



QIAF 2018

CONTENIDO DE YODO EN SAL DESTINADA AL CONSUMO HUMANO COMERCIALIZADOS EN LOS LOCALES DE VENTA DEL MERCADO DE HERNANDARIAS; HERNANDARIAS - PARAGUAY

Hilda Inés Ucedo Samudio¹, Rodrigo Daniel Villamayor Gauto¹, José Andrés Gamarra Martínez^{1*}, Derlis Manuel Díaz Rojas¹, Fernando Gabriel Toledo González.

Abstract

In Paraguay, due to the Mediterranean character of the territory, there is a lack of availability of iodine in the soil, in water and consequently in food. The population is in a constant state of risk of suffering the effects of the lack of the micronutrient. Iodine is an essential trace element for the synthesis of thyroids hormones; participate in broad aspects of mental health and the regulation of metabolism. A diet deficient in iodine is associated with various pathologies of the spectrum of iodine deficiency disorders. Not only its deficit can be harmful, but also, its excessive presence in the body can lead to disorders in the health of people. The strategy recommended by the World Health Organization (WHO) to eliminate its deficiency is the universal iodization of salt. Salt packages were purchased from the different points of sale within the Mercado de Abasto Market of the City of Hernandarias. A total of 26 samples were obtained, from two types of salt (Entre fina and Fina), corresponding to 9 different brands, from 9 sales points of national, Argentine and Brazilian origin. In the laboratory, the concentration of iodine (as iodate) was determined in every single sample. 88% of the samples analyzed meet the iodine concentration range established by legislation. 4% (one sample) presented a clear deficiency in enrichment with iodine while 8% (2 samples) showed an excess in enrichment with iodine.

Keywords: Iodine, Salt, Hernandarias.

Introducción

En el Paraguay, debido al carácter mediterráneo del territorio, existe una insuficiente disponibilidad de yodo en el suelo, en el agua y en consecuencia en los alimentos. La población se encuentra en un constante estado de riesgo de sufrir los efectos de la carencia del micronutriente esencial (INAN, 2014).

Los efectos de la carencia de yodo son el incremento de la mortalidad perinatal, el retraso mental y el desarrollo cerebral, siendo la mayor causa de daño mental prevenible en la infancia. En su forma más grave incluyen el cretinismo y el aborto natural, incluso la carencia moderada puede producir una pérdida considerable de la capacidad de aprendizaje (Unicef, 2008).

El yodo como nutriente, está implicado en la síntesis de las hormonas tiroideas Triyodotironina (T3) y Tiroxina (T4); fundamentales para el crecimiento y el desarrollo normal del cuerpo, actuando principalmente en el incremento de la tasa del metabolismo y al mismo tiempo a regular la síntesis de proteínas para la diferenciación celular (Solomon et al., 2011). Para formar una cantidad normal de tiroxina, hormona tiroidea de mayor proporción en el organismo, se precisan al año una ingesta de 50mg de Yodo o el equivalente de 1mg/semana (Guyton y Hall, 2006). Cuando no se

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" Campus Alto Paraná

* Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" Campus Alto Paraná, Herib Campos Cervera, Paraná Country Club, Hernandarias, Alto Paraná. Email: jose96gamarra@gmail.com.

cumple el requerimiento de este nutriente esta síntesis es incompleta resultando en un Hipotiroidismo, en una serie de anormalidades funcionales y del desarrollo agrupadas bajo el nombre de desórdenes por deficiencia de Yodo (DDY), cuya manifestación más visible es el bocio endémico (Hetzel, 2004).

Por estas razones el yodo es considerado un micronutriente esencial el cual depende de la ingesta, ya que no puede ser sintetizado por el organismo. Las principales fuentes de Yodo son los mares y los océanos, esto hace que los alimentos como los pescados y mariscos sean, con mucho, la principal fuente natural de yodo disponible (concentración media 832µg/100g). El contenido de Yodo de los alimentos de origen vegetal depende de la cantidad del mismo en el suelo; y su degradación (debida a la erosión asociada con el excesivo pastoreo del ganado y a la tala de árboles que causan una gran pérdida de este oligoelemento) haciendo que los alimentos en dichos suelos tengan un escaso contenido de Yodo (Fernandez, 2017).

