Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Informe final de tesis** es:

Consumo de sal yodada y determinación de yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha – Ica.

Presentado por:

SARAVIA HERNANDEZ, EVELYN LIZBETH

De la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA.** El resultado obtenido es **2%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 10 de Octubre de 2023

.....
Dra. JOSEFA BERTHA PARI OLARTE
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

POJB/osad

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Farmacia y Bioquímica

Consumo de sal yodada y determinación de yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha – Ica.

Línea de investigación

Salud Pública y Conservación del Medio Ambiente

INFORME FINAL DE TESIS

AUTOR

BACH. SARAVIA HERNÁNDEZ EVELYN LIZBETH

Ica – Perú

2023

DEDICATORIA

A mi hijo, porque mis ganas de verlo convertirse en una buena persona y excelente profesional, me impulsan a ser un ejemplo que él pueda seguir.

A mi madre y hermano, porque gracias a su esfuerzo durante largas horas de trabajo, hicieron posible que pudiese continuar hacia delante.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por el esfuerzo incondicional d para darme un buen futuro como profesional y persona, y también porque siempre estuvieron conmigo brindándome su apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

También agradezco a todas las personas en general que durante mi camino personal y profesional han sido una influencia positiva y de crecimiento, no puedo mencionar a todos ellos sin caer en alguna omisión, sin embargo, llevo sus consejos y experiencias muy presentes en cada decisión o dificultad que se presenta, a ellos mi agradecimiento infinito.

INDICE DE CONTENIDOS

Pág.

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTOS iii

INDICE DE CONTENIDOS iv

INDICE DE TABLAS vi

INDICE DE FIGURAS vii

RESUMEN 8

ABSTRACT 9

I. INTRODUCCIÓN 10

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA 14

2.1. Tipo y diseño de investigación 14

2.2. Población y muestra 14

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 15

2.4. Análisis de los datos 17

2.5. Aspectos éticos 18

III. RESULTADOS 19

IV. DISCUSIÓN 31

V. CONCLUSIONES 33

VI. RECOMENDACIONES 34

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 35

VIII. ANEXOS 37

8.1. Consentimiento informado 37

8.2. Instrumento de recolección de información 38

8.3. Validación y confiabilidad de instrumento 39

8.4. Evidencia Fotográfica 40

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Distribución según las edades de 67 femeninas en edad fértil del distrito de Grocio Prado- Chincha participantes al estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria. 21

Tabla 2. Resultados de la determinación del contenido cualitativo de yodo en sal de consumo humano en 67 hogares del distrito de Grocio Prado Chincha que colaboran con el estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria. 23

Tabla 3. Resultados de la excreción de yodo urinario en µg/L en mujeres en edad fértil menores de 16 años del distrito de Grocio Prado- Chincha. 25

Tabla 4. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 16 – 20 años de edad del distrito de Grocio Prado- Chincha. 26

Tabla 5. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 21 – 25 años de edad del distrito de Grocio Prado- Chincha. 27

Tabla 6. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 26 – 30 años de edad del distrito de Grocio Prado- Chincha. 28

Tabla 7. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil entre 31- 35 años de edad del distrito de Grocio Prado- Chincha. 29

Tabla 8. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 35- 39 años de edad del distrito de Grocio Prado- Chincha. 30

Tabla 9. Medias y medianas de excreción urinaria de yodo (µg/L) en grupos de diferentes edades y del todo el grupo de 67 mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado- Chincha. 31

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Gráfico 1. Distribución según las edades de 67 femeninas en edad fértil del distrito de Grocio Prado- Chincha participantes al estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria. 22

Gráfico 2. Contenido cualitativo de yodo en sal de consumo humano en 67 hogares del distrito de Grocio Prado Chincha que colaboran con el estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria. 24

Gráfico 3. Comparación de las medias y medianas de excreción urinaria de yodo en µg/L en 67 mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado- Chincha. 32

RESUMEN

Título: "Consumo de sal yodada y determinación de yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha – Ica"

Objetivo. Identificar la presencia de yodo en la sal de consumo humano y cuantificar la yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha – Ica"

Estrategia metodológica. La investigación es de diseño experimental de carácter básica puesto que usando información ya existente (métodos de análisis) se utilizarán para buscar información desconocida que nos permita alcanzar los objetivos planificados. Las muestras son sal de consumo humano y 67 mujeres en edad fértil de que habitan en el distrito de Grocio Prado-Chincha. Para la identificación de yodo en la sal se usó la reacción de oxidación en medio acido del yoduro o yodato presentes en la sal merced a la actividad de una solución de bicromato de potasio. Para la determinación de yoduria se emplea el método de análisis volumétrico. El yoduro presente en la orina se oxida a yodo y se cuantifica haciendo uso de una solución de tiosulfato de sodio 0.05 N.

Resultados y conclusiones. El 97.01% de las muestras de sal para consumo humano contienen yodo. La media y mediana de yoduria en el grupo estudiado fueron de 194.12 y 187.81 µg de yodo/L. En el grupo estudiado se evidencia consumo de sal yodada en 97.01 % de los casos es la razón por la que la mediana de excreción urinaria en 187.81 ppm que es un valor que demuestra una suficiente ingesta diaria de yodo.

Palabras clave. Consumo sal yodada, determinación yoduria.

ABSTRACT

Title: "Consumption of iodized salt and determination of ioduria in women of childbearing age in the district of Grocio Prado de Chincha - Ica"

Objetive: Identify the presence of iodine in salt for human consumption and quantify ioduria in women of childbearing age in the district of Grocio Prado de Chincha - Ica"

Methodological strategy: The research is of a basic experimental design since using existing information (analysis methods) it will be used to search for unknown information that allows us to achieve the objectives set. The samples are salt for human consumption and 67 women of childbearing age who live in the district of Grocio Prado-Chincha. To identify the iodine in the salt, the oxidation reaction in an acidic medium of the iodide or iodate present in the salt was used thanks to the activity of a potassium bichromate solution. For the determination of ioduria, the method of volumetric analysis is used. Urine iodide is oxidized to iodine and quantitated using 0.05 N sodium thiosulfate solution.

Results and conclusions: 97.01% of the salt samples for human consumption contain iodine. Mean and median iodine levels in the studied group were 194.12 and 187.81 µg iodine/L. In the group studied, the consumption of iodized salt manifested itself in 97.01% of the cases, so that the median urinary excretion is 187.81 ppm, a value that demonstrates a sufficient daily intake of iodine.

Keywords: Consumption iodized salt, determination ioduria.

I. INTRODUCCIÓN

La ingesta del micronutriente yodo es vital; su carencia dará origen a problemas de salud pública. La ausencia o el déficit de yodo en la alimentación es latente tanto en países emergentes y también en los países desarrollados. A pesar de que en todos los países existen políticas y programas para disminuir las enfermedades por carencia de consumo yodo nuestro país y región no están exoneradas de padecer esta realidad, pues se sabe que el yodo en su grado mayor puede ocasionar algún tipo de anomalía, pues se sabe que hay ciertos límites para el factor de consumo humano. (1)

El yodo es un elemento químico esencial o nutriente esencial para la formación, desarrollo y funcionamiento de las hormonas tiroideas. A su vez estas hormonas resultan ser indispensables para el crecimiento normal y buen funcionamiento del organismo. Las dietas deficientes en yodo originan enfermedades conocidas como Desordenes de Difidencia de Yodo e incluyen: retardo en el crecimiento, bocio, retardo mental, cretinismo, disfunciones motoras, abortos, bajo peso al nacer y mortalidad, hipotiroidismo, sordomudez; entre otras. Además, se sabe que el yodo es un elemento esencial en los alimenticios de uso cotidiano, pues es muy frecuente el uso como un consumo para la vida humana. (2)

La carencia del consumo de yodo generará al menos una enfermedad silenciosa que a las largas presentará la característica sintomatología para su tratamiento; pero resulta necesario monitorear el consumo de yodo en las mujeres en edad fértil, especialmente en las gestantes, ya que en la formación de un nuevo ser en las madres deficitarias de yodo conllevará a desarrollar bebes con daños irreversibles. (2)

En merito a estos conocimientos desarrollé el trabajo de tesis. “Consumo de sal yodada y determinación de yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha- Ica” cuyo principal problema se plantea en la interrogante siguiente: ¿Qué porcentaje de familias con mujeres en edad fértil consumen sal yodada y cuál es la medida de yoduria en las mujeres en edad fértil que viven en el distrito de Grocio Prado de la provincia de Chincha?

La presente investigación se justificó realizar; porque en nuestro medio no hay estudios de investigación desarrollados con los objetivos similares o parecidos al propuesto. Asimismo, desde todo punto de vista las políticas de prevenir la aparición de enfermedades resultan más convenientes para la sociedad y el estado debido a que tendremos una población más sana; y los recursos económicos invertidos para la atención de la salud del pueblo serán menores.

De allí que resulta importante exigir el monitoreo del consumo de yodo de la población y mucho más importante en mujeres en edad fértil a fin de que se puedan tomar medidas correctivas y evitar las consecuencias de una mala formación de bebes como consecuencia de déficit de yodo. El objetivo trazado fue determinar el % de consumo de sal yodada en los hogares y los valores de yoduria de mujeres en edad fértil que viven en el distrito de Grocio Prado de Chincha.

Algunos estudios para señalar la importancia del consumo adecuado y la falta de yodo en la alimentación, así como las yodurias como indicador de adecuados niveles de yodo en el organismo han sido propuestos por:

Tarqui en el año 2015, quien desarrolló un estudio observacional y transversal con el objetivo de determinar la yoduria y yodo en la sal consumo en mujeres peruanas entre 12 a 49 años. Determinando que la mediana de yoduria en el grupo estudiado fue 250.4 µg de yodo/L señala que los departamentos con mayores niveles de yoduria son: Moquegua, Tacna, Madre de Dios y

Ucayali. Para los departamentos de Puno, Piura y Tumbes los valores de yoduria estuvieron dentro de lo recomendado por la OMS. Así mismo determinó que el 82,5% de las muestras de sal tuvieron yodo con un contenido ≥30 ppm. (3)

Capdevilla en el año 2010 indica que el yodo es un oligoelemento esencial y un déficit provoca diferentes sintomatologías propias de una enfermedad denominada por trastorno por déficit de yodo. Cuando la yoduria inferior a 100µg / L existe un déficit leve de yodo aumentando la posibilidad de la aparición de sintomatologías propias de una enfermedad generada por déficit de yodo. Determinó una a prevalencia de 9.29 % de déficit de yodo en 328 niños de 6 años de edad de la provincia de Lleida. (4)

Terry C. en el año 2014 investigó la eficacia del Programa Eliminación Sostenible de deficiencia de yodo en una población escolar cubana de 6 a 11 años de edad del periodo escolar 2011-2012. Determinó que los niveles de yoduria presentan una mediana 176.3 µg/L y el 7,6% presentan alguna deficiencia de yodo. (5)

De la Paz en el año 2008 señala que a la sal de cocina para el consumo humano en Cuba se le añade yodo desde 1999 y que se ha previsto que la yoduria sea el indicador del impacto del Programa Nacional de Yodación de la Sal. Para el 2004 se evaluó yoduria en 1,988 niños escolares de entre 6 – 12 años de edad como muestra representativa de las zonas urbano, rural y rural-montañoso del país. Además, evaluó 1,598 muestras de sal de cocina de los hogares de estos niños a fin de determinar el contenido de yodo en estas muestras, Determina que el 66.7 % de las muestras de las muestras analizadas contenían niveles apropiados de yodación. (6)

Higa en el año 2010 evaluó el estado nutricional del bioelemento yodo en 2,048 mujeres peruanas en edad fértil procedentes de 1,573 hogares peruanos distribuidos en cinco zonas: Lima, resto de costa, sierra rural, sierra urbana y selva. Determinando que en el 97,5% de los hogares evaluados se consume sal de cocina yodada: En sierra rural 95% y en Lima metropolitana el 100 % consumen sal yodada. Informa que la mediana de yoduria en el Perú es de 266 µg/L, con medianas de 206 µg/L en la selva y en el resto de costa 302 µg/L, Señala que estos valores están por encima del valor limite recomendado por la OMS quien publica que es adecuada una yoduria cuya mediana sea menos de 200 µg/L. (7)

Ollero en el año 2022 desarrolla un trabajo observacional sobre 400 gestantes del primer trimestre de Pamplona-Lima con el objetivo de investigar y dar a conocer la ingesta de yodo y la evolución de la yodación en mujeres gestantes. Utilizando como marcadores la yoduria y la tiroglobulina sérica. Otro indicador de estado de yodación fue el volumen tiroideo que fue determinado por ecografía cervical. Reporta que el 70,5% de las participantes del estudio consume sal yodada y que el 98.5 % consume algún suplemento farmacológico con yodo. La mediana de la yoduria fue 242 µg/L y de la tiroglobulina 12,3 µg/L. Concluyendo que el consumo de yodo en mujeres gestantes de Pamplona ha mejorado debido al consumo de sal yodada o de suplementos farmacológicos lo cual ha permitido alcanzar un buen estado de yodación. (8)

Matheus en el año 2015 Investigó la presencia de yoduro en muestras de orina de 34 féminas y 26 varones cuyas edades oscilaron entre 19 a 26 años de edad, todos ellos categorizados como estudiantes. Utilizando el método analítico de absorción molecular a una longitud de onda de 450 nanómetros con la o-etilendiamina y a 650 nanómetros con bencidina como agentes cromóforos. Para la cuantificación de los niveles de yoduro en orina se recurre a las curvas de reacción yoduro-cromógeno y por interpolación de las absorbancias de las muestras el conteniendo yodo. Mediante el método utilizado se miden valores de yoduro normales (0,5-1,5µg/mL). Para el método propuesto reporta confianza de un límite de detección de 0.000034µg/mL, el límite de cuantificación 0,00011µg/mL, el coeficiente de variación 1,20%, la desviación estándar fue previsto como óptimo, con un cerca de 1 de acuerdo al coeficiente de determinación. (9)

Jara en el año 2016 señala el indicador del impacto de la yodación de la sal de cocina es medir concentración urinaria de yodo. Para el año 1988 en Paraguay la prevalencia de bocio de 48.6 % en una población escolar que consumía sal deficitaria en yodo. Para el año 2,000 se redujo a 17% y los valores de la mediana de los niveles de yoduria en niños escolares de 6-12 años fue 258 µg/L, lo cual implicaba un riesgo por exceso de yodo y como consecuencias la aparición tanto de hipo como de hipertiroidismo y desarrolla un estudio con el propósito de dar a conocer los niveles de yodurias en 200 embarazadas, dosó: TSH, yodo en 100 g de sal de cocina que se consumían en sus hogares. (10)

Caballero en el año 2017 presenta una revisión sobre el yodo y sostiene que el yodo es un elemento químico esencial para la síntesis de hormonas tiroideas y necesario para el desarrollo del cerebro por tal razón lo más afectados al déficit de yodo son las embarazadas, mujeres lactantes y niños menores de dos años. Del consumo y el estado nutricional del yodo en la madre lactante dependerá la secreción del micronutriente yodo en leche materna. Mayoritariamente el yodo absorbido por el organismo se excreta en la orina haciendo posible que la mediana de concentración de yodo urinario sea un buen indicador bioquímico y poder implementar medidas de intervención oportunas y apropiadas para optimizar un estado de salud estable para la madre, además de la prevención del surgimiento del trastorno por deficiencia de yodo. (11)

Besombes en el año 2020 considera que los alimentos marinos y sal yodada son los principales artículos que tienen el yodo que es un elemento químico de gran importancia fisiológica en el desarrollo fetal y el crecimiento infantil. Desarrolla un estudio con el propósito de identificar los niveles y concentraciones de yoduria de acuerdo con la sal de consumo de niños de la localidad del departamento de Lima Metropolitana. Propone una investigación descriptiva transversal de muestreo aleatorio estratificado con una muestra de 257 niños. La yoduria se realizó por análisis volumétrico cuantitativo en muestra única de orina; para el análisis de yodo en sal se empleó el método de Yodites. La media de yoduria en la población estudiada fue de 177.5 ug / L y la presencia de yodo en la sal en el 90.0 % de las muestras analizadas. (12)

Herrera en el año 2021 desarrolla un estudio transversal descriptivo para evaluar la prevalencia de deficiencia de yodo y de bocio en 189 mujeres gestantes áreas no metropolitanas en Colombia. Excluyendo a las con comorbilidades al momento del embarazo y aquellas consumían suplementos con yodo. Investigo las características sociodemográficas, obstétricas, yoduria y bocio del grupo, Determina una mediana de yoduria de 184,4 µg/L. Del total de las pacientes estudiadas 42 gestantes 33,6% tenían deficiencia de yodo (< 100 µg/L) Con respecto al bocio se evidenció una alta prevalencia. (13)

Muzzo en el año 2015 indica que la mediana de yoduria en niños de Calama para el año 2,000 fue de 2600 ug/L, valor muy elevado. Para el año 2004 descendió a 487 ug/L merced a la disminución de los niveles de yodación de la de 100 a 40 ppm. Desarrolla un trabajo en 332 escolares de ambos sexos de Calama con el objetivo de investigar la nutrición de yodo 12 años después del cambio de legislación. Evaluó la prevalencia de bocio mediante la palpación de la glándula tiroides, la nutrición de yodo mediante la determinación de excreción urinaria de yodo en muestras de orina mediante métodos de espectrofotometría y muestras de sal de consumo humano para determinar la presencia de yodo en el material testado usando reacciones químicas de formación de yodo y determinar su presencia con almidón. Se concluye que persiste un leve aumento en la prevalencia de bocio y una alta excreción urinaria de yodo en orina de escolares de Calama; no obstante, a que la concentración está en el rango dado como recomendable. Por tanto, sugiere la necesidad de investigar de que otras fuentes están aportando yodo a la alimentación que debe ser la principal causa del exceso de yodo que persiste en Calama. (14)

Se presenta el informe final en 8 apartados, de acuerdo a las normas establecidas:

I. Introducción. Se presenta las bases que sustentan la investigación, se define consumo de sal yodada y determinación de yoduria, se presentan los antecedentes internacionales y nacionales relacionados a la investigación, asimismo se presentan los objetivos; general y se plantea la hipótesis correspondiente.

II. Estrategia metodológica. El Diseño utilizado es preexperimental: lo cual significa que no hay un grupo de control de lo cual se podrá efectuar una medición a futuro. No hay manipulación estricta de la variable independiente. Se presenta la técnica y procedimientos utilizados, respetando los principios éticos de la institución.

III. Resultados. Se presentan y se comentan los datos obtenidos en tablas y gráficos de acuerdo a los objetivos planteados.

IV. Discusión. Se discuten los resultados, comparando cuando corresponda con investigaciones similares resaltando los aportes de la investigación.

V. Conclusiones. Concisas, resultado del análisis de los resultados que está en relación directa con los objetivos generales y específicos planteados desde el inicio.

VI. Recomendaciones. Promociones y mejoras en la salud primaria sobre el nivel y concentración de yoduria.

VII. Referencias bibliográficas. Las fuentes de información utilizadas, se mencionan y se numeran de acuerdo al estilo Vancouver.

VIII. Anexos.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Tipo y diseño de investigación

Enfoque de la investigación

El método científico es la herramienta necesaria para el estudio de fenómenos y problemas socio-culturales que permitirá que la humanidad prosiga con su desarrollo. La observación de la repetición de mismos eventos da dar lugar a pensar en fenómenos que hay que deben ser estudiados. En determinadas zonas geográficas es normal la falta de algún nutriente o micronutriente en algunos alimentos que se producen y el consumo de ellos podría estar afectando la salud de algún grupo social que ingiere estos alimentos para su subsistencia.

Ese es el caso del micronutriente yodo cuyo déficit en el organismo en madres gestantes y niños principalmente ocasionará disfunciones irreversibles en el organismo. Motivo por lo cual es necesario monitorear tanto el consumo como los niveles de yodo, en esta ocasión realicé esta labor con las mujeres en edad fértil y consumo de sal de cocina en el distrito de Sumampa en Chincha del departamento y región de Ica.

Tipo de investigación

Es una investigación básica porque permitirá obtener información para dejar sentada la calificación sobre el consumo de yodo en pobladores de un distrito y las yodurias en sus mujeres en edad fértil. Se desarrolla una investigación cuantitativa porque se medirán las variables porcentaje de consumo de sal yodada y la yoduria en mujeres en edad fértil. Por el periodo y la secuencia de la investigación será un estudio transversal observacional porque la muestra a ensayar y la información hallada son del tiempo en que se desarrolló el trabajo.

Diseño de la investigación

Es de diseño experimental puesto que usando información ya existente (métodos de análisis) se utilizarán para buscar información desconocida que nos permita alcanzar los objetivos planificados.

2.2. Población y muestra

Población

La población estuvo constituida por todas las mujeres del distrito de Grocio Prado que se encuentran en edad fértil durante la época del muestreo que fueron los meses de Junio – Agosto del año 2022.

Muestra

Para el distrito de Grocio Prado el Instituto nacional de estadística reporta que el t número total de mujeres es de 12,970 personas y el número de mujeres cuyas edades están comprendidas dentro de las en edad fértil 15 – 49 años es de 6,519 lo cual representa el 50.26 % de la población femenina. El trabajo se desarrolló con un nivel de confianza de 90 % con un margen de error de 6%.

En aplicación de la formula siguiente:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N-1)E^2 + Z^2pq}$$

$$n = \frac{(6519)(1.64)^2(0.5)(0.5)}{(6519-1)(0.1)^2 + (1.64)^2(0.5)(0.5)}$$

$$\boldsymbol{n = 66.56}$$

$$\boldsymbol{n = 67}$$

Donde:

- n= tamaño de la muestra
- N=población estudiada
- Z2= valor de nivel de confianza al cuadrado
- P=condición de cumplimiento 50 %
- e= margen de error

El tamaño de la muestra resulto 67 individuos. Y consideramos que cada individuo prevendrá de un hogar y por tanto habrá también 67 muestras de sal de cocina que se utiliza en esos hogares a fin de investigar cualitativamente la presencia de yodo en estas muestras.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de muestreo

Para desarrollar el presente estudio la técnica de muestreo preliminarmente es la de separar la población femenina por conglomerados; admitiendo como población a todas la mujeres del distrito de Sunampe que están en edad fértil y desde aquí como muestra a todas las que gentilmente se les invito a participar y tuvieron a bien el aceptar esta invitación que se plasmó con la dación de una porción de la sal de cocina que se utiliza en ese hogar así como orina colectadas en la primeras horas de la mañana de un día cualquiera. Las muestras fueron escogidas o ubicadas por un muestreo aleatorio simple.

Determinación de yodo en sal de cocina

a) Muestra

Sal de cocina de uso domiciliario.

b) Método

Cualitativo utilizando reacción química para la identificación del ion yoduro - Yodato.

c) Reactivos

- Solución de H2SO4 2 M

- Solución de almidón 0.01 %

d) Fundamento

Tanto el ion yoduro como el ion yodato en medio ácido libera yodo que reacciona con el almidón en una gama de colores que va desde del celeste tenue al azul intenso de acuerdo a la ecuación siguiente:

$$HIO_3 + 5\,H^+ + 5\,e^- \text{ ------- } \tfrac{1}{2}\,I_2 + 3\,H_2O$$

$$2\,I^- + 2\,e^- \text{ --------- } I_2$$

I_2 + Almidón ---- Complejo yodo—almidón (color azul)

e) Procedimiento

En un tubo de ensayo se coloca 1 g de la muestra a analizar y se agregan 2 ml de agua destilada, seguidamente se acidifica con 1 gotas de ácido se agita y se deja en reposo 5 minutos al abrigo de la luz. transcurrido ese tiempo de agrega una gota de solución de almidón 0.01 %. La aparición de una coloración que desde un color celeste tenue hasta un morado es indicativo que la muestra de sal examinada ha sido yodada.

Cada determinación se hizo por triplicado y se comparó frente a un blanco negativo preparado con 1.0 g de NaCl Q.P. y como blanco positivo al 1 g de NaCl Q.P se añadió 0.1 ml de KIO_3 0.01 M y ambas se trataron similarmente como de trató a las muestras.

f) Resultados

De la intensidad de la coloración se juzga el resultado y las decisiones se toman según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Determinación de yoduria: Método volumétrico

a) Fundamento

La orina, que contiene el yodo excretado bajo la forma de yoduros, se digiere con persulfato de amonio. El yoduro en medio acido en presencia del agente oxidante persulfato de amonio se oxida a yodo. El yodo tiñe de azul una solución de almidón por formación de un complejo; al reducirse todo el yodo por acción de un agente reductor como el tiosulfato de sodio el complejo azul se decolora.

b) Reactivos

- Solución de persulfato de amonio 2 M
- Solución de tiosulfato de sodio 0.05 N
- Solución de bicromato de potasio 0.05 N

- Solución de almidón 0.1 %
- Solución de ácido sulfúrico 2N
- Solución de Yodo 0.05 N
- Solución de yoduro de potasio 10 %

c) Estandarización de la solución de tiosulfato de sodio 0.05 N

En un matraz Erlermeyer de 100 mL de capacidad se coloca 20 mL de solución estándar de bicromato de potasio 0.05 N, se acidifica con 5 mL ácido sulfúrico 2N y seguidamente se añadió 5 mL de solución de yoduro de potasio 10 %; se homogeniza y se lleva al abrigo de la luz por 5 minutos. Transcurrido este tiempo se lleva a la titulación del yodo formado utilizando solución de tiosulfato de sodio.

Titulación: El Erlermeyer que contiene el yodo formado se lleva al agitador magnético, se introduce el magneto y se activa la agitación, seguidamente se inicia la titulación dejando caer gota a gota la solución de tiosulfato de sodio a valorar que está contenida en la bureta hasta que en el Erlermeyer se observe una decoloración del color pardo hacia un color débilmente amarillo.

Luego añadir 1 ml de solución de almidón 0.1 % se formará un complejo de color azul. Continuar con la titulación gota a gota hasta la desaparición del color azul en el Erlermeyer e inmediatamente detener la caída de solución se tiosulfato de sodio. La titulación se ha completado.

Cálculos: Se basan en los raciocinios siguientes:

$$Meq = ml \times N$$

$$Meq \text{ de } K_2CrO_7 \text{ usados} = Meq \text{ de Yodo formado}$$

$$NNa_2SO_3 = \frac{20 \text{ ml} \times 0.05}{\text{gasto de tiosulfato en la titulación}}$$

d) Procedimiento para determinar yodurias

En un Erlermeyer colocar 200 ml de la orina a analizar y agregar 20 ml de solución de persulfato de amonio 2 M agitar y dejar en B.M hirviente por 45 minutos para la oxidación de la materia orgánica y eliminación del exceso de persulfato.

Acidificar el sistema con 10 ml de ácido sulfúrico 2 N, agregar 10 ml de solución de yoduro de potasio 10 % y dejar en reposo al abrigo de la luz por 10 minutos y luego el yodo formado titula se titula con solución valorada de tiosulfato de sodio 0.05 N.

La titulación se hace desde una bureta de 5 ml que contiene la solución 0.05 N de tiosulfato sódico cuando el sistema tiene un pálido color amarillo añadir 1 ml de solución de almidón 0.1 % aparecerá una coloración celeste o azul tenue, seguir titulando hasta la de coloración del color celeste o azul tenue.

2.4. Análisis de los datos

Los resultados se obtienen aplicando el raciocinio siguiente:

1 meq de tiosulfato de sodio reacciona con 1meq de yodo

1 meq de yodo = 0.1269 g de yodo = 1,269 µg de yodo

µg de yodo en la muestra= ml gastado en la titulación x 0.05 x 1,269

Con la base de datos se elaboraron tablas, gráficos y se procedió al análisis estadístico de las variables incluidas en el instrumento.

2.5. Aspectos éticos

La participación fue voluntaria, se garantizó el anonimato, no se recolectaron datos personales. Se respetó las decisiones tomadas por los participantes. Los datos se presentan de manera objetiva y ética.

III. RESULTADOS

3.1. De los participantes

Los resultados están de acuerdo al estudio de 67 personas del sexo femenino en edad fértil cuyas edades fluctuaron entre 16 – 39 años de edad. La distribución se presenta en la tabla y grafico siguiente:

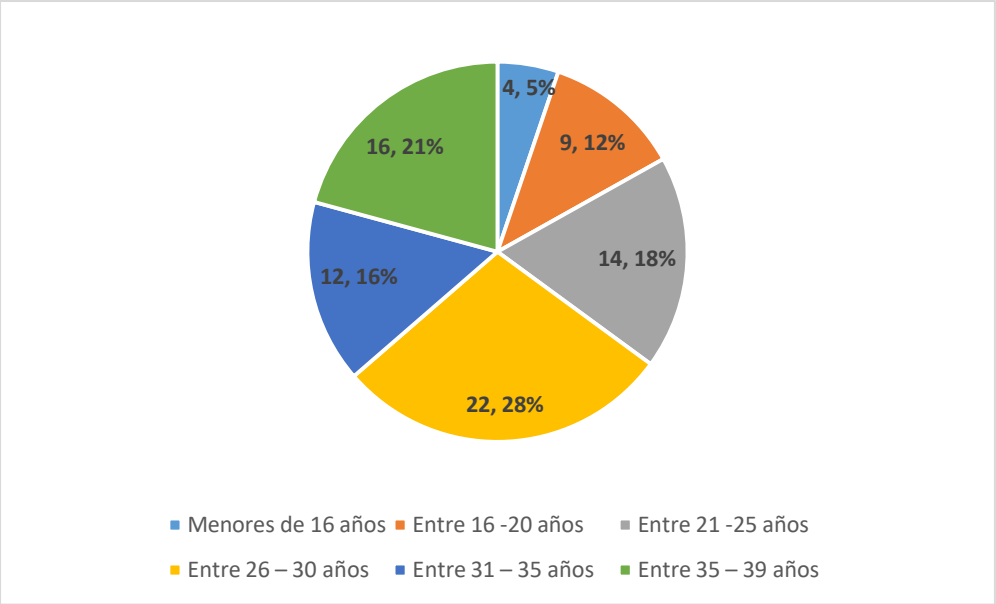
Tabla 1. Distribución según las edades de 67 femeninas en edad fértil del distrito de Grocio Prado- Chincha participantes al estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria.

EDAD	N°	PORCENTAJE
Menores de 16 años	4	5
De 16 a 20 años	9	12
De 21 a 25 años	14	18
De 26 a 30 años	22	28
De 31 a 35 años	12	16
De 35 a 39 años	16	21
Total	**67**	**100**

Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que de las 67 personas féminas del distrito de Grocio Prado – Chincha en edad fértil que colaboran en el estudio cuyas edades fluctuaron entre menos de 16 hasta 39 años se distribuyeron en 6 grupos. siendo el mayoritario el grupo etario con 22 participantes (28%).

Gráfico 1. Distribución según las edades de 67 femeninas en edad fértil del distrito de Grocio Prado- Chincha participantes al estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria.



Fuente: Elaboración Propia

3.2. Del análisis cualitativo sobre contenido de yodo en sal de cocina.

Se puede apreciar que de mujeres fértiles del distrito de Grocio Prado cuyas edades fluctúan entre 26-30 años; las que mayoritariamente (28.0 %) colaboraron con el desarrollo del proyecto seguidos de los grupos cuyas edades fluctuaron entre 35-39 años (21%) y 21-25 años (18.0%) respectivamente.

Tabla 2. Resultados de la determinación del contenido cualitativo de yodo en sal de consumo humano en 67 hogares del distrito de Grocio Prado Chincha que colaboran con el estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria.

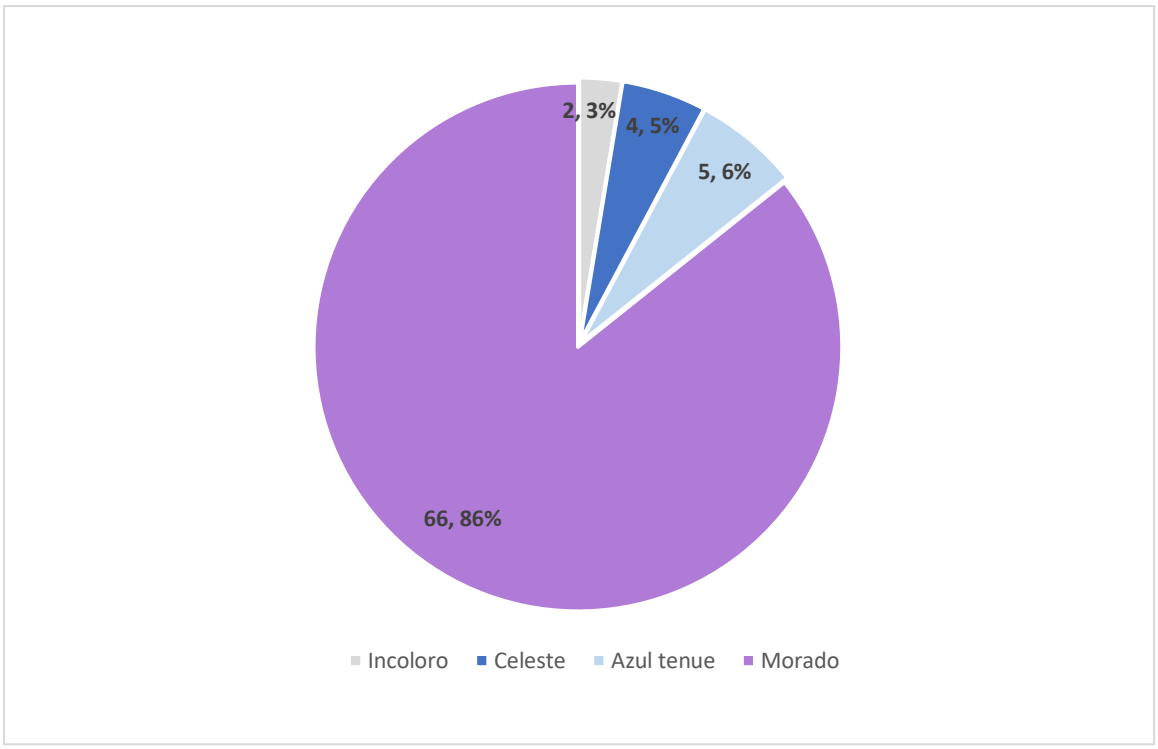
Edades en años	**N° de muestras**	**Color de la reacción**			
		Incoloro	**Celeste**	**Azul tenue**	**Morado**
Menos de 16	4	1	0	0	3
16-20	9	0	1	1	7
21-25	14	0	0	2	12
26-30	22	0	1	1	20
31-35	12	0	1	1	10
35-39	16	1	1	0	14
Total	**67**	**2**	**4**	**5**	**56**
Porcentaje	**100 %**	**2.98**	**5.97**	**7.46**	**83.58**

Fuente: Elaboración Propia

De las 67 muestras de sal de consumo humano analizadas cuatro (2.98%) son muestras de sal natural libres de yodo y mayoritariamente 56 muestras (83.58 %) fueron muestras con contenidos de yodo que superan los 30 ppm y 9 muestras tienen yodo lo cual eleva a 63 muestras de sal con yodo. los resultados se hicieron según las normas sugeridas por la OMS (17) cuyos indicadores son:

Sin color	0 ppm	Sin Yodación
Color celeste muy tenue	7 ppm	Insuficientemente Yodado
Color azul o morado	15 ppm	Yodado
Color azul o morad	más de 30 ppm	Adecuadamente Yodado

Gráfico 2. Contenido cualitativo de yodo en sal de consumo humano en 67 hogares del distrito de Grocio Prado Chincha que colaboran con el estudio de control de yodo en sal de consumo humano y yoduria.



Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el 86 % de las muestras analizadas tiene contenido de yodo por encima de 30 ppm y solo el 2.3 % son sales naturales sin presencia de yodo.

3.3. Del análisis cualitativo sobre contenido de yodo en sal de cocina.

Los resultados de la determinación de yodo excretado en la orina de 67 mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de la provincia de Chincha se presentan en las tablas y graficas siguientes:

Tabla 3. Resultados de la excreción de yodo urinario en µg/L en mujeres en edad fértil menores de 16 años.

N.º de mujeres Menores de 16 años	**ml. de tiosulfato de sodio/1000 mL**	**Meq de yodo/litro**	**µg de yodo/litro**
1	1.60	0.0800	101.52
2	5.01	0.2505	317.88
3	3.83	0.1915	243.01
4	3.48	0.1740	220.80
	Media de yoduria		**220.80**
	Mediana de yoduria		**231.91**

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que de 4 mujeres en edad fértil menores de 16 años el contenido de yoduria fluctuó entre 101.52- 317.88 µg de yodo/litro.

Tabla 4. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 16 – 20 años de edad.

N.º de mujeres de 16 – 20 años	ml. de tiosulfato de sodio/1000 mL	Meq de yodo/litro	µg de yodo/litro
1	2.36	0.1180	149.74
2	4.62	0.2310	293.13
3	3.63	0.1815	230.32
4	2.26	0.1130	143.39
5	1.42	0.0710	90.099
6	3.97	0.1985	251.89
7	2.94	0.1470	186.54
8	5.20	0.2600	329.94
9	2.08	0.1040	131.97
	Media de yoduria		**200.78**
	Mediana de yoduria		**186.54**

Fuente: Elaboración Propia

Se puede a observar que de 9 mujeres en edad fértil cuyas edades están dentro 16-20 años el contenido de yodurias fluctuó entre 90.099 – 329.94 ppm.

Tabla 5. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 21 – 25 años de edad.

N.º de mujeres de 21 – 25 años	ml. de tiosulfato de sodio/1000 mL	Meq de yodo/litro	µg de yodo/litro
1	3.40	0.170	215.73
2	2.88	0.144	182.736
3	2.60	0.130	164.97
4	2.40	0.012	152.28
5	4.40	0.220	279.18
6	4.24	0.212	269.02
7	1.68	0.840	106.59
8	2.96	0.148	187.81
9	3.70	0.185	234.76
10	4.22	0.211	267.75
11	2.98	0.149	189.08
12	2.8	0.140	177.66
13	3.0	0.150	190.35
14	3.40	0.170	215.73
	Media de yoduria		**201.38**
	Mediana de yoduria		**189.10**

Fuente: Elaboración Propia

Se puede a observar que de 14 mujeres en edad fértil cuyas edades están dentro 21- 25 años el contenido de yodurias fluctuó entre 106.59 – 279.18 ppm.

Tabla 6. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 26 – 30 años de edad.

N.º de mujeres de 26 – 30 años	ml. de tiosulfato de sodio/1000 mL	Meq de yodo/litro	µg de yodo/litro
1	2.20	0.110	139.59
2	3.40	0.170	215.73
3	2.20	0.110	139.59
4	2.90	0.145	184.00
5	3.48	0.174	220.80
6	4.20	0.210	266.49
7	3.00	0.150	190.35
8	3.12	0.156	197.96
9	3.10	0.155	196.69
10	2.68	0.144	182.73
11	3.00	0.150	190.35
12	3.20	0.160	197.96
13	2.88	0.144	196.69
14	3.12	0.156	182.73
15	3.60	0.180	190.35
16	2.64	0.132	203.04
17	3.00	0.150	182.73
18	2.90	1.145	197.96
19	2.88	0.144	228.42
20	3.16	0.158	167.50
21	3.98	0.199	190.35
22	4.20	0.210	184.00
	Media de yoduria		**199.12**
	Mediana de yoduria		**193.52**

Fuente: Elaboración Propia

Se aprecia que de 22 muestras analizadas correspondientes a mujeres en edad fértil entre 26 – 30 años el contenido de yodo en µg de yodo/litro de orina los valores fluctuaron entre 139.597 -266.49 ppm.

Tabla 7. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil entre 31- 35 años de edad.

N.º de mujeres de 31 – 35 años	ml. de tiosulfato de sodio/1000 mL	Meq de yodo/litro	µg de yodo/litro

1	3.60	0.180	228.42
2	2.80	0.140	177.76
3	2.84	0.142	180.19
4	3.44	0.172	218.26
5	2.92	0.146	185.27
6	3.74	0.187	237.30
7	2.96	0.148	187.81
8	2.08	0.104	131.97
9	3.80	0.190	241.11
10	4.20	0.210	266.49
11	3.86	0.193	244.91
12	4.00	0.200	253.80
	Media de yoduria		**212.77**
	Mediana de yoduria		**223.34**

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que de 12 muestras analizadas de mujeres fértiles cuyas edades están dentro de 31-35 años el contenido de yodo en µg de yodo/litro de orina los valores fluctuaron entre 131.97 -266.49 ppm.

Tabla 8. Resultados de la excreción de yodo urinario en µ/L en mujeres en edad fértil de entre 35- 39 años de edad.

N.º de mujeres de 35 – 39 años	ml. de tiosulfato de sodio/1000 mL	Meq de yodo/litro	µg de yodo/litro
1	4.00	0.200	253.80
2	2.12	0.106	134.51
3	2.66	0.133	168.77
4	2.90	0.145	184.00
5	1.88	0.094	119.28
6	1.80	0.090	114.21
7	2.16	0.108	137.05
8	2.18	0.109	138.32
9	2.06	0.103	130.70
10	3.12	0.156	197.96
11	2.66	0.133	168.77
12	2.00	0.100	126.90
13	2.24	0.112	142.12
14	2.76	0.138	175.12
15	2.88	0.144	182.73
16	2.16	0.108	137.05
	Media de yoduria		**156.96**
	Mediana de yoduria		**140.22**

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que de 16 muestras analizadas de mujeres cuyas edades están dentro de 35- 39 años el contenido de yodo (µg de yodo/litro de orina) los valores fluctuaron entre 126.90- 253.80 ppm.

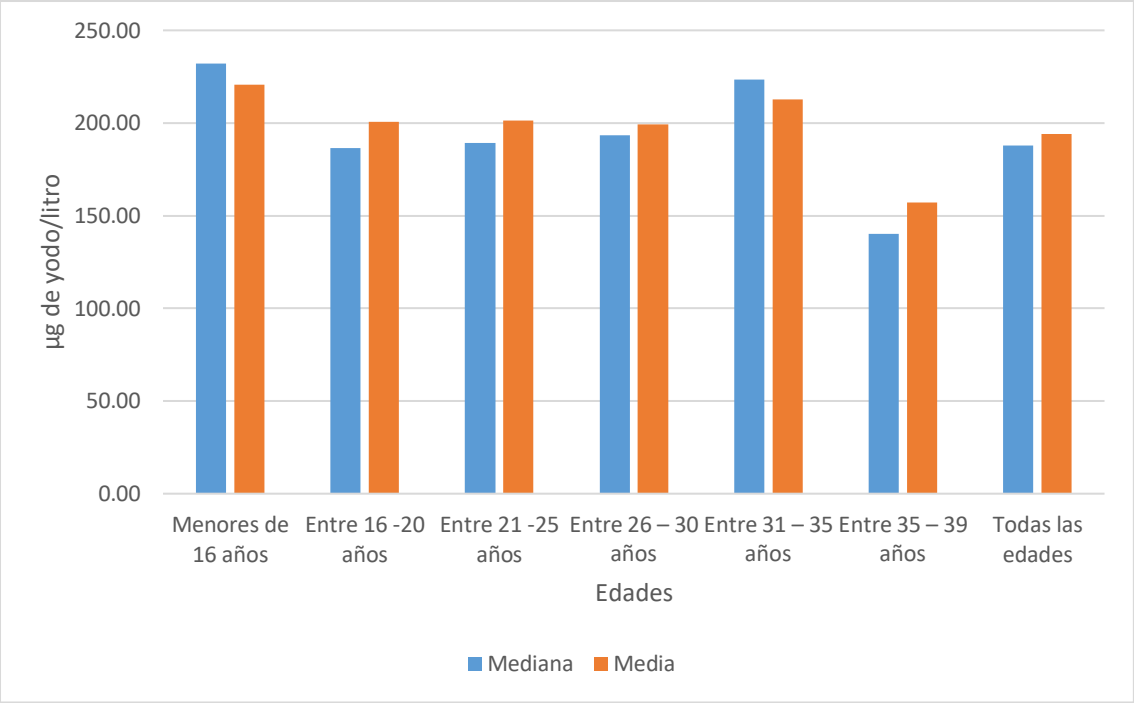
Tabla 9. Medias y medianas de excreción urinaria de yodo (µg/L) en grupos de diferentes edades y del todo el grupo de 67 mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado.

Edades	µg de yodo/litro	
	Mediana	**Media**
Menores de 16 años	231.91	220.80
Entre 16 -20 años	186.54	200.78
Entre 21 -25 años	189.08	201.38
Entre 26 – 30 años	193.52	199.12
Entre 31 – 35 años	223.34	212.77
Entre 35 – 39 años	140.22	156.96
Todo el grupo	**187.81**	**194.12**

Fuente: Elaboración Propia

Los valores de las medianas en los diferentes grupos etarios oscilaron entre 140.22 – 220.80 µg de yodo/litro y el valor de la mediana de todo el grupo es de 187.81 µg de yodo/litro lo cual es indicador de una ingesta diaria de alimentos que prevé suficientemente las cantidades de yodo que debe de tener una dieta.

Gráfico 3. Comparación de las medias y medianas de excreción urinaria de yodo en µg/L en 67 mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado – Chincha.



Fuente: Elaboración Propia

En la representación gráfica de barras de las medianas de yoduria en los diferentes grupos etarios se puede apreciar que todos los grupos tienen valores por encima de 100 µg de yodo/L. El grupo etario menores de 16 años y el grupo 31 – 35 años tienen valores de medianas de 220.80 y 212.77 µg de yodo/L respectivamente y ligeramente superan el valor 199.99 µg de yodo/L

Que es el sugerido por la norma para considerar que el grupo tiene una dieta cuyo consumo garantiza una dieta que aporta suficiente yodo al organismo.

IV. DISCUSIÓN

El yodo es un micronutriente esencial en la formación de la hormona tiroidea que a su vez regula el crecimiento y desarrollo intelectual por lo que una deficiencia de consumo de yodo de la madre gestante y/o los niños conllevará a problemas de daño cerebral irreversible con disminución de la capacidad intelectual. Con el propósito de disminuir o erradicar los problemas generados por deficiencia de iodo los gobiernos de todos los estados implementan programas de control para la producción y consumo de sal de sal yodada de sus pobladores a fin de garantizar un consumo adecuado de este micronutriente que no solamente afecta a madres gestantes y niños sino también a personas que por algún motivo su ingesta de iodo es deficiente. (16)

La adición de compuestos químicos a los diferentes procesos que permiten obtener nuestros alimentos frescos o procesados viene siendo cuestionada y se propala el consumo de alimentos orgánicos definiendo a aquellos alimentos libres de contacto con insumos químicos lo cual ha conllevado al uso de sal natural sin tener en cuenta que este producto naturalmente es nulo o deficiente en el micronutriente iodo lo cual es un serio problema que se agrandaría si las personas por desconocimiento adoptan la posesión del uso de la sal natural que se ofertan también en el mercado. En nuestro país la legislación vigente contempla la producción de sal yodada para el consumo humano mediante la cual se garantiza un consumo diario medio de 100 - 200 µg /día. La Organización Mundial de la Salud, en todos los dominios, considera que una excreción urinaria de yodo entre 100-199 µg/L es indicativa de una nutrición correcta con respecto a yodo. El principal contribuyente de yodo en la dieta es la sal yodada con un contenido de yodo entre 20-40 ppm. (17)

Con el respecto a sal yodada y determinación de niveles de yoduria en diferentes estratos sociales Higa A. (7) en el año 2,010 evaluó el consumo de sal yodada en 1573 hogares y estado nutricional de yodo en 2048 mujeres peruanas reportando que en el 97,5% de los hogares peruanos se consumen sal yodada y como mediana de yoduria 266 µg/L, Tarqui (3) en el año 2015 determinó que el 82.5 % de las muestras de sal analizada tenían yodo por encima de 30 ppm y que la mediana de yoduria en las participantes fue 250,4 ug/L y que los departamentos con de yoduria elevadas fueron: Moquegua, Tacna, Madre de Dios y Ucayali; mientras que Puno, Piura y Tumbes tuvieron medianas dentro de lo recomendado por la OMS.

Besombes M. (12) en el año 2020 reporta niveles de yoduria en 257 niños del distrito de Villa El Salvador – Lima con mediana de 177.5 ug / L con 90 % de consumo de sal humana yodada, Similarmente Ollero D. (8) en el año 2022 para 400 gestantes de Pamplona-Lima reporta mediana de yoduria de 242 µg/L este valor está asociado al consumo de sal yodada y suplementos dietéticos con yodo. Herrera J. (13) 2021 para 189 mujeres colombianas gestantes reporta una yoduria con mediana de 184,4 µg/L mientras que Muzzo S. (14) en el año 2015 en Calama Chile reporta una mediana de yoduria de 448 ug/L y una concentración de yodo en la sal de 31,4 ± 17.8 ppm señalando que debe de investigarse de investigarse otras probables fuentes de ingesta de yodo en esta zona y eso probablemente se deba a que es una zona costera con suelos ricos en este elemento que podrían estar incorporados en la cadena alimenticia propiciando niveles excesivos de yodo en el organismo de estos pobladores.

En mi trabajo he determinado que la mediana de excreción urinaria es de 187.81 ug de yodo/L (Tabla 9) este valor es concordante para dietas que aportan cantidades suficientes de yodo y en nuestro medio a pesar de estar en zonas costeras no parece haber influencias de aporte de yodo por una vía diferente al consumo de sal yodada que en mi trabajo reporto que el 97.01 % de los hogares encuestados consumen sal yodada. En mi trabajo el grupo etario entre 35-39 años tiene una mediana de excreción urinaria de 140.22 ug de yodo/L eso probablemente por el poco consumo de sal yodada, pues existen manifestaciones de varios pobladores que para evitar desarrollar cuadros de hipertensión arterial se debe de reducir en todo lo posible el consumo de sal yodada.

V. CONCLUSIONES

1) El contenido de yodo en sal de consumo humano de 67 (100%) hogares del distrito de Grocio Prado Chincha indica que 63 hogares 97.01 % son muestras con contenido de yodo. De esas muestras 56 hogares representan el 83.58 % y tienen yodo en cantidades superiores a 30 ppm. 5 hogares (7.46 %) tienen yodo en cantidades menores a 30 ppm, pero mayores a 15 ppm, 4 hogares ((5.97%) tienen yodo en cantidades menores a 15 ppm, pero mayores a 7 ppm y en 2 hogares (2.98 %) el contenido de yodo es menor a 7 ppm o negativo a la presencia de yodo.

2) Los valores de la media de yoduria en las 67 muestras analizadas es de 194.12 µg de yodo/litro y los valores de la mediana de yoduria en el grupo analizado es de 187.81 µg de yodo/litro.

3) El valor de la mediana de yoduria determinada en el grupo estudiado señala que las mujeres en edad fértil del Distrito de Grocio Prado Chincha es un indicador de un consumo suficiente de yodo en la dieta de este grupo.

VI. RECOMENDACIONES

1) Proponer a las autoridades de salud, especialmente las encargadas de epidemiologia, considerar como plan de acción el control periódico de contenido de yodo en sal de consumo humano y el control de yodurias en sectores de la jurisdicción aprovechando la viabilidad del control de estos dos indicadores de calidad de prevención de la salud.

2) A las autoridades de nuestra universidad primero entablar las relaciones con las entidades de salud proponiendo el concurso de las Facultades pertinentes para ayudar o prevenir la aparición de brotes de enfermedades previsibles; y seguida o paralelamente dotar a los laboratorios con recursos materiales para la identificación y cuantificación de indicadores de salud saludable en el caso enfermedades silenciosas como la diabetes, enfermedades por deficiencia de yodo y otras.

3) Promocionar con la ayuda de centros de salud de la localidad del distrito de Grocio Prado de Chincha para las futuras realizaciones de estudios e investigaciones posteriores en el ámbito de farmacia y bioquímica de acuerdo a los controles de yoduria y concentraciones adecuadas de yodo en la población.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1) Claramunt Garro Margarita. Yodo. 2018 Disponible en: https://www.ministeriodesalud.go.cr/gestores_en_salud/guiasalimentarias/yodo.pdf

2) Sáenz Torres M. Espada. La medición de yodo en orina: revisión de las técnicas. Endocrinol Nutri. 2008;55 (supl 1):37-42.

3) Tarqui C. Sánchez J, Álvarez D. y col. Concentraciones de yodo en orina y en sal de consumo en mujeres entre 12 a 49 años del Perú.

4) Capdevilla B, Mora M, Pujol S y col. Estudio de prevalencia de la deficiencia de yodo En Una Población escolarizada de 6 años. Anales de Pediatría. Volume 72, Issue 5, mayo de 2010, páginas 331-338.

5) Terry C, Quintana I, De la Paz m y col. Impacto de las acciones para la eliminación sostenible de la deficiencia de yodo en cuba. Rev Perú Med Exp Salud Publica. 2014; 31(1):24-9.

6) De la Paz M, Tuero B, Terry B y col. Excreción urinaria de yodo en el monitoreo del programa para la eliminación de los desórdenes por deficiencia de yodo. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición. Vol. 16 N.º 1 2008.

7) Higa A, Miranda M, Campos M y col. Ingesta de sal yodada en hogares y estado nutricional de yodo en mujeres en edad fértil en Perú, 2008. Rev. Perú Med. Exp. Salud Publica. 2010; 27(2): 195-200.

8) Ollero D, Martínez J Pineda J y col. Evolución del estado de nutrición de yodo en gestantes del área sanitaria de Pamplona Cambio a lo largo del tiempo en el estado nutricional de yodo de las embarazadas de la región sanitaria de Pamplona. Endocrinología, Diabetes y Nutrición Volumen 67, Número 10, diciembre de 2020, Páginas 643-649.

9) Matheus P, Flores M, Bello A y col. Método por espectrofotometría de absorción molecular visible para la determinación de yoduro en muestras de orina. Acta Bioclinica Trabajo Original Matheus y Col Volumen 5, N° 10, Julio-diciembre 2015.

10) Jara J, Pretell E, Ovelar E y col. Diabetes gestacional, hipotiroidismo y concentración urinaria de yodo en embarazadas. Yodurias en escolares en Paraguay. Exceso de yodo en la sal y riesgo de hiper e hipotiroidismo. Rev. chil. nutr. vol.43 no.1 Santiago mar. 2016.

11) Caballero L. Deficiencia de yodo en mujeres lactantes. Arch Venez Puer Ped vol.80 no.2 Caracas jun. 2017.

12) Bessombes M. Niveles de yoduría y concentraciones de yodo en sal de consumo en pre escolares de Villa El Salvador, Lima. Rev. chil. nutr. vol.40 no.1 Santiago mar. 2013.

13) Herrera J, Forero A, Tamara M y col. Prevalencia de bocio y yodo-deficiencia en embarazadas indígenas de cinco áreas no metropolitanas de Colombia 2019. Rev Colomb Obstet Ginecol vol.72 no.1 Bogotá Jan./Mar. 2021. Epub May 04, 2021.

14) Muzzo S, Pretell E, Bueno F y col. Nutrición de yodo en escolares de Calama, Chile: persitencia de niveles elevados de yodo urinario.

15) Instituto Nacional de estadísticas. Resultados definitivos Ica. 2018. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1545/11TOMO_01.pdf.

16) Hetzel B. Introduction: The Nature and Magnitude of the Iodine Deficiency Disorders (IDD). 2018. Disponible en: https://www.ign.org/cm_data/hetzel-b-section1.pdf

17) De Benoist B, Anderson M, Egli I, Takkouche B, Allen H. Iodine status worlwide. WHO global data base on iodine deficency.Geneva, Wold Healtdh Organization. 2004.

18) Galán M. Metodología de Investigación. Se puede conseguir en. http://manuelgalan.blogspot.com/p/guia-metodologica-para-investigacion.html

19) Gómez Bastar Sergio. Metodología de la Investigación. Primera Edición 2,012. Ediciones Red Tercer Milenio Hernand. Metodología de la Investigación.6ªEdiición 2,014. Editorial Mc Graw- Hill.

20) Alexiev V.N. Química analítica Cuantitativa. 2019. Editorial MIR- Moscú.

21) Vogel Arthur Química analítica Cualitativa: Semi microanálisis cualitativo. Editorial Kpeluz. 2019. Buenos Aires.

VIII. ANEXOS

8.1. Consentimiento informado

Consumo de sal yodada y determinación de yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha – Ica.

El propósito del presente documento es informarle sobre la investigación a realizar.

Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima.

Este proyecto será realizado por: Bach. Saravia Hernández Evelyn Lizbeth, egresada de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga". La lectura del documento no implica aceptación, ni compromiso de su parte como participante del estudio.

Si usted acepta puede formular las preguntas que estime conveniente y a la vez se le informará detalladamente en qué consistirá su participación

No se le solicitará datos personales, salvo su primer nombre o iniciales de su nombre.

De aceptar, usted se quedará con el presente documento y dejará constancia de su participación en un padrón donde solo figurará, DNI o su nombre o iniciales de su nombre y apellido o su huella digital.

Se reitera que su participación es voluntaria y anónima.

El padrón permanecerá en poder del investigador

Firma del investigador _____

El presente documento quedará en poder del participante

8.2. Instrumento de recolección de información

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS 01 – YODURIA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS

Fecha: ___/___/_____

Nombre: _____

Edad:

- Menos de 16 años (___)
- 16 – 20 años (___)
- 21 a 25 años (___)
- 26 – 30 años (___)
- 31 – 35 años (___)
- 35 – 39 años ___)

Color de la reacción:

- Incoloro (___)
- Celeste (___)
- Azul tenue (___)
- Morado (___)

Resultados de la excreción de yodo urinario - Prueba de Laboratorio:

- **ml. de tiosulfato de sodio/1000 mL : _____**
- **Meq de yodo/litro : _____**
- **µg de yodo/litro : _____**

8.3. Validación y confiabilidad de instrumento

Visto el anexo 8.2: Instrumento de recolección de información, y considerando las características del instrumento que no presenta mayor complejidad, donde solo se recopilan los datos obtenidos en cada muestra, no es necesaria la validación por jueces o expertos, o confiabilidad a través de pruebas estadísticas.

8.4. Informe de originalidad de Turnitin

Consumo de sal yodada y determinación de yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha – Ica

INFORME DE ORIGINALIDAD

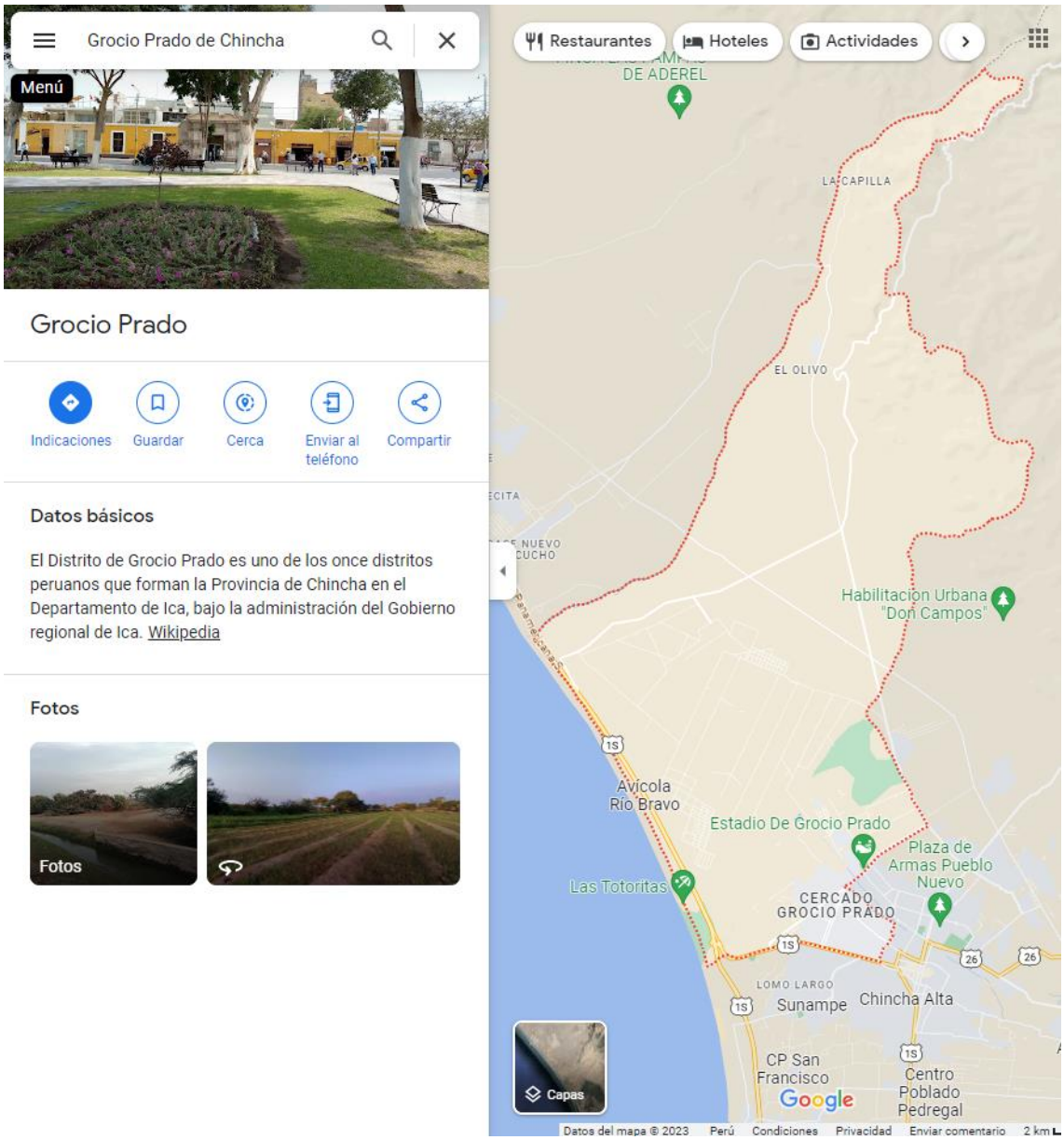
24%	23%	7%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.yumpu.com Fuente de Internet	2%
2	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	2%
4	worldwidescience.org Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
8	www.scielo.cl Fuente de Internet	1%

