



Prevalencia de bocio y yodo-deficiencia en embarazadas indígenas de cinco áreas no metropolitanas de Colombia 2019

Prevalence of goiter and iodine deficiency in indigenous pregnant women from five non-metropolitan areas of Colombia 2019

Julián Alberto Herrera-Murqueitio, MD FACS PhD¹; Ana Yiby Forero-Torres, MSc²; Marco Antonio Tamara-Burgos, MD MSc³; María Marcela Arriola-Salgado, MPH⁴; Elia Johanna Gómez-Porrás, MPH⁵; Sandra Ximena Céspedes-Gaitán, MD MSc⁶; Erika Julieth Umaña-Bautista, MD MSc⁷; Darío Herrera-Murqueitio, MSc⁸; Javier Torres-Muñoz, MD MSc⁹; Ana María Galvis-Serrano, MSc¹⁰; Aníbal Nieto-Díaz MD PhD¹¹

Recibido: 06 de junio de 2020/Aceptado: 20 de noviembre de 2020

RESUMEN

Objetivo: evaluar la prevalencia de yodo deficiencia y de bocio en mujeres indígenas gestantes de cinco áreas no metropolitanas en Colombia.

Materiales y métodos: estudio de corte transversal descriptivo. Se incluyeron mujeres embara-

zadas de cualquier edad gestacional sin condiciones patológicas del embarazo, atendidas en los centros de salud comunitarios o en sus residencias. Se excluyeron aquellas con comorbilidades presentes al momento del embarazo y también a quienes recibían suplementos con yodo. Muestreo aleatorio simple. Se midieron las características sociodemográficas y obstétricas, la concentración de yodo en orina y la presencia de bocio de acuerdo a la metodología de la Organización Mundial de la Salud. Se realizó un análisis descriptivo.

Resultados: 189 gestantes indígenas fueron candidatas a ingresar al estudio, de las cuales 2 no aceptaron participar y 62 tenían criterios de exclusión, finalmente se analizaron 125. La concentración urinaria de yodo tuvo una mediana de 184,4 $\mu\text{g/L}$ (min-max: 12,0-390,0). Un total de 42 gestantes (33,6%) tenían yodo deficiencia ($< 100 \mu\text{g/L}$) y se evidenció bocio (grado 1-2) en 43 (34,4%). No se identificó bocio grados 3 o 4.

Conclusiones: embarazadas indígenas residentes en áreas no metropolitanas evidenciaron alta preva-

* **Correspondencia:** Julián Alberto Herrera Murqueitio, Calle 4 No. 36-00 Universidad del Valle Sede San Fernando. Edificio de Ciencias Básicas 'Luis María Borrero'. Segundo piso. Departamento de Medicina Familiar, Cali (Colombia). julian.herrera@correounivalle.edu.co

¹ Profesor Titular Emérito y Honorario, Departamento de Medicina Familiar, Escuela de Medicina, Universidad del Valle, Cali (Colombia).

² Coordinadora de Nutrición, Instituto Nacional de Salud, Bogotá (Colombia).

³ Coordinador Asistencial, ESE, Montería (Colombia).

⁴ Profesora asistente, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Córdoba, Montería (Colombia).

⁵ Gerente Salud Sexual y Reproductiva, Secretaría Departamental de Salud, Leticia (Colombia).

⁶ Especialista en Ginecología y Obstetricia, Clínica Martha, Villavicencio (Colombia).

⁷ Especialista en Medicina Familiar, Universidad del Valle, Cali (Colombia).

⁸ Candidato a Doctor en Salud, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali (Colombia).

⁹ Profesor Asociado, Departamento de Pediatría, Universidad del Valle, Cali (Colombia).

¹⁰ Directora ejecutiva, Fundación Baylor, Riohacha (Colombia).

¹¹ Catedrático y Jefe de servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Universidad de Murcia (España).

lencia de bocio y yodo deficiencia. Se requiere evaluar los efectos materno-perinatales e implementar intervenciones nutricionales.

Palabras clave: hipotiroidismo congénito, alfabetismo, disfunción cognitiva, población indígena, control prenatal, desnutrición crónica, vulnerabilidad social.

ABSTRACT

Objective: To assess the prevalence of goiter and iodine deficiency in indigenous pregnant women coming from five non-metropolitan areas in Colombia.

Materials and methods: Descriptive cross-sectional cohort study that included pregnant women of any gestational age with no pregnancy-related conditions, seen in community health centers or in their homes. Patients with comorbidities at the time of pregnancy and those who were receiving iodine supplementation were excluded. Simple random sampling was used. The sociodemographic and obstetric characteristics, urinary iodine concentration and the presence of goiter were measured in accordance with the World Health Organization methodology. A descriptive analysis was performed.

