

## Excreción urinaria de yodo estimada mediante el índice yodo/creatinina a partir de muestras de orina al azar en mujeres embarazadas del sureste de la ciudad de León Nicaragua

### Urinary iodine excretion estimated by the iodine/creatinine index from random urine samples in pregnant women from the southeast of the city of León Nicaragua

Zapata-Antón N L.<sup>\*,1,2</sup> Funes Ríos A<sup>2</sup>.

 Zapata-Antón N. L.  
[nelvar.zapata@cm.unanleon.edu.ni](mailto:nelvar.zapata@cm.unanleon.edu.ni)

 Funes-Ríos A. R.  
[aura.funes@cm.unanleon.edu.ni](mailto:aura.funes@cm.unanleon.edu.ni)

Autor de correspondencia: [nelvar.zapata@cm.unanleon.edu.ni](mailto:nelvar.zapata@cm.unanleon.edu.ni)

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Ciencias de la Salud (CICSA),

<sup>2</sup> Área de Conocimiento de Ciencias Médicas, UNAN, León

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León., Nicaragua.

#### Universitas (León)

Universitas (León) Revista científica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.

ISSN-e: 2311-6072

Periodicidad: Semestral

vol.17, núm.1, 2025

[luis.blanco@cm.unanleon.edu.ni](mailto:luis.blanco@cm.unanleon.edu.ni)

Recepción: 12 Marzo, 2025

Aprobación: 24 julio, 2025

URL: <https://revistas.unanleon.edu.ni/index.php/revistauniversita/article/view/1121>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ul.v17i1.22016>

Copyright © 2025 Revista Universitas (León): Revista Científica de la UNAN León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León.(UNAN-León). Dirección Académica. Departamento de Investigación. Unidad de Publicaciones y Eventos Científicos.



Esta obra está bajo una licencia internacional  
[Creative Commons Atribución No Comercial Compartir Igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

#### Resumen:

El yodo es un componente fundamental para la síntesis de hormonas tiroideas. Durante el embarazo hay una creciente demanda de todos los requerimientos nutricionales debido a la tasa metabólica aumentada necesaria para el desarrollo embrionario, de tal manera los requerimientos de yodo en el embarazo aumentan hasta valores de 150 a 250 µg/día. Una ingesta por debajo de los valores normales de yodo puede provocar alteración de la función tiroidea, que afecten el desarrollo del feto, así como también el desarrollo neurológico del bebé. El presente estudio se enfocó en la evaluación de la excreción urinaria de yodo mediante el índice yodo/creatinina en mujeres embarazadas. Se analizaron un total de 81 participantes, a los cuales se les analizaron las características clínico epidemiológicas, las concentraciones urinarias de yodo y el ajuste de la excreción de yodo por cada gramo de creatinina urinaria. La población de estudio era de procedencia urbana (64.6%), con una media de edad de 24 años, amas de casa, multíparas con una media de 21 semanas de gestación; la mayoría no referían antecedentes patológicos. Se encontró un 44.4% de suficiencia de yodo, y un 5% de excreciones de yodo más que suficientes, la mediana de las concentraciones urinarias de yodo fue de 143.7 µg/L, cuando las concentraciones urinarias de yodo se ajustan por la creatinina la mediana de excreción de yodo fue de 124 µg/g, se pudo observar un aumento en los porcentajes de excreciones de yodo más que suficientes hasta en un 18.5%

**Palabras claves:** Deficiencia de yodo, Concentración urinaria de yodo, Índice yodo/creatinina, Disfunción tiroidea.

#### Abstract:

Iodine is a fundamental component for the synthesis of thyroid hormones. During pregnancy, there is an increasing demand for all nutritional requirements due to the increased metabolic rate necessary for embryonic development, such that iodine requirements during pregnancy increase to values of 150 to 250 µg/day. An intake below normal values of iodine can cause alterations in thyroid function, affecting the development of the fetus, as well as the neurological development of the baby. The present study focused on the evaluation of urinary iodine excretion using the iodine/creatinine index in pregnant women. 81 participants were analyzed, with clinical epidemiological characteristics, urinary iodine concentrations and the adjustment of iodine excretion per gram of urinary creatinine. The study population was of urban origin (64.6%), with a mean age of 24 years, housewives, multiparous with a mean 21 weeks of gestation; most reported no medical history. Iodine sufficiency was found in 44.4%, and 5% had more than sufficient iodine excretion; the median urinary iodine concentration was 143.7 µg/L; when urinary iodine concentrations were adjusted for creatinine, the median iodine excretion was 124 µg/g, an increase in the percentages of more than sufficient iodine excretion could be observed up to 18.5%.

**Keywords:** Iodine deficiency, Urinary iodine concentrations, Iodine/creatinine index, Thyroid function.

## Introducción

El yodo es un elemento fundamental y de gran importancia en la nutrición de las personas, debido al rol que este micronutriente desempeña, formando parte de la estructura de las hormonas tiroideas T3 y T4. Durante el periodo gestacional se observa un aumento en la demanda de todos los requerimientos nutricionales, esto debido a un aumento en la tasa metabólica, procesos necesarios para el desarrollo embrionario. Una gran variedad de nutrientes aumenta sus requerimientos dietarios durante la gestación, dentro de los cuales se incluye el yodo, fundamental para la síntesis de hormonas tiroideas (Bottaro et al., 2016).

Los niveles de yodo por debajo del valor normal tienen efectos adversos en la función tiroidea de las mujeres embarazadas, llegando a presentar consecuencias severas al recién nacido, donde se puede evidenciar el cretinismo y déficit cognoscitivo (Nazeri et al., 2020). El embarazo representa una etapa donde la demanda fisiológica de hormonas tiroideas se ve aumentada debido a los efectos ocasionados por la estimulación placentaria de la hormona Gonadotropina Coriónica humana (hCG), la cual estimula la glándula tiroidea aumentando la producción de hormonas y las demandas de la ingesta de yodo para su síntesis (Chan et al., 2009).

En condiciones normales se evidencia un equilibrio entre la ingesta de yodo en la dieta y la excreción de yodo a nivel renal; por tal motivo, el análisis de la excreción urinaria de yodo es un buen indicador de la ingesta reciente de este elemento en la dieta y este método es recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Censi et al., 2019; Espada, 2008).

La deficiencia de yodo se ha evaluado como una de las principales causas de: déficit del desarrollo neurológico, incremento de las pérdidas maternas, bajo peso del feto, cretinismo, además del potencial efecto sobre el coeficiente intelectual y una disminución importante de las capacidades cognitivas y motoras finas de los infantes (Bath, 2019; Delshad, 2021).

A nivel global se han llevado a cabo distintos estudios sobre la evaluación de las concentraciones urinarias de yodo medidos en orina casual. En países Europeos como Francia, Bélgica y Hungría se han evaluado las concentraciones urinarias de yodo en mujeres embarazadas, en estos países las medianas de yodo en orina oscilan entre los 116 µg/L hasta 162 µg/L (Brucker-Davis et al., 2012; Katko et al., 2017), mostrando diferencias en la ingesta de yodo según la localización geográfica. La suficiencia de yodo puede rondar hasta un 34% en las mujeres embarazadas, las bajas prevalencias de suficiencias de yodo en algunos países han ayudado a implementar medidas para mejorar la ingesta de yodo en la población (Brough et al., 2013).

A nivel Latinoamericano se han evaluado las concentraciones de yodo en orina casual en países como Colombia, Uruguay, Brasil y Venezuela, donde se observó medianas de concentraciones urinarias de yodo están dentro de los rangos necesarios para el embarazo (184 - 226 µg/L), mostrando diferencia en las excreciones en relación con algunas regiones Europeas (Herrera-Murgueitio et al., 2021). En Nicaragua, se evaluó las concentraciones urinarias de yodo en gestantes, encontrando medianas de excreciones de yodo de 62 µg/L, con un 29% de suficiencia de yodo (Fúnez Ríos, 2017).

En un estudio realizado en China, concluyeron que el ratio de yodo/creatinina refleja mejor la excreción de yodo en 24 horas y los niveles de yodo durante el embarazo y el periodo postparto (Li et al., 2016). A nivel nacional son pocos los estudios que evalúan la concentración urinaria de yodo ajustada con la excreción de creatinina, la corrección de las concentraciones de yodo por la excreción de creatinina es una buena alternativa para evaluar la adecuada excreción de yodo tanto en embarazadas como en niños, de esta manera se puede tener un mejor manejo en cuanto a los requerimientos de yodo necesarios en estas etapas de la vida (Chen et al., 2017).

El presente estudio está enfocado en la evaluación del estado nutricional de yodo mediante la medición de las concentraciones urinarias de yodo y el ajuste de las excreciones a partir del índice yodo/creatinina.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con 81 mujeres embarazadas procedentes del sureste de la ciudad de León, Nicaragua. Se realizó un muestreo no probabilístico incidental. Las participantes eran mujeres embarazadas que cumplieran los criterios de inclusión, los cuales eran: acudir a sus controles prenatales, no tomar suplementación con yodo, terapia con yodóforos o yodo radioactivo, los criterios de exclusión de las participantes eran: no cumplir de manera regular a sus controles prenatales, presentar antecedentes clínicos de Enfermedad Renal Crónica.

La captación de las participantes se realizó con ayuda del personal de enfermería de los centros asistenciales, se realizó la revisión del censo de control prenatal de las unidades de salud correspondientes, donde se evaluaron a las participantes que cumplieran con regularidad a sus controles prenatales, posteriormente se contactaba a las participantes para agendar una cita en las unidades de salud, donde los miembros del grupo de investigación evaluaban su participación, una vez las participantes eran aptas para la participación en el estudio, se procedió al llenado del consentimiento informado y la ficha de recolección de información.

