodada favorece al deterioro del nivel de coeficiente intelectual aspecto que influye directamente en el rendimiento escolar del niño de 3 a 6 años del Distrito de Pacaycasa. Ayacucho.

El trabajo consta de cuatro capítulos, la primera constituida por antecedentes del estudio y base teórica, que trata del sustento teórico de las variables en estudio, el segundo capítulo consigna los materiales y métodos del estudio; el tercer capítulo conformada por los resultados donde se presenta en cuadros estadísticos y por último el cuarto capítulo es la discusión donde se realiza el análisis de los resultados encontrados en contrastación con la bibliografía; finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPITULO I**

### **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

#### **1.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.**

##### **Internacional**

Then A. República, Dominicana (2002), en la Investigación titulada: “Determinación de consumo de sal yodada en hogares de escolares en la República Dominicana”. Objetivo fue determinar el consumo de sal yodada en hogares de escolares en la República Dominicana. **Metodología:** transversal, descriptivo, se insertó a la ejecución “Segundo Censo Nacional de Talla y peso en escolares” de primer grado de primaria, con edades entre 6 a 9 años y 11 meses de edad, el cual fue llevado a cabo por el Centro Nacional de investigaciones en salud materno infantil (CENISMI), en el periodo comprendido entre octubre del 2001 y julio del 2002. **Resultado:** Se observó la presencia de yodo en las marcas de sal refinada (10ppm) en total que refirieron consumir las madres de los escolares, de estas 5 marcas estaba yodada en más de un 75% de los casos, en una marca fue de 63%, y 4% marcas sin ningún nivel de yodo en la sal. Por otra parte tenemos los resultados de los niveles de yodo en la sal en grano estuvieron por



debajo del límite inferior (menor de 30ppm) en un 64.3% y solo un 32% con los niveles recomendados. En la sal molida el 64% tenía concentración entre los 30-100ppm. En general solo un 47.1% de toda la sal tenía concentraciones adecuada de yodo. Otro detalle que hay que destacar es que de la sal molida se encontró un 15.7% con niveles de yodo por encima de lo recomendado, esto puede explicar por la falta de un buen control de calidad del producto en las plantas procesadores.

**Conclusión:** Se determinó el tipo de sal consumida frecuentemente en la república dominicana fue la sal en grano con 29 ppm, con una notable diferencia de 20%<sup>13</sup>.

### **Nacional**

Miranda MY y colaboradores, Lima (2009), en su estudio Titulado “Estado nutricional de yodo en alumnos de escuelas públicas del nivel primario en el Perú”. **Metodología:** Es un estudio observacional y transversal. La muestra fue polietápica y estratificada por ámbitos geográficos e incluyó a 3688 alumnos. La evaluación cualitativa de yodo en sal se realizó a través del método colorimétrico con reactivo Yoditest considerándose como adecuado nivel a valores mayores a 15 ppm. La determinación del nivel de excreción urinaria de yodo, se realizó mediante el método manual de digestión ácida de Sandell-Kolthoff. **Resultados y Conclusión:** El consumo de sal yodada a nivel nacional es  $\geq 15$  ppm en un 87.7 % de la población de escolares. A nivel de ámbitos geográficos, sierra urbana y sierra rural, son los que presentan proporciones menores, de 82 y 83 % respectivamente. Del total de niños evaluados que trajeron muestras de la sal que consumen en su hogar, a nivel nacional se observó que consumen diferentes marcas de sal, y entre las principales tenemos, 30.1% consumen la marca de sal

“Emsal”, 25.8% consumen la “Sal Marina”, 3.9% consumen “Sal Yodada”, 3.5% consumen “Sal Norsal”, 3.1% consumen “Purasal”, entre otras marcas. Cabe precisar, que el ítem “otros” agrupa a todas aquellas marcas que tuvieron 40 a menos muestras de sal<sup>14</sup>.

Tarqui CB. Lima (2013), en su estudio Titulado “vigilancia de yodo en escolares del nivel primario. Perú; 2013”. **Método:** observacional y transversal, la recolección de datos se realizó durante el 2013. Se incluyó a escolares de escuelas primarias (público y privado), Se realizó un muestreo probabilístico, multietápico y estratificado. **Resultados:** A nivel nacional, la mediana de yoduria fue 258,44 ug/L en los escolares. La mediana de yoduria en los varones fue 265.52 ug/L y en las mujeres fue 250.69 ug/ La mediana de yoduria en el área urbana fue 289.89 ug/L y en el área rural 199.67 ug/L. En la mayoría de los dominios geográficos, la mediana de yoduria estuvo por encima de los valores recomendados por la OMS, pero en Lima Metropolitana, la mediana estuvo considerado como excesivo según las recomendaciones de la OMS. La mediana de yoduria en los colegios privados fue 315.48 ug/L y en los públicos fue 241.44 ug/L. La mediana de yodo en sal de consumo fue 28.71 mg/kg y mostró una distribución asimétrica. El 78% de las muestras de sal tuvieron > 30ppm, el 15.7% tuvieron 15ppm, 4.1% tuvieron 7ppm y 2.2% tuvieron 0 ppm. Se observó que la mayoría de las muestras de sal que trajeron los escolares, fueron Emsal (30%) y Marina (18.8%). **Conclusiones:** La mediana de yoduria en los estudiantes del nivel primario está por encima de lo recomendado por la OMS, con diferencias entre la zona urbana y rural y colegios públicos y privados<sup>15</sup>.

### **Regional.**

León GE. Lima (2014), en su estudio Titulado “Prácticas sobre Consumo de Alimentos Fuente de Yodo en Madres que dan de Lactar y en sus Niños Menores de 24 meses, Huancavelica” (2014) **Metodología:** Estudio descriptivo, observacional, transversal y prospectivo. **Resultados:** El 98% son las madres que consumen sal yodada todos los días, 72.2% de niños menores de 24 meses consumen sal yodada diariamente, 16% de las madres adicionan siempre sal yodada a las preparaciones servidas, el 90% de los niños reciben lactancia materna de 6 a más veces al día. **Conclusiones:** La principal fuente de yodo en la dieta de las madres que dan de lactar fue la sal yodada seguida por el pan. En niños menores de 12 meses su principal fuente de yodo fue la leche materna y en niños que consumen alimentos su principal fuente de yodo fue la sal yodada. La totalidad de las madres participantes utilizaron sal yodada refinada embolsada para la preparación de sus alimentos y los alimentos de sus niños<sup>16</sup>.

### **Local.**

Rincon D, Bocanegra MY. Ayacucho (2005), en su estudio titulado “Deficiencia de yodo y su relación con el Desarrollo Psicomotor de niños de 3 a 5 años de edad del Distrito de Santiago de Pischa”. Tiene como **Objetivo:** Determinar la relación entre el déficit de yodo y el desarrollo psicomotor de niño de 3 a 5 años de edad del Distrito de Santiago de Pischa. **Metodología:** El tipo de investigación fue descriptivo, prospectivo y analítico de corte transversal; siendo el área de estudio el distrito de Santiago de Pischa: Obteniendo como **Resultados** que del 100% de los encuestados, el 69.8% mantiene una conservación de envase inadecuada y el 30.2% una conservación de envase adecuada. Por otra parte se obtuvo que del

100% de muestra analizadas, el 60% consumen sal de piedra, el 34.8% consume sal yodada con concentraciones deficientes y solamente el 4.7% consume sal yodada con concentración adecuada de yodo. **Conclusión:** La conservación de la sal de consumo de los niños de Santiago de Pischa es inadecuada respecto al envase y fuente de calor en 69.8% Y 74.4% respectivamente, asimismo que el consumen raras veces 72.1% alimentos fuentes de yodo. Como también se pudo demostrar que el distrito de Santiago de Pischa existe niños con cocientes intelectuales con diagnóstico de Fronterizo 43.9% y otros con discapacidades de leve a moderada (18.6% y 4.7%) respectivamente; por tanto se determina que la deficiencia de yodo influye directamente en el coeficiente intelectual<sup>10</sup>.

Peña LA, Pretell S. Ayacucho (2000), en su estudio titulado “Consumo de sal Según nivel de yodo y su influencia en el desarrollo Psicomotor en Niños de 02 a 05 años en el distrito de Santiago de Pischa y AA.HH. Madre Covadonga- Provincia de Huamanga 1999” Tiene como **Objetivo:** Determinar comparativamente el consumo de sal según nivel de yodo, y su influencia en el desarrollo psicomotor. **Metodología:** es exploratorio, comparativo, descriptivo, prospectivo y de dirección transversal. El método utilizado fue deductivo e inductivo. **Resultado:** del consumo de sal según el nivel de yodo en los niños de Santiago de Pischa y Madre de Covadonga, fue que el 96.7% consume sal con un nivel de yodo superior a 30 PPM y 3.3% de 15 PPM. Mientras que en el distrito de Santiago de Pischa el 85.4% consumen sal a granel carente de yodo 0ppm y el 14.6% sal con un nivel de yodo mayor de 30ppm.**Conclusión:** El 96.7% de familias del Asentamiento llamado Madre de Covadonga consumen sal con nivel de yodo adecuado, en contraste al 85.4% de familias del distrito de Santiago de

Pischa, que consume sal a granel desprovistos de yodo (0PPM). Queda demostrado que en el área rural a un prevalecen poblaciones en riesgo de adquirir problemas serios por deficiencia de yodo<sup>11</sup>.

Castro HE. Ayacucho (1997), en su estudio titulado “Estudio técnico para la fortificación de sal domestica con Flúor- yodo en Quimpac S.A”. Tiene como **objetivo**: Diseñar un método para la obtención de sal y flúor en química del Pacifico S.A. que cumpla con las normas de calidad de la sal de consumo humano, establecidos por los organismos competentes. **Conclusión**: El medio más eficaz para la fortificación de sal domestica con flúor y yodo es por medio del método de vía húmeda, con la solución en equilibrio flurosilicato de magnesio yodo de potasio<sup>17</sup>.

## **1.2. BASE TEÓRICA CIENTÍFICA.**

### **1.2.1 Sal yodada.**

Es la sal artificial que contiene yodo añadido en forma de la sal yodato de sodio. La sal común o sal de mesa se yoda para cubrir las carencias nutritivas de este elemento en algunas dietas<sup>6</sup>.

### **Indicaciones**

Se emplea generalmente para combatir y/o prevenir situaciones de deficiencia de yodo (generalmente por la ausencia de algunas verduras) en el organismo debido a dietas locales que pueden afectar a la glándula tiroides. La falta de yodo puede causar demencias, consecuencias en el feto durante el embarazo y con el transcurso de los años en la edad adulta<sup>18</sup>.

## **Contraindicaciones**

La sal yodada actualmente se le relaciona con enfermedades como hipertensión<sup>18</sup>, personas que padecen enfermedades cardiacas y accidente cerebrovasculares, insuficiencia renal, hipertiroidismo<sup>19</sup>.

## **Conservación de la sal yodada**

La conservación es cuidar y mantener la sal yodada de modo satisfactorio, para no perder sus propiedades, composición nutricional y características en el proceso de manipulación para el consumo humano<sup>12</sup>.

Conservar la sal consiste en bloquear las acciones de los agentes (microorganismos o enzimas) que puede alterar sus características originarias (aspecto, olor, sabor) estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos o estar en su interior, como las enzimas naturales presentes en ellas<sup>20</sup>.