La estrategia recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para eliminar su carencia es la yodación universal de la sal; la cual se recomienda como vehículo preferido para el fortalecimiento con yodo, por el hecho de que se consume ampliamente en una cantidad constante, su producción se centraliza y por consiguiente es fácil de vigilar, sus características organolépticas no se ven afectadas por la yodación y la intervención puede ejecutarse por un costo razonable (Uricoechea et al., 2015).

Se puede utilizar tanto Iodato de Potasio como Ioduro de potasio para el enriquecimiento en yodo, sin embargo el uso de ioduro tiene varias limitaciones ya que solo puede emplearse en productos con cristales lavados, secos y de tamaño pequeño. Por otro lado el Iodato presenta una mejor estabilidad, se puede emplear en productos de cualquier calidad y no requiere agentes estabilizantes.

La OMS propone, a través de su guía: “Fortificación of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders”, valores de concentración de yodo en la sal yodada de acuerdo al consumo estimado de sal en g/día (WHO, 2014)

Tabla 1. Valores de concentración de yodo en la sal yodada de acuerdo al consumo estimado de sal en g/día

Consumo Estimado de Sal, g/día	Cantidad de Yodo a dosificar en mg/kg de sal*
3	65
4	49
5	39
6	33
7	28
8	24
9	22
10	20
11	18
12	16
13	15
14	14

**Esta concentración para la fortificación fue calculada basada en la ingesta diaria recomendada de 150µg/día más un 30% de pérdidas en producción y un 92% de biodisponibilidad de yodo. Las pérdidas de yodo dependen del proceso de fabricación de la sal, la calidad de la sal, el empaque y las condiciones climáticas.*

En el Paraguay, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) establece a través de la resolución N° 599/14, la aprobación del reglamento técnico para la sal yodada y no yodada, donde se expresa que el rango de concentración requerida de yodo en sal yodada elaborada, fraccionada, importada y comercializada dentro del territorio nacional debe ser de 20mg/kg como mínimo y 40mg/kg como máximo y debe ser adicionada en forma de iodato de potasio (INAN, 2014).

Objetivo general

Determinar la concentración de yodo de las diversas marcas de sal destinada al consumo humano, comercializada en puntos de ventas del Mercado de Abasto de Hernandarias durante los meses de setiembre y noviembre del 2017.

Objetivos específicos

1. Contrastar los resultados de concentración de yodo con las concentraciones recomendadas de yodo en la legislación vigente.
2. Establecer la media de yodación de la sal de consumo humano según marca, obtenido de los distintos puntos de venta del Mercado de Abasto de la Ciudad de Hernandarias.
3. Contrastar los niveles de yodación obtenidos de acuerdo a la procedencia y precio de cada una de las marcas en estudio.

Materiales y Métodos

Descripción del lugar de la investigación

Puntos de venta del Mercado de Abasto, localizado entre las calles Iturbe y Gral. Gómez, Ciudad de Hernandarias, Departamento de Alto Paraná, Paraguay.

Muestra

Paquetes de sal entre 500g a 1000g expedidos en Puntos de venta del Mercado de Abasto de la Ciudad de Hernandarias, departamento de Alto Paraná, Paraguay, cumplan con los siguientes criterios.

Criterios de inclusión: Paquetes de sal de tipo fina y entre fina, paquetes de sal que proporcionen todos los datos requeridos para la investigación.

Criterios de exclusión: Paquetes de sal de consumo con fecha de vencimiento expirada, paquetes de sal cuyo empaquetado presente roturas, aberturas y/o cualquier defecto que influya en el contenido.

Procedimiento

Se procedió a la compra de sal de los diferentes puntos de venta del Mercado de Abasto que cumplan con los criterios del trabajo de investigación. Para ello, fue elaborada previamente una planilla de recolección de datos donde se registraron las variables de interés para el trabajo.

Se obtuvieron un total de 26 muestras, de dos tipos de sal (Entre fina y Fina), correspondientes a 9 diferentes marcas, provenientes de 9 puestos de venta, de procedencia nacional, argentina y brasilera. Estas muestras fueron codificadas para ser procesadas posteriormente en el laboratorio de ensayos fisicoquímicos de la facultad de ciencias de la salud de la universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" sede Alto Paraná, donde se evaluó la concentración de yodo en cada una de ellas.

