

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA,
NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POSGRADO**



**Características de consumo de la Sal Yodada en
Habitantes de la ciudad de La Paz
Gestión 2014**

POSTULANTE: Dr. Ivar Chambi Huanaco

TUTOR: Dr. M.Sc. Marcelo Quisbert Coro

**Tesis de Grado presentada para optar al título de
Magister Scientiarum en Salud Pública Mención
Epidemiología**

La Paz - Bolivia
2022

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación se encuentra dedicado primeramente a Dios, que siempre me ilumina y me guía cada día, a mis padres por ser el motor principal y fundamental en mi vida ya que con su amor, sacrificio y sabios consejos me supo motivar dándome aliento para triunfar y seguir adelante, a mi novia Dia Rodríguez León que por asares del destino no se encuentra en este mundo, por su ejemplo de superación, su apoyo incondicional, su cariño, ternura y alegría me incentivaron en cada momento haciendo posible la culminación de esta etapa de formación académica.

Agradecimiento

Quiero agradecer a las Autoridades de la Universidad Mayor de San Andrés, en particular al Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo y Docentes de la Unidad del Post grado ya que con sus valiosos conocimientos impartidos han participado en mi formación.

De manera especial, mi gratitud al Dr. Tamayo, Quien ejerció la Jefatura de la Unidad de Epidemiología Social del Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo Enseñanza dependiente de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés, quienes me facilitaron la información requerida en la investigación, a través de la cual ha sido posible culminar la presente investigación.

Con especial gratitud a todo aquel que lea mi investigación y mis recomendaciones para aplicar en un futuro.

Índice de contenidos

I.	Introducción.....	1
II.	Antecedentes	3
III.	Justificación	6
IV.	Marco teórico	8
V.	Planteamiento del problema.....	15
	Pregunta de Investigación.....	16
VI.	Objetivos	17
	6.1. Objetivo General	17
	6.2. Objetivo Específico	17
VII.	Diseño de investigación	18
VIII.	Resultados	23
IX.	Discusión	30
X.	Conclusiones	33
XI.	Recomendaciones	35
XII.	Bibliografía	37
XIII.	Anexos	43

Índice de cuadros

Cuadro 1 Clasificación de Ingesta de yodo	12
Cuadro 2 Distribución de Frecuencia y Porcentual de las Variables Sexo y Educación (Sociodemográficas) de la Población de Estudio del Municipio de La Paz 2014.....	24
Cuadro 3 Distribución Frecuencia Y Porcentual Según El Consumo De Yodo Mediante el Método Cualitativo y la Conservación Del Producto Salino Gestión 2014.....	29

Índice de figuras

Figura 1 Interacción del Yodo con el Almidón	13
Figura 2 Distribución de la Edad por Grupos de Diez del Grupo De Estudio Municipio De La Paz 2014	23
Figura 3 Distribución Porcentual de las Marcas de Sal que son Consumidas en los Hogares del Municipio De La Paz Gestión 2014	26
Figura 4 Distribución Porcentual de Presencia De Yodo En Sal En Los Macro Distritos de la Población del Municipio de La Paz 2014	27
Figura 5 Distribución Porcentual de Conservación de la Sal Yodada de Consumo Humano en Población Del Municipio De La Paz 2014	28

Acrónimos y Siglas

T3	Triyodotironina
T4	Tiroxina
DDY	Desordenes de Deficiencia de Yodo
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia o Unicef (United Nations International Children's Emergency Fund)
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
IBNORCA	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad
PRONALCOBO	Programa Nacional de Lucha contra el Bocio

Resumen

El yodo es un micronutriente esencial para la síntesis de las hormonas tiroideas triyodotironina (T3) y tiroxina (T4), y tiene como función principal contribuir a la síntesis de hormonas tiroideas involucradas en el desarrollo cerebral y la regulación metabólica (1). Una dieta baja en yodo está asociada con una variedad de enfermedades conocidas como deficiencia de yodo (IDD). Debido a la baja disponibilidad de yodo en los alimentos, la Organización Mundial de la Salud ha adoptado la yodación universal de la sal y el uso de sales adicionadas con yodo para consumo humano y animal para prevenir y controlar la deficiencia de yodo. Esta estrategia, liderada por la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, se aplica en la mayoría de los países donde la deficiencia de yodo es un problema de salud pública.

El presente estudio tiene como finalidad caracterizar el consumo de sales yodadas por parte de los habitantes de la ciudad de La Paz en el año 2014.

Se trata de un estudio transversal, prospectivo.

Los resultados muestran que la ciudad de La Paz se encuentra en riesgo de deficiencia de yodo, ya que el consumo de sales yodadas está muy por debajo del 90% de la población. A pesar de los resultados obtenidos, es claro que las personas no tienen un cambio claro, pero es necesario fortalecer el escrutinio de los productos que contienen yodo.

Palabras Clave

Yodo; Sal yodada; conservación de la Sal yodada; Método Cualitativo de detección de Yodo en Sal

Abstract y Keywords

Iodine is an essential micronutrient for the synthesis of thyroid hormones, triiodothyronine (T3) and thyroxine (T4), with the main function of contributing to the synthesis of thyroid hormones that participate in brain development and metabolism regulation (1). A diet deficient in iodine is associated with a large number of diseases, known as Iodine Deficiency Disorders (IDD).

Due to the low availability of iodine present in food, the World Health Organization recommends the universal iodization of salt and the use of iodized salt for human and animal consumption, with the aim of preventing and controlling iodine deficiency. Under the direction of the World Health Organization and the United Nations Children's Fund, this strategy has been applied in most countries where iodine deficiency is a public health problem.

The study aims to characterize Iodized Salt for human consumption in the city of La Paz Management 2014.

Being a quantitative, descriptive cross-sectional, prospective and observational study

Regarding the determination of risk, we can state that in the municipality of La Paz we have a risk of having Iodine Deficiency Disorders since the coverage of consumed salt iodine is much less than 90% of the population, since none of the macro districts reaches the desired percentage.

Keywords

Iodine; iodized salt; conservation of iodized salt; Qualitative method of detection of Iodine in Salt

I. Introducción

El yodo es un micronutriente esencial para la síntesis de las hormonas tiroideas triyodotironina (T3) y tiroxina (T4), y tiene como función principal contribuir a la síntesis de hormonas tiroideas involucradas en el desarrollo cerebral y la regulación metabólica(1). Una dieta baja en yodo está asociada con una variedad de enfermedades conocidas causados por deficiencia de yodo (IDD) (2).

La deficiencia de yodo se elimina virtualmente en muchos países occidentales mediante la yodación de la sal. Sin embargo, las personas que viven en muchas de las regiones montañosas del mundo y en algunos de las tierras bajas siguen teniendo un nivel bajo de yodo debido al bajo contenido de yodo de sus tierras de cultivo. Otras personas que viven en las tierras bajas pueden tener una mayor ingesta de bociógeno, lo que reduce el uso de yodo por parte de la glándula tiroides. El cuerpo normalmente contiene 20-30 mg de yodo, más del 75% del cual está en la glándula tiroides, el resto se distribuye por todo el cuerpo, especialmente en las glándulas mamarias, la pared interna del estómago y la sangre (3).

Alimentos como pescados y mariscos, algas, arándanos, frijoles, lentejas, ajo y cebolla. Aunque es un alimento con una alta concentración de yodo, la cantidad de yodo que contiene es muy baja debido a factores ambientales como la acción de los glaciares, la evaporación de yodo en el océano, el deterioro del suelo debido a las inundaciones y la escorrentía debido a la lluvia.(4) Debido a esto, la baja disponibilidad de yodo en los alimentos ha llevado a la Organización Mundial de la Salud a utilizar sales yodadas universales y sales yodadas para consumo humano y animal para prevenir y controlar la deficiencia de yodo.

Esta estrategia, liderada por la Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, se aplica en la mayoría de los países donde la deficiencia de yodo es un problema de salud pública.(5)

Modernas observaciones realizadas en 2014 en La Paz, en los siete macrodistritos, apuntan a mejorar el consumo de yodo en alimentos enriquecidos con nutrientes (sales yodadas) y su mecanismo de conservación, en cantidades, Bolivia es la frontera del Mediterráneo, donde se infiltran sales añadidas con yodo, por ello, cada habitante es ahora un dialecto de truco y conservación.(6)

Los trastornos por inconveniencia de yodo considerados como una de las mayores amenazas para la vitalidad y el incremento de la ciudad en el mundo, la inconveniencia de oriente micronutriente es considerada como el motivo de retardo mental, acerca de los desórdenes por inconveniencia de yodo en Colombia (2), sobre la deuda de yodo (3), ha demostrado que puede llevar una caída del cociente intelectual de incluso de 15 puntos.

La falta de yodo se considera una de las mayores amenazas para la vitalidad y el crecimiento de las ciudades de todo el mundo, y la deficiencia de los micronutrientes orientales causa el retraso mental, se cree que es la principal causa de los servicios de yodo (2), como la deuda de yodo y el cociente intangible (3), muestran que pueden ocurrir hasta 15 puntos de números intangibles.