## **Factores que determinan la conservación de la sal yodada**

### **a. Humedad**

Dada lo vulnerable que resulte el yodo una vez que el empaque es abierto, es necesario mantener la sal en buenas condiciones de almacenamiento, condición que en los hogares generalmente no se cumplen, debido a que la sal se compra en bolsa y es mantenida en un ambiente húmedo y caluroso como es la cocina sin ningún empaque especial.

### **b. Almacenamiento**

El empaque es de vital importancia, ya que la bolsa en la que se deposita protege la sal frente a la temperatura y a la humedad, existen diferentes formas de almacenar: una de ellas es la bolsa de polipropileno, frascos de porcelana con tapa, almacenar en lugares oscuros, mantener en lugares frescos.

Debe advertirse asimismo al consumidor que conserve la sal yodada en un lugar que la proteja contra la exposición directa a la humedad, al calor y a la luz solar<sup>21</sup>.

### **c. La luz, calor y corrientes excesivas de aire**

Al exponer la sal a la luz solar, la sal yodada pierde una cantidad considerable de yodo. La sal expuesta a la luz solar en platos de cristalización sin cubrir, pierde el 73%, 90% y 24% de pérdida de yodo.

### **d. Concentración de yodo en sal**

La concentración de yodo como en muchos países del mundo proviene de la sal de consumo habitual, la cual por ley debe contener yodo en un 30 a 40 ppm en 1kg de sal. Sin embargo, para asegurar la ingesta suficiente de yodo la sal debe contener mínimo 15 ppm de yodo<sup>22</sup>.

### **Perdidas de yodo:**

#### **Pueden ocurrir si la sal:**

- Contiene humedad, no está muy desecada durante la producción.
- Se expone a atmósfera húmeda o excesiva aeración.
- Se expone a la luz solar

- Se expone al calor
- Tiene reacción acida
- Contiene impurezas procedentes del agua primitiva

#### **No ocurren si la sal:**

- Esta bastante desecada y suelta
- Se empaqueta en envases provistos de forro interior impermeable
- Se conserva en la oscuridad
- Se mantiene fresca
- Se le ha agregado algún álcali u otro agente estabilizador
- Está libre de impurezas

#### **Importancia de consumir sal yodada**

Son numerosas las aportaciones de la sal al progreso de la sociedad desde hace siglos, tanto desde una perspectiva simplemente alimentaria como industrial y comercial. La sal para consumo humano es esencial para la salud pública, su función como vehículo óptimo de yodo y flúor es otra de sus importantes aportaciones sociales. La sal enriquecida contribuye de forma decisiva a la erradicación de enfermedades por deficiencia de yodo, la ingesta de consumo de sal en promedio es de 5 gramos de sal por persona al día<sup>23, 24</sup>.

#### **Características principales de la sal yodada**

La sal para consumo humano debe presentarse en forma de cristales blancos, inodoros, solubles en agua y con sabor característico, además debe estar libre de



sustancias extrañas, no debe presentar cuerpos extraños al momento de su análisis físico.

La sal yodada es el producto constituido por cloruro de sodio (NaCl), adicionado de yodo en forma de potasio (KIO<sub>3</sub>), en entidades de 20 a 40 ppm, límites considerados seguros para la salud<sup>25</sup>. La sal de calidad alimentaria es el producto cristalino que consiste predominantemente en cloruro de sodio. Se obtiene del mar, deposito subterráneos de sal mineral o de sal muera natural<sup>25</sup>.

### **Fortificación de sal con yodo**

La fortificación de sal con yodo, suele efectuarse empleando yoduros y yodatos de potasio, calcio o sodio. El yoduro de potasio (KI), es muy empleado como suplemento para la sal refinada o la sal yodada. La elevada solubilidad del yoduro resulta muy ventajosa para su preparación y su dispersión con atomizadores en cristales muy secos.

Sin embargo, se producen pérdidas de yodo si la sal de mesa, no está seca y suelta durante la producción, si está expuesta a una atmósfera húmeda o una ventilación excesiva, queda expuesta a la luz del sol, si se somete al calor, contiene impurezas procedentes del agua madre.

Algunas impurezas de la sal yodada o sal de mesa son causadas por oxidación del yoduro en presencia de humedad.

Si los paquetes de la sal yodada con KI quedan expuestos a un grado excesivo de humedad o se mojan, el yoduro o yodatos (yodo) que será atraído hacia las zonas

de máxima humedad que emigrará del cuerpo de la sal al cartón o al plástico del envase, con la consiguiente reducción en el contenido de yodo de la sal. Cabe reducir al mínimo esos efectos adversos en el añadiendo agentes estabilizadores o desecantes en cantidades inferiores a 1g/kg de la portadora. Los estabilizadores más corrientes empleados son el tiosulfato de sodio y el hidróxido de calcio, pero pueden emplearse otros como el Carbonato de Magnesio, el Bicarbonato de sodio, el Carbonato de sodio o el Carbonato<sup>26</sup>. Toda sal de consumo humano debe estar fortificada con yodo y flúor.

### **La sal**

La sal es un elemento fundamental para la vida, ligada a sus orígenes y asociada a la historia de la civilización. Desde la antigüedad la sal tiene un destacado protagonismo en la historia del hombre, siendo frecuente que los autores clásicos hicieron mención a ella, así Homero destacó las cualidades del que denomina “el más básico de los minerales”; mientras que Platón dijo “es uno de los primeros componentes de la vida”<sup>27</sup>.

La sal en sus diferentes formas es el mayor concentrado de minerales naturales que se puede encontrar en la tierra. Por esta razón la sal es uno de los alimentos más completos que la naturaleza ha creado<sup>28</sup>.

Debido a que la sal es una necesidad básica del hombre, desde el inicio de la humanidad su posición ha sido motivo de intercambios comerciales y de conflictos agresivos. Desde la fundación del Imperio Romano las minas de metales preciosos, la acuñación de moneda y la extracción de sal, fuera esta por

evaporación de agua de mar o de mina, fue siempre un monopolio del Estado. Es precisamente en la antigua roma, donde se llamaba Solárium, de donde procede la palabra salario<sup>29</sup>.

La sal de consumo humano es el producto cristalino que contiene predominantemente cloruro de sodio (NaCl), la cual se emplea en la elaboración y aderezo de los alimentos para consumo humano y en la industria alimentaria como agente conservador, saborizante y en general como aditivo en el procesamiento de los alimentos<sup>28</sup>.

La sal, aceite, agua, chocolate, comprimidos y bebidas, han sido propuestos como vehículos para suplementar yodo, de estos el más aceptado es la yodación de la sal, por ser un alimento de consumo universal, inocuo, de fácil acceso y barato. Esta estrategia se inició en Suecia en 1922. Los investigadores Colman y McCartney publicada en 1960 “una acción efectiva por parte de las autoridades de salud pública puede asegurar que la sal yodada esté disponible en todas partes del mundo”, desde entonces, la mayoría de los países se comprometieron a erradicar la deficiencia de yodo implementando el uso de sal yodada<sup>30</sup>.

### **Tipos de sal**

La procedencia del mineral (sal gema o sal marina), su tratamiento posterior y el proceso dan lugar a un modificado abanico de sales. Los distintos tipos de sal se diferencian entre sí por factores como el sabor, la granulometría (tamaño del grano), el color, la composición o la solubilidad<sup>31</sup>.

- **Sal marina.-** Hoy en día, hay una gran diversidad de sales aptas para el consumo humano. Sin embargo, la sal marina, de grano fino o grueso, es la más usada.
- **Sal maldon.-** Procede de las salinas del condado de Essex (Inglaterra) y destaca por su gran pureza y su fuerte sabor salado. Suele formar cristales en forma de escama de tamaño medio. Adecuada para aderezar carnes, pescados y verduras a la brasa.
- **Sal de Guérande.-** Procede de la Bretaña francesa. Esta sal marina tiene cristales de tamaño mediano. Es muy rica en oligoelementos y de color gris.
- **Flor de sal.-** Apreciada por su pureza. Se obtiene de la primera capa de cristales de cloruro sódico que se forma en la superficie del agua cuando ésta empieza a evaporarse. Su textura es ligeramente húmeda y de color grisáceo.
- **Sal negra.-** Es una sal de roca originaria del norte de la India, compuesta por carbón vegetal activo y cloruro sódico. Sal poco refinada, con sabor singular, muy apreciado por los grandes chefs.
- **Sal rosa del Himalaya.-** Se extrae de depósitos fósiles del Himalaya y destaca por un característico color rosado. Sal de grano grueso y bastante dura, con un fino gusto salado.
- **Sal terrón o sal rosada:** Proviene de residuos de evaporaciones de agua marina ocurrida hace millones de años, que recibieron la energía fotónica del sol más inmensas fuerzas de presiones de los plegamientos tectónicos. Estos depósitos de sal rosada se encuentran solamente en la cordillera de los Andes y el Himalaya<sup>32</sup>.

## **El Yodo**

El yodo molecular o di yodo es una molécula diatómica compuesta por dos átomos de yodo (I<sub>2</sub>). El yodo es un oligoelemento que es una parte integrante de las hormonas tiroideas tiroxina (T<sub>4</sub>) y triyodotironina (T<sub>3</sub>), es producido por la glándula tiroidea, un órgano pequeño con forma de mariposa situado en el cuello. Las hormonas tiroideas son esenciales para la regulación y estimulación del metabolismo, el control de la temperatura y el crecimiento y desarrollo normal<sup>33</sup>.

El yodo es un elemento esencial e indispensable para la salud humana, ya que a partir de él se sintetizan las hormonas tiroideas, vitales para el desarrollo cerebral durante el periodo prenatal. En la primera mitad del embarazo, aumenta los requerimientos de yodo y tienen lugar, cambios en la función tiroidea.

Antes de los años 20, la deficiencia de yodo era común en los Grandes Lagos, los Apaches y las regiones del Noreste de Estados Unidos y la mayor parte de Canadá. El tratamiento de la deficiencia de yodo, con la introducción de la sal yodada ha eliminado virtualmente el llamado “cinturón del bocio” de estas áreas. Sin embargo, muchas otras partes del mundo no tienen suficiente yodo disponible en su dieta y la deficiencia de yodo continúa siendo un importante problema de salud pública globalmente. Aproximadamente el 40% de la población mundial continúa estando en riesgo de insuficiencia de yodo<sup>34</sup>.

## **Características generales del yodo**

El yodo es un elemento no metálico que pertenece a la familia halógena, el más pesado que se encuentra en la naturaleza con un peso atómico de 127 y peso

molecular de 254. Fue descubierto por Courtois en 1811 cuando fabricaba pólvora empleando cenizas de algas marinas. En 1895 Baumann encontró este elemento en la glándula tiroides, y es David Marine quien demuestra por primera vez la relación entre la deficiencia de yodo y el aumento en el tamaño de la glándula tiroides<sup>35</sup>.