Para la determinación de la concentración de yodo fue utilizada una adaptación de la técnica de determinación de yodo en sal yodada por volumetría con tiosulfato de sodio (AOAC 925:56) (AOAC, 1990). Se determinó la concentración de yodo presente en la muestra como Iodato de potasio. Se prepararon soluciones de muestras disolviendo 50g en 250mL de solución. Se tomó 50mL de solución de muestra y se transfirió cuantitativamente a un Erlenmeyer, luego se agregó 2mL de una solución 1:9 de ácido sulfúrico y 5mL de solución de Yoduro de Potasio al

10%. Se dejó la mezcla en reposo al resguardo de la luz por 10 minutos, titulando el yodo liberado con solución de tiosulfato de sodio de concentración aproximada 0,005N, la cual fue preparada por dilución a partir de una solución madre de tiosulfato. La solución madre de tiosulfato fue estandarizada con Iodato de Potasio cada vez que iba a ser empleada para la preparación de las diluciones de tiosulfato.

Cabe resaltar que, se analizó cada muestra tres veces y en cada análisis se ensayó la muestra por cuadruplicado, de modo a tener mayor cantidad de resultados por muestra. Una vez obtenido dichos resultados, fueron elegidos aquellos cuyos valores hayan sido más próximos entre sí, obteniéndose 3 promedios parciales, de los que posteriormente se determinó un promedio final de concentración para cada muestra.

Resultados

En la investigación, fueron procesados un total de 26 muestras, determinándose en cada una de ellas la concentración de yodo y se las clasificó según el rango de Yodación reglamentada por la legislación. Se observó que la mayor parte se encontraba dentro del rango establecido, en menor porcentaje se encontraron muestras fuera de rango (Figura 1).

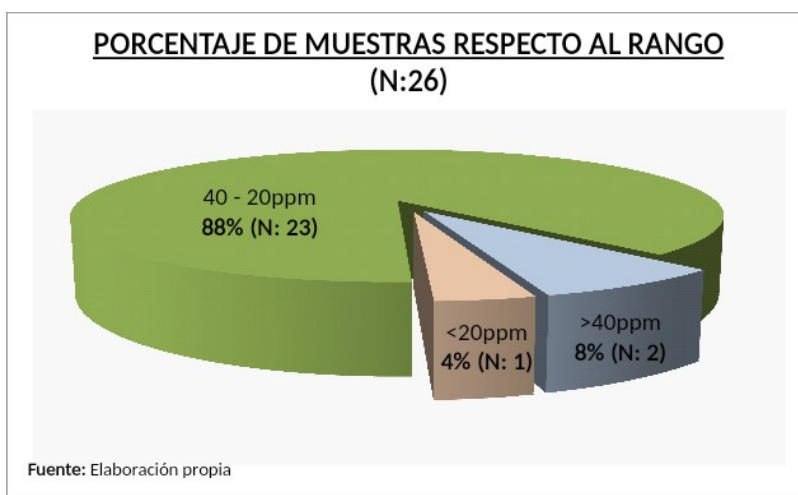


Figura 1: Porcentaje de muestras respecto al rango de referencia

Se determinó el promedio de concentración de yodo para cada marca en estudio, evidenciándose que el promedio de concentración de la marca H se encontró fuera del rango especificado por la legislación vigente. Al mismo tiempo las marcas B, D y F presentaron resultados individuales por encima del límite superior del rango recomendado (Figura 2).

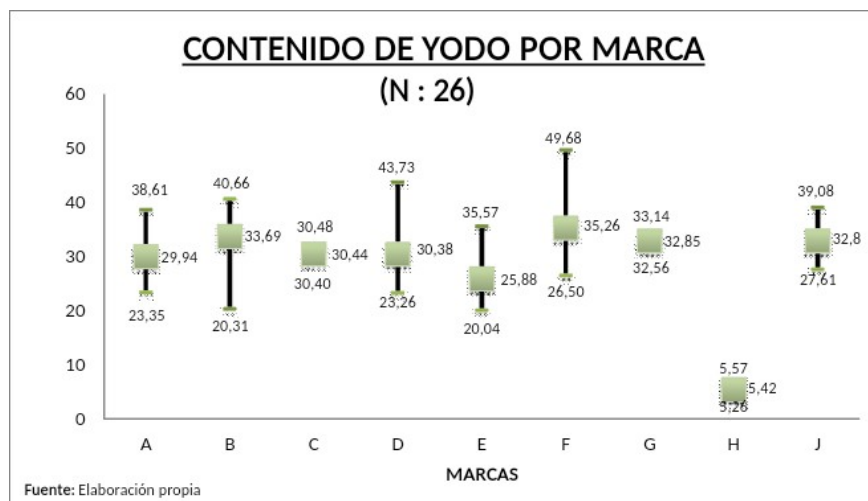


Figura 2. Promedio de Yodación (mg/kg) de las diferentes marcas en estudio.

Las marcas en estudio fueron tanto de producción nacional (3 marcas) así como argentina (1 marca) y brasilera (5 marcas). Se contrastó el nivel de yodación por procedencias, donde se verificó que las marcas con concentraciones de yodo fuera de rango fueron mayoritariamente brasileras (Figura 4).

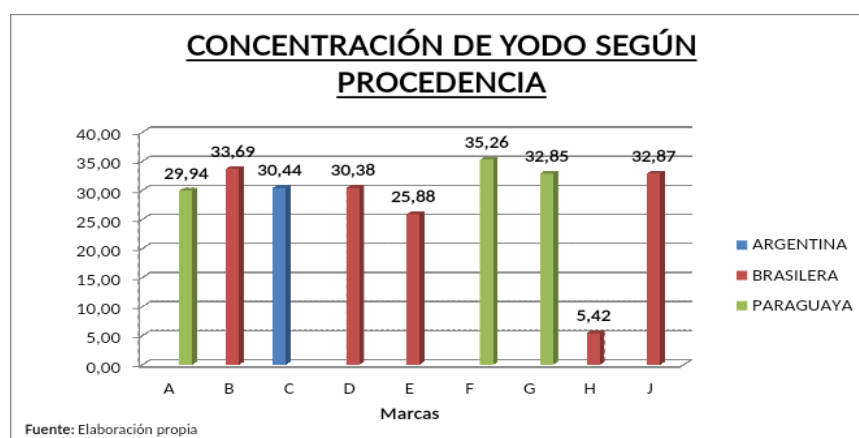


Figura 4. Concentración de yodo (mg/Kg) según procedencia.

Comparando los precios de la sales de tipo fina con respecto a la concentración de yodo que pudieran presentar, se pudo observar que aquellas de mayor precio presentaron mayor concentración de yodo.

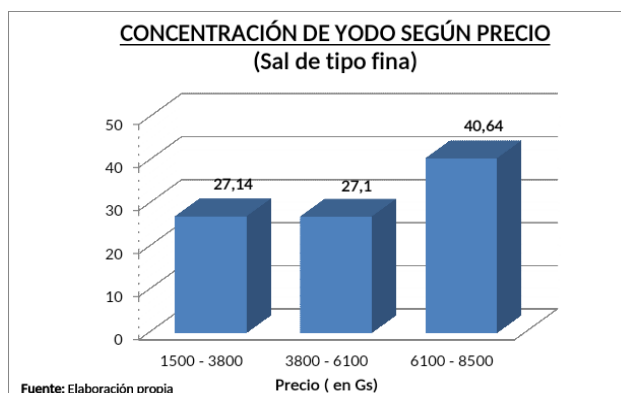


Figura 5. Concentración de yodo (mg/Kg) en sal tipo fina según precio.

En contraste, las sales de tipo entre fina analizadas en esta investigación presentaron menor grado de yodación en las de precio más elevado (Figura 6).

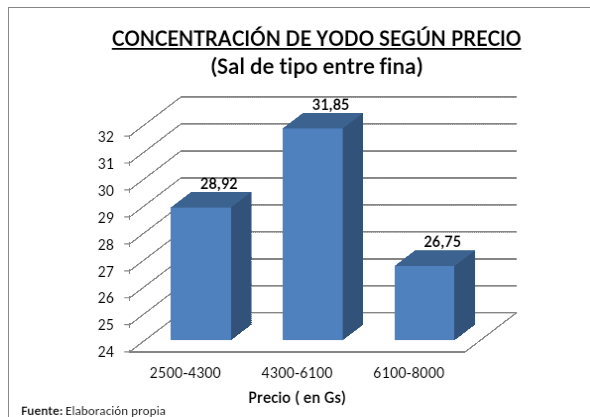


Figura 6. Concentración de yodo (mg/Kg) en sal tipo entre fina según precio.

Discusión

La mayor parte de las muestras analizadas (88%) cumplen con el rango de concentración de yodo establecida por la legislación. No obstante es importante recalcar algunos puntos: en primer lugar, que una de las marcas(4%) (Marca H) presentó una clara deficiencia en el enriquecimiento con Yodo; en segundo lugar, el análisis individual de muestras de las marcas B, D y F presentaron valores por encima del límite superior recomendado que no fueron evidenciadas por haberse contrastado con el conjunto.

Reportes nacionales del 2016 referentes al nivel de yodación de sal en Paraguay emitidos por el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN) informan que en ese entonces el porcentaje de sal yodada dentro del rango adecuado fue de 68,7% habiéndose encontrado 12,1% de déficit y 19,2% con exceso de Yodación (INAN, 2016).

La mayor problemática observada en esta investigación con respecto a los niveles de yodación de sal de mesa es el exceso de concentración antes que la deficiencia. Esto, sumado a los informes del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social a través de su Dirección de Vigilancia de Enfermedades no Trasmisibles, donde se refiere un consumo diario de sal en la población adulta de 13g por día (MSPyBS, 2017): (superior a los 5g diarios recomendados por la OMS).

Conclusión

Se concluye que gran parte de la sal de mesa comercializada en el Mercado de Abasto de la ciudad de Hernandarias que fue analizada en el trabajo, presenta una concentración de yodo dentro del rango establecido por la legislación. Se rescata que, el principal desvío de la concentración respecto al rango adecuado fue debido al exceso de dicho nutriente en la sal de consumo, sin descartar la presencia, en menor medida, de su déficit.

En la investigación se evaluaron muestras de sal por marcas, donde se encontró que 3 marcas de las 9 evaluadas se encontraron por debajo del rango de concentración de yodo recomendado. Al mismo tiempo, casi la mitad de dichas marcas no contaban con los registros requeridos a nivel de la etiqueta, para su libre comercialización dentro del territorio nacional.

Las muestras de sal estudiadas fueron de tres procedencias: paraguaya, argentina y brasilera, siendo dentro de ésta última donde se encontraban aquellas muestras fuera de rango de yodación adecuada.

La comparación del precio de las diferentes sales con respecto al promedio de yodación de las mismas nos permite concluir la existencia de una propensión de yodación adecuada en aquellas sales de mayor costo, aplicado esto solo a las sales tipo fina, ya que las de tipo entre fina de mayor costo evidenciaban un promedio de yodación menor con respecto a las de precio diferente.

Referencias bibliográficas

- Association of official Analytical Chemists. Official Methods Of Analysis. 15th Edition. Vol One. 1990.
- Arthur C. Guyton, Jhon E. Hall. Tratado de Fisiología Médica. 11ra Edición. Elsevier Sunders; 2006. Pag 931.
- Dirección de Vigilancia de Enfermedades no transmisibles. Iniciativa para la reducción del consumo de Sal/Sodio en Paraguay. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social [Extraído el 15 de Noviembre del 2017]
- Eldra Solomon, Linda R. Berg, Diana Martin. Biología. 9na Edición. México. Cengage Learning; 2011. Pag 1066
- Fernández, Rocío. Valoración de la Ingesta de Yodo y Consejo Dietético en Gestantes [Tesis para titulación de grado en enfermería]. Salamanca; Universidad de Salamanca, Mayo del 2017.
- Hetzel BS. The nature and magnitude of the iodine deficiency disorders (IDD). J, Ling Jack, Mannar V, Pandav Ch, editors. Towards the Global Elimination of Brain Damage Due to Iodine Deficiency. New Delhi: Oxford University Press; 2004. Pag 10-20.
- Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN). Normativa, Decretos y Resoluciones Varias. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social [Internet] 2014 [Extraído el 29 de octubre del 2017]. Disponible en: http://www.inan.gov.py/site/?page_id=32#decretos
- Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición INAN. Niveles de Yodo por cantidad de muestras de sal de bocas de expendio año 2006-2016. [Extraído el 15 de Noviembre del 2017].
- UNICEF. Eliminación Sostenible de la Carencia de Yodo: Progresos desde la Cumbre Mundial en Favor de la Infancia de 1990. Sección de Nutrición de la UNICEF. [Internet mayo 2008][Extraído el 29 de octubre del 2017].
- Uricoechea, H. V., Sánchez B. B., Cabrera M. P., Sierra, H. V. Estado Nutricional del Yodo. Medicina. 2015; Vol 37 (2): Pag 122/139.
- World Health Organization (WHO). Guideline: Fortificación of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders. [Internet] 2014 [Extraído el 29 de Octubre del 2017]. Disponible en: www.who.int/nutrition/publications/guidelines/fortification_foodgrade_saltwithiodine/en/