

Determinación cuantitativa de yodo (como yodato) en la sal de cocina expendida en la ciudad de Monteagudo 2007

CARINA-Normides†

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Calle Dalence Nº 51 Sucre, Bolivia.

Recibido Febrero 14, 2014; Aceptado Junio 27, 2014

Resumen

Bolivia como productor de sal utiliza este producto como un ingreso económico. Productos con el sello del Ministerio de Salud, tratan de asegurar buenas prácticas de salud, como refinado, elaborado y envasado country. However la población sufre de enfermedades caracterizadas por la deficiencia aiodine de cómo el bocio y el cretinismo. Trastornos hormonales tiroideas son en función de la cantidad de yodo consumido diariamente; este consumo a simple vista no está controlado por cualquier apariencia personal. De ahí el interés en saber si la sal llegue al consumidor tiene suficiente concentración de yodo para satisfacer las necesidades humanas. Este estudio es experimental y se ha utilizado en muestras de sal de mesa tomadas al azar en diferentes puestos de la ciudad como parte de una investigación llevada a cabo en la ciudad de Monteagudo bajo la instrucción y supervisión del departamento de Servicio de Salud (SEDES) instalaciones de laboratorio en el Hospital San Antonio de los Sauces.

Abstract

Bolivia as producer of salt used this product as an economic income. Products with the Ministry of Health seal, try to ensure good health practices, as refined, processed and packed country. However the population suffers from diseases characterized by iodine deficiency of how to goiter and cretinism. Thyroid hormonal disorders are in function of the amount of iodine consumed daily; this consumption to the naked eye is not controlled by any personal appearance. Hence the interest in knowing if the salt reaches the consumer has enough iodine concentration to meet human requirements. This study is experimental and has been used in table salt samples taken at random from different stalls city as part of a research carried out in the town of Monteagudo under instruction and supervision of Service department of Health (SEDES) laboratory facilities in the San Antonio Hospital de los Sauces.

Cita: CARINA Normides. Determinación cuantitativa de yodo (como yodato) en la sal de cocina expendida en la ciudad de Monteagudo 2007. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1: 21-28

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Uno de los objetivos de la bioquímica es la de garantizar la salud de la población, realizando controles en los alimentos que se consumen como aditivos mediante diferentes métodos y de esta manera propagar la salud de la población en general.

Bolivia un país productor de sal usa este producto como fuente económico de desarrollo económico, creándose en el país industrias que comercializan con el sello del Ministerio de Salud y Previsión de Salud que garantizan las buenas prácticas de salud, en su refinado, elaborado y envasado. Sin embargo la población sufre de enfermedades caracterizadas por la deficiencia de cómo el bocio y el cretinismo.

Los trastornos de la función hormonal de la glándula tiroides está en función a la cantidad de yodo consumido diariamente y que además son prevenibles en su mayoría; este consumo a simple vista no es un aspecto controlado por ningún personal. Surge bajo este enunciado el interés en conocer si la sal que llega al consumidor tiene la suficiente concentración de yodo para cumplir con los requerimientos humanos.

Este es el motivo por el cual se eligió este tema, para el desarrollo de la presente monografía.

Este estudio es de tipo experimental y se ha analizado en muestras de sal de cocina obtenidas al azar de los diferentes puestos de venta de la ciudad de como parte de un trabajo de investigación que se realiza en el municipio de Monteagudo bajo instrucción y supervisión del Servicio Departamental de Salud (SEDES) en las instalaciones del laboratorio del Hospital San Antonio de los Sauces.

Todo ser humano lleva en su dieta una ración de sal sin conocer la dosis de yodo que este contiene, que debe contener y las posibles consecuencias de un consumo deficitario de este oligoelemento.