En condiciones normales, el yodo es un sólido negro, lustroso y volátil; recibe su nombre por su vapor de color violeta. Considerado como un mineral esencial para la vida, poseemos unos 50 miligramos en todo el cuerpo, y 10 de ellos se encuentra en la glándula tiroides. Se almacena en la tiroides, riñones, suprarrenales y órganos sexuales. Dentro del organismo se une a un aminoácido llamado tirosina y forma la hormona Tiroxina, imprescindible en más de 100 procesos químicos, como son: producción de energía, crecimiento, reproducción, funcionamiento del sistema nervioso, entre otros<sup>36</sup>. “La ingestión recomendada de este micronutriente de acuerdo a la OMS es de 90ug/día en niños menores de 5 años y de 150ug/día de los 12 años en adelante, hasta la edad adulta”<sup>37</sup>.

La fuente principal en la naturaleza son los alimentos marinos, también se encuentra en la carne, leche, huevos, verduras y cereales. Sin embargo, la cantidad del mineral disponible de yodo en los animales de pastoreo depende del tipo de vegetal con los que haya sido alimentado, y en el caso de los vegetales, en el tipo de suelo donde hayan sido cultivados<sup>38</sup>.

### **Ciclo del yodo en la naturaleza**

En la naturaleza existe un ciclo del yodo que influye de manera importante en la cantidad de yodo que encontramos en el suelo donde se cultivan los vegetales. La mayor parte del yodo reside en los océanos, tuvo presencia en el desarrollo de la tierra, pero grandes cantidades desaparecieron de la superficie del suelo a causa de la glaciación, nieve o lluvias, los vientos, ríos e inundaciones las llevaron hacia el mar. Las regiones con mayor probabilidad de arrastre de yodo hacia el mar son las zonas montañosas como las montañas de Himalaya, los Andes, los Alpes Europeos y las vastas montañas de China<sup>30, 35,39</sup>.

El yodo se encuentra en el suelo y en el mar como yoduro, la luz del sol oxida los iones de yoduro y los convierte en yodo elemental que es volátil escapando de la superficie del mar promedio 400 mil toneladas de yodo al año. El yodo de la atmósfera retorna al suelo con la lluvia que tiene concentraciones de 1.8 a 8.5 ug/L de esta manera se completa el ciclo. Aun completándose el ciclo, el retorno del yodo al suelo es lento, ya que en el suelo debemos tener en cuenta que la cantidad de inundaciones es un factor determinante, ya que al paso del agua se pierde el yodo que cayó por medio de la lluvia obteniendo como consecuencia un poco disponibilidad de yodo en el suelo y por lo tanto la absorción del yodo por medio de las plantas es baja, por lo que podemos encontrar plantas que se desarrollaron en suelos deficientes de yodo con contenido tan bajas como 10ug/Kg. En peso seco, en comparación de 1mg/Kg en peso seco de plantas que se cultivan en suelos con suficiente yodo<sup>35</sup>.

### **Función fisiológica**

En lo referente a su importancia fisiológica el yodo es un componente esencial de las hormonas tiroideas: la tiroxina, 3, 5, 3', 5'-tetrayodotironina (T4), y 3, 5, 3'-triyodotironina (T3), las cuales participan en la regulación de la temperatura corporal, en el metabolismo basal y en la reproducción<sup>39, 40</sup>. También intervienen, en la síntesis de proteínas, en la diferenciación celular, en el crecimiento y desarrollo<sup>40</sup>.

La regulación de hormonas tiroides es un proceso complejo que no solo compromete a la tiroides sino también a la hipófisis, el cerebro y los tejidos periféricos. La secreción T3 y T4 se encuentra bajo el control de la glándula hipófisis a través de la hormona estimulante de la tiroides conocida por sus cifras en inglés como THS que es una glucoproteína<sup>35</sup>.

La baja ingesta de yodo en niños puede ocasionar bocio, hipotiroidismo juvenil, cretinismo y retardo del desarrollo físico, aunque solamente se enfatizan los efectos que se pueden producir en niños, los daños pueden originarse desde la gestación hasta la edad adulta. En la actualidad a los efectos de la deficiencia de yodo sobre el crecimiento y desarrollo se les ha denominado enfermedades por deficiencia de yodo<sup>35</sup>.

Las alteraciones cognoscitivas se reflejan en el rendimiento escolar ya que una deficiencia de yodo en un niño puede disminuir hasta 13.5 puntos su coeficiente intelectual, además de acarearle problemas de desarrollo<sup>41</sup>.



## **Metabolismo del yodo**

La tiroglobulina es una glicoproteína larga que se sintetiza dentro de la tiroides y es el principal componente del coloide que llena los folículos del tiroides. Es la forma de almacenamiento de las hormonas tiroides y contiene aproximadamente 90% del yodo total en la glándula<sup>41</sup>.

El cuerpo de un humano saludable contiene de 15 a 20mg de yodo, del cual el 70-80% se encuentra en la glándula tiroides. Una glándula tiroides normal toma de la circulación la cantidad de yodo necesaria para producir la cantidad de hormona tiroidea que el cuerpo necesita. La afinidad de la glándula tiroides con el yodo es estimada por la cantidad administrada oralmente.<sup>35</sup>

En cuanto a su absorción esta es rápida a través del intestino, en forma de yoduro, el cual es filtrado por el glomérulo y parcialmente absorbido en forma pasiva, aunque también puede absorberse en forma activa cuando la excreción del yoduro es baja (95-100% aproximadamente). En la circulación está en forma libre o unida a proteínas plasmáticas que sirven para transportarlo. El yoduro tiene dos destinos metabólicos principales.

A. Transportado hacia la glándula tiroides.

B. Excreción por la orina.

Los yoduros se almacenan en la tiroides, donde se utilizan para la síntesis de T3 y T4, estas hormonas son degradadas en sus células blancas y en el hígado<sup>39</sup>. Cuando la T3 y T4 se degradan, el yodo vuelve a la tiroides y es reutilizado.

Las hormonas tiroideas regulan el metabolismo basal, el metabolismo celular, el crecimiento, desarrollo y el consumo de oxígeno. Actúan en la mitocondria aumentando el tamaño y el número de estas, incrementando la formación de adenosintrifosfato (ATP) para estimular la producción de energía celular, elevando el consumo de oxígeno y desacoplando la fosforilación oxidativa, estimulando la síntesis de la enzima adenosintrifosfatasa de Na<sup>+</sup>/k<sup>+</sup> que participa en dicha bomba, a medida que las células usan más oxígeno para producir ATP, generan más calor y aumentan la temperatura corporal, la cual se conoce como efecto calorífero de las hormonas tiroideas, de esta forma desempeñan una función importante en el mantenimiento de la temperatura corporal normal.<sup>42, 43,</sup>  
44 .

En la regulación del metabolismo, las hormonas tiroideas estimulan la síntesis de proteínas, aumentan el uso de glucosa en la producción de ATP y producen un equilibrio nitrogenado positivo. Tal proceso contribuye al aumento del metabolismo basal en un 50% y al incremento en la sensibilidad al calor, característico en el hipertiroidismo; por otra parte la disminución del metabolismo basal en 30% se relaciona con hipotiroidismo. Debido a esto las hormonas tiroideas tienen un papel importante en el crecimiento, desarrollo, diferenciación y metabolismo de casi todos los tejidos del organismo<sup>42, 44</sup> .

Dado que las hormonas tiroideas intervienen en distintos procesos que requieren de un laboratorio operativo que regule su excreción, la cual está dada por el hipotálamo, específicamente por su lóbulo anterior llamado adenohipofisis. La regulación se da en dos formas. En la primera, aunque el yodo es necesario para la

síntesis de las hormonas tiroideas, la concentración anormalmente alta de este en la sangre suprime la liberación de dichas hormonas. La segunda, consiste en sistemas de retroalimentación negativa, que comprenden la hormona liberadora de la TRH hipotalámica y la TSH adenohipofisiaria, estimulan la síntesis y liberación de las hormonas tiroideas<sup>42, 43</sup>.

Gracias a que la actividad de la tiroides está controlada por la hipófisis y por el hipotálamo, todo individuo sano alberga siempre cantidades de T3 Y T4 apropiadas para las necesidades del momento<sup>45</sup>.

El exceso de yodo se excreta por el riñón presentando una depuración renal normal de yoduro de 30mL/min; aunque en las heces hay pequeñas cantidades provenientes de la bilis. Cuando ha sido administrado en grandes cantidades también se elimina en las lágrimas y saliva<sup>43</sup>.

### **Recomendaciones de yodo en niños**

Las recomendaciones de ingesta diaria de yodo en niños menores de 3 años dependen del grupo de edad. En los niños recién nacidos la ingesta adecuada se basa en que el niño haya nacido a término, que la madre tenga una salud óptima y este bien nutrido, ya que el niño en esta etapa de la vida se alimenta de la leche de la madre.

Los primeros 12 meses de vida, se dividen en dos intervalos de 6 meses cada uno. En el primer intervalo, la velocidad con la que crecen cambia constantemente, pero esto no interfiere en la cantidad de ingesta que requiere, ya que se mantiene

constante. Durante los siguientes seis meses, la velocidad de crecimiento se retarda y así las necesidades son menores en comparación con la primera etapa<sup>46</sup>.

A pesar de los requerimientos del yodo varían durante los primeros años de vida, la recomendación es fija desde los 0-59 meses, la OMS, el fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Consejo Internacional para el Control de los Desórdenes por Deficiencia de yodo (ICCIDD) recomiendan que la ingestión diaria de yodo debe ser: <sup>47</sup>.

- De 90ug para niños preescolares (0-59 meses)
- De 120ug para niños escolares (6-12 años)
- De 150ug para los adultos (sobre 12 años)
- De 200ug para mujeres embarazadas y que estén lactando.

### **Deficiencia de yodo**

La deficiencia de yodo es un problema de ámbito mundial y su erradicación es también una prioridad mundial en Salud Pública por sus consecuencias sobre el desarrollo cerebral de los niños que nacen en zonas deficitarias de yodo, ya que cualquier grado de deficiencia (leve, moderada o severa) afecta a la función tiroidea de la madre gestante y al desarrollo cerebral de su hijo, por lo tanto, los déficit de yodo en la gestación pueden ocasionar problemas en el desarrollo psicomotor y cognitivo de los niños, y son una causa importante de retraso mental<sup>2</sup>.

Los niños pequeños también están especialmente expuestos, pues durante los 2 primeros años de vida el cerebro sigue necesitando yodo para desarrollarse<sup>48</sup>.

La consecuencia menos visible y tal vez más generalizada de la carencia de yodo es la pérdida de potencial intelectual: los niños que padecen carencia de yodo pueden llegar a perder entre 10 a 15 puntos de su coeficiente intelectual. Las poblaciones más propensas a la carencia de yodo son aquellas que viven en zonas montañosas y alejadas donde carecen de acceso a los alimentos ricos en yodo, como los peces de mar y las algas marinas. También son más vulnerables a la carencia de yodo las personas que habitan en zonas de inundaciones frecuentes, que impiden que los micronutrientes se fijen en el suelo.

Esta deficiencia afecta con más frecuencia a las mujeres que a los hombres y es más común en mujeres embarazadas y niños. La ingesta de yodo suficiente en la dieta puede prevenir una forma de discapacidad intelectual y física como es el cretinismo<sup>49</sup>.