8.5. Evidencia Fotográfica

Imagen 1. Mapa de Grocio Prado de Chincha



Fuente: Google Maps 2023

Imagen 2. Evaluación cualitativa para la determinación de yodadura

Fuente: Elaboración Propia

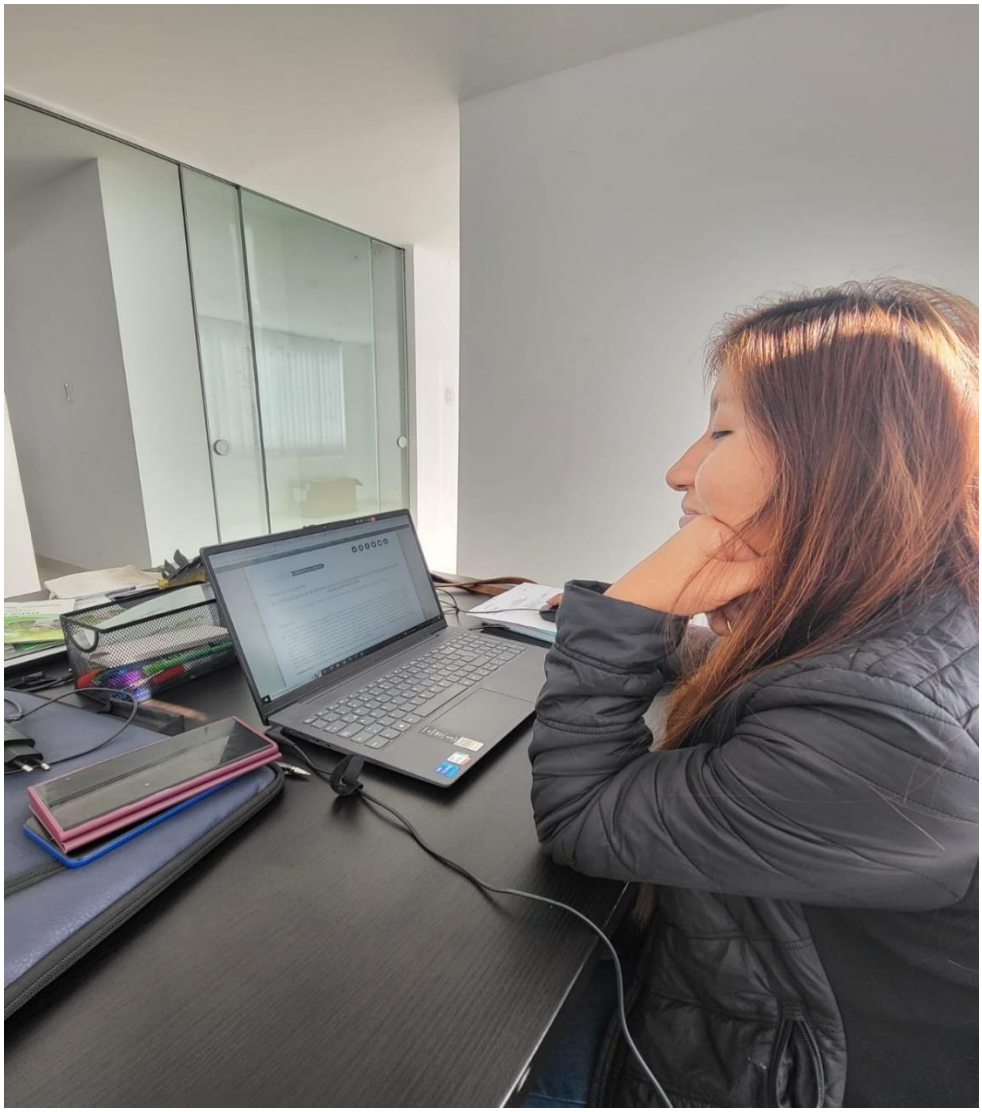
Imagen 3. Evaluación cualitativa para la determinación de yodadura de acuerdo al color de la sal con la tabla de colores

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 4. Preparando muestra para la determinación de yodadura de excreción de yodo urinario

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 5. Coordinaciones para desarrollar el tema del primer informe



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 6. Visitas domiciliarias para obtener muestras

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 7. Reactivos para el análisis cualitativo de yodo

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 8. Reacción positiva a la presencia de yodo en la muestra

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 9. En la captación de colaboradores para desarrollar el proyecto

Fuente: Elaboración Propia

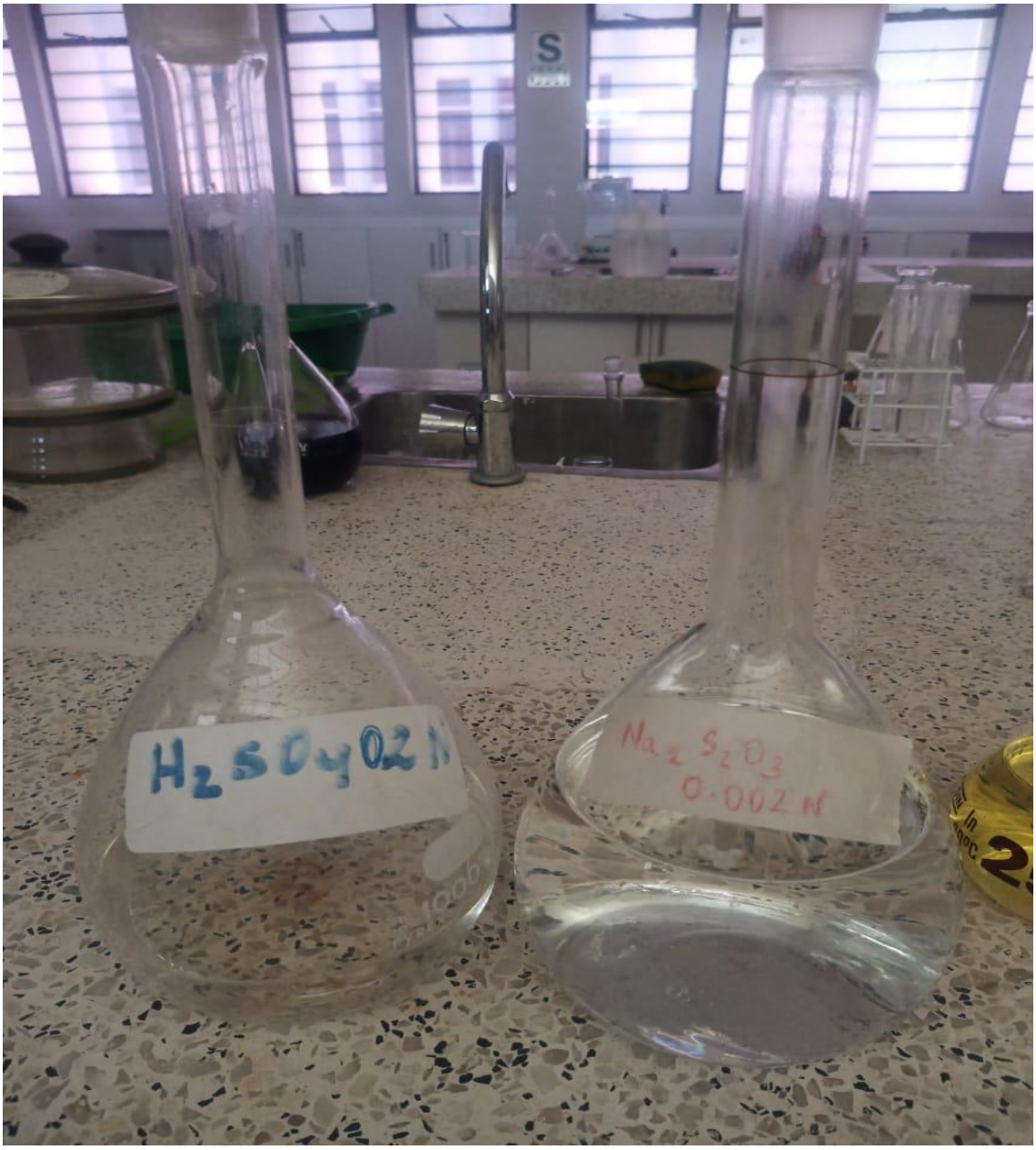
Imagen 10. Ultimando detalles para el análisis de yodo en orina

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 11. Solución de tiosulfato sódico 0.002 n sería el reactivo para medir la contracción de yodo urinario

Fuente: Elaboración Propia

Imagen 12. Reactivos para valorar la solución de tiosulfato sódico 0.02 n



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 13. Muestra original y pre tratada

Fuente: Elaboración Propia

FORMATO N°06

CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR DE TESIS

Ica, 04 de octubre del 2023

Señor(a)

UNFREDO PAVEL APUMAYTA VEGA

Decano (a) de la Facultad de Farmacia y Bioquímica
Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"

Presente.

De mi consideración:

Previo cordial saludo, por intermedio de la presente hago de su conocimiento que, en mi condición de **ASESOR(A)** de la **TESIS** titulada Consumo de sal yodada y determinación de yoduria en mujeres en edad fértil del distrito de Grocio Prado de Chincha – Ica, presentada por el/la asesorado (a) EVELYN LIZBETH SARAVIA HERNANDEZ para optar el Título Profesional de QUIMICO FARMACÉUTICO, ésta se encuentra en condiciones aptas para su presentación y sustentación de acuerdo al reglamento vigente, por lo que doy mi **CONFORMIDAD**. Así mismo asumo mi responsabilidad de asesor, indicando que he tenido cuidado de preservar los estándares de calidad correspondientes, de prevenir el plagio y proteger los derechos de autor, de acuerdo al D. L. N. º 822- Ley sobre el Derecho de Autor. Asimismo, declaro tener conocimiento de los efectos legales y administrativos que se deriven del incumplimiento o falsedad de la presente declaración, previsto en el artículo 411 del Código Penal y del artículo 32.3 de la Ley 27444, Ley de procedimiento Administrativo General.

Lo que informo a Usted para la continuación de los trámites correspondientes.

Ica, 04 de octubre del 2023

Dra. Doris L. Laos Anchante
Asesora de Tesis