El problema planteado en este estudio fue:

¿Cuál es la concentración de yodo en la sal de cocina expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo? El objeto de estudio es un micronutriente en un producto de tipo aditivo, para lo cual se planteó el siguiente objetivo de estudio:

Determinar cuál es la concentración de yodo en la sal de cocina expendida en los diferentes puestos de venta; cuyos objetivos específicos que se plantearon fueron:

- Indicar el nombre comercial de la sal.
- Determinar la marca industrial en la que fue envasado la sal de cocina.
- Identificar la procedencia de la sal.
- Determinar el tiempo y la forma de conservación de la sal en los puestos de venta.
- Señalar el color predeterminado de la sal.
- Determinar la presencia de cuerpos extraños insolubles en la sal
- Determinar la concentración de yodo en partes por millón en la sal de cocina.

El problema identificado llevó a la formulación de una hipótesis que afirma que la sal que se usa en la preparación de alimentos por norma debe contener un nivel de 40 a 80 p.p.m. de yodo en nuestro país, sin embargo muchos de estos productos no cumplen con esta norma considerándose así en un producto de bajo contenido en yodo, causando problemas de salud que sin duda serán de análisis para la elaboración de un plan de control y mejoramiento de los mismos.

Materiales y métodos

La ejecución de este trabajo fue llevado a cabo en la ciudad de Monteagudo, en los ambientes del laboratorio del hospital San Antonio de los Sauces bajo el asesoramiento académico y metodológico de la Dra. Jenny Duran y el asesoramiento técnico de la Dra. Yunny Lara Montes.

En una primera instancia se realizó una visita a los diferentes puestos de venta de sal, observándose detalladamente cada puesto en cuanto a su higiene, infraestructura y forma de conservación de la sal.

El universo estudiado comprendía la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo

Recolección de muestras

Las muestras fueron recolectadas al azar simple de los diferentes puestos de venta. Una vez recolectada se procedió al registro de datos utilizando un formulario.

Las muestras fueron recolectadas desde las 13:00 a 15:00 horas, ya que el horario disponible para el procesamiento de las mismas era a partir de las 16:00 a 18:00 horas.

Los puestos de venta que también fueron elegidas al azar simple, fueron:

Casetas del mercado central Monteagudo
Casetas de comercial 1" de mayo
Tiendas de la avenida Petrolera
Tiendas de la calle Sucre
Tiendas de la calle Bolívar

Preparación del material

Se procedió con el lavado de material de vidrio de diferentes capacidades y otros materiales. Se identificó los diferentes recipientes con los números de acuerdo a la cantidad de muestras.

Procesamiento de las muestras

Métodos y técnicas

Método

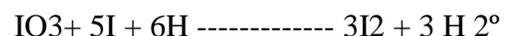
Método cuantitativo por titulación para determinar yodo en sal (como yodato)

Objetivo

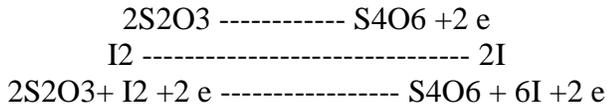
Determinar el yodo presente como yodato, en sal fortificada, por el método volumétrico cuantitativo.

Fundamento

En medio ácido el yodo elemental es liberado del yodato bajo influencia de una cantidad de yoduro.



El yodo liberado es titulado con una solución de tiosulfato de sodio 0.005 N. adicionando una solución indicadora de almidón, cerca al punto de equivalencia observable, cuando el yodo liberado amarillo intenso se torna pálido.



Preparación de reactivos

Preparación de almidón al 1%

- Pesar 1 gramo de almidón
- Medir 100 ml. de agua destilada
- Mezclar en un vaso de precipitado
- Llevar a hervir hasta obtener una solución de color transparente

Preparación de yoduro de potasio al 10%

- Pesar 10 gramos de yoduro de potasio
- Medir 100 ml de agua destilada.
- Diluir completamente y guardar en frasco color caramelo.