Results: Of 189 indigenous pregnant women who were candidates to enter the study, 2 declined participation, and 62 had exclusion criteria, and 125 were included in the final analysis. The mean urinary iodine concentration was 184.4 $\mu\text{g/L}$ (min-max: 12.0-390.0). A total of 42 women (33.6%) had iodine deficiency ($< 100 \mu\text{g/L}$), and goiter (grade 1-2) was found in 43 (34.4%). No grade 3 or 4 goiter was identified.

Conclusions: A high prevalence of goiter and iodine deficiency was found in indigenous pregnant women living in non-metropolitan areas. There is a need to assess maternal and perinatal effects and to implement nutritional interventions.

Key words: Congenital hypothyroidism, literacy, cognitive dysfunction, indigenous population, prenatal care, chronic malnutrition, social vulnerability.

INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo de la etapa embrionaria hasta la mitad de la gestación, el feto depende por completo de las hormonas tiroideas maternas. Este inicia la producción de su propia tiroxina en las semanas 10 a 12, pero solo hasta la semana 20 esta producción es completamente funcional (1). El incremento de la producción de la hormona tiroidea materna responde a los incrementos progresivos de la hormona gonadotrófica coriónica, de los estrógenos y de la globulina transportadora de tiroxina. En la segunda mitad de la gestación las desyodasas placentarias tipo 2 y 3 proporcionan al feto el yodo que este necesita para desarrollar su propio eje hipotálamo-pituitario-tiroideo y su sistema nervioso central, que cumplen un papel regulatorio para protegerlo de los niveles excesivos de tiroxina (2). La T3 se une en las células del sistema nervioso central a su receptor activando la transcripción de los genes involucrados en el crecimiento axonal y dendrítico, la migración celular, la formación de la sinapsis y la mielinización (2). Por el contrario, los bajos niveles de tiroxina materna afectan estos mecanismos de crecimiento neuronal y conexión intercelular y se genera un daño irreversible en el sistema nervioso central del feto (3).

El yodo dietético es un micronutriente esencial para la síntesis de la hormona tiroidea, cuyo aporte en el embarazo debe ser en promedio de 250 $\mu\text{g/d}$, dado el incremento diario de la actividad tiroidea y la depuración renal materna y la necesidad de síntesis de la hormona tiroidea fetal (3). La deficiencia sostenida en la ingesta de yodo trae como resultado una reducción de la producción y acción de la T4 libre, lo que lleva a una mayor estimulación tiroidea a través de los mecanismos de retroalimentación hipofisiaria con una mayor secreción de TSH, generando inicialmente una leve hiperplasia tiroidea que no es detectable clínicamente pero, que al persistir dichos niveles, conduce al desarrollo de bocio tanto en la madre como en el feto (1).

La deficiencia de yodo es un problema de salud pública a nivel mundial que afecta tanto a los países desarrollados como a los que están en vías

de desarrollo (4,5-8). Se calcula que entre el 20 % y el 60 % de los habitantes de los países en vías de desarrollo están en riesgo de sufrir trastornos por la deficiencia de yodo (4-7). Se ha estimado que al menos 2.000 millones de personas de todo el mundo consumen cantidades inadecuadas de yodo, con mayor frecuencia en el sur de Asia y en el África subsahariana, donde probablemente la deficiencia de yodo en el suelo del subcontinente afecta los alimentos de origen animal y los cultivos (9,10).

La concentración urinaria media de yodo es la prueba recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para evaluar el estado de ingesta de yodo en las poblaciones (3). En 2007 la OMS propuso un punto de corte de 150 $\mu\text{g/L}$ para definir la existencia de yodo deficiencia durante la gestación. Esto se hizo a partir del consenso de expertos que extrapolaron la concentración urinaria media de yodo de los niños y la ajustaron a la masa corporal de la embarazada, dado que en ese tiempo eran escasos los estudios realizados con embarazadas (3). Posteriormente se determinó que, para el inicio de la gestación, las necesidades promedio de yodo (NPY) son de 150 $\mu\text{g/d}$ y que al final de la gestación estas pueden llegar hasta 300 $\mu\text{g/d}$, cantidad necesaria para garantizar una concentración urinaria media de yodo óptima en el transcurso del embarazo (100-199 $\mu\text{g/L}$) (1,7). Las mujeres embarazadas con deficiencia leve de yodo (50-99 $\mu\text{g/L}$) y moderada (20-49 $\mu\text{g/L}$) pueden desarrollar hipotiroidismo subclínico, hipotiroidismo manifiesto o deficiencia aislada de T4, lo que se asocia con complicaciones materno-infantiles (7). Durante en el embarazo la deficiencia de yodo incrementa el riesgo de aborto, anomalías congénitas, restricción en el crecimiento intrauterino, y mortalidad perinatal (11). En el niño la deficiencia crónica de yodo causa hipotiroidismo congénito, cretinismo y deficiencias neuromotoras, intelectuales, conductuales y cognitivas, lo que lleva a problemas de aprendizaje, retraso mental irreversible, alteraciones en el crecimiento y defectos psicomotores (3,9-13). Deficiencias leves en las concentraciones de hormonas tiroideas maternas