Bolivia es uno de los países que tuvo popularidad en el cuidado de los desórdenes por falta de yodo, en 1996 como resultado de un trabajo sostenido del Ministerio de Salud de Bolivia junto a la UNICEF y OPS luego una falla de monitoreo y seguimiento de acciones sostenidas pone en azar de recejar los logros alcanzados que es un país con regiones geográficas carentes de yodo donde la mayoría de la ciudad.(7)

I. Antecedentes

1.1. Internacionales:

Iván Darío Escobar público: “Estado actual del yodo en Colombia y comentarios sobre qué se está haciendo para mejorar la situación del exceso de yodo en el país” donde determina para el 6 de junio de 2019, junto a el Ministerio de Salud de Colombia organizó el Encuentro Situación Nacional de Vitaminas y Minerales de Interés en Salud Pública, en donde se hizo la presentación oficial de los datos, y se confirmó: que Colombia es uno de los pocos países del mundo cuyos habitantes presentan excesiva ingesta de yodo, estimado a partir de la elevada mediana en yoduria. Igualmente, se expuso la importancia de la yodación universal de la sal y de su monitorización continua, y se propusieron soluciones para resolver la situación actual de exceso de yodo, como son la de reducir la norma actual de yodación de la sal, de 50 a 100 ppm, a un nivel menor, 20 a 40 ppm, y la de fortalecer la estrategia de reducción del consumo de sal.(8)

Gladys Bastardo y colaborades realizaron el estudio: “Consumo de yodo, estado nutricional y situación socioeconómica en dos comunidades con diferente altitud sobre el nivel del mar” publicado el 2017 en Venezuela. Se determinaron que el consumo de yodo no sacia la ingesta recomendada de 120 µg/día y se muestra un aporte insuficiente de yodo en varias marcas de sal.(9)

Banessa Condor en el 2017 en su estudio “Efecto de las condiciones ambientales en la concentración de yodo en sal de mesa” realizado en Lima - Perú, donde nos explica sobre la sal de mesa que es el alimento más accesible de la población peruana la cual está fortificada con yodo en concentraciones de 30ppm a 40ppm, dicho contenido está aprobada en la Regla Técnica Peruana, con el objetivo de evadir males en la salud, publicada como son los desórdenes por deficiencia de yodo, es por esto que nace la investigación con los siguientes resultados: una disminución de la concentración de yodo en sal de mesa; expuestas a condiciones del medio ambiente de 25°C ha sido de 15.3% y las

muestras que fueron expuestas a humedad relativa de 73% redujeron en un 22%.(10)

La falta de yodo provoca desordenes fisiológicos, principalmente en niños alcanzando desarrollar trastornos mentales graves, Esta falta es reconocida como el primordial origen de discapacidad humana que consigue ser prevenida se estima que el mundo 5,7 millones de personas sufren cretinismo y 26 millones de lesiones cerebrales, 655 millones son afectados por bocio y 16 millones se encuentran en riesgo de sufrir algún trastorno por Desordenes por falta de yodo En América Latina el bocio endémico fue definido un problema de salud en 7 países estimándose en 60 millones la población en riesgo.(11)

1.2. Nacionales:

Norma Lipacho Zambrana en el 2019 en su estudio “vigilancia de yodo en muestras de sal fortificada, del departamento de Pando y la ciudad de El Alto, de la gestión 2019, por un método volumétrico validado” realizado en Pando y El Alto donde nos explica que los resultados de vigilancia para las muestras de sal proveniente del departamento de Pando y la ciudad de El Alto reflejan un alto porcentaje de las muestras de sal no cumplen con los niveles necesarios de fortificación, poniendo en riesgo la salud de la población. Se debe continuar y priorizar la vigilancia y control en la calidad de la fortificación de la sal por las Autoridades competentes: Ministerio de Salud, SEDES, y Gobiernos Municipales trabajando de manera coordinada para hacer cumplir el reglamento de fortificación.(12)

Sergio Catari Saravia realizo el estudio: “Control de calidad en la fortificación de sal en las industrias salineras nacionales” publicado el 2015 en Bolivia. Se determinó que la disponibilidad real de yodo de la sal yodada a nivel del consumidor varia debido a una serie de factores, incluyendo la variabilidad en la

cantidad de yodo añadido en la producción, su distribución desigual dentro de los lotes y bolsas.(13)

Nilthon Wilfredo Agno Chirinos realizó el estudio: “Validación de la determinación de yodo en muestras de sal comestible por titulación volumétrica” publicado el 2010 en Bolivia. Se determinó que la validación del método de yodo en muestras de sal comestible nos presente una senda de cambio en poder implantar el método de la validación en cualquier tipo de procedimientos analíticos, generando criterio en la investigación realizada, validez y confianza de los resultados obtenidos al mismo tiempo mayor conocimiento y profundidad del valor.(14)

El Decreto N° 07736 de julio de 1966 establece que “toda sal para consumo humano y animal debe contener yodo”; luego, según el Decreto N° 08613 del 17 de abril de 1968, se implementó en todo el país el uso de la sal yodada. Se han establecido normas técnicas, higiénicas y administrativas mínimas para la producción, envasado, ensayo, control y comercialización de la sal común (gruesa, mediana y fina), enriquecida con yodato de potasio para uso humano y animal. La norma define las condiciones de yodación, métodos, tasas, mezclas, condiciones de instalación de yodación y medidas de seguimiento y control, según lo aprobado por varios decretos supremos.(15)

Hace 25 años, Bolivia tenía una de las tasas más altas de bocio y cretinismo en las Américas, con cifras alarmantes que muestran que 6 de cada 10 bolivianos tenían bocio y el 1% de la población cretinismo. Durante la década de 1980, el Ministerio de Salud y Bienestar estableció el Programa Nacional para el Control del Bocio (PRONALCOBO) y en colaboración con organizaciones como la OMS/OPS y UNICEF, se llevó a cabo un gran trabajo y actividad actual, principalmente la yodación de la sal, en 1996. Bolivia declara no tener un trastorno por deficiencia de yodo (DDY).(16)

II. Justificación

El consumo de yodo en la sal es importante en Bolivia que es un país sin acceso al mar por lo que la cantidad de yodo disponible es mínima principalmente por que el yodo se encuentra en alimentos marinos es por ello que debido a su déficit se producen alteraciones en la salud de la población por eso es importante la fortificación de la sal yodada en nuestro medio si bien en otros países existen una diversificación de alimentos yodados, en Bolivia solo contamos con la sal como el único con yodo. Por eso la determinación de la sal yodada en los paquetes de sal nos permitirá orientar a la población para mantener un consumo adecuado del producto fortificado con las normativas establecidas por el ministerio de Salud. Donde las acciones de vigilancia epidemiológica en la ciudad de La Paz deberán incluir controles continuos y sistemáticos sobre los programas de fortificación de alimentos sobre todo de la sal yodada (5).

En este sentido, esta investigación tuvo como propósito principal establecer la concentración de yodo de la sal de consumo humano en los hogares de los distintos departamentos macro distritos de la Ciudad de La Paz, del estado Plurinacional de Bolivia.(3)

Es por eso que es importante determinar el conocimiento de los habitantes para identificar si buscan un producto fortificado con yodo o adquieren el producto sin yodo. Debido a que en las últimas décadas no se realizó estudios que determinen el yodo en la sal, por ser costoso. Siendo deficiente las medidas preventivas que aseguren que el producto en el momento del consumo por parte de la población cuente con el yodo necesario para cumplir con las funciones fisiológicas específicas de este nutriente causando cretinismo en su deficiencia. Por lo que se espera que los resultados de la investigación provean información para fortalecer las acciones de monitoreo y evaluación que se

encuentran a cargo de las autoridades municipales, departamentales y finalmente nacionales (3).

III. Marco teórico

3.1. Sal yodada. Es la sal 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.(17)(18)

3.2. Yodo. El yodo es un elemento fundamental para muchos procesos bioquímicos en el organismo; es importante para el desarrollo físico y mental de los niños. (19).

3.3. El papel fundamental del yodo en la nutrición. La fuente más común de yodo en casi todos los países de América Latina es la sal de mesa (cloruro de sodio), que es rica en este mineral en forma de yodatos o yoduros. La clave del buen funcionamiento de la tiroides es la ingestión adecuada de yodo.(20)

Ampliamente utilizado para mejorar la sal y prevenir la deficiencia de sal y yodo, Los riñones eliminan el yodo del plasma a una velocidad de 30 ml por minuto, pero la eliminación de la tiroides depende de los antecedentes de ingesta de yodo, en caso de deficiencia a largo plazo, la tasa de eliminación de la glándula tiroides puede incluso superar el 80%. (20)

3.4. Consecuencias de las deficiencias de yodo

La deficiencia de yodo en el cuerpo tiene efectos en la salud importantes, a veces irreversibles. Se conocen como deficiencia de yodo o IOD, y son los siguientes:(21)

3.4.1. Cretinismo

Se caracteriza por diversos grados de retraso mental, trastornos neuromotores, generalmente pérdida de la audición, y cretinismo mixedematoso, que se manifiesta por mixedema, baja estatura y retraso psicomotor. Otros hallazgos neurológicos Sordera,

estrabismo, espasticidad, rigidez muscular (alteración de la marcha), disminución del rendimiento mental, etc.(22)

3.4.2. Bocio

Es una glándula tiroides grande. No produce suficiente hormona tiroidea. Es una señal de que el cuerpo está tratando de compensar la deficiencia de yodo. Hay otras causas para el bocio, pero el aumento de la estimulación de TSH es la causa del bocio con deficiencia de yodo. (23)

3.4.3. Hipotiroidismo:

La glándula tiroides no produce suficientes hormonas tiroideas, y los niveles de estas hormonas están bajos en la sangre, provocando fatiga, insomnio, piel seca, intolerancia al frío y estreñimiento.(24)

3.4.4. Fallas en la reproducción

En deficiencia severa de yodo, las mujeres tienen más probabilidades de abortos, mortinatos y otros problemas reproductivos y del embarazo. Es difícil estimar la frecuencia que ocurren estas complicaciones, es probable que sean mucho más altas de lo que generalmente se estima. (24)

3.4.5. Mortalidad infantil

La deficiencia de yodo contribuye al aumento de la mortalidad infantil. Su resistencia es menor a las enfermedades infecciosas y otros problemas nutricionales que la de los niños que viven en áreas con suficiente suministro de yodo. (25)

3.5. Retraso socioeconómico asociado a los Desórdenes Asociados a las Deficiencias de Yodo.

Afecta el desarrollo socioeconómico de las comunidades mediante menos productividad en el trabajo. Además, se afecta la agricultura y el ganado sufre una deficiencia de yodo son más pequeños y producen menos carne, huevos y lana. (26)

3.6. Fuentes Dietéticas

Se encuentra como yoduro en suelos, plantas y agua de mar. La falta de este elemento es la causa más común de enfermedad. Los niveles de yodo en los alimentos y en la dieta varían y se ven afectados por la composición del suelo y las condiciones del cultivo. Esto cambia la absorción de minerales por los alimentos de origen vegetal y animal, son los siguientes: (27)

Mariscos: Crustáceos, pescados y algas son la principal fuente de yodo en concentración de 300-3.000 g/kg.

Pescados: De agua dulce con un contenido de 20-200 g/kg es una fuente de este elemento.

Leche y huevos: El contenido de yodo depende del yoduro disponible en la dieta del animal.

Verduras, frutas y granos: Son fuentes inadecuadas. El nivel de este elemento en fuentes de alimentos refleja la cantidad en el suelo, el agua y los fertilizantes utilizados para producción de cultivos.(28)

Actualmente, la cocción conduce a una reducción de casi el 60% del yodo, las parrilladas una pérdida del 23% y alimentos fritos una pérdida de alrededor del 60% al 20%.(2)

3.7. Recomendaciones diarias de yodo

Una ingesta de yodo de 150 µg/día es suficiente para los adultos y adolescentes, la dosis diaria recomendada en mujeres embarazadas y lactantes aumenta a 220 mg y 290 µg. Se recomienda que la manera de lograr una

ingesta adecuada de yodo es utilizar sal yodada (contiene alrededor de 60 ug de yodo por gramo de sal) que se utiliza en la preparación de los alimentos. Los países del mundo, se han comprometido a alcanzar los siguientes objetivos:(9)

- La yodación universal de la sal para consumo humano
- Erradicación de la deficiencia de yodo como problema de salud pública
- Sostenibilidad de la erradicación de trastornos por déficit de yodo.

3.8. Proceso de Yodación de Sal

La yodación de sal consiste en mezclar la sal con el compuesto de yodo apropiado. Los compuestos fortificantes comúnmente utilizados son: el yodato de potasio y el yoduro de potasio.(29)

Hay dos formas principales de fortificar las sales con yodato de potasio: Una mezcla seca que mezcla el fortificante con excipientes como carbonato de calcio y sales secas. La mezcla húmeda crear una solución de pre mezcla que se rocía sobre la sal a medida que pasa a lo largo de la cinta transportadora y se rocía en un lote de sal.(30)

3.9. Envasado, Transporte y Almacenamiento de la Sal Yodada

Para asegurar que la sal llegue a los consumidores con el contenido de yodo, se considera las siguientes precauciones (31):

- La sal yodada debe ser hermética o envasada en polietileno.
- La unidad de embalaje grande no debe exceder los 50 kg.
- No use bolsas que se usaron anteriormente para empacar otros artículos.
- Las sales yodadas no deben exponerse a la lluvia, la humedad excesiva o la luz solar

Debido a su peso, una parte del agua, de hecho el residuo del agua primordial en la que cristaliza la sal, se hunde, arrancando con ella el yoduro disuelto y haciendo que se acumule en el fondo de la masa.(32)

Las sales yodadas pierden su contenido de yodo si se almacenan en corrientes de aire o se exponen a un flujo de aire excesivo.(32)

Cuadro 1 Clasificación de Ingesta de yodo

INGESTA CORRESPONDIENTE DE YODO (ug/día)	NUTRICIÓN DE YODO
MENOR A 30	Deficiencia severa
30 – 74	Deficiencia Moderada
75 – 149	Deficiencia Leve
150 – 299	Optimo
300 -499	Más que suficiente
MAYOR 499	Posible exceso

Fuente: World Health Organization. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers, 3rd ed [Internet]. 2007 [cited 2022 Jun 26]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241595827>

3.10. PRUEBAS DE CUANTIFICACIÓN DE PRESENCIA DE YODO EN SAL DE CONSUMO HUMANO

3.10.1. Determinación de la presencia de yodo en sal (33):

3.10.1.1. Método Cualitativo: Sirve para comprobar si la sal es yodada.

Cuenta con una serie de procedimientos, de los cuales dos componentes forman un papel principal:

Fase 1 Utilizamos Almidón. (papel blanco bond)

Fase 2 Sobre la hoja bond se vierte la muestra de sal.

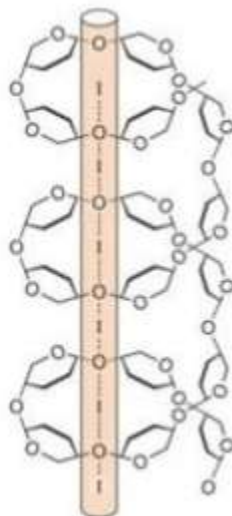
Fase 4 Agregamos Ácido Cítrico (limón) sobre la sal yodada.

Fase 5 Provocamos la Interacción entre el yodo, ácido cítrico y el almidón ejerciendo una presión entre los tres componentes mencionados

Fase 6 Interpretamos la reacción mediante observación directa verificando la coloración lila y la intensidad de la misma, Si la sal se tiñe de un color lila, es yodada. Si no toma color, es porque no contiene yodo.

El color azul del complejo yodo-almidón se debe a la absorción de la luz visible por la cadena dentro de la espiral. Lo importante es que cuando le agregas limón, primero reacciona con la sal de ácido ascórbico para consumir yodo y no se ve el color. Cuando se agota el ácido ascórbico, el exceso de yodo forma un complejo azul con el almidón, que sirve como indicador de la presencia de yodo.(34)

Figura 1: Interacción del Yodo con el Almidón



Fuente. www.biociencias.com/revista/l/jhtml

3.10.1.2. Método semicuantitativo (Yoditest): Prueba de uso rápido, basada en la reacción del almidón con el compuesto de yodato de potasio. Posee gran aceptación y difusión por el bajo costo, fiabilidad en resultados y portabilidad que recientemente se encuentra disponible en nuestro medio.

3.10.2. Método Cuantitativo por volumetría.

Es una prueba basada en la disolución de la sal en una solución ácida, la cual contiene un exceso de yoduro de potasio. Se forma yodo y triyoduro, caracterizado por un color amarillo. Posteriormente, se adiciona una solución de almidón, formando un compuesto coloreado, el cual servirá para determinar la cantidad de yodo mediante titulación colorimétrica.

IV. Planteamiento del problema

Es importante el consumo de yodo no solo para evitar enfermedades de la tiroides como el hipotiroidismo si no para un desarrollo y una función óptima del cerebro y sus propiedades cognoscitivas, por ello el consumo de la sal yodada debe tener un aporte adecuado al ser humano (6).

Si bien es de conocimiento que la fortificación de yodo en la sal en Bolivia está normada y esta implica la obligatoriedad para que las distintas industrias o procesadoras de la sal para consumo humano adhieran este micronutriente, sin embargo frecuentemente se detectan situaciones en los que los productos salinos ofertados en los distintos puntos de expendio se encuentren productos salinos con deficiencia total o parcial de yodo.

En Bolivia podemos identificar en su geografía una inaccesibilidad marítima caracterizándose como país mediterráneo, con lo que los productos alimenticios ricos en yodo no son de consumo habitual lo que nos limita un aporte de yodo adecuado, si bien en este momento no contamos con patologías tan significativas que muestran y facilitan la identificación de la carencia del yodo, como se manifestaba en el siglo pasado la presencia de bocio endémico en grados exorbitantes podemos recalcar y manifestar de la importancia del yodo en el desarrollo cerebral y el desenvolvimiento intelectual por parte de los individuos en general, Esto es necesario para el desarrollo intelectual del país (23).