Preparación de yodato de potasio

- Secar un gramo de yodato de potasio a 110°C durante una hora.
- Pesar 0.178 gramos (más o menos 0.05 mg.) de yodato de potasio seco.
- Medir 100 ml de agua destilada.
- Disolver en un vaso precipitado.
- Guardar en un frasco color caramelo.
- Preparación de tiosulfato de sodio 0.005 normal

- Pesar 1.241 gramos de tiosulfato de sodio.
- Medir 50 ml de agua destilada hervida y fría.
- En un vaso de precipitado disolver completamente y enrasar hasta 1.000 ml. Guardar en un frasco color caramelo.

| Blanco (1) | Standard 1 | Standard 2 | Standard 3 | Desconocido |
|---|---|------------|------------|---|
| XXXXXXXXXX | 20 ml de yodato de potasio | | | 10 gramos de sal |
| 50 ml de agua destilada | | | | 50 ml de agua destilada |
| | | | | dejar reposar 24 horas |
| Añadir 5 ml de yoduro de potasio | Añadir 0.5 ml de yoduro de potasio | | | Añadir 5 ml de yoduro de potasio |
| Dejar reposar 10 minutos | Dejar reposar 10 minutos | | | Dejar reposar 10 minutos |
| Agregar 1 ml de ácido sulfúrico o fosfórico 2 N | Agregar 1 ml de ácido sulfúrico o fosforito 2 N | | | Agregar 1 ml de ácido sulfúrico o fosforito 2 N |
| Iniciar la titulación (2) | Iniciar la titulación (2) | | | Iniciar la titulación (2) |

Tabla 1 Técnica

Se debe tomar en cuenta que el blanco no desarrolla ningún color.

Para iniciar la titulación se enjuaga la bureta con tiosulfato de sodio 0.005 N, cargar con tiosulfato de sodio, enrasar a 20 ml o al volumen total de la bureta.

A los 3 estándares dejar caer tiosulfato de sodio hasta obtener un color amarillo pajizo luego agregar 5 gotas de almidón al 1%, seguir titulando hasta obtener un color blanco transparente.

A los vasos con muestra de color amarillo intenso dejar caer tiosulfato de sodio hasta obtener color un amarillo pajizo luego agregar 5 gotas de almidón al 1%, seguir titulando hasta obtener un color blanco transparente.

A los vasos con muestra de color amarillo pajizo agregar directamente 5 gotas de almidón al 1%, seguir titulando hasta obtener un color blanco transparente.

Tomar nota del volumen gastado de cada estándar y muestra.

| N° de muestra | Volumen gastado | Resultado en p.p.m. |
|---------------|-----------------|---------------------|
| Standard 1 | 21.2 | |
| Standard 2 | 20.9 | |
| Standard 3 | 21.4 | |
| 1 | 1.1 | 12 |
| 2 | 2.6 | 28.1 |
| 3 | 1.7 | 19 |
| 4 | 2.9 | 31.6 |
| 5 | 3.9 | 42.5 |
| 6 | 4 | 43.6 |
| 7 | 7.2 | 78.5 |
| 8 | 2.1 | 22.9 |
| 9 | 3.5 | 38.1 |
| 10 | 7.1 | 77.3 |
| 11 | 4.2 | 45.8 |
| 12 | 3.6 | 39.2 |
| 13 | 7.3 | 79.6 |
| 14 | 7.2 | 78.5 |
| 15 | 2.6 | 28.1 |
| 16 | 3.6 | 39.2 |
| 17 | 2.1 | 22.9 |
| 18 | 2.1 | 22.9 |
| 19 | 3.7 | 40.6 |
| 20 | 3.2 | 34.9 |

Tabla 2 Volumen gastado de tiosulfato en la titulación y resultado final de concentración de yodo por muestra

Calculo de resultados

Los resultados se calculan de la siguiente forma:

$$Yodop.p.m. = \frac{(V-BK) \times N \times 21,16}{x \times 1000}$$

Peso de la sal en gramos

$$Yodo \text{ p.p.m.} = \frac{\text{Volumen gastado} \times 0.00515 \times 21,16}{10 \text{ gramos de sal} \times 1000}$$

Instrumento

Se hará uso de ficha de muestreo. (Ver anexo N° 9)

Resultados y discusión

La sal oro blanco, nombre comercial, es una de las sales más comercializada con un 35 % del total, en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, de los cuales el 70 % corresponde a la sal oro blanco de etiqueta azul. (gráfico N° 1).