Se utilizó una ficha de recolección de información, la cual se aplicó directamente a cada participante con la finalidad de obtener datos acerca de las características socioepidemiológicas de las participantes en estudio como: edad, procedencia, ocupación, número de embarazos, semanas de gestación, antecedentes patológicos, consumo de sal yodada y consumo de mariscos o pescado, además de la obtención de una muestra de orina a al azar con la cual se midieron las concentraciones urinarias de yodo en  $\mu\text{g/L}$  y el índice de yodo/creatinina expresado en  $\mu\text{g/g}$ . Las concentraciones urinarias de yodo y el Índice yodo/creatinina se estratificaron en grupos según la ingesta de yodo realizada por las mujeres embarazadas, se clasificaron en: Deficiencia de yodo severa ( $<50 \mu\text{g/L}$  o  $\mu\text{g/g}$ ), Deficiencia Moderada ( $50 - 150 \mu\text{g/L}$  o  $\mu\text{g/g}$ ), Ingesta suficiente ( $150.1 - 250 \mu\text{g/L}$  o  $\mu\text{g/g}$ ), Ingesta más que suficiente ( $250.1 - 500 \mu\text{g/L}$  o  $\mu\text{g/g}$ ) e Ingesta en exceso ( $> 500 \mu\text{g/L}$  o  $\mu\text{g/g}$ ).

Los datos se introdujeron y procesaron en el programa estadístico IBM SPSS versión 27. Se analizaron las características socio epidemiológicas utilizando estadística descriptiva como frecuencias absolutas y porcentajes, para las variables cuantitativas como la edad y las semanas de gestación se utilizó la media y la desviación estándar y para las concentraciones urinarias de yodo y el índice yodo/creatinina se utilizó la mediana con sus respectivos cuartiles. La estratificación del estado nutricional de yodo se realizó por categorías y se estableció con base en los trimestres de gestación. Se realizaron pruebas de *Chi cuadrado* para evaluar las características asociadas a la deficiencia de yodo, tomando un valor de *P* menor a 0.05 como estadísticamente significativo.

A todos los participantes se les informó de la finalidad del estudio, se les aplicó un consentimiento informado donde se establecen los objetivos del estudio, los beneficios y posibles perjuicios que tendrían al momento de participar en el estudio. Todos los datos recolectados fueron debidamente codificados, ocultando la información de cada participante. La información se utilizó con fines académicos, tomando en cuenta los objetivos del estudio y con la debida confidencialidad para evitar daños a las personas. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética para investigaciones Biomédicas del área de conocimiento de Ciencias Médicas de la UNAN-León, con número de acta 273 (FWA00004523/

## Resultados y discusión

Se analizaron las características sociodemográficas de la población en estudio. Del total de 81 pacientes analizadas, el 65.4% procedía de la zona urbana de la ciudad, en su mayoría informaron tener un nivel de estudio de secundaria (48.1%), con una convivencia familiar de unión estable (66.7%). La ocupación que desempeñaban las participantes fue ama de casa con un 72.8%, un 14.8% se agrupó en otras ocupaciones, entre las cuales se agrupan los estudiantes, operarios, enfermeras, entre otros. Con relación a las variables clínicas del estado gestacional, se puede observar que el 56.8% de las mujeres eran multíparas, de embarazos de producto único; la mayoría de las participantes no referían antecedentes patológicos como: Diabetes, hipertensión o preeclampsia, la sal que consumían era de tipo fina y, en su mayoría, no consumían de manera semanal pescado o mariscos. [Tabla 1.](#)

**Tabla 1.** Características socio-epidemiológicas de la población de estudio

Características Sociodemográficas		n	%
Procedencia	Urbana	53	65.4
	Rural	28	34.6
Nivel académico	Analfabeta	3	3.7
	Primaria	12	14.8
	Secundaria	39	48.1
	Universidad	27	33.3
Estado civil	Soltera	12	14.8
	Casada	15	18.5
	Unión Estable	54	66.7
Ocupación	Ama de casa	59	72.8
	Comerciante	9	11.1
	Profesora	1	1.2
	Otro	12	14.8

Paridad	Primípara	35	43.2
	Múltipara	46	56.8
Tipo de embarazo	Único	81	100
Antecedentes de HTA	Si	22	27.2
	No	59	72.8
Antecedentes de preeclampsia	Si	5	6.2
	No	76	93.8
Antecedentes de Diabetes	Si	7	8.6
	No	74	91.4
Tipo de sal consumida	Fina	69	85.2
	Refinada	8	9.99
	Gruesa	4	4.9
Consumo semanal de mariscos o pescado	Si	28	34.6
	No	53	65.4
Edad	$\bar{x} \pm DS$	24	± 6
Semanas de gestación	$\bar{x} \pm DS$	21	± 10

Las concentraciones urinarias de yodo se realizaron por el método colorimétrico de *Sandell-Kolthoff*, y la corrección de la excreción de yodo se realizó con las concentraciones urinarias de creatinina. En el presente estudio, el 44.4% de las embarazadas presentó niveles de yodo suficientes. También se evidenció un 5% de concentraciones urinarias de yodo más que suficientes, según los criterios de la OMS, con una mediana de concentración urinaria de yodo de 143.7  $\mu\text{g/L}$ .

La concentración urinaria de yodo se corrigió usando el índice de yodo urinario por cada gramo de creatinina como método para ajustar las excreciones de orina que pueden ser variables en el tiempo, la realización de la valoración de las excreciones de yodo en orina de 24 horas es un buen indicador de las excreciones de yodo; sin embargo, una de las principales debilidades es el proceso de recolección de la muestra de orina de 24 horas, por ser muy incómodo para los pacientes y por las posibles pérdidas de muestra. La utilización del índice yodo/creatinina es un buen método para evaluar la excreción de yodo, ya que presenta una buena correlación con las excreciones de yodo en orina de 24 horas con una muy buena sensibilidad y especificidad (Li et al., 2016). En el presente estudio no se utilizó la orina de 24 horas, debido a que los participantes no accedieron a recolectar las muestras por ser un proceso muy tedioso. La mediana global del índice yodo/creatinina expresado en  $\mu\text{g/g}$  fue de 124  $\mu\text{g/g}$ , encontrándose un mayor porcentaje de excreciones de yodo más que suficientes hasta en un 18.5%. [Gráfico 1.](#)

Las medianas de concentraciones urinarias de yodo obtenidas en el presente estudio son mayores con relación a lo reportado en Francia y en Nueva Zelanda con una mediana de yodurias de 116  $\mu\text{g/L}$  y 85  $\mu\text{g/L}$  respectivamente. Así mismo el % de excreciones de yodo suficientes encontradas en este estudio fue mayor con relación a lo encontrado en Francia el cual fue de 34%, esto puede ser a causa de la cantidad de yodo que hay en los suelos utilizados para cultivo (Brough et al., 2013; Brucker-Davis et al., 2012). En países latinoamericanos como Argentina, Brasil, México o Guatemala se encontraron medianas de excreciones urinarias de yodo entre 79-138  $\mu\text{g/L}$ , concentraciones menores a la encontrada en el presente estudio (143.7  $\mu\text{g/L}$ ) (Pretell, 2008).

Las concentraciones urinarias de yodo encontradas en diferentes países como: Hungría, 162  $\mu\text{g/L}$ , en ciudades de China como Tianjin y Shanghái se encontraron medianas de 154  $\mu\text{g/L}$  y 176  $\mu\text{g/L}$  respectivamente, a nivel Latinoamericano en países como Uruguay, Colombia y en Río de Janeiro, Brasil oscilaban entre 182  $\mu\text{g/L}$  hasta 216.7  $\mu\text{g/L}$ , fueron concentraciones urinarias de yodo mayores a lo encontrado en el presente estudio. Estos datos muestran la variabilidad de las concentraciones urinarias de yodo a nivel mundial, lo que hace enfatizar que la localización geográfica juega un rol muy importante en la cantidad de yodo ingerido a través de la dieta (Bottaro et al., 2016; Herrera-Murgueitio et al., 2021; Thiriez, 2015), (Corcino et al., 2019; Wang et al., 2017; Wei et al., 2015).

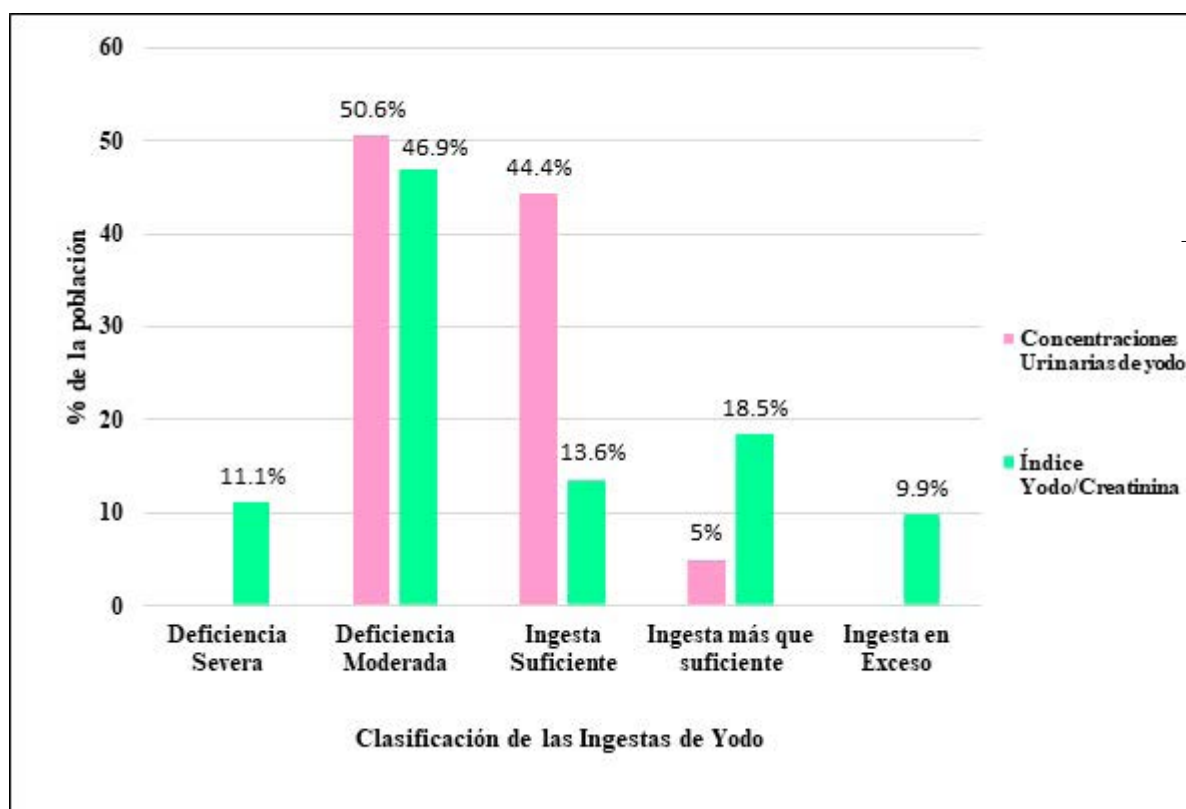
En Nicaragua en el año 2015 se evaluó el programa de hipotiroidismo congénito en la ciudad de León - Nicaragua, y la concentración de yodo en orina casual de 419 mujeres embarazadas, encontrando una mediana de excreciones urinarias de yodo de 62  $\mu\text{g/L}$  y un 29% de mujeres con suficiencia de yodo, en el presente estudio se encontró una mayor suficiencia en los niveles de yodo (44.4%) y un 5% de excreciones urinarias de yodo más que suficientes, datos que sugieren mejoría en comparación a lo reportado en el año 2015 (Fúnez Ríos, 2017). Cuando se ajustó el yodo urinario con la creatinina, se obtuvo una mediana del Índice yodo/creatinina de 124  $\mu\text{g/g}$ , con el 14% de suficiencia de yodo, y un 18.5% de excreciones urinarias de yodo más que suficientes.

De acuerdo a los resultados encontrados se observa que cuando se ajusta el yodo urinario con la creatinina se encuentra una menor mediana de excreciones de yodo, sin embargo se evidencian excreciones de yodo más que suficientes, esto debido a los cambios en el filtrado glomerular, en los cuales se observa mayor filtrado en el primer trimestre por lo cual las cantidades de creatinina que se filtran son mayores y esto afecta la corrección de las excreciones urinarias de yodo; sin embargo, en eliminaciones de bajas cantidades de creatinina a nivel urinario hacen que el índice aumente su concentración.

En otros estudios realizados en China y Chipre se ha evaluado la corrección de los niveles de yodo con el índice yodo/creatinina para evitar el proceso de dilución de la muestra de orina que se provoca durante el embarazo, las medianas de referencia del índice yodo/creatinina fueron de 104 y 107  $\mu\text{g/g}$  respectivamente, en comparación con los datos encontrados se evidenció una mayor mediana del índice yodo/creatinina la cual fue de 124  $\mu\text{g/g}$ , mostrando relación de la disminución de la excreción urinaria de yodo en las mujeres embarazadas (Li et al., 2016).

Es notable el aumento de suficiencia de yodo encontrada en este estudio cuando lo comparamos con el estudio realizado en el 2015, es significativo el avance a nivel Nacional de los procesos de nutrición, en estos resultados puede estar contribuyendo que el Ministerio de Salud (MINSAL) ha implementado programas que mejoran la nutrición de las embarazadas como: la guía de Alimentación y Nutrición en el año 2016 y una guía de Micronutrientes en el año 2021, en estas guías se menciona el seguimiento que les dan en los diferentes centros de salud a todas las embarazadas y de la importancia del consumo de alimentos ricos en yodo (Ministerio de Salud (MINSAL), 2021), esto puede influir con el mayor porcentaje de suficiencia de yodo encontrado en este estudio y que haya menor riesgo de trastornos de la función tiroidea.

La mediana global de las concentraciones urinarias de yodo fue de 143.7  $\mu\text{g/L}$ , las concentraciones urinarias de yodo se estratificaron por trimestres de gestación, las concentraciones urinarias de yodo fueron menores en el primer y tercer trimestre con medianas de concentración urinaria de yodo de 134.4  $\mu\text{g/L}$  y 120.8  $\mu\text{g/L}$  respectivamente, la mediana de las concentraciones urinarias de yodo en el segundo trimestre fue de 168.65  $\mu\text{g/L}$  mostrando suficiencia en este trimestre, los análisis estadísticos no muestran diferencias estadísticas entre cada trimestre de embarazo ( $P=0.343$ ). Se analizó la distribución de las concentraciones de yodo urinario corregidas por los gramos de creatinina, la mediana global fue de 124  $\mu\text{g/g}$ , con una distribución de medianas similares en cada trimestre de embarazo ( $P= 0.425$ ). [Tabla 2.](#)



**Gráfico 1.**

Evaluación de las ingestas de yodo según las Concentraciones Urinarias de Yodo e Índice Yodo/Creatinina en mujeres embarazadas.

**Nota:**

Elaboración propia

De esta manera se puede evaluar que la utilización de las concentraciones urinarias de yodo o el índice de yodo/creatinina son buenos marcadores de la ingesta de yodo en la dieta, no se observó diferencia significativa en ambos métodos, estos hallazgos son similares a lo reportado en Chipre donde las medianas de yodo urinario y el índice yodo/creatinina no mostraron diferencia estadísticamente significativa (concentración urinaria de yodo= 105  $\mu\text{g/L}$  VS Índice yodo/creatinina = 107  $\mu\text{g/g}$ ).

No se encontraron diferencias entre los trimestres del embarazo, sin embargo, al utilizar el índice yodo/creatinina estratificado con las distintas categorías de concentraciones urinarias de yodo, se pudo ver incrementos en los grupos que muestran excreciones urinarias de yodo más que suficientes, esto es muy importante recalcar debido a que la filtración glomerular influye mucho para la excreción del yodo, por eso se podría recomendar la utilización del índice yodo/creatinina para monitorear la excreción de yodo en las poblaciones. En concordancia con lo sugerido por [Chen et al., \(2017\)](#), el cual menciona que la corrección de las concentraciones de yodo por la creatinina es una buena alternativa para evaluar la adecuada excreción de yodo tanto en embarazadas como en niños, de esta manera se puede tener un mejor manejo en cuanto a los requerimientos de yodo necesarios en estas etapas de la vida. De igual manera, relacionado con el estudio realizado por [Li et al., \(2016\)](#), donde ellos concluyen que el radio de yodo/creatinina refleja mejor la excreción de yodo en 24 horas y los niveles de yodo durante el embarazo.

**Tabla 2.**  
Distribución de los biomarcadores del estado de yodo según el trimestre de gestación

Biomarcadores del estado de yodo	Trimestres de Gestación			P*
	I Trimestre Mediana (Q1-Q3)	II Trimestre Mediana (Q1-Q3)	III Trimestre Mediana (Q1-Q3)	
Concentración Urinaria de Yodo ( $\mu\text{g/L}$ )	134.4 (98.8 – 217)	168.65 (115.4 – 217)	120.8 (94.95 – 210.5)	0.343
Índice Yodo/ Creatinina ( $\mu\text{g/g}$ )	100.3 (56.9 -246.5)	143.4 (87.25 – 327.05)	114.3 (74.55 – 226.7)	0.425

**Nota:** \*P valor de significancia de la prueba de Kruskal Wallis. Elaboración propia.

Los factores asociados a las concentraciones urinarias de yodo se analizaron con base en las distintas características sociodemográficas y de hábitos de consumo de alimentos con yodo. Los factores que se asociaron de manera estadística con la excreción de yodo fueron la procedencia ( $P < 0.001$ ) y el estado de paridad de las mujeres ( $P=0.034$ ).

El análisis de los factores asociados a la excreción de yodo no se relacionan con la edad, ocupación o estado civil, sin embargo, si se asocian con la procedencia de las participantes, debido a que las mujeres provenientes de zonas rurales pueden estar más expuestas a un menor consumo de este mineral en su alimentación, por el poco acceso al consumo de pescados o mariscos u otros alimentos ricos en yodo, los alimentos marinos son una de las principales fuentes de obtención de yodo, como lo son las algas, pescados, camarones u ostras, sin embargo, otros alimentos como la leche o sus derivados pueden llegar a tener una concentración muy variable de su contenido de yodo debido a la estacionalidad, esto debido a la baja disponibilidad de este elemento en los suelos en las estaciones secas del año, este proceso se da producto a que el yodo está presente en los suelos para agricultura y en los pastizales cuando hay periodos de lluvia, donde el yodo llega a sublimar y estar presentes en las nubes para el proceso de precipitación ([Bertinato, 2021](#); [Pehrsson et al., 2016](#)). Por estos motivos, se tomaron en cuenta únicamente el consumo directo de yodo en alimentos marinos. Otro elemento de consumo directo de yodo es la sal yodada, en el presente estudio se consideraron las categorías de las sales como fina, refinada o gruesa tomando en consideración lo establecido en la Ley 638, Ley de fortificación de la sal con yodo y flúor, la cual establece que las sales de consumo humano deben ser del tipo fina y refinada, dichas sales deben estar fortificadas con las concentraciones de yodo que establezca la Norma Técnica Nicaragüense ([La Gaceta, Diario Oficial, 2008](#)). La presente Ley establece la yodación de todas las sales de consumo humano, sin embargo, en el año 2005 y 2015 Fúnez A, determino los niveles de yodo en las sales de consumo humano en Nicaragua, analizando un total de 11 muestras de sales de distintas marcas, encontrando que 7 de ellas presentaban bajo contenido de yodo, no cumpliendo con los requerimientos técnicos establecidos ([Fúnez Ríos, 2017](#)), debido a estos hallazgos es de mucha importancia aumentar el consumo de este mineral a través de otros alimentos como los pescados y mariscos, además de la suplementación de yodo a través de algunos medicamentos como el rábano yodado que está disponible en el país.

Otra variable que se asoció fue el número de gestaciones donde las multíparas estaban asociadas con la menor excreción de yodo. Algunas causas pueden ser debidas a efectos en la disminución de los depósitos tiroideos, lo que generaría menor excreción de yodo, las reservas corporales de este nutriente tienden a caer gradualmente con el tiempo, a esto sumado a la cantidad de embarazos previos que causa un aumento a este proceso debido al aporte de yodo por parte de la madre al bebé ([Corcino et al., 2019](#)).

**Tabla 3.** Factores asociados a la Excreción Urinaria de Yodo

Factores asociados	Excreción Urinaria de Yodo		P*	
	Disminuida	Adecuada		
Edad	≤ 24 años	20	17	0.537
	> 24 años	21	19	
Procedencia	Rural	23	5	< 0.001
	Urbano	18	31	
Estado civil	Soltera	6	5	0.102
	Casada	11	3	
	Unión Estable	24	5	
Paridad	Primípara	22	11	0.034
	Múltipara	19	25	
Tipo de sal	Fina	32	33	0.305
	Refinada	6	2	
	Gruesa	3	1	
Consumo se manalde mariscos	Si	16	10	0.212
	No	25	26	

**Nota:** \*P valor de significancia de la prueba de Chi cuadrado. Elaboración propia.

### Limitaciones

En el presente estudio se presentaron algunas limitaciones relacionadas con el muestreo, como lo fue la falta de participación de las mujeres embarazadas, se realizaron actividades para informar a las pacientes que participaran en el estudio, sin embargo, no todas las participantes acudieron, por lo cual disminuyó el tamaño de la muestra. Además, se puede incluir como limitante la falta de información acerca del estado nutricional de las pacientes, debido a que no se tuvo acceso a esos datos, porque las mujeres eran referidas al grupo de investigación, tomando en cuenta el cumplimiento de sus controles prenatales para ser candidatas a la participación en el estudio. Se considera una tercer limitante presentada por los participantes al momento de la toma de muestra de orina de 24 horas, las cuales no recolectaban el total de las muestras urinarias en el periodo establecido, lo que repercutió en la realización de los análisis bioquímicos en orina de 24 horas.

### Conclusiones

Las concentraciones urinarias de yodo fueron catalogadas como yodo suficiente en un 44.4% y un 5% de excreciones urinarias de yodo más que suficientes en muestras de orina al azar. La mediana global de yodo en orina fue de 143.7 µg/L, en relación con la mediana de yodo en orina por trimestre fue de 168.65 µg/L en el segundo trimestre, concentraciones adecuadas para los requerimientos del embarazo, pero en el primero y segundo trimestre fueron un poco más bajos.

La mediana de las concentraciones urinarias de yodo ajustadas por gramos de creatinina fue de 124 µg/g, con un 13.7% de excreciones de yodo catalogadas como suficiencia de yodo y encontrándose un 18.5% de excreciones de yodo más que suficientes.

Los factores que se asociaron de manera estadística con la excreción urinaria de yodo fueron: la procedencia rural y el estado de paridad de las embarazadas (mul-típaras). Estos resultados muestran la relevancia de la nutrición yodada durante el embarazo, de igual manera se evidencia un aumento del 15% en la suficiencia de yodo con relación al año 2015, debido a la implementación de normativas de alimentación y nutrición durante el embarazo por parte del Ministerio de Salud, y el aumento de las excreciones de yodo más que suficientes, las cuales no habían sido reportadas anteriormente.

Es recomendable la utilización del índice yodo/creatinina en las mediciones de la ingesta de yodo, debido a que muestra un panorama más amplio de la ingesta de yodo, debido a que se ajusta según la velocidad de filtración a nivel renal y es capaz evidenciar más casos de excreciones urinarias de yodo más que suficientes, las cuales se han asociado a problemas de disfunción tiroidea y aumento de enfermedad tiroidea autoinmune.

## Referencias bibliográficas

- Bath, S. C. (2019). The effect of iodine deficiency during pregnancy on child development. *Proceedings of the Nutrition Society*, 78(2), 150-160. <https://doi.org/10.1017/S0029665118002835>
- Bertinato, J. (2021). Iodine nutrition: Disorders, monitoring and policies. En N. A. M. Eskin (Ed.), *Advances in Food and Nutrition Research* (Vol. 96, pp. 365-415). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2021.01.004>
- Bottaro, S., Gómez, F., Franciulli, A., Capano, E., Rodríguez, S., Rufo, C., Castigli-oni, P., Tomasso, G., y Coppola, F. (2016). Evaluación del estado nutricional de yodo en una población de embarazadas. *Revista Médica Uruguaya*, 32(2), 118-124.
- Brough, L., Jin, Y., Shukri, N. H., Wharemate, Z. R., Weber, J. L., y Coad, J. (2013). Iodine intake and status during pregnancy and lactation before and after government initiatives to improve iodine status, in Palmerston North, New Zealand: A pilot study. *Maternal & Child Nutrition*, 11(4), 646-655. <https://doi.org/10.1111/mcn.12055>
- Brucker-Davis, F., Ferrari, P., Gal, J., Berthier, F., Fenichel, P., e Hieronimus, S. (2012). Iodine Status Has No Impact on Thyroid Function in Early Healthy Pregnancy. *Journal of Thyroid Research*, 2012, Artículo 168764. <https://doi.org/10.1155/2012/168764>
- Censi, S., Watutantrige-Fernando, S., Groccia, G., Manso, J., Plebani, M., Fa-ggian, D., Mion, M. M., Venturini, R., Andrisani, A., Casaro, A., Vita, P., Avo-gadro, A., Camilot, M., Scaroni, C., Bertazza, L., Barollo, S., y Mian, C. (2019). The Effects of Iodine Supplementation in Pregnancy on Iodine Status, Thy-roglobulin Levels and Thyroid Function Parameters. *Nutrients*, 11(11), 2639. <https://doi.org/10.3390/nu11112639>
- Chan, S. Y., Vasilopoulou, E., y Kilby, M. D. (2009). The role of the placenta in thy-roid hormone delivery to the fetus. *Nature Clinical Practice Endocrinology & Metabolism*, 5(1), 45-54. <https://doi.org/10.1038/ncpendmet1026>
- Chen, W., Li, X., Guo, X., Shen, J., Tan, L., Lin, L., Wu, Y., Wang, W., Wang, W., Bian, J., y Zhang, W. (2017). Urinary iodine excretion (UIE) estimated by io-dine/creatinine ratio from spot urine in Chinese school-age children. *Clinical Endocrinology*, 86(4), 628-633. <https://doi.org/10.1111/cen.13282>
- Corcino, C. M., et al. (2019). Variation of iodine status during pregnancy and its associations with thyroid function in women from Rio de Janeiro, Brazil. *Public Health Nutrition*, 22(7), 1232-1240. <https://doi.org/10.1017/S1368980019000399>
- Delshad, H., y Azizi, F. (2021). Mild to moderate iodine deficiency in pregnancy: A matter of debate. *Archive of Food and Nutritional Science*, 5(1), 18-26. <https://doi.org/10.29328/journal.afns.1001028>
- Espada Sáenz-Torre, M. (2008). La medición de yodo en la orina: Revisión de las técnicas. *Endocrinología y Nutrición*, 55(1), 37-42. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(08\)76245-4](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(08)76245-4)
- Fúnez Ríos, A. (2017). *El hipotiroidismo congénito en Nicaragua: Evaluación del programa de cribado neonatal de la enfermedad (2005-2015), su etiología genética y la influencia ambiental por deficiencia de yodo* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León]. Repositorio Institu-cional.
- Herrera-Murgueitio, J. A., et al. (2021). Prevalencia de bocio y yodo-deficiencia en embarazadas indígenas de cinco áreas no metropolitanas de Colombia 2019. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 72(1), 12-23. <https://doi.org/10.18597/rcog.3549>
- Katko, M., et al. (2017). Thyroglobulin level at week 16 of pregnancy is superior to urinary iodine concentration in revealing preconceptual and first trimester iodine supply. *Maternal & Child Nutrition*, 14(1), Artículo e12470. <https://doi.org/10.1111/mcn.12470>
- La Gaceta, Diario Oficial. (4 de marzo de 2008). Reglamento de la Ley N°. 638, Ley para la fortificación de la sal con yodo y flúor. *La Gaceta, Diario Oficial* (45).
- Li, C., Peng, S., Zhang, X., Xie, X., Wang, D., Mao, J., Teng, X., Shan, Z., y Teng, W. (2016). The Urine Iodine to Creatinine as an Optimal Index of Iodine Dur-ing Pregnancy in an Iodine Adequate Area in China. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 101(3), 1290-1298. <https://doi.org/10.1210/jc.2015-3519>
- Ministerio de Salud. (2021). *Normativa 194. Guía de Micronutrientes* (Guía Infor-mativa 1; p. 45). Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional.



- Nazeri, P., Shab-Bidar, S., Pearce, E. N., y Shariat, M. (2020). Thyroglobulin Con-centration and Maternal Iodine Status During Pregnancy: A Systematic Re-view and Meta-Analysis. *Thyroid*, 30(5), 767-779. <https://doi.org/10.1089/thy.2019.0712>
- Pehrsson, P. R., et al. (2016). Iodine in food- and dietary supplement–composition databases. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 104(Suppl 3), 868S-876S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.110064>
- Pretell, E. A., y Higa, A. M. (2008). Eliminación sostenida de los desórdenes por deficiencia de yodo en Perú: 25 años de experiencia. *Acta Médica Peruana*, 25(3), 128-134.
- Thiriez, S. M. (2015). *Situación nutricional de yodo, presencia de bocio y función tiroidea en una población de mujeres embarazadas en la ciudad de Bogotá* (Colombia) [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Reposi-torio UNAL.
- Wang, K., et al. (2017). Urinary iodine in early pregnancy is associated with sub-clinical hypothyroidism in Tianjin, China: An observational study. *BMC En-docrine Disorders*, 17(1), Artículo 10. <https://doi.org/10.1186/s12902-017-0162-x>
- Wei, Z., Wang, W., Zhang, J., Zhang, X., Jin, L., y Yu, X. (2015). Urinary iodine level and its determinants in pregnant women of Shanghai, China. *The Brit-ish Journal of Nutrition*, 113(9), 1427-1432. <https://doi.org/10.1017/S0007114515000665>