Como indica el codex alimentari la sal yodada deberá envasarse en envases herméticos o bien de polietileno de alta densidad o de polipropileno o sacos de yute revestidos con lámina de polietileno con la finalidad de evitar la pérdida de yodo del producto salino (7).

Por lo expuesto, se realiza el estudio con el fin de determinar la presencia de yodo tanto en sales fortificadas y abaladas por el ministerio de Salud y los medios de conservación y conocimiento sobre la yodación del producto al momento de adquirirlo .

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las características de la sal yodada de consumo en habitantes de la Ciudad de la Paz gestión 2014?

V. Objetivos

5.1. Objetivo General

Caracterizar el consumo de Sal Yodada en habitantes de la ciudad de La Paz
Gestión 2014.

5.2. Objetivo Específico

- Describir las características sociodemográficas primordiales del grupo de estudio.
- Identificar la agregación de sal en los alimentos elaborados
- Determinar la presencia de yodo en la sal de consumo humano de las diferentes marcas de la ciudad de La Paz
- Describir el manejo y conservación de la sal yodada

VI. Diseño de investigación

8.1 TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio transversal debido al tiempo único determinado de captación de las muestras, donde además se observa el comportamiento de las variables.

Prospectivo por que la información recolectada fue utilizada para prevenir enfermedades por falta de yodo debido a las alteraciones del medio ambiente en el futuro. Debido a que en la revisión de tesis anteriores sería el primero en la ciudad de La Paz.

8.2 POBLACIÓN Y LUGAR

La ciudad de La Paz, oficialmente Nuestra Señora de La Paz es la sede del Gobierno de Bolivia. Es el centro político, financiero, social, académico y cultural más importante del país, además de ser la ciudad con mayor nivel de desarrollo sostenible en Bolivia. Ubicada en la Provincia Pedro Domingo Murillo, con una superficie de 4.705 km² se encuentra el Municipio de La Paz. A una altura promedio de 3650 msnm, La Paz es la metrópoli más alta del mundo, tiene un clima subtropical de altura, con veranos lluviosos e inviernos secos.

La región de La Paz tiene una población de 332 mil habitantes proyectada para el 2014. La densidad de la población es de 226 hab/km².

La gastronomía es de bastante diversificación donde en la mayoría de sus platos típicos de la paz, son condimentadas. Se puede encontrar comida para su consumo en los mercados, restaurantes y/o en los pequeños puestos de ventas donde son económicos y al alcance para todo bolsillo.

El presente estudio se realizó en la ciudad de La Paz en los 7 macro distritos que la componen.

8.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Personas que consumen sal independientemente si este fortificada con yodo
- Personas que conocen la marca de sal o puede identificarla.
- Personas que nos faciliten una muestra de su producto salino.
- Paquete de sal de consumo con fecha en vigencia (no vencido)

8.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Personas que rechazaron la aplicación de la encuesta con el producto salino
- Personas con capacidades diferentes que no comprendieron la aplicación de la encuesta
- Personas que consuman sal granulada con desconocimiento de la marca de consumo
- Personas que se encuentren de visita en los macro distritos del municipio de La Paz
- Paquete de sal importado (que no es de consumo en el país)

8.5 INSTRUMENTOS DE MEDICION

Se aplica un cuestionario (Ver Anexo 4). elaborado para la realización del presente trabajo con aplicación previa de una prueba piloto en uno de los macrodistritos para verificar la efectividad del uso del instrumento a utilizar sea de manera exitosa.

Se realiza una entrevista directa al participante que se encuentra en su macrodistrito.

8.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	DEFINICIÓN	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE
PRESENCIA DE YODO EN SAL	Coloración Lila al aplicar ácido cítrico	Determinación de la presencia de Yodo en la sal	Positivo Negativo	Cualitativa Nominal Dicotómica
MÉTODOS DE CONSERVACIÓN	Recipiente Cerrado	Mantiene la sal en un recipiente cerrado expresado por la misma persona encuestada.	1. Todo el tiempo 2. Alguna vez 3. Nunca	Cualitativa Ordinal Politómica
	Almacenaje de la sal	Se refiere al lugar que se almacena tomando en cuenta	1. Cerca de la hornilla 2. Cerca de la ventana 3. En un lugar fresco y seco	Cualitativa Nominal Politómica
MARCA DE LA SAL	Verificación del empaque	La marca del producto salino es aquella empresa que la hace el proceso de industrialización de la sal fortificado con yodo .	1. Lobo 2. La Reyna 3. Salsita 4. Maguita 5. San Joquin 6. El Salerito 7. Purasal 8. Delisal 9. Condorito 10. Perla Andina 11. Hipermaxi 12. Otros especificar	Cualitativa Nominal
BÚSQUEDA DE LA SAL YODADA	Verificación de la respuesta del cuestionario	Verificación de los datos obtenidos en base al tipo de respuesta encontrada en el cuestionario.	1. Si 2. No	Cualitativa Nominal Dicotómica
MACRODISTRITO DE RESIDENCIA	Verificación de la respuesta del cuestionario y observación del Domicilio	Lugar de la ciudad donde habita de acuerdo al Macro Distrito al que Corresponde la Zona en que vive	1. Centro 2. Cotahuma 3. Max Paredes 4. Periferica 5. San Antonio 6. Sur 7. Mallasa	Cualitativa Nominal

8.6. UNIVERSO Y MUESTRA

El universo está formado por la población que se encuentra en la Ciudad de La Paz cuya edad fluctúa entre los 18 a 65 años de edad, tomando en cuenta los 7 macro distritos que conforman el área Urbana (Ver anexo 2).

8.5.1. MUESTRA

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + (Z^2 \cdot p \cdot q)}$$

N = Total de la **población**

Z α = 1.96 al cuadrado (Confianza del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 50% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = precisión (el error admitido es 5%)

$$= 789585 \times (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5 / (0,05)^2 (789585-1) + (1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5$$

$$= 758289,57/1973,96 + 0,96$$

$$= 384 + 77 (20 \% \text{ de no respuesta})$$

$$= 461$$

$$= 470 \text{ redondeo por exceso}$$

8.5.2. MUESTREO

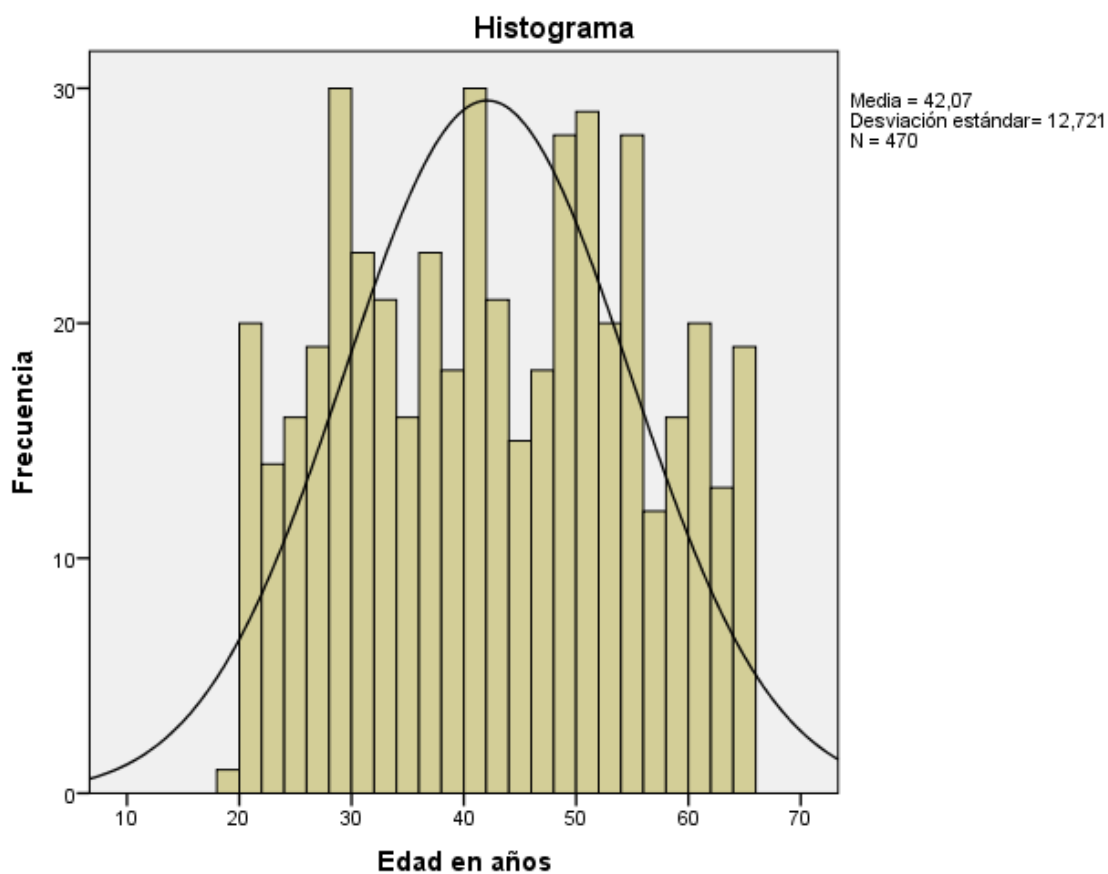
El tipo de muestreo realizado fue de tipo probabilístico es decir que la elección fue al azar, identificando la población de cada uno de los 7 macro distritos que conforman el grupo de universo de estudio y finalmente se definió el muestreo aleatorio por conglomerados según población de cada uno de los macro distritos, asegurando la representatividad de cada uno de los distritos proporcionalmente a la población del universo conformado en cada uno de los macro distritos aplicando la formula (Ver Anexo 3).

9.1 ASPECTOS ETICOS

El presente trabajo no vulnera ningún derecho de los participantes, manteniendo el principio de la beneficencia y no maleficencia con los datos recopilados, además de mantener la privacidad de los participantes manteniendo el principio de autonomía. (Ver Anexo 4).

VII. Resultados

Figura 2 Distribución de la Edad por Grupos de Diez del Grupo De Estudio de la Ciudad de La Paz 2014



Fuente: Elaborado en función a los datos recabados en la encuesta en el año 2014

Como se observa en la gráfica la media de la edad de los participantes del grupo es de 42 años con una Desviación aproximada de 12 años lo cual representa que es una edad adecuada para poder dar la información necesaria.

Cuadro 2 Distribución de Frecuencia y Porcentual de las Variables Sexo y Educación (Sociodemográficas) de la Población de Estudio de la Ciudad de La Paz 2014

NIVEL DE INSTRUCCIÓN SEGÚN SEXO			Frecuencia	% del N de la columna	
S E X O	Masculino	Nivel de instrucción	Primaria	21	13%
			Secundaria	64	39%
			Técnico	16	10%
			Universidad (Licenciatura)	51	31%
			Postgrado	12	7%
			Ninguno	1	1%
	Femenino	Nivel de instrucción	Primaria	79	26%
			Secundaria	118	39%
			Técnico	28	9%
			Universidad (Licenciatura)	60	20%
			Postgrado	12	4%
			Ninguno	8	3%

Fuente: Elaborado en función a los datos recabados en la encuesta en el año 2014

Se puede apreciar que la mayor parte de los varones tiene claramente un grado de mayor formación que las mujeres puesto que estas tienen una educación masiva en primaria que alcanza en algunos casos a bachillerato

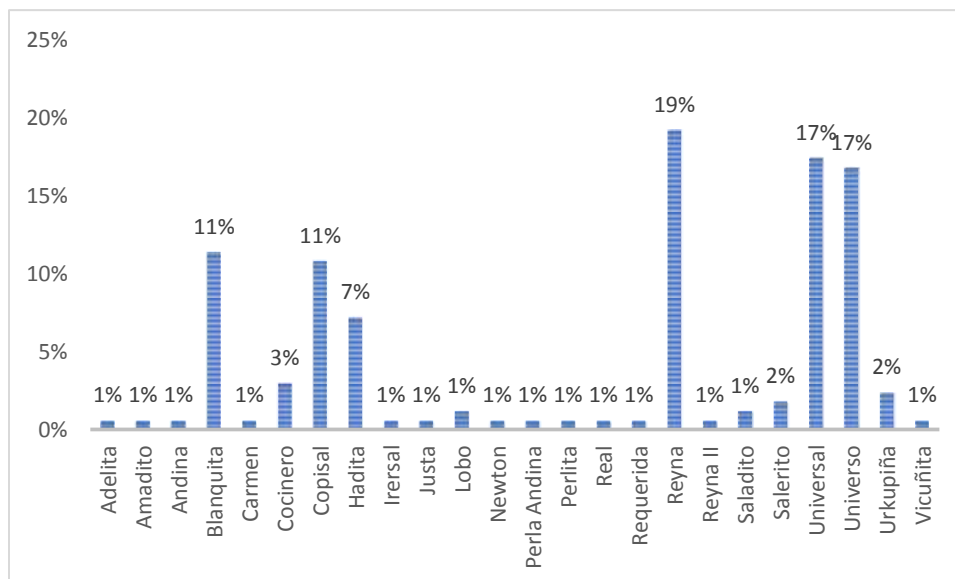
Cuadro 1 Distribución Porcentual de Agregación de Sal en Alimentos de Consumo Diario de la Ciudad de La Paz 2014

MACRODISTRITO	AGREGACIÓN DE SAL		PORCENTAJE
Cotahuma	Agregación de sal	Si	33,00%
		No	67,00%
Max Paredes	Adición de sal	Si	21,40%
		No	78,60%
Periférica	Agregación de sal	Si	24,20%
		No	75,80%
San Antonio	Agregación de sal	Si	17,40%
		No	82,60%
Sur	Agregación de sal	Si	17,10%
		No	82,90%
Mallase	Agregación de sal	Si	33,30%
		No	66,70%
Centro	Agregación de sal	Si	23,70%
		No	76,30%

Fuente: Elaborado en función a los datos recabados en la encuesta en el año 2014

Se puede apreciar que la mayoría de la población no realiza un aumento mayor al consumo requerido de la sal siendo este como máximo un tercio de la población en los macro distritos de Cotahuma y Mallasa,

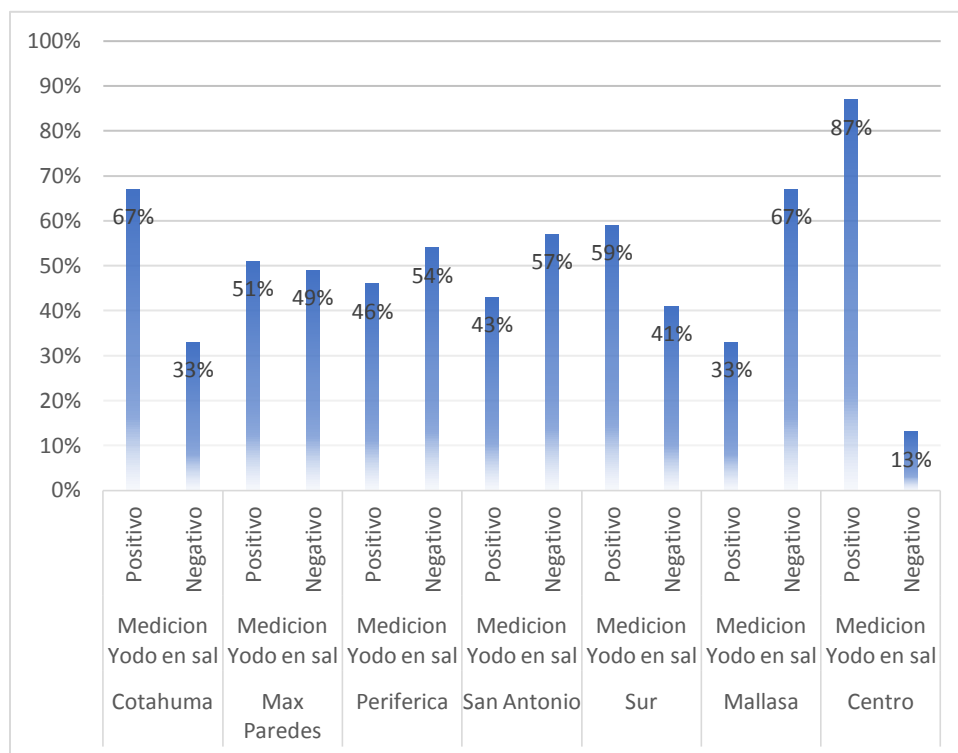
Figura 3 Distribución Porcentual de las Marcas de Sal que son Consumidas en los Hogares de la Ciudad de La Paz Gestión 2014



Fuente: Elaborado en función a los datos recabados en la encuesta en el año 2014

Se puede identificar 24 marcas de sal que son consumidas en los hogares de la ciudad de La Paz, pero son tres marcas que preponderan en su distribución siendo estas Reyna, Universal y Universo constituyendo entre estas más del 50%.

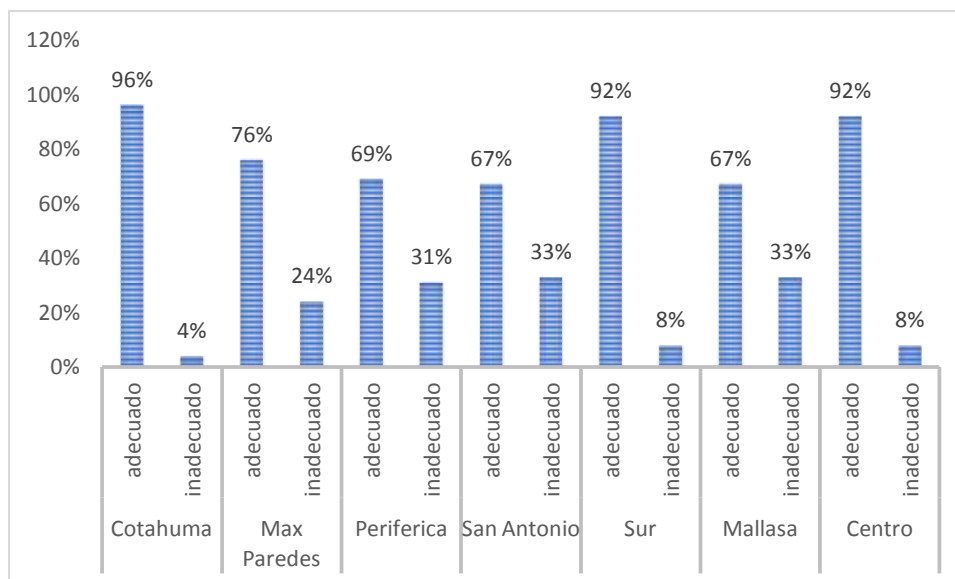
Figura 4 Distribución Porcentual de la Presencia de Yodo En Sal En Los Macro Distritos de la Población de la Ciudad de La Paz 2014



Fuente: Elaborado en función a los datos recabados en la encuesta en el año 2014

En cuanto a la aplicación del método cualitativo de detección de la presencia de yodo en la sal se pudo identificar que la mayoría dio positivo con un 55 % de la sal de consumo se pudo identificar que se encuentra yodado. Siendo el macro distrito centro donde aproximadamente cuatro quintos siendo la población con menor cantidad de yodación es el Macro distrito de Mallasa siendo un tercio de su población total. De las muestras de sal llevadas a laboratorio de determinación de cantidad requerida de yodo en sal.

Figura 5 Distribución Porcentual de Conservación de la Sal Yodada de Consumo Humano en Población de la Ciudad de La Paz 2014



Fuente: Elaborado en función a los datos recabados en la encuesta en el año 2014

NOTA: **Inadecuado** se considera cuando el recipiente se encuentra destapado y se encuentra en lugar húmedo. **Adecuado** considerado cuando el recipiente se encuentra tapado y/o mantenido en un lugar fresco y seco.

Se puede apreciar que la mayor parte realiza la conservación de la sal con un 75 % de manera adecuada y el restante lo realiza de manera adecuada quizá por la falta de conocimiento. Siendo el Municipio con características de consumo adecuado casi al 100 por ciento es el Macro distrito de Cotahuma y los macro distritos con las peores formas de conservación son el de Mallasa y San Antonio

Cuadro 4 Distribución Frecuencia Y Porcentual Según El Consumo De Yodo Mediante el Método Cualitativo y la Conservación Del Producto Salino en la Ciudad de La Paz Gestión 2014

		Medición Yodo en sal			
		Positivo		Negativo	
		frec.	%	frec.	%
Macrodistrito	Cotahuma	43	65%	23	35%
	Max Paredes	43	52%	39	48%
	Periférica	30	43%	39	57%
	San Antonio	29	43%	38	57%
	Sur	44	59%	30	41%
	Mallasa	1	33%	2	67%
	Centro	33	87%	5	13%

Fuente: Elaborado en función a los datos recabados en la encuesta en el año 2014

Se observa que ninguno de los macro distritos supera el 90 % de consumo de sal yodada, el macro distrito centro es el que se encuentra más cercano respecto al consumo de sal yodada por parte de la población que se asemeja al 87 por ciento que es un buen pronóstico, y el que menor cantidad presenta en el consumo de sal yodada es el macro distrito de Mallasa.

VIII. Discusión

Actualmente se estima que un 29% de la población mundial que habita en unos 130 países aproximadamente, viven en extensas zonas pobres en yodo por ello la importancia del consumo de la sal yodada puesto que es el único alimento suplementado que contamos en nuestro medio en la ciudad de La Paz la característica más preponderante que se observo es la prevalencia de consumo de sal yodada es muy baja y básicamente es una población en riesgo puesto que el criterio epidemiológico indica que el consumo debería ser mayor del noventa por ciento de la población en el estudio realizado se obtuvo datos inferiores que muestran un riesgo evidente para el desarrollo de alteraciones por deficiencia de yodo, siendo que ninguno de los macro distritos alcanzo lo esperado. Sin embargo, al contar con alimentos que se encuentran preparados con sal es posible que no presente.

Como indica el Codex alimentario la preservación de la sal yodada debe ser en un lugar seco, fresco y en un envase herméticamente cerrado para preservar el yodo en el producto, tomando en cuenta que el producto este yodado adecuadamente, comparando con el resultado encontrado es que la gran mayoría de la población conserva de manera adecuada de acuerdo a las recomendaciones establecidas.

Los conocimientos acerca de si la sal o la búsqueda de un producto yodado no basta con el etiquetado ya que la gran mayoría sabe que debe estar yodada la sal y busca un producto de esta característica, pero solo la mitad consume marcas que cumplen la normativa según el comunicado de mayo de 2014 emanado por el ministerio de salud. Puesto que el estudio de 1996 realizado en Bolivia manifiesta que solo el menor de la mitad de los productos salinos se encuentra fortificado con yodo. Pero se encontró que menos de la mitad dieron positivo en su yodación por ciento de los productos dieron positivo a la prueba casera de yodación.

Como demuestran los estudios realizados por Fellenberg, Jhonson y Herrington manifiesta la influencia de la humedad y la importancia de preservar en un envase cerrado respectivamente los resultados encontrados nos muestran que las sales yodadas conservadas adecuadamente tienen una asociación de positividad de yodo mediante la prueba casera que también se realizó en el estudio.

Se conoce 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 se apertura, es por ello que es necesario conservarla en buenas condiciones de almacenamiento, al calor y a la luz solar; por ser fuentes de pérdida de cantidades considerables de yodo, llegando a perder hasta el 73%, 90% y 24% de pérdida de yodo; 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 revelos que el 50% contenía yodo en sal (adecuada), pero que aún hogares persistía un 7% de sal cruda sin yodo (inadecuada). 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. Igualmente, el MINSA (1997) menciona que la sal se preserva mejor en bolsas de polietileno, este evita la evaporación del yodo. 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. La conservación de la Sal yodada es de vital importancia para conservar los valores normales en su concentración.

Comparando con el estudio encontramos una preservación de la sal con un buen pronóstico.

IX. Conclusiones

En el estudio realizado se observó las características del consumo de sal yodada, se pudo observar que el con respecto a la principal característica de consumo como factor determinación de riesgo podemos manifestar que en el municipio de La Paz tenemos un riesgo de tener desordenes de deficiencia de yodo puesto que la cobertura de consumió de sal yodada es mucho menor al 90% de la población, puesto que ninguno de los macro distritos alcanza el porcentaje deseado en los datos obtenidos por parte del estudio realizado.

También en el estudio se observó que la distribución sociodemográfica que la mayoría de las mujeres tienen una educación mucho inferior a los varones lo cual puede conllevar alguna limitación en la búsqueda de un producto yodado. Siendo la mujer el eje fundamental de la familia en la alimentación no solo en el departamento sino a nivel nacional según las ONGs.

En cuanto al consumo de las marcas de la sal yodada podemos manifestar que existe al menos 24 marcas identificadas de las cuales aproximadamente la mitad de ellas no están certificadas en el territorio donde se expeditan, lo que se comprobó en el estudio realizado.

Respecto a la identificación de la presencia del yodo en la sal de mesa del consumo en la ciudad de La Paz se pudo evidenciar que más de la mitad dio positivo sin embargo es preocupante ya que el valor debería estar por encima del 90 por ciento.

También se pudo evidenciar que si la población busca un producto salino fortificado con yodo son casi tres cuartos de la población desearía o busca que su sal sea fortificada con yodo, pero menos de la mitad pudo identificar la marca del producto sea certificado siendo este un problema de difusión para que la población este mas enterada de cuáles son las marcas que deberían consumir.

En el estudio se pudo identificar que tres cuartos de la población de estudio realizan una adecuada conservación, de tal manera que lo mantienen en ambientes frescos y secos o lo tienen en un recipiente herméticamente cerrado permitiendo de esta manera la preservación de yodo en el producto.

X. Recomendaciones

Es recomendable la fortificación de otros productos para tener más alternativas para el aporte de yodo, dado que el consumo de sal se encuentra asociado a la hipertensión arterial una de las patologías con mucha incidencia en los últimos años, además de informar por medios masivos de comunicación sobre aquellos productos salinos fortificados yodados y su conservación para que el consumo de la población de este micronutriente sea adecuado.

También es importante realizar estudios de yoduria por que la última realizada fue el 2006 en el país con resultados satisfactorios, pero se debe monitorizar el estado nutricional respecto al consumo de yodo. Y hacer determinaciones de las concentraciones de yodo en los productos salinos.

Además de instituir un control adecuado y permanente a las salineras para que sea el 100 por ciento quienes cumplan la normativa de fortificación con yodo.

Si bien la mayoría de la conservación de la sal yodada es adecuada esta debería ser transmitida de manera adecuada a todas las personas para poder alcanzar los niveles de yodo requerido y sobre todo de evitarlos desordenes de deficiencia de yodo. Pero no desmerecer sus contribuciones en el desarrollo mental y los procesos fisiológicos de las capacidades cognitivas.

Durante la elaboración del presente trabajo de investigación son se contaban aun con los kits de yodo. Sin embargo, a pesar de las limitaciones se utilizó para lo que entonces era la prueba más accesible y también educativa para la población ya que ellos también podían verificar si lo deseaban.

Se recomienda realizar este tipo de estudios con muestra tanto de sal yodada con pruebas cuantitativas principalmente en áreas rurales ya que si bien en el municipio se hacen controles en los mercados la existencia es casi nula por lo cual es recomendable estudios en áreas rurales además de hacer estudios con

mayor laboratorio y especialmente en niños con yodurias para valorar la condición principalmente de este grupo etario.

XI. Bibliografía

1. Morreale de Escobar G, Escobar del Rey F. Metabolismo de las hormonas tiroideas y el yodo en el embarazo. Razones experimentales para mantener una ingesta de yodo adecuada en la gestación. *Endocrinol y Nutr* [Internet]. 2008 Jan 1 [cited 2022 Jun 23];55(SUPPL. 1):7–17. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-metabolismo-hormonas-tiroideas-el-yodo-S1575092208762399>
2. Johnson LE. Deficiencia de yodo - Trastornos nutricionales - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 20]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-nutricionales/deficiencia-e-intoxicación-por-minerales/deficiencia-de-yodo>
3. Organización Mundial de la Salud. La eliminación mundial de la carencia de yodo está a nuestro alcance. WHO [Internet]. 2013 Dec 21 [cited 2022 Jun 20]; Available from: <https://apps.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr93/es/index.html>
4. Alvarez J. Grupos de alimentos [Internet]. [cited 2022 Jun 21]. Available from: <https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/200/grupos-de-alimentos>
5. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2002 [cited 2022 Jun 21]; Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43037/924359222X_spa.pdf?sequence=1
6. Paye E, de Navia M. PREVALENCE AND ASSOCIATED RISK FACTORS FOR OVERWEIGHT AND OBESITY IN THE ADULT POPULATION OF THE CITY OF LA PAZ, BOLIVIA 2014. *Rev “Cuadernos” Número Espec.* 2018;(1).

7. Food and Agriculture Organization de las Naciones Unidas para la Agricultura y el Desarrollo Rural. Perfil de País-Bolivia (Estado Plurinacional de). 2015 [cited 2022 Jun 22];1–20. Available from: www.fao.org/publications
8. Escobar ID. Estado actual del yodo en Colombia y comentarios sobre qué se está haciendo para mejorar la situación del exceso de yodo en el país. Rev Colomb Endocrinol Diabetes Metab [Internet]. 2020 Sep 17 [cited 2022 Jun 26];7(2):66–8. Available from: <https://www.revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/view/605/789>
9. Quintero G;, Angarita Y;, Acero C;, Barrera C;, Castañeda O;, Carrero G;, et al. Consumo de yodo, estado nutricional y situación socioeconómica en dos comunidades con diferente altitud sobre el nivel del mar. Venez Endocrinol Soc Venez Bastardo, Metab [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 22];15(1):29–40. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375550043005>
10. Condori Quispe B. EFECTO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LA CONCENTRACIÓN DE YODO EN SAL DE MESA [Internet]. [LIMA PERÚ]: Universidad Alas Peruanas; 2018 [cited 2022 Jun 26]. Available from: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/8783/Tesis_Efecto_Condiciones_Ambientales.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. British Broadcasting Corporation Mundo. Por qué la falta de yodo puede causar serios daños a tu salud... ¿cuánto necesitas y dónde se consigue? - BBC News Mundo [Internet]. 2018 [cited 2022 Jun 20]. Available from: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43038883>
12. Lipacho Zambrana N. VIGILANCIA DE YODO EN MUESTRAS DE SAL FORTIFICADA, DEL DEPARTAMENTO DE PANDO Y LA CIUDAD DE EL ALTO, DE LA GESTIÓN 2019, POR UN MÉTODO VOLUMÉTRICO VALIDADO [Internet]. [La Paz]: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN

- ANDRÉS ; 2021 [cited 2022 Jul 16]. Available from: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/26491/TM-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Catari Saravia S. Control de calidad en la fortificación de sal en las industrias salineras nacionales [Internet]. [La Paz]: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS; 2015 [cited 2022 Jul 16]. Available from: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/9286>
 14. Agno Chirinos NW. VALIDACION DE LA DETERMINACION DE YODO EN MUESTRAS DE SAL COMESTIBLE POR TITULACION VOLUMETRICA [Internet]. [La Paz]: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES ; 2010 [cited 2022 Jul 17]. Available from: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/17936/M-205.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 15. Bolivia: Decreto Ley No 7737 del 28 De Julio De 1966 - D-Lex Bolivia - Gaceta Oficial de Bolivia - Legislación - Derechoteca [Internet]. [cited 2022 Jun 26]. Available from: <https://www.derechoteca.com/gacetabolivia/decreto-ley-7737-del-28-julio-1966/>
 16. Urquieta Maldonado MÁ, Urquieta Márquez MÁ, Gutiérrez Cruz D, Agne Villa N. PERFIL BOCIÓGENO EN ESTUDIANTES DE CAMATA MARKA, MEDIANTE PALPACIÓN SEMIOLÓGICA Y RESPALDO ULTRASONOGRÁFICO. UN ESTUDIO DE CORTE TRANSVERSAL. GESTIÓN 2014. Rev Med La Paz [Internet]. 2015 [cited 2022 Jun 26];2:31–9. Available from: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v21n2/v21n2_a05.pdf
 17. Castañón Lorena L, de las Heras Beatriz C, Fantova José Ramón C. Sal y Salud Salt and Health. Nutr Clínica y Dietética Hosp. 2011;1:50–7.
 18. Terry B, Zulueta D. Sal yodada: fundamentos de un sistema de vigilancia

- en Cuba [Internet]. Portal de Revistas Científicas em Ciências da Saúde. 2006 [cited 2022 Jul 17]. p. 94–9. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-80990>
19. Holman' IJ. METODOS DE YODACION DE LA SAL1. Boletín de la oficina sanitaria panamericana; 1966. 139–143 p.
 20. Higa AM, Miranda M, Campos M, Sánchez JR. INGESTA DE SAL YODADA EN HOGARES Y ESTADO NUTRICIONAL DE YODO EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL EN PERÚ, 2008. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2010 [cited 2022 Jul 17];27(2):195–200. Available from: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpmesp/v27n2/a06v27n2.pdf
 21. Vila L. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA DEFICIENCIA DE YODO EN ESPAÑA. Rev Esp Salud Pública. 2008;82:371–7.
 22. Quintanar Stephano JL. Prueba del perfil tiroideo en el tamiz neonatal para la detección temprana de posible cretinismo en el recién nacido. Investig Cienc [Internet]. 2007 [cited 2022 Jul 17];15(39):37–44. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67403907>
 23. Martínez-Salgado H. Deficiencia de yodo y otros posibles bociogenos en la persistencia del bocio endémico en México. 2002 Sep 21 [cited 2022 Jul 17];138(2):1–9. Available from: [lassroom.google.com/u/0/w/MzcxMTQ2NjA4MjUz/t/all?hl=es](https://classroom.google.com/u/0/w/MzcxMTQ2NjA4MjUz/t/all?hl=es)
 24. Pineda J, Galofré JC, Toni M, Anda E. Hipotiroidismo. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado. 2016 Jun 1;12(13):722–30.
 25. Parlá Sardiñas J. Hipotiroidismo. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2012 [cited 2022 Jul 17];23(3). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532012000300004&script=sci_arttext&tlng=pt

26. Thyroid Association A. AMERICAN THYROID ASSOCIATION ® ¿QUÉ IMPLICA DEFICIENCIA DE YODO? 2014 [cited 2022 Jun 24]; Available from: www.thyroid.org
27. El yodo: características y propiedades - Usos y aplicaciones - YuBrain [Internet]. [cited 2022 Jun 24]. Available from: <https://www.yubrain.com/ciencia/quimica/datos-sobre-el-yodo/>
28. Ocaño Higuera VM, Graciano Verdugo AZ, Tapia López MI. El consumo de alimentos de origen marino: un camino a la salud [Internet]. [cited 2022 Jun 27]. Available from: [http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/22-22articulo 8.pdf](http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/22-22articulo%208.pdf)
29. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Fundación para la Alimentación y la Nutrición de Centro América y, Panamá (FANCAP). MANUAL PARA LA INSPECCIÓN DE ALIMENTOS FORTIFICADOS EN PUNTOS DE ENTRADA DE ALIMENTOS IMPORTADOS [Internet]. 2011 [cited 2022 Jun 26]. p. 1–27. Available from: <http://incap.int/index.php/es/publicaciones-conjuntas-con-otras-instituciones/740-manual-para-la-inspeccion-de-alimentos-fortificados-en-puntos-de-entrada-de-alimentos-importados-1/file>
30. Yodato de potasio: propiedades, estructura, usos, riesgos [Internet]. [cited 2022 Jun 25]. Available from: <https://www.lifeder.com/yodato-potasio/>
31. Monzón Díaz MI. “Diseño del proceso de comercialización y bases para la exportación de un kit para la determinación de yodo en sal fabricado en Guatemala [Internet]. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA ; 2019 [cited 2022 Jun 26]. Available from: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/MAIES266.pdf>
32. Manobanda Navas GL. ESTUDIOS SOBRE LA ESTABILIDAD DE LOS COMPUESTOS DE YODO EN LA SAL YODADA* 4 - KIPDF.COM



- [Internet]. 2017 [cited 2022 Jun 27]. p. 1–7. Available from: https://kipdf.com/estudios-sobre-la-estabilidad-de-los-compuestos-de-yodo-en-la-sal-yodada-4_5ad57f347f8b9a36658b45f0.html
33. Determinación del índice de yodo - del de yodo, azul de metileno y melaza para la de de poro de un - StuDocu [Internet]. [cited 2022 Jun 27]. Available from: <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-de-las-fuerzas-armadas-de-ecuador/ingenieria-de-las-reacciones-i/determinacion-del-indice-de-yodo/5266038>
34. Ropero Portillo S. INDICADORES AMBIENTALES: qué son, tipos y ejemplos [Internet]. 2020 [cited 2022 Jun 27]. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/indicadores-ambientales-que-son-tipos-y-ejemplos-2759.html>

XII. Anexos

Anexo 1

Comunicado del ministerio de salud sobre empresas que cumplen la normativa de fortificación de la sal con yodo.

COMUNICADO



**“CUIDE SU SALUD Y LA DE SU FAMILIA
CONSUMIENDO SAL YODADA”**

El Ministerio de Salud, a través de la Unidad de Alimentación y Nutrición y el Instituto Nacional de Laboratorios de Salud (INLASA), comunica a toda la población boliviana que las empresas que cumplen con la normativa de fortificación de la sal con yodo, son las siguientes:

MARCAS
LA REYNA
SALSITA
MAGUITA
SAN JOAQUIN
EL SALERITO
PURASAL
DELISAL
CONDORITO
PERLA ANDINA
HIPERMAXI
LOBOS

La lista fue realizada con datos del Sistema de Vigilancia y Control de Alimentos Fortificados (SICCAF), a través de muestras tomadas en industrias y centros de expendio a nivel nacional en el periodo octubre 2013 a marzo 2014.

Las industrias salineras que no cumplan con el “REGLAMENTO TÉCNICO DE FORTIFICACIÓN DE LA SAL” y la Ley 453 “LEY GENERAL DE LOS DERECHOS DE LAS CONSUMIDORAS Y CONSUMIDORES” Artículo 9 numeral 1 y Artículo 55 (Medidas precautorias), serán pasibles a sanciones establecidas por Ley.








Consumir sal adecuadamente yodada, previene el bocio, retraso mental y cretinismo.

Domingo, 11 de mayo de 2014



Anexo 2

Tabla 2 Distribución Geográfica y Poblacional de los 7 Macrodistrictos de la Ciudad de La Paz

Macrodistrito	Distritos	Mapa	Barrios	Población
Mallasa	20		Amor de Dios • Mallasa • Muela del Diablo • Mallasilla • Jupapina	5082
Zona Sur	18-19-21		Obrajes • Alto Obrajes • Bella Vista • Bologna • Irpavi • Calacoto • Cota Cota • Achumani • Chasquipampa • Ovejuyo • Koani • La Florida • Següencoma • San Miguel	127228
San Antonio	14-15-16-17		San Antonio • Villa Copacabana • Pampahasi • Valle Hermoso • Kupini • Villa Armonía • Callapa • San Isidro	115659
Periférica	11/12/2013		Achachicala • Chuquiaguillo • Villa Fátima • Villa Pabon • Agua de la Vida • Vino Tinto • 5 Dedos • Santiago de Lacaya • Rosasani • Chualluma	159123
Max Paredes	7-8-9-10		Munaypata • La Portada • El Tejar • Gran Poder • Obispo Indaburo • Chamoco Chico • Munaypata • Pura Pura • Ciudadela Ferroviaria	164566
Zona Centro	1 . 2		Casco Urbano Central • San Jorge • Miraflores • Barrio Gráfico • San Sebastián • Santa Bárbara • Parque Urbano Central	64272
Cotahuma	3-4-5-6		Sopocachi • Alto Sopocachi • Pasankeri • Tembladerani • Alpacoma • Belén • Tacagua • San Pedro • Bajo Llojeta	153655

Anexo 3

Tabla 3

Descripción de la Muestra en Función a la Cantidad de Habitantes de Cada Macro Distrito

MACRO DISTRITO	POBLACIÓN	PROPORCIÓN	MUESTRA
COTAHUMA	153655	19,46	91
MAX PAREDES	164566	20,84	98
PERIFÉRICA	159123	20,15	95
SÁN ANTONIO	115659	14,65	69
SUR	127228	16,11	76
MALLASA	5082	0,64	3
CENTRO	64272	0,14	38
	789582	100	470

Fuente: Censo 2001.

Definición de casos: sal yodada

Anexo 4

Encuesta

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
POSTGRADO DE LA FACULTAD DE MEDICINA
Encuesta sobre prevalencia de enfermedades no transmisibles y los factores condicionantes con un
enfoque de género e interculturalidad en los municipios urbanos de La Paz y 2014

NOMBRE DEL ENCUESTADOR.....Hora de inicio.....Hora de fin.....	
Número de encuesta.....	Fecha de la Encuesta:.....Día.....Mes.....Año.....
INFORMACIÓN PARA EL ENTREVISTADO: Señora/or la UMSA viene realizando una investigación sobre prevalencia de enfermedades no transmisibles y Consumo de Yodo.	
CONSENTIMIENTO INFORMADO (leer en voz alta, si la respuesta es NO agradecer y retirarse) Esta es una Encuesta confidencial, voluntaria. Los resultados se utilizaran exclusivamente para la investigación y no afectaran a la persona encuestada. Conociendo estos criterios, ¿Está usted de acuerdo en participar de esta Encuesta?: SI NO	
INSTRUCCIONES GENERALES Por favor use un marcador legible Es posible marcar más de una opción en alguna de las preguntas Lea la pregunta en voz clara y alta al entrevistado y según la respuesta, marque la opción adecuada.	
1. Domicilio: Barrio/zona.....Calle.....Nro.....	
Teléfono (celular)...N°.....	
MacrodistritoDistrito.....Ciudad.....	

CONSUMO DE YODO

N°	PREGUNTA	CÓDIGO Y RESPUESTA
1	¿El recipiente en que conserva la sal, está bien cerrado?	Si No
2	¿En qué lugar almacena la sal? (leer las opciones)	Cerca de la hornilla Expuesta al sol En un lugar fresco y seco Otro. (Esp)_____

3	La sal que usted utiliza en su casa ¿sabe si está yodada?	Si No
4	¿Cree usted que la falta de yodo en la sal que consume puede afectar su salud?	SI No No sabe No responde

MEDICION DE YODO EN SAL

N°	PRUEBA	RESULTADO
5	(Sobre la parte inferior de una hoja blanca coloque una cucharilla de sal, sobre la misma exprima unas gotas de limón. Doble la hoja a la mitad presione, y espere un momento. Retire la sal: si se tiñó la hoja de color violeta es que contiene yodo; pero si no tiñó de ningún color no contiene yodo)	1. Positivo 2. Negativo

Anexo 5

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	GESTIÓN 2014								
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Realización de Propuesta	■	■							
Planificación y realización de muestreo			■	■					
Recolección de muestra					■				
Determinación de yodo en la sal					■				
Tabulación de datos						■	■		
Análisis de datos						■	■		
Entrega de Informe								■	■

Anexo 6

AUTORIZACIÓN DEL ESTUDIO



Profesionalismo

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA, NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA MÉDICA
UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE APROBACIÓN DEL TEMA DE TESIS DE GRADO MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA MENCION EPIDEMIOLOGÍA

NOMBRE DEL POSTULANTE:

DR. IVAR CHAMBI HUANACO

TÍTULO DEL TRABAJO DE TESIS DE GRADO:

**"CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO DE LA SAL YODADA EN
HABITANTES DE LA CIUDAD DE LA PAZ GESTIÓN 2014".**

CONCLUSIONES:

De la evaluación al trabajo de referencia, se concluye que el mismo reúne los requisitos mínimos exigidos según reglamento de elaboración y aprobación del tema de Trabajo de Tesis de Grado.

DICTAMINANDO:

La aprobación y habilitación a la fase de Defensa Final.

La Paz, julio 27 de 2022.

Dr. M.Sc. Franck E. Chacon Bozo
COORDINADOR ACADÉMICO
PROGRAMAS DE SALUD PÚBLICA
UNIDAD DE POSGRADO



Ca. Fin
Luzma

Calle Claudio Sanjinés N° 1738 - Miraflores • Teléfonos : 2612387 - 2228062
Obrajes c. 5 N° 590 • Telf.: 2782035 • Pag. Web: <http://postgrado.fment.umsa.bo> • La Paz - Bolivia