pueden reducir el peso del recién nacido (14,15) y deficiencias en la ingesta nutricional de yodo durante la infancia reducen el coeficiente intelectual de los escolares (16). Los métodos de evaluación del estado nutricional del yodo recomendados para la gestante han sido la cuantificación de la concentración urinaria media de yodo y la valoración clínica de bocio. Para el recién nacido, los métodos han sido la cuantificación de la hormona estimulante de la tiroides (TSH) y la cuantificación de la tiroglobulina en sangre (3).

En varios países de Europa los alimentos vienen fortificados con yodo, e incluso se suplementa rutinariamente con yodo a las embarazadas en el control prenatal (4,17-21). Sin embargo, no hay evidencia clara de su utilidad en el período preconcepcional y en el postparto (22). En América latina los estudios nutricionales de yodo durante el embarazo han tenido resultados variables. En Colombia no se observó yodo deficiencia durante el embarazo (23), mientras que en Brasil los resultados fueron heterogéneos (8). Ambos estudios fueron realizados en áreas metropolitanas en donde la sal de consumo humano es yodada. En la mitad de países africanos se presentaba yodo deficiencia hasta que iniciaron los programas de fortificación de yodo en la sal como acción de salud pública (7).

Los estudios en poblaciones étnicas indígenas son escasos. Un estudio reciente describió una alta prevalencia de yodo deficiencia en adultos jóvenes aborígenes residentes en áreas no metropolitanas de Australia, con la limitación de que se incluyeron pocas embarazadas en el estudio (24). En Colombia no se identificaron estudios en embarazadas indígenas, población que podría estar en riesgo de yodo deficiencia dada su exposición a condiciones de pobreza y marginalidad ya descrita en la región Latinoamericana (25). El objetivo del presente estudio es evaluar la prevalencia de bocio y yodo deficiencia en embarazadas indígenas residentes en áreas no metropolitanas de Colombia, como una primera aproximación para establecer la magnitud de este problema.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño, población y lugar. Se realizó un estudio descriptivo transversal. Se incluyeron mujeres embarazadas en los tres trimestres de gestación que no tenían ninguna condición patológica del embarazo y que asistieron al control prenatal en instituciones de atención primaria en Salud (que hacen parte de las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) de naturaleza privada o de las llamadas Empresa Social del Estado (ESE) cuando es de naturaleza pública en Colombia), que prestan servicios a la población perteneciente y residente de comunidades indígenas organizadas de los Departamentos del Amazonas, Cauca, Córdoba, La Guajira y Meta. Se excluyeron mujeres gestantes con diagnósticos clínicos de: infección urinaria, insuficiencia cardiaca, hipertensión arterial crónica, insuficiencia renal crónica, *diabetes mellitus*, o cualquier condición que implicara llevar una dieta hiposódica. También se excluyeron pacientes con patologías previas de la tiroides con o sin tratamiento, pacientes que recibían suplementos con yodo, y embarazadas cuyas muestras de orina no pudieron ser procesadas. Las cinco poblaciones rurales se incluyeron por ser regiones con una mayor densidad demográfica de población indígena. Se requirió que las oficinas de asuntos indígenas de las entidades territoriales avalaran el estudio y permitieran el ingreso de los investigadores a su territorio.