### **Enfermedades causadas por la deficiencia de yodo**

Es importante destacar que una pobre respuesta inmune esta correlacionada con la disfunción tiroidea, la deficiencia de yodo puede afectar el sistema inmunológico debido a que los bajos niveles de yodo conducen a problemas con la glándula tiroides además retraso grave en el desarrollo físico y mental, defectos en el habla, sordera y enanismo. Además, la carencia de yodo durante el embarazo aumenta las probabilidades de muerte de la madre, aumento del número de abortos y malformaciones congénitas, cretinismo neurológico, deficiencia y retraso mental, estrabismo, retraso de crecimiento, deterioro intelectual. Malformaciones congénitas, cretinismo neurológico, estrabismo y deterioro intelectual<sup>50</sup>.

## **Cretinismo**

El cretinismo es un tipo de retraso que se manifiesta durante la infancia y se debe a un déficit de la hormona tiroides. En algunas partes del mundo se debe a la falta de yodo en la dieta el cual es un elemento clave para el funcionamiento de la glándula tiroides. El cretinismo causa desmedro del crecimiento físico e intelectual irreversible. Por fortuna, es fácil detectarlo en la infancia y una vez descubierto, puede tratarse reemplazando la hormona antes de que produzca daño permanente<sup>51</sup>.

El cretinismo incluye sordomudez y retardo mental, empieza en la infancia. La carencia de yodo en una mujer durante el embarazo puede llevar nacimiento de un niño cretino. El bebé puede parecer normal al nacer, pero luego crece y se desarrolla con lentitud, es de tamaño pequeño, lento en el aprendizaje atrasado en lograr los hitos del desarrollo normal. A medida que el niño crece puede tener la apariencia típica de un cretino: piel gruesa, características burdas, nariz aplastada, lengua larga, y saliente y estrabismo común. A los dos años de edad, el niño aun no puede caminar sin ayuda y a los tres no estar capacitado para hablar o entender órdenes sencillas.

El cretinismo se manifiesta de dos formas: neurológicas o hipotiroidea. Sin embargo, muchos cretinos tienen manifestaciones de ambas, las características de la forma neurológica incluyen déficit mental, la apariencia característica; incapacidad para caminar o hacerlo arrastrando los pies, dificultad para controlar los movimientos exactos de las manos y pies algunas veces, pero no siempre, tiroides agrandada. Los signos de hipotiroidismo pueden ser o no aparentes.

En diferencia, el cretino hipotiroideo por definición tiene niveles bajos de hormona tiroidea. El niño, por lo general, tiene pulso lento, cara inflada y piel gruesa, el crecimiento físico, edad ósea y desarrollo mental son muy retardados y hay tasa de metabolismo basal baja. En ambas formas de cretinismo, el daño neurológico, el retardo mental y el enanismo, son irreversibles aun con tratamiento<sup>52</sup>.

### **Bocio:**

Enfermedad de la glándula tiroides caracterizada por un aumento de su tamaño, se visualiza externamente como una inflamación en la cara anterior del cuello. Los síntomas más reconocidos en caso de Bocio son: Agrandamiento de la tiroides que varía desde un solo nódulo pequeño hasta un abultamiento masivo del cuello, dificultad respiratoria y tos dificultad para deglutir los alimentos<sup>53</sup>.

### **Hipotiroidismo:**

Hipotiroidismo significa que la glándula tiroides no produce suficiente hormona tiroidea en la sangre se asocia a somnolencia, cansancio, aumento de peso, piel y cabello secos, frecuencia cardíaca baja; en el hipotiroidismo se presenta síntomas como “Mareo, voz ronca, pereza extrema, cansancio, agotamiento, insomnio, depresión, aumento de peso<sup>54</sup>”.

### **Hipertiroidismo:**

El hipertiroidismo es el cuadro clínico producido como consecuencia del exceso de producción y secreción de hormonas tiroideas como la HT3 y la HT4 están altas, mientras que el nivel de TSH desciende para no estimular al tiroides,

intentando así compensar el trastorno. Es, por tanto, un cuadro opuesto al hipotiroidismo, en el que se produce una situación de aumento del metabolismo <sup>55</sup>.

### **1.2.2 Coeficiente Intelectual o Inteligencia**

Es la habilidad de pensar en forma abstracta, la habilidad de aprender o de adaptarse al medio ambiente; hace mención de la inteligencia como una aptitud para aprender y como forma de comportarse. El niño inteligente era el que obtenía buenas notas en la escuela<sup>56</sup>.

En la psicología, la inteligencia se define como la capacidad de adquirir conocimiento o entendimiento y de utilizarlo en situaciones novedosas. En condiciones experimentales se puede medir en términos cuantitativos<sup>57</sup>.

El término de inteligencia proviene del latín *intelligentia*, que a su vez deriva de *inteligere*. Esta es una palabra compuesta por dos términos: *intus* (entre) y *legere* (escoger). Por lo tanto, el origen etimológico del concepto de inteligencia hace referencia a quien sabe elegir: la inteligencia posibilita la selección de las alternativas más convenientes para la resolución de un problema. De acuerdo a lo descrito en la etimología, un individuo es inteligente cuando es capaz de escoger la mejor opción entre las posibilidades que se presentan a su alcance para resolver un problema<sup>58</sup>.

Diversos autores define la inteligencia como: La capacidad para pensar de manera abstracta; Capacidad para actuar con un propósito concreto, pensar racionalmente y relacionarse eficazmente con el ambiente, Capacidad para adaptarse al



ambiente; Capacidad de adaptar el comportamiento a la consecución de un objetivo. Incluye las capacidades para beneficiarse de la experiencia, resolver problemas y razonar de modo efectivo; Interacción activa entre las capacidades heredadas y las experiencias ambientales, cuyo resultado capacita al individuo para adquirir, recordar y utilizar conocimientos, entender conceptos concretos y abstractos, comprender las relaciones entre los objetos, los hechos y las ideas y aplicar y utilizar todo ello con el propósito concreto de resolver los problemas de la vida cotidiana<sup>59</sup>.

### **Inteligencia o desarrollo intelectual y su relación con el yodo**

Según la OMS, reporta que hace tres décadas investigadores norteamericanos comenzaron a observar que los niños que vivían en familias con muy bajos ingresos no adquirían las mismas habilidades verbales y cognitivas que aquellos que vivían con familias sin dificultades económicas, el deficiente recurso de los niños pobres estaba asociado a una inadecuada nutrición, que incluía deficiencias de proteínas y algunos micronutrientes esenciales para el saludable desarrollo físico y cognitivo. Estas explicaciones obedecen a consideraciones biológicas de la carencia de alimento y por lo tanto las acciones basadas en ellas podrían agotarse en el individuo con la complementación o suplementación de alimentos y/o nutrientes. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado que los niños y niñas que satisfacen sus requerimientos de energía y nutrientes, pero permanecen en ambientes desfavorables no alcanzan un óptimo desarrollo cognitivo, lo que enmarca las explicaciones en dimensiones psicológicas y sociales de la privación alimentaria.

En los últimos años nuevas líneas de investigación han revelado que la disponibilidad individual de nutrientes modifica las vías moleculares críticas para el desarrollo cerebral y su función adulta. Existe una clara y completa evidencia de como los nutrientes modifican la plasticidad neural y la función neuronal y en caso de deficiencias podrían presentarse alteraciones tanto a corto como mediano término en la cognición. Así, la alimentación durante la infancia no sólo puede influenciar las funciones cerebrales adultas y su eventual declive por la edad, sino también el potencial cognitivo de los niños y la salud mental.

El cerebro es el órgano más complejo y metabólicamente activo en el cuerpo, en estas vías, aún la menor ineficiencia metabólica podría crear un cúmulo de efectos adversos. La literatura científica indica que la deficiencia de micronutrientes influencia la cognición y la conducta de los niños.

La nutrición continúa siendo importante a lo largo del proceso vital, particularmente ahora que se reconoce que el desarrollo cerebral ocurre durante períodos más prologados de la vida. Se ha sugerido que después del tercer trimestre prenatal y de los primeros meses postnatales, ocurren nuevos picos de crecimiento del cerebro humano durante la infancia y la adolescencia entre las edades de 2 a 4, 6 a 8, 10 a 12 y 14 a 16 años, pero la influencia de la nutrición no se detiene, el crecimiento neural y el desarrollo continúan en la niñez y adolescencia y necesitan fuentes específicas de nutrientes en suficiente cantidad para que ocurra y se alcance el máximo potencial.

Es así como la nutrición desempeña un rol crucial en el desarrollo, pero también en el mantenimiento de la función cerebral. Greenwood y su equipo de trabajo exponen importantes vías en que la dieta puede afectar la neuroquímica, entre ellas: 1) la ingesta de alimentos afecta la disponibilidad de precursores requeridos para la síntesis de neurotransmisores, 2) los alimentos son fuente de vitaminas y minerales, cofactores esenciales para las enzimas que sintetizan neurotransmisores, 3) los lípidos dietarios alteran la composición de las membranas celulares de las neuronas y de las vainas de mielina y 4) la glucosa como el principal sustrato energético puede influenciar las funciones cognitivas. Es claro que no sólo la desnutrición grave, sino también variaciones en la dieta normal, pueden influenciar la función neuronal y así la cognición.

De hecho, nutrientes clave para el desarrollo cognitivo han sido identificados e incluyen: yodo, hierro, zinc, folato, vitaminas A, B6, B12 y ácidos grasos omega-3.

El Yodo es un micronutriente requerido para la producción de las hormonas tiroideas triyodotironina (T3) y tiroxina (T4), ambas para el crecimiento y desarrollo del cerebro. Aunque la afectación es más grave si el yodo es deficiente en el desarrollo fetal del cerebro, el hipotiroidismo crónico puede continuar afectando durante todas las edades. Los individuos con hipotiroidismo presentan efectos adversos como disfunción motora, demencia, depresión, desórdenes de la vigilancia, la planeación viso motora y el pensamiento abstracto. Un metanálisis completado por Bleichrodt y Born indicó que en poblaciones con deficiencias crónicas de yodo se obtienen 13,5 puntos menos de coeficiente intelectual, con un

tamaño del efecto de 0,90, comparados con grupos sin deficiencias de este micronutriente.

Un estudio realizado en, que midió las concentraciones del aminoácido N-acetilaspártame como índice de densidad neuronal, halló que la materia blanca frontal, parietal y del tálamo, estaba más baja en los cerebros de neonatos que vivían en áreas deficientes de yodo; después del tratamiento con tiroxina los niveles retornaron a la normalidad.

En China fue calculado que en las áreas con deficiencia grave de yodo, el coeficiente intelectual era menor en 10–15 puntos en aquellos individuos aparentemente normales.

En Papúa, Nueva Guinea, los resultados en los test de percepción visual y control motor fueron mejores en niños de 10 a 11 años, si durante su gestación sus madres habían tenido mayores concentraciones de hormonas tiroideas en sangre. Existen problemas de coordinación psicomotora y escucha que responden a la suplementación de yodo durante la infancia, sin embargo, los estudios aleatorizados que examinen los efectos de la suplementación en los resultados cognitivos son limitados<sup>60</sup>.

### **Nivel de coeficiente intelectual o inteligencia**

También conocido como coeficiente intelectual, es un número que resulta de la realización de una evaluación estandarizada que permite medir las habilidades cognitivas de las personas en relación con su grupo de edad<sup>9</sup>.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

**Cuantitativo,** El enfoque cuantitativo procura la explicación de una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva; su intención es buscar la exactitud de mediciones o indicadores sociales con el fin de generalizar sus resultados a poblaciones o situaciones amplias. Trabajan fundamentalmente con el número, y dato cuantificable. (Sampieri, 2014), con la elaboración de la investigación se pretende identificar la relación entre la conservación de sal yodada y su relación con el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años.

#### **2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

**Descriptiva** por que recaba información para conocer relaciones y aspectos de los fenómenos que son objeto de estudio. Busca alcanzar un panorama más preciso de la magnitud del problema o situación, derivar elementos de juicio para estructurar políticas y señalar los lineamientos para la prueba de hipótesis. El objetivo central es proveer un buen registro de los tipos de hechos que tienen lugar dentro de esa

realidad y que la definen o caracterizan sistemáticamente. (Nuñez, 2015); Con la investigación se describirá las consecuencias de la conservación de la sal yodada en el nivel de coeficiente intelectual en los niños de 3 a 5 años.

### **2.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Es un estudio no experimental porque está centrada en analizar cuál es el nivel o modalidad de una o diversas variables en un momento dado, evalúa una situación, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo; y transversal correlacional, porque se encarga de describir relaciones entre dos o más variables simultáneamente en un momento determinado para hacer inferencias respecto a las determinantes. (Sampieri, 2014).

### **2.4 ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se realizó en el distrito de Pacaycasa que se encuentra ubicado a 31 km al norte de la ciudad de Ayacucho y a una altitud de 2.740 msnm, y se desarrolló en los anexos: Pacaycasa, Orcasitas, Allporccuna, Conchopata, Huayllapampa, Quihucho, Ocopa.

### **2.5 POBLACIÓN MUESTRAL**

La población estuvo constituida por la totalidad de niños de 3 a 6 años del distrito de Pacaycasa 50 niños que acudieron al PS de Pacaycasa constituido durante el periodo del mes de febrero del año 2017.

### **2.6 MUESTREO**

No probabilístico

## 2.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica de recolección de datos fue la observación y los instrumentos fueron:

- Para la variable conservación de la sal yodada se utilizó la guía de observación sobre la conservación de la sal. Este instrumento consta de 4 ítems referentes a la conservación de la sal yodada y cada ítem cuenta con sub alternativas. Para la calificación se manejó la escala de adecuado e inadecuado. El instrumento fue elaborado y validado por las Bachilleres. Miryam Pamela Pianto Gómez y Betzabet Prado Calle (Autoras del proyecto) Ayacucho- Perú 2017.
- Para la variable nivel de coeficiente intelectual se utilizó el test coloreado de Raven que fue elaborado por J.C Raven con la finalidad de medir la inteligencia, capacidad intelectual, habilidad mental general. Es un test lacunario, no cultural, no verbal, no manual, interesante y sencillo; puede ser auto administrado o de administración individual o colectiva. Su tiempo de aplicación oscila entre 30 y 60 minutos (generalmente es contestado en 45 minutos). Se aplica a cualquier persona independientemente de su idioma, educación y capacidad verbal; incluso analfabetas y sordomudos.

El test de Raven, consta de 60 matrices que se encuentran acomodadas en orden de dificultad creciente. Las primeras series plantean variados problemas de deducción de relaciones (es una percepción estructurada). A todas se les ha quitado una parte; en el área inferior se muestran varias opciones (de seis a ocho) para que el sujeto encuentre cual le falta a la matriz; los elementos se agrupan en cinco series, cada una de las cuales contiene dos matrices en orden de dificultad creciente pero similar al principio. Para la

calificación se maneja la escala Superior (P95), Superior al término medio (P90) (P75), Término medio (P50), Inferior al término medio (P25) (P10) e Inferior (P5).

## **2.8 CONFIABILIDAD**

La confiabilidad y validez del Test de Raven, fue a través de la aplicación de las fórmulas de Kuder-Richardson, en confiabilidad se obtuvieron cifras que oscilan de 0.87 a 0.81. En validez según el criterio de Terman Merrill, se obtuvo un índice de 0.86 y de acuerdo con los factorialistas, tiene una saturación de factor "G" de 0.79 y de factor "E" un 0.15 y se encontró un pequeño residuo de 0.66 que no se sabe que mide se encuentra entre los test factoriales.

## **2.9 PROCEDIMIENTO**

1. Se solicitó apoyo y autorización al jefe del Puesto de Salud Pacaycasa
2. Se captó a los niños de 3 a 6 años de edad que acudan a su control de crecimiento y desarrollo.
3. Se identificó la unidad de estudio, información, sensibilización y consentimiento previo a las madres de niños de 3 a 6 años.
4. Se logró el consentimiento informado y se aplicó los instrumentos para determinar el nivel de coeficiente intelectual; se realizó las visitas domiciliarias para aplicar la guía de observación.
5. En el domicilio se observó los resultados de las muestras de concentración de yodo en la sal y sus formas de conservación.
6. Se realizó control de calidad a la recolección de muestra y datos.
7. Se cuantificó la información que se utilizó para la recolección de datos para la variable de estudio.



## **2.10 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Para el análisis de datos se utilizó los estadígrafos elaborado tablas de frecuencia y gráficos con datos porcentuales para las variables utilizando el paquete estadístico SPSS. Además de iniciar el proceso de codificación, tabulación, procedimiento se ha elegido el estadístico no paramétrico de Rho Spearman porque las categorías de las variables son ordinal por ordinal; para realizar la inferencia correspondiente.

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS**

**TABLA N° 1**  
**CONSERVACION DE SAL YODADA EN HOGARES DE LOS NIÑOS DE**  
**3 A 6 AÑOS DEL DISTRITO DE PACAYCASA – AYACUCHO 2016.**

<b>CONSERVACION DE SAL YODADA</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>ADECUADO</b>	12	24%
<b>INADECUADO</b>	38	76%
<b>TOTAL</b>	50	100%

FUENTE: Guía de observación de la conservación de sal yodada en el Distrito de Pacaycasa-Ayacucho Febrero 2017.

Respecto a la conservación de la sal yodada se observa que del total de muestra 50 (100%), el 76% presenta una conservación inadecuada de la sal yodada; así mismo, el 24% presenta conservación adecuada de la sal yodada en hogares de niños de 3 a 6 años del distrito de Pacaycasa.

**TABLA N° 2**  
**CARACTERISTICAS DE CONSERVACION DE LA SAL YODADA EN**  
**HOGARES DE NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS DEL DISTRITO DE PACAYCASA**  
**– AYACUCHO 2016.**

<b>CARACTERISTICAS DE CONSERVACION DE SAL YODADA</b>	<b>ADECUADO</b>		<b>INADECUADO</b>		<b>TOTAL</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>HUMEDAD</b>	39	78%	11	22%	50	100%
<b>ALMACENAMIENTO</b>	19	38%	31	62%	50	100%
<b>UBICACIÓN</b>	31	62%	19	38%	50	100%
<b>CONCENTRACION</b>	36	72%	14	28%	50	100%

FUENTE: Guía de observación de la conservación de sal yodada en el Distrito de Pacaycasa-Ayacucho Febrero 2017.

Del 100% (50) de la muestra, respecto a la características de la conservación de la sal yodada se observa que en el factor de humedad el 78% de hogares conservan la sal yodada de forma adecuado y 22% inadecuado; respecto al almacenamiento de la sal yodada, el 62% de hogares almacenan inadecuadamente y 38% adecuadamente; respecto a la característica de ubicación, el 62% de hogares ubican adecuadamente y 38% inadecuadamente; así mismo respecto a la concentración de la sal yodada en el 72% de hogares es de forma adecuado y 28% inadecuado en los hogares de niños de 3 a 6 años del distrito de Pacaycasa.

**TABLA N° 3**  
**NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL EN NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS**  
**DEL DISTRITO DE PACAYCASA – AYACUCHO 2016.**

<b>COEFICIENTE INTELECTUAL SEGÚN TEST RAVEN</b>	<b>TOTAL</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>TERMINO MEDIO</b>	12	24%
<b>INFERIOR AL TERMINO MEDIO</b>	17	34%
<b>INFERIOR – DEFICIENTE</b>	21	42%
<b>TOTAL</b>	50	100%

FUENTE: Test de escala coloreada de Raven en el Distrito de Pacaycasa-Ayacucho Febrero 2017.

La tabla que antecede evidencia, que del total de la muestra 100% (50), el 42% de niños presentan coeficiente intelectual inferior, 34% coeficiente inferior al término medio, 24% coeficiente intelectual de término medio; en los resultados no se encontró el coeficiente intelectual superior en niños de 3 a 6 años del distrito de Pacaycasa.

**TABLA N° 4**  
**CONSERVACION DE SAL YODADA EN HOGARES RELACIONADA AL**  
**NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL EN NIÑOS DE 3 A 6 AÑOS**  
**DEL DISTRITO DE PACAYCASA – AYACUCHO 2016.**

NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL	CONSERVACION DE LA SAL YODADA				TOTAL	
	ADECUADA		INADECUADA		N°	%
	N°	%	N°	%		
<b>TERMINO MEDIO</b>	4	8%	8	16%	12	24%
<b>INFERIOR AL TERMINO MEDIO</b>	6	12%	11	22%	17	34%
<b>INFERIOR – DEFICIENTE</b>	2	4%	19	38%	21	42%
<b>TOTAL</b>	12	24%	38	76%	50	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a la guía de observación de la conservación de sal yodada y test de Raven en el Distrito de Pacaycasa-Ayacucho Febrero. 2017.

Rho = 0,307

$\alpha = 0,030$

p<0,05

Del 100% (50) de la muestra en estudio, el 42% alcanzaron un coeficiente intelectual inferior, de ellos el 38% conservan de forma inadecuada la sal yodada y 4% conservan forma adecuada; así mismo, el 34% alcanzaron un coeficiente intelectual inferior al término medio; de ellos el 22% conservan de forma inadecuada y 12% adecuada; de la misma forma, el 24% alcanzaron un coeficiente intelectual término medio; de ellos, el 16% conservan de forma inadecuada y 8% conservan la sal yodada de forma adecuada en los hogares de niños de 3 a 6 años del distrito de Pacaycasa.

El resultado del estadístico Rho de Spearman nos indica que existe correlación baja directa entre la variable nivel de coeficiente intelectual y conservación de sal yodada, mientras el valor de  $\alpha = 0,030$ , es decir  $p < 0,05$ , por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula; en consecuencia, existe relación entre el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años y conservación de sal yodada del distrito de Pacaycasa.

## **CAPITULO IV**

### **DISCUSIÓN**

La sal yodada es la sal artificial que contiene yodo añadido en forma de la sal yodato de sodio. La sal común o sal de mesa se yoda para cubrir las carencias nutritivas de este elemento en algunas dietas. El reglamento técnico para la fortificación de la sal para consumo humano con yodo y flúor. Define que la sal yodada, es la sal de consumo humano a la cual se ha adicionado yodo en la cantidad establecida en el presente reglamento.<sup>28</sup> Así mismo la Asociación Americana de la Tiroides, detalla que el yodo es un micronutriente esencial e indispensable para la salud humana, ya que es fundamental en la síntesis de hormonas tiroideas, esencial en la regulación del organismo; las variaciones en sus niveles pueden provocar alteraciones en la tiroides produciendo desarreglos en el metabolismo basal y cuyo consumo adecuado facilita los procesos neuromusculares, participa en el funcionamiento celular, facilita el crecimiento y mejora la agilidad mental.



El pescado y marisco son prácticamente las únicas fuentes alimenticias de yodo, por lo que para la sustitución a estos productos, se deben consumir la sal yodada de forma protocolizada con el fin de evitar su carencia.<sup>34</sup>

Respecto a los resultados obtenidos y presentados en la tabla N° 01 la **conservación de sal yodada**; Galindo C. (1996), señala que la sal tanto la fina o de mesa como la gorda deben conservarse en un lugar seco para evitar que se concentre, a pesar de que la sal de mesa refinada está tratada para que salga mejor del salero. En condiciones apropiadas se conserva indefinidamente. Aunque ha sido hasta ahora mucha costumbre, no se debe conservar la sal en saleros de plata porque el cloro de la sal reacciona con ella provocando una coloración verdosa<sup>61</sup>. Irma menciona que la conservación es cuidar y mantener la sal yodada de modo satisfactorio, para no perder sus propiedades, composición nutricional y características en el proceso de manipulación para el consumo humano<sup>12</sup>; del mismo modo que el conservar la sal consiste en bloquear las acciones de los agentes (microorganismos o enzimas) que puede alterar sus características originarias (aspecto, olor, sabor) estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos o estar en su interior, como las enzimas naturales presentes en ellas<sup>20</sup>. Rincón D, Bocanegra MY. (2015), demostró que efectivamente la conservación de en la comunidad de Santiago de Pischa es inadecuada respecto al envase y fuente de calor en 69.8% y 74.4% respectivamente, asimismo que consumen rara veces 72.1% alimentos fuentes de yodo<sup>10</sup>.

Se concibe que la sal desempeña un papel básico en nuestra vida diaria y sus múltiples beneficios y aplicaciones hacen de ella un alimento que debe ser

conocido y divulgado entre la población; es considerada como fuente de vida, nutriente esencial, e ingrediente clave para la industria agroalimentaria. Su uso como vehículo conductor de yodo facilita la lucha contra la deficiencia de este elemento; por ser elemento esencial para el desarrollo intelectual; respecto a los hallazgos encontrados se pueden deducir que coinciden con los de Rincón y Bocanegra observándose que existe un alto porcentaje de conservación inadecuada de la sal yodada en la población en estudio.

Concluyéndose que el 76% de hogares de niños de 3 a 6 años tiene una conservación de la sal yodada de forma inadecuada considerando que las madres tienen conocimientos deficientes respecto a la importancia del yodo en la alimentación o simplemente no poniendo en práctica los conocimientos adquiridos.

En la tabla N° 02 referente a las **características de la conservación de sal yodada** Holman, J (2014). Menciona que para la conservación de la sal yodada debe poseer características como la humedad; por lo vulnerable que resulta el yodo una vez que el empaque es abierto, es necesario mantenerla en buenas condiciones de almacenamiento, donde el empaque es importante, ya que la bolsa donde se deposita protege a la sal frente a la temperatura y humedad, advirtiéndose al consumidor que conserve la sal yodada en un lugar que la proteja contra la exposición directa a la humedad, al calor y a la luz solar<sup>21</sup>; por ser fuentes de pérdida de cantidades considerables de yodo, llegando a perder hasta el 73%, 90% y 24% de pérdida de yodo; considerando que la concentración de yodo debe ser en 30 a 40 ppm en 1kg de sal.<sup>22</sup>

UNICEF (2002) en su informe final “Confirmación de progresos hacia un estado nutricional de yodo óptimo y la eliminación sostenible de los desórdenes por deficiencia de yodo en Panamá”; sobre el contenido de yodo en sal a nivel de los hogares reveló que el 86% contenía más de 20ppm de yodo en sal (adecuada), pero que aún persistía un 7% de sal cruda sin yodo (inadecuada);<sup>66</sup> del mismo modo Gabriela LC, (2014). En su estudio de Evaluación entre la asociación del estado de nutrición de yodo con el clima (humedad relativa y temperatura) reportó que en ambientes con una humedad relativa mayor al 76% la sal pierde más yodo en comparación con ambientes con una humedad relativa menor, cuya disponibilidad de yodo en sal en climas húmedos fue menor que en climas secos concluyendo que la humedad ambiental y el grado de marginación social se asocian con un menor contenido de yodo en la sal y yoduria en los niños evaluados<sup>16</sup>. Igualmente el MINSA (1997) menciona que la sal se preserva mejor en bolsas de polietileno, este evita la evaporación del yodo<sup>62</sup>. Y en la investigación de Rodríguez y Méndez (1996); menciona que el yodo se encuentra en el suelo y en el mar en forma de yoduros. Los iones de yoduro son oxidados por la luz solar y convertirlos en yodo elemental, el cual es volátil<sup>63</sup>.

La conservación de la Sal yodada es de vital importancia, porque así se podrá garantizar la calidad de concentración de yodo en el consumo del ser humano el cual debe poseer ciertas características como la humedad, almacenamiento, ubicación y la concentración aspectos que la persona debe conocer por ser un aspecto esencial en la salud pública sobre todo en la prevención de enfermedades por deficiencia de yodo como el cretinismo, hipotiroidismo y otros; según resultados encontrados la conservación de la sal yodada en nuestro medio es

inadecuado por la falta de importancia y conocimientos respecto a los efectos en la salud de la población.

Se concluye que el mayor porcentaje de población conserva la sal yodada de forma adecuada en algunas de sus características, no cumpliendo en la totalidad de características para la conservación de la sal yodada.

En la tabla N° 03 referente al **coeficiente intelectual** Miguel (2012), refiere que la inteligencia es una capacidad global que tienen los individuos para actuar de manera intencionada, pensar racionalmente y adaptarse al medio. Más allá de la aptitud intelectual, el comportamiento inteligente se halla estrechamente vinculado a la personalidad y está inevitablemente condicionado por factores no intelectivos<sup>70</sup>.

Pérez (2008) La inteligencia no se trata de la facultad para aprender de los libros, únicamente, sino también de la destreza para resolver conflictos y saber qué es lo que hay que hacer a cada momento. Para poder establecer las facultades intelectuales de una persona se deben realizar varios tipos de pruebas a fin de poder definir la capacidad individual del Coeficiente Intelectual, que es el número que resulta de la realización de una evaluación estandarizada que permite medir las habilidades cognitivas de una persona en relación con su grupo de edad. Este resultado se abrevia como CI o IQ, por el concepto inglés de intelligence quotient.<sup>71</sup>

Así mismo, Ponce (2010) refiere que el coeficiente intelectual mide la capacidad de razonar de las personas, su proceso de aprendizaje y el modo de relacionar la información recibida. Es una medida que se calcula a partir de unos parámetros estándar, que determinan si una persona es más hábil o más lenta en sus razonamientos.<sup>58</sup> La UNICEF (1999) señala que la carencia de yodo pueda dañar la capacidad intelectual y causar grados diversos de retraso mental, incluyendo el cretinismo entre los lactantes. Así mismo puede retardar el desarrollo psicomotor y afectar el desarrollo cognitivo en los primeros años de vida y etapa preescolar<sup>64</sup>. Pretell EA, (1994). También Señala que las puntuaciones de coeficiente intelectual en niñas y niños entre 1 a 4 años de edad con deficiencia de yodo resultan significativamente menores respecto de las niñas y los niños con estado nutricional de yodo adecuado<sup>65</sup>.

En tal sentido y de acuerdo a los resultados obtenidos se puede advertir que el Coeficiente intelectual en la población estudiada, es inferior al término medio hacia deficiente, considerando que la inteligencia incluye habilidades como la percepción de los sentimientos, uso de las emociones con el fin de facilitar una actividad cognitiva, el comprender el lenguaje y control de las emociones que es la habilidad para manejar los sentimientos propios en función a las necesidades, para alcanzar las metas que propuesto por la persona; aspecto que el profesional de enfermería debe considerar durante el proceso de control del crecimiento y desarrollo del niño para su identificación e intervención oportuna, de esta manera mejorar el desarrollo de la persona en etapas posteriores.

Se concluye que el 42% de niños de 3 a 6 años presenta un coeficiente intelectual inferior – deficiente infiriendo que entre los determinantes para estos resultados puede estar considerada entre otros la deficiencia de yodo en la alimentación de los niños.

En la tabla N° 04 referente a la **conservación de la sal yodada relacionada al nivel de coeficiente intelectual**; la OMS (2005) en su informe menciona que la carencia de yodo es la principal causa de lesiones cerebrales durante la infancia. Produce una alteración del desarrollo cognitivo y motor que influye en el rendimiento escolar del niño. En la edad adulta, merma la productividad y la capacidad de encontrar empleo. Las personas con carencia de yodo pueden tener una pérdida de hasta 15 puntos en el coeficiente intelectual; casi 50 millones de personas padecen distintos grados de lesiones cerebrales por esta causa y según últimas estimaciones 2000 millones de personas, están expuestas a padecer carencia de yodo. Aunque esta carencia sea más grave en los países en desarrollo, afecta a todos los países por igual. Debido a los efectos adversos de la carencia de yodo en el desarrollo cerebral<sup>67</sup>.

Rodríguez y Méndez (1996); Mencionan que en los escolares residentes en zonas de deficiencia de yodo muestran una disminución del rendimiento académico, del coeficiente intelectual y del desarrollo psicomotor al compararlos con grupos similares de área no deficientes<sup>63</sup>. Peña LA. (1999) también revelo que del 100% (41) de los estudiantes el 85.4% (34) consumen sal de piedra (0ppm), de los cuales el 43.9% tienen un desarrollo psicomotor en el riesgo y el 41.5% un desarrollo psicomotor en retraso y solamente un 14.6% consumen sal yoda<sup>11</sup>.

Rincón D y Bocanegra MY. Ayacucho (2015). señala que en el distrito de Santiago de Pischa existe niños con cocientes intelectuales con diagnóstico de Fronterizo 43.9% y otros con discapacidades de leve a moderada (18.6% y 4.7%) respectivamente; por tanto, se determina que la deficiencia de yodo influye directamente en el coeficiente intelectual<sup>10</sup>.

De los ángeles MS. (2014). señala los trastornos por deficiencia de yodo son considerados como una de las mayores amenazas para la salud y el desarrollo de la población en el mundo, la deficiencia de este micronutriente es considerada como la principal causa de retraso mental, estudios como el de Cuéllar (2010) acerca de los desórdenes por deficiencia de yodo en Colombia y Santiago (2004) sobre el déficit de yodo y cociente intelectual, han demostrado que puede causar una pérdida del coeficiente intelectual de hasta 15 puntos<sup>68</sup>. UNICEF Y CEPAL (2010) demostró deficiencias de yodo en el 33% de la producción nacional lo cual según dicha investigación es el principal motivo de retardo mental en infantes y aminora el coeficiente intelectual de los niños en casi 10 puntos<sup>69</sup>.

Los niños están especialmente expuestos a la deficiencia de yodo, pues durante los dos primeros años de vida el cerebro sigue necesitando yodo para desarrollarse. Además, la carencia de yodo en los niños produce trastornos del desarrollo físico y cognitivo e hipotiroidismo. Por ello la OMS y UNICEF, hasta la actualidad redoblan esfuerzos encaminados a combatir la carencia de yodo en los diferentes países afectados la prevención de la carencia de yodo no es ni difícil ni costosa existen diferentes métodos mejores y baratos de prevenirlas que consisten simplemente en yodar la sal de mesa, algo que ya se hace en muchos

países, observándose una mejora espectacular del estado nutricional de la población en relación con el yodo en todos los lugares donde se yoda la sal de mesa.

Se concluye que la relación que existe entre la presencia de coeficiente intelectual disminuido y la inadecuada conservación de la sal yodada. El estadístico Rho de Spearman comprueba dicho hallazgo ( $\alpha = 0,030$ ); por lo que se concluye que existe relación entre el nivel de coeficiente intelectual en niños de 3 a 6 años y conservación de sal yodada en los hogares de los menores del distrito de Pacaycasa



## CONCLUSIONES

1. El 76% hogares de niños de 3 a 6 años del Distrito de Pacaycasa tienen una conservación de la sal yodada de forma inadecuada y de ellos el 38% tiene el coeficiente intelectual inferior-deficiente.
2. El nivel de Coeficiente intelectual en los niños de 3 a 6 años en el Distrito de Pacaycasa va de término medio a inferior-deficiente encontrándose que mayor porcentaje es inferior – deficiente en 42%, aspecto que muchas veces pasa inadvertida cuando se realiza la evaluación del crecimiento y desarrollo del niño.
3. Según los resultados del estadístico Rho de Spearman nos indica que existe correlación baja directa entre la variable nivel de coeficiente intelectual y conservación de sal yodada ( $\alpha = 0,030$ ); es decir que la conservación inadecuada de la sal yodada favorece al deterioro del nivel de coeficiente intelectual aspecto que influye directamente en el rendimiento escolar del niño en el Distrito de Pacaycasa.

4. La conservación de la Sal yodada en los hogares evaluados del distrito de Pacaycasa en mayor porcentaje es de forma inadecuada en (76%), poniendo en claro riesgo la calidad de sal que se consume dentro de cada uno de los hogares por no contener la cantidad necesaria de yodo, considerando que la carencia de yodo es la principal causa de lesiones cerebrales durante la infancia.

## **RECOMENDACIONES**

1. A los establecimientos de salud de la región establecer estrategias de vigilancia y monitoreo para la conservación de la sal yodada y un adecuado consumo de yodo en los grupos vulnerables.
2. Al equipo de salud de Puesto de Salud de Pacaycasa, establecer estrategias de promoción y prevención en el almacenamiento de sal yodada en el ámbito de su jurisdicción.
3. A los docentes de las instituciones educativas identificar y derivar de forma oportuna a los niños con problemas de aprendizaje.
4. A los profesionales de enfermería realizar acciones de seguimiento y control de crecimiento y desarrollo de los niños para la identificación oportuna de problemas de desarrollo del niño.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Valdivia SS, Robles SG, Ramírez G. Vigilancia de la fortificación de la sal para consumo humano en el Perú periodos 2009-2010. Boletín del Ministerio de Salud; P. 8-9. Perú. 2011.
2. UNICEF. Fondo de Naciones Unidas para la Infancia [Internet]: “Retraso mental debido al déficit de yodo en la alimentación”. 2005 Disponible en: [www.unicef.es](http://www.unicef.es), pp. 1-3, consultado el 09/12/2015.
3. Pretell E. Yodo y calidad de vida: Eliminación de la deficiencia de yodo en el Perú. Revista Acta Médica Peruana. v.25 n.4 pg.198. Lima. 2008.
4. Bengoa JM. Problemas nutricionales prioritarios en Iberoamérica. Revista Anales Venezolanos de Nutrición; v.16 n.2 pg.83; Caracas. 2003.
5. Sánchez JR. Vigilancia de yodo en mujeres y gestantes entre 12 a 49 años. Perú; 2012-2013. Ed. Lima. Boletín Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutrición; Perú. 2014.
6. Gastronomía & Cía. Sal yodada. G&Cía. 2009; Boletín VelSid: Gastronomía & Cía; 16 de abril 2009 [internet] [citado en Julio del 2016]. Disponible en: <http://gastronomiaycia.republica.com/2009/04/16/sal-yodada/>.
7. Fellenberg CK. Sal yodada. Estudios sobre la Estabilidad de los Compuestos de Yodo en la Sal Yodada. Boletín de la oficina sanitaria Panamericana; Londres.1954.
8. Pérez PJ. Definición de Inteligencia [Internet] Definición DE; [Actualizada 2012; acceso en agosto de 2016]. 2008. Disponible en: <http://definicion.de/inteligencia/>.
9. Cadavid Castro MC. Inteligencia, alimentación y nutrición en la niñez: revisión. Perspectiva en Nutrición Humana.; 11:187-201.Colombia.2009.

10. Rincón D, Bocanegra MY. Deficiencia de yodo y su relación con el Desarrollo Psicomotor de niños de 3 a 5 años de edad del Distrito de Santiago de Pischa. Ayacucho - 2015. Tesis pregrado. Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Perú. 2006.
11. Peña LA, Pretell S. Consumo de sal Según nivel de yodo y su influencia en el desarrollo Psicomotor en Niños de 02 a 05 años en el distrito de Santiago de Pischa y AA.HH. Madre Covadonga- Provincia de Huamanga 1999. Tesis Licenciado. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; Ayacucho.2000.
12. Organización Mundial de la Salud. Carencia de yodo [internet]. Boletín de OMS: [citado en Abril del 2016]. Washington junio 2005. Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/17/es/>.
13. Then A. Determinación de consumo de la sal yodada en hogares de escolares en re-pública dominicana.2002.Tesis Maestría. Universidad Autónoma de santo Domin-go.México.2008.
14. Miranda MY, Chávez HW, Aramburu A, Tarqui C. Centro Nacional de Alimenta-ción y Nutrición: Estado nutricional de yodo en alumnos de escuelas públicas del nivel primario en el Perú, 2009. Lima.2011.
15. Tarqui CB. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición: Vigilancia de yodo en escolares del nivel primario. PERÚ 2013.Lima.2015.
16. León GE. Prácticas sobre Consumo de Alimentos Fuente de Yodo en Madres que dan de Lactar y en sus Niños Menores de 24 meses, Huancavelica 2014. Tesis Licenciada. Lima. Universidad Mayor de San Marcos.Lima.2014.
17. Castro HE. Estudio técnico para la fortificación de sal Domestica con Flúor-yodo en Quimpac S.A. [Tesis de Licenciado]. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; Ayacucho.1997.

18. Chavira, A. Como funciona una salinera. [Internet]. Boletín Prezi. [citado en Junio del 2016]. 25 de setiembre 2014 Disponible en:  
[https://prezi.com/f2xnfwcft\\_qt/como-funciona-una-salinera-y-cual-es-si-impacto-en-el-ambie/](https://prezi.com/f2xnfwcft_qt/como-funciona-una-salinera-y-cual-es-si-impacto-en-el-ambie/).
19. OMS. Sal yodada [internet]. Centro de prensa: OMS. [citado Julio del 2016]. Washington 2014 Disponible en:  
<http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2014/salt-reduction/es/>.
20. Aguirre ZI. Técnicas de Conservación de Alimentos. [Internet]. 30 de mayo 2008 [citado en julio del 2016]. Perú. Chachapoyas.2008. Disponible en:  
<http://tecnologiaedu.us.es/alimentos/htm/temas/mod-6/5.htm>.
21. Norma Técnica del CODEX para la sal de calidad alimentaria, CODEX STAN 150-1985.
22. Holman J. Métodos de yodación de la sal. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Febrero 1965. Pg. 141-142.Argentina. 1966.
23. Fondo de las Naciones. Yodo en la Sal. Boletín 2, Ministerio de Salud, San José de República-Costa Rica. 2013.
24. Organización Mundial de la Salud. Sal Yodada [Internet]. Revista eldiariomontanes.es Peña, M; [citado en Julio del 2016]. España 25 de setiembre del 2010. Disponible en:  
<http://www.eldiariomontanes.es/v/20100925/sociedad/cantabriamesa/recomienda-consumo-yodada-20100925.html>.
25. Durán BS. Reglamento de la ley de yodación de la sal para consumo Humano. [Internet]. Archivo de Reglamento [Citado en Abril del 2016]. 19 de Abril del 2010 Disponible en:

<https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnvcv/archivos/REGLAMENTO20LEY20DE20YODIZACION20DE20SAL.pdf>.

26. Organización Mundial de la Salud. Estado del yodo en todo el mundo. Boletín Base de datos mundial sobre la carencia de yodo, Ginebra 2004. Disponible en: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241592001>.
27. Boza, J. la sal en la alimentación humana [internet] Consejo Superior de Investigaciones Científicas y de la Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental: [citado en Junio del 2016]. Andalucía 1996. Disponible en: <http://www.insacan.org/racvao/anales/1996/articulos/09-1996-04.pdf>.
28. MINSA. Norma Técnica Peruana Sal para Consumo humano [internet]. MINSA: Enríquez, J.. [citado 16 mayo 2016]. Lima 16 de febrero del 2006. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/8336477/Norma\\_TCA9cnica\\_Peruana\\_Sal\\_para\\_Consumo\\_Humano](https://www.academia.edu/8336477/Norma_TCA9cnica_Peruana_Sal_para_Consumo_Humano).
29. Pareti, L, Brezzi,P. Las técnicas, el comercio y la ciencia. En: historia de la humanidad. Unesco. Ed. Planeta,vol. 2; 611-651. Barcelona.1981.
30. Holman JCM, Mc CarttneyW.Sal yodada. Bocio endémico. Organización Mundial de Salud, Monografía serie N° 44. pp 411-441. Ginebra.1960.
31. ISAL. La Sal que Nutre y Alimenta [internet]. Madrid: ClarFerri.com; [citado en Junio del 2016]. Madrid 10 de mayo 2013. Disponible en: <http://institutodelasal.com/uploads/docs/la-sal-que-nutre-y-alimenta.pdf>.
32. Humbser, A. La Sal de la Vida. [internet] Suvah. [octubre 2013; citado en Junio del 2016]. Disponible en: <http://suvah-ayurveda.com/wp-content/uploads/2013/10/La-Sal-de-la-vida2.pdf>.

33. Obando, MR. Evaluación de Parámetros Físico- Químicos en Tres Marcas de Sal de consumo Nacional en el Ecuador Continental. Tesis Magistral. Quito: Universidad Politécnica Salesiana; Ecuador.2015.
34. Asociación Americana de la Tiroides. “El yodo suplementación para el embarazo y la lactancia los Estados Unidos y Canadá” Recomendaciones de la asociación Americana de la Tiroides.Canadá.2006.
35. Shils, Olson, Shike, Ross. Yodo. En: Hetzel, Claugston. Nutrición en salud y enfermedad. Editorial Mc Graw Hill. p. 291-302. México.2001.
36. Lennetch. Yodo propiedades químicas y efectos sobre la salud. [internet]. Artículo Len. [citado en febrero del 2016]. Disponible en: [www.lenntech.com](http://www.lenntech.com).2005.
37. Organización Mundial de la Salud. Evaluación de los trastornos por carencia de yodo y el seguimiento de su eliminación. Una guía de manahers programa. Ed.2.Indonesia.2001.
38. Declaración de Quito para la yodación universal de la sal. Bol. Oficina sanitPanam. 117(6): 559-566. Ecuador. 1994.
39. Youmans J. deficiencia de yodo. En: Nutricional deficiencias: History. Ed. Lippincott. USA. p. 283-307. Estados Unidos 1941.
40. Francone. J. Tiroides. En: Anatomía y fisiología humana. 4ª edición. Mc Graw Hill. p. 553-557. México 2002.
41. Consejo Internacional para el Control de la Deficiencia de Yodo Dirección Tras-torno. planteamiento del problema IDD. CILTCY. Los trastornos de yodo deficiencia [Internet]. Colombia: academedicina. [Citado en Abril del 2016]. Colombia Disponible en: [Http://www.indorgs.virginia.edu/iccid.htm](http://www.indorgs.virginia.edu/iccid.htm).



42. Gabowski. T. Sistema endocrino. En: Principios de anatomía y fisiología. 9ª edición. Oxford. P. 572-590. México; 2015.
43. Guyton. AC. Tratado de fisiología médica. 10ª edición. MC Graw Hill. p. 1031-1043. New York; 2001.
44. Stipanuk M. Yodo. En: aspectos bioquímicos y fisiológicos de nutrición humana. Ed. Saunders. p. 761-800. Estados Unidos; 2003.
45. Tresguerres. JA. Glándula tiroides. En: Fisiología Humana. 2ª edición. Mc Graw Hill. p. 902-930. Barcelona; 2006.
46. Gabarra AC. Yodo. En: Boletín de Referencias para el consumo dietético de vitamina A, vitamina K, arsénico, boro, cromo, cobre, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, níquel. España; 2003.
47. Organización Mundial de la Salud. Evaluación de los trastornos por carencia de yodo y el seguimiento de su eliminación. Una guía de gerentes programa. Ed.2. Indonesia; 2001.
48. UNICEFF. La Carencia de Yodo Provoca Lesiones Cerebrales [Internet]. El Cerebro de Niños y Adolescentes: Cerebroniad.blogspot.com; 2013[13 de setiembre del 2013; citado en Julio del 2016]. Disponible en: <http://cerebroniad.blogspot.pe/2013/09/la-carencia-de-yodo-provoca-lesiones.html>.
49. Manson, Goldman, Cecil, Elzevir. Deficiencia de yodo. 2011.
50. Ramírez. Los caminos hacia la erradicación de los desórdenes por deficiencia de yodo (DDY). 1ª. Edición, Editorial Sur Editores; 2013.
51. Coon, D. Fundamentos de Psicología. Mexico: Editores S.A. 10ª Ed, 2005. p. 340.

52. Molina MR, Noguera A, Dary O, Chew F & C. Valverde Organización Panamericana de la Salud, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, Guatemala. Principales deficiencias de micronutrientes. Nueva York.1993.
53. Nutrientes en Centroamérica Estrategias del INCAP para su control. Nicaragua.1993.
54. UNICEF. Fondo de Naciones Unidas para la Infancia. “Retraso mental debido al déficit de yodo en la alimentación”2005 [Internet]. [Citado en Diciembre del 2015]. Disponible en Internet: [www.unicef.es](http://www.unicef.es),pp.
55. Asociación Americana de la Tiroides, 2012. “Hipertiroidismo”. [Citado en Diciembre del 2015]. Disponible en: <http://www.thyroid.org>.
56. Fernández, J. Guía Médica para uso profesional y familiar. Editorial equipo cultural, Edición MMVII, Madrid. 2003.
57. Bustos C. la inteligencia [internet] Alcione en el cambio de la evolución: Fernanda; 01 de julio 2008 [Acceso en agosto del 2016]. Disponible en: <https://alcioneweb.com/la-inteligencia/>.
58. Ponce VJ, Sanmartín EE. “Las inteligencias múltiples y su relación con el aprendizaje en niños de educación básica” [tesis Licenciada en Psicología Educativa]. Cuenca-Ecuador: Universidad de Cuenca; Ecuador.2010.
59. Gardey A. Definición de Inteligencia [Internet] Definición DE; 2008 [Actualizada 2012; acceso en agosto de 2016]. Disponible en: <http://definicion.de/inteligencia/>.
60. Brinkmann. Inteligencia [web]. UDEC. Universidad de concepción - Depto. de Psicología: [acceso en Agosto del 2016]. Disponible en: [http://www2.udec.cl/~hbrinkma/inteligencia\\_concepto.pdf](http://www2.udec.cl/~hbrinkma/inteligencia_concepto.pdf).

61. Galiano C. Nutrición, productividad en el hogar como empresa, técnicas modernas culinarias, recetas especiales. [Internet]. Blog de Cristina; 30 de junio 2014 [citado en abril 2017]. Disponible en:  
<http://cristinagaliano.blogspot.pe/2008/06/por-qu-usar-sal-yodada.html>.
62. MINSA. “Control de la deficiencia de yodo en el Perú, un modelo sostenible”. [Internet]. [Citado en abril del 20017] Perú 1998. Disponible en:  
[bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1102\\_MINSA1014.pdf](bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1102_MINSA1014.pdf).
63. Rodríguez A y Méndez O. Deficiencia de yodo y sus implicancias para la salud del hombre. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. Instituto de Nutrición e Higiene de los alimentos.Cuba.1996.
64. UNICEF. Niñas y niños con discapacidad. UNICEF 1999. [INTERNET]. [Citado en Abril del 2017]. Disponible en:  
[https://www.unicef.org/ecuador/SPANISH\\_SOWC2013\\_Lo\\_res.pdf](https://www.unicef.org/ecuador/SPANISH_SOWC2013_Lo_res.pdf)
65. Pretell EA. Documento técnico de sistematización de evidencia para el desarrollo infantil temprano. Estado de salud y nutrición de madres, niñas(os) de 0 a 5 años.1994 [internet]. [Citado e abril 2017] Disponible en:  
[http://www.midis.gob.pe/dmdocuments/DT\\_Salud\\_Nutricion\\_082016v4.pdf](http://www.midis.gob.pe/dmdocuments/DT_Salud_Nutricion_082016v4.pdf)
66. UNICEF. Informe final “Confirmación de progresos hacia un estado nutricional de yodo optimo y la eliminación sostenible de los desórdenes por deficiencia de yodo en Panamá 2002.
67. OMS. La carencia de yodo provoca lesiones cerebrales. OMS. [Internet]. [10 de junio del 2005; citado en abril del 2017]. Disponible en;  
<http://www.who.int/features/qa/17/es/>.
68. Santiago, P. Fernández, U. Torres, R. Muela, J. Lobón, J & Soriguer, F. Déficit de yodo y cociente intelectual [Informe final]. Jaén, 2004 (citado de noviembre 2004). p. 129-132.

69. UNICEF Y CEPAL (2010). Comisión Económica para América Latina (CEPAL) & Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF): Pobreza Infantil en América.
70. Miguel L. Martín Jorge The Bellevue Intelligence Tests (Wechsler, 1939): ¿una medida de la inteligencia como capacidad de adaptación? Universidad de Valencia. Revista de historia de la psicología. vol. 33, núm. 3 (septiembre) 49-66. España 2012. Disponible en:  
file:///C:/Users/LAPTOP%20TOSHIBA/Downloads/Dialnet-TheBellevueIntelligenceTestsWechsler1939-5450370.pdf
71. Pérez Porto, Julián y Gardey, Ana. www. Definición Publicado: 2008. Actualizado: 2012. Disponible en <http://definicion.de/coeficiente-intelectual/>

# ANEXOS



**TEST PARA EL NIVEL DE COEFICIENCIA INTELECTUAL  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA**



**TEST COLOREADA DE RAVEN**

Buenas días como parte de nuestra tesis de la en la Facultad de Ciencias de la Salud de la universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, estamos realizando una investigación acerca de “conservación de sal yodada y el nivel de inteligencia en los niños de 3 a 6 años en Pacaycasa. Ayacucho, 2016”, la información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación.

Nº..... Fecha de la prueba:..... Anexo:.....

Sexo:.....Fecha de Nacimiento:.....Edad:.....sexo.....

A			AB			C		
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		
<b>Puntaje Par.</b>			<b>Puntaje Par.</b>			<b>Puntaje Par.</b>		
<b>P. Normal</b>			<b>P. Normal</b>			<b>P. Normal</b>		
<b>Discrepancia</b>			<b>Discrepancia</b>			<b>Discrepancia</b>		

DIAGNÓSTICO					
EDAD CRONOLÓGICA	PUNTAJE	TIEMPO	PERCENTIL	DISCREPANCIA	RANGO
DIAGNÓSTICO					

ACTITUD DEL SUJETO					
Forma de trabajo					
ACTITUD				DISPOSICIÓN	
REFLEXIVA				DISPUESTA	
INTUITIVA				FATIGADA	
RÁPIDA				INTERESADA	
LENTA				TRANQUILA	
INTELIGENTE				INTRANQUILA	
TORPE					
CONCENTRADA					
DISTR AIDA					

\_\_\_\_\_  
EXAMINADOR



## GUÍA DE LA CONSERVACIÓN DE LA SAL



Nº.....Fecha de la observación:

Anexo:..... Grado de instrucción:.....

<b>Humedad</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Seco		
Semiseco		
Húmedo		
<b>Almacenamiento</b>		
Frascos cerrados		
Frascos abiertos		
Bolsas		
Envoltorios de la sal abierta		
Envoltorios de la sal cerrada		
Utensilios abiertos		
Utensilios cerrados		
Frascos, bolsas, envases oscuros		
Frascos, bolsas, envases transparentes		
<b>Ubicación de la sal</b>		
En la mesa		
Lugares muy ventilados		
Puerta		
Ventana		
Lugares húmedos		
cerca de la pileta		
Expuesto al sol		

### REGISTRÓ DE VALORACIÓN DE YODITEST

<b>Concentración de yodo en sal</b>	<b>Valor</b>	<b>Resultado</b>	<b>Marca o tipo de sal</b>
<b>Optimo</b>	<b>30ppm a mas</b>		
<b>Bueno</b>	<b>15ppm</b>		
<b>Regular</b>	<b>7ppm</b>		
<b>Malo</b>	<b>0ppm</b>		



Foto N° 1. Visita domiciliaria en Allporccuna.



Foto. N° 2. Realizando la prueba del reactivo de yodites en Allporccuna





Foto N° 3. Resultado de prueba de yodites.



Foto N° 4. Visita domiciliaria en Huayllapampa



Foto N° 5. Muestra del resultado del reactivo no arroja 7ppm.



Foto N° 6. Tipo de conservación de sal yodada en Orcasitas.





Foto N° 7. Resultado de muestra tomada 30ppm.



Foto N° 8. Forma de almacenamiento de la sal yodada en Pacaycasa.





Foto N° 9. Realizando el test de Raven en Huayllapampa.



Foto N° 10. Resultados de yodites que arroja una baja concentración de yodo.





Foto N° 11. Conservación de la sal yodada en domicilios de Pacaycasa.



Foto N° 12. Conservación de sal yodada de forma correcta.





Foto N° 13. Aplicando el test de Raven en niña de 4 años.



Foto N° 14 Aplicando el test de Raven en niño de 4 años.





Foto N° 15. Aplicando el test de Raven en niña de 3 años.



Foto N° 16. Realizando visita domiciliaria en Quiucho.





Foto N° 17. Resultado del reactivo yodites nos arroja 7ppm.



Foto N° 18. Niña de 3 años con rasgos físicos de cretinismo.