Un 45% de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, es comercializada sin tener la marca industrial correspondiente. (grafico N° 2)

El 70 % de la sal expendida en los diferentes puestos de venta de la ciudad de Monteagudo procede de Colchani. (gráfico N° 3).

El tiempo en la que permanece la sal en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo en un 5 % corresponde a un 1 año. (gráfico N° 4).

En un 25 % de la sal que se expende en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, está expuesta al calor del sol. (gráfico N° 5).

Solo el 65 % de la sal analizada que es expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo tiene un color blanco. (gráfico N° 6).

El 30 % de la sal expendida en los diferentes puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, contiene materia extraña insoluble en abundante cantidad. (gráfico N° 8).

El 60% de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo no tiene la concentración adecuada de yodo. (Ver cuadro y grafico N° 8).

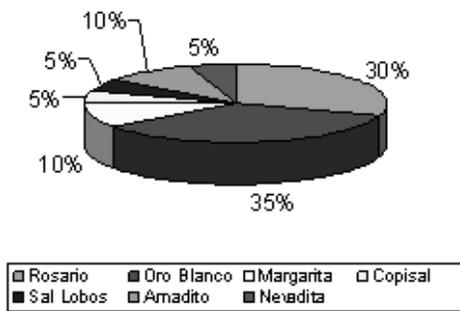


Gráfico 1 Nombre comercial de la sal de cocinas expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007

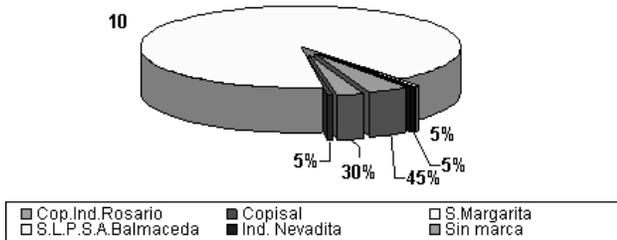


Gráfico 2 Marca industrial de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007.

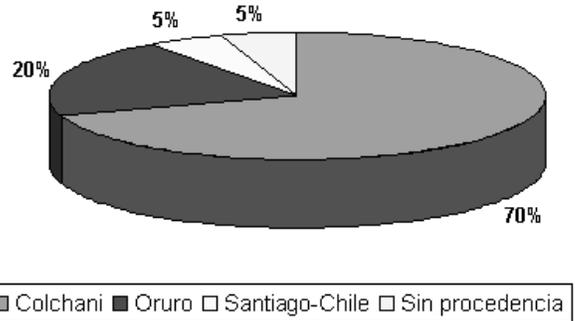


Gráfico 3 Procedencia de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007

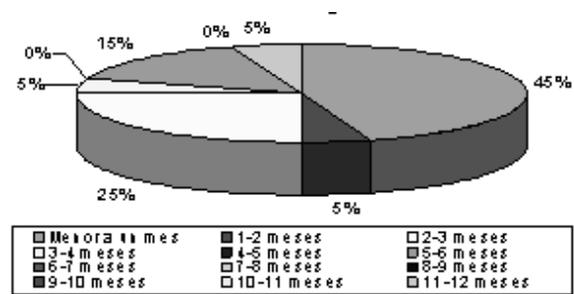


Gráfico 4 Tiempo de conservación de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007

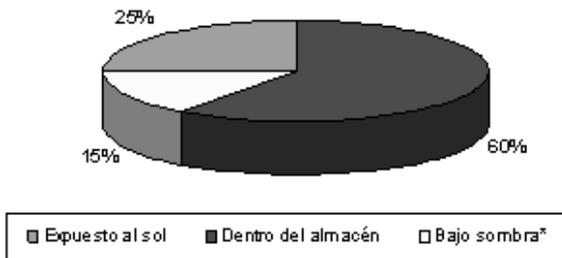


Gráfico 5 Forma de conservación de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007

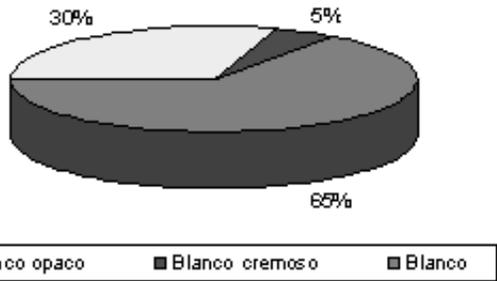


Gráfico 6 Color predeterminado de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007

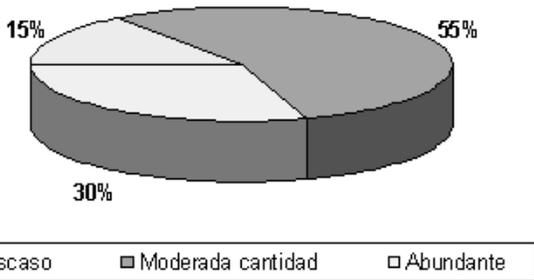


Gráfico 7 Presencia de materia extraña insoluble en la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007

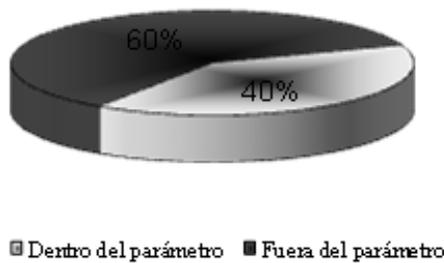


Gráfico 8 Concentración de yodo (p.p.m) en la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007.

Conclusiones

Al terminar la presente investigación señalo que:

Una gran mayoría de la sal de cocina expendida en los diferentes puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, está siendo comercializada a la población de dicha ciudad, con muy baja concentración de yodo; prácticamente fuera de los parámetros establecidos, hecho que me permite llegar a la hipótesis formulada al inicio de este trabajo de investigación.

La población de esta ciudad consume en su gran mayoría precisamente estas sales de cocina por ser de bajo precio o económico y son estas las que no cumplen con la cantidad de yodo establecido. Además dichos productos contiene materia extraña insoluble que podría ser perjudicial para la salud del consumidor.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

Referencias

Reglamento para la elaboración de una monografía. U.M.R.P.S.F.X.Ch. Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas. 2007

Hallazgos en el examen coproparasitológico simple, en los niños de la escuela de San Miguel de las Pampas, en el Primer Trimestre del año 2007. Murillo León Milton Kevin. Aguirre Michel Roberto.

<http://www.mirabolivia.com/edu/historia.htm>

<http://www.enlared.org.bo/municipios/monteagudo/cgdefault.asp?cg=28>

Revista Feximont Monteagudo 2006.

El ciclo productivo de sal y las salinas reales a mediados del siglo XIX .Vitoria. Plata Montero.2006

http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2008/03/11/175309.php.

www.bolivianet.com/fotosalar/index.htm

http://www.consumer.es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/complementosdieteticos/2005/03/31.140854.php.

Fisiopatología principios biológicos de la enfermedad. Lloyd H. Smith 2 edición. Editorial Panamericana. Octubre 1993.

http://html.rincondelvago.com/enfermedades-hormonales_1.html.

Manual de técnicas analíticas de micronutrientes. Dra. Leonor Mejía. Editorial GOTH. La Paz-Bolivia 1998.