El muestreo fue realizado a partir de la identificación que hicieron las IPS de las embarazadas indígenas que potencialmente podrían hacer parte de la población elegible en el estudio. Fueron registradas y se les asignó un número consecutivo para luego, con base en una tabla de números aleatorios, realizar un muestreo aleatorio simple. En cuanto al tamaño muestral se tuvo una población de referencia 5925 gestantes indígenas ubicadas en las áreas seleccionadas de los 5 departamentos. Se identificó una prevalencia de 14 % de yodo deficiencia en embarazadas indígenas en dichos territorios, que fue estimada en un estudio piloto realizado en la cabecera municipal de Corinto, Puerto Tejada y Santander de Quilichao en el departamento del Cauca. Estas son áreas no

metropolitanas en las que no había información previa de la prevalencia de yodo deficiencia en embarazadas indígenas. Además, se tuvo un margen de error del 5 % y un nivel de confianza de 95 % para una muestra de 185 embarazadas indígenas.

Procedimiento. La logística del estudio fue apoyada por los entes regionales de salud pública como la Secretaría Departamental de Salud del Meta en el municipio de Puerto Gaitán, la Secretaría Departamental de Salud del Amazonas en el municipio de Arare, la Secretaría Departamental de Salud del Cauca en el municipio de Santander de Quilichao, la ESE Vidasinú de Córdoba en el municipio de Tuchín, y por la Fundación Baylor, entidad internacional que presta servicios de Salud en el municipio de Manauare, en La Guajira. Además, las IPS indígenas de las diferentes regiones facilitaron su personal de Salud (auxiliares de enfermería) y de apoyo perteneciente a la comunidad indígena (promotores de Salud rural) para el trabajo de campo.

Primero se llevó a cabo una actividad de socialización del proyecto en las comunidades que fue realizada por la institución prestadora de Salud (IPS) en el centro comunitario de Salud o en el hogar de las gestantes. Posteriormente, se hizo la selección aleatoria de las participantes a partir de la lista de gestantes que fue suministrada por las IPS. Una vez identificadas las mujeres seleccionadas, se convino una reunión con cada de ellas para realizar la entrevista a una fecha y hora que facilitarían el traslado de los investigadores al trabajo de campo. Durante esta entrevista, realizada en la IPS indígena, en el centro comunitario o en la residencia de la gestante, se explicó a cada candidata los objetivos del estudio, se verificó el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, se hizo la lectura del consentimiento informado y se aceptó por parte de las embarazadas indígenas su participación voluntaria, firmando estas el consentimiento informado. Cuando la paciente no sabía leer y escribir se registró la huella digital. El personal de apoyo sirvió de traductor de la lengua nativa al español y viceversa, cuando fue necesario. La información se obtuvo en la visita domiciliaria

durante la entrevista mediante la aplicación de un formato especialmente diseñado para el estudio que permitió el registro de los datos de la gestante, y que permitía registrar las características sociodemográficas, nutricionales, obstétricas y clínicas, y que además permitió el correcto cumplimiento del diagrama de flujo del proceso de toma de muestra. Se indagó sobre el uso de multivitamínicos y una vez identificado el nombre de cada suplemento, se verificó que en su contenido existieran o no concentraciones suplementadas de yodo, a partir de lo declarado ante la autoridad sanitaria INVIMA por el laboratorio fabricante. Además, se revisó la historia clínica para completar información relevante.

Las definiciones del sitio geográfico de la vivienda se hicieron de acuerdo con lo establecido por el Departamento Nacional de Estadística de Colombia (DANE) (26), en el que se define como *área metropolitana* a la entidad administrativa formada por un conjunto de dos o más municipios integrados alrededor de un *municipio* núcleo o metrópoli. *Municipio* como una entidad territorial de la división político-administrativa del estado con alcalde. *Casero*, un centro poblado generalmente al lado de una vía principal y sin autoridad civil. *Vereda* como una división territorial de carácter administrativo en el área rural de los municipios, establecida mediante acuerdo municipal, caracterizado por la proximidad de las residencias de sus miembros. *Área rural dispersa* (alta ruralidad) se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas con explotación agropecuaria. La vivienda tradicional indígena fue una edificación construida con materiales propios del entorno, de acuerdo con la cultura, costumbres y tradiciones del pueblo indígena.

Toma de muestras de orina. La forma correcta de recolección de la muestra de orina, embalaje y transporte en cadena de frío, hasta su almacenamiento y proceso fue estandarizada, con la asesoría de las investigadoras del Instituto Nacional de Salud (INS) y de la Universidad del Valle, lo que fue socializado a todos los equipos locales de investigación. Para control de calidad del estudio y evitar sesgos

inter-operador se elaboraron videos que se socializaron a todos los equipos locales de Salud. Para la recolección de la muestra de orina se suministró agua embotellada a todas las participantes con el objetivo de aumentar la producción de orina, mientras se les informaba sobre posibles signos y síntomas de alarma de su embarazo. Previo equipamiento para la toma de muestra para los investigadores e insumos para el aseo de la gestante, se indicó la forma correcta de la limpieza de la zona, y la adecuada toma de muestra de la orina. Se les indicó a las gestantes que debían desechar la primera parte de la orina (5-10 cc) y terminar de eliminar en el recipiente desechable, hasta completar mínimo la mitad del mismo. El recipiente contaba con tapón de rosca y se encontraba herméticamente cerrado y contenido en un empaque plástico sellado. A las embarazadas se les indicó la forma de tapar el frasco sin contaminar la muestra de orina. Una vez las embarazadas recogieron la muestra de orina, los recipientes fueron doblemente sellados para evitar fugas y evaporación en el transporte. Se marcaron externamente con un código cifrado cuyo significado solo lo conocía el investigador principal (JAHM). Todas las actividades del trabajo de campo fueron desarrolladas y supervisadas por profesionales de la Salud (médicos especialistas en Obstetricia, enfermeras profesionales y personal de apoyo logístico con auxiliares de enfermería y promotores de Salud local indígena). Las muestras recolectadas fueron posteriormente preservadas y mantenidas en cadena de frío a -20°C hasta su procesamiento por el INS, por parte del grupo de nutrición [acreditado en buenas prácticas clínicas de laboratorio por el Centers for Disease Control and Prevention (CDC) en Atlanta, Estados Unidos de America]. El proceso fue coordinado y supervisado por una de las investigadoras del proyecto (AYF). La determinación de la concentración de yodo en las muestras se realizó mediante espectrofotometría, empleando persulfato de amonio por la reacción de Sandell-Kolthoff modificado por Pino y colaboradores (27). Dentro del protocolo, para efectos de control de calidad, se estableció que los resultados de laboratorio tendrían un análisis de

contra-muestras aleatorizadas para ser procesadas en el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de la Universidad de Murcia (Murcia, España).

Para determinar la presencia de bocio se tuvo en cuenta la definición de la OMS: aumento de volumen de la glándula tiroidea con un lóbulo lateral (superior al tamaño de la falange terminal del dedo pulgar del examinado originando), una prominencia o aumento de tamaño de la parte anterior e inferior del cuello (28). El diagnóstico se realizó por observación y palpación. Para evitar sesgos inter-operador, la evaluación y la definición de presencia de bocio fue realizada por un solo investigador en terreno (JAHM).

A las pacientes que se identificaron con síntomas agudos de infección urinaria se les solicitó una consulta prioritaria en la IPS indígena correspondiente. Igualmente, cuando se identificó bocio, se indicó a la auxiliar de enfermería o promotor de salud de la IPS indígena la necesidad de una valoración médica prioritaria.

Variables medidas. Edad materna, necesidades básicas insatisfechas e indicadores de pobreza [definidos para América Latina por la CEPAL (Comisión Económica Para América Latina y el Caribe)], presencia de desnutrición crónica, nivel de alfabetización, área de procedencia, consumo de alcohol o tabaco. El consumo de alcohol fue definido como ingestión de cualquier bebida alcohólica durante el embarazo. El hábito de fumar se consideró cuando se hubiera realizado en algún momento durante el embarazo. Como variables clínicas de estudio se midieron los niveles de yodo en orina, la presencia de bocio y la restricción en el crecimiento intrauterino. La edad gestacional fue categorizada por trimestres, con base en la fecha de última menstruación, ultrasonido obstétrico o a partir del dato actualizado de la altura uterina, que ha demostrado utilidad en estudios previos de investigación con embarazadas en condiciones de vulnerabilidad (29). La restricción en el crecimiento intrauterino, si se sospechaba clínicamente, era confirmada con la ecografía obstétrica, si existía su reporte y con la altura uterina actualizada. Se consideraron niveles óptimos de yodo en el embarazo

cuando existía una concentración urinaria mediana de yodo de entre 100 y 199 $\mu\text{g/L}$, yodo deficiencia cuando existía una concentración urinaria mediana de yodo $< 100 \mu\text{g/L}$ (leve: 50-99 $\mu\text{g/L}$, moderada: 20-49 $\mu\text{g/L}$, severa: $< 20 \mu\text{g/L}$) (7,11), niveles superiores a lo adecuado para el embarazo cuando existía una concentración urinaria mediana de yodo de entre 200 y 299 $\mu\text{g/L}$, y posible exceso de yodo cuando existía una concentración urinaria mediana de yodo mayor de 300 $\mu\text{g/L}$ (7,11). De acuerdo con la clasificación de la OMS, se determinó bocio grado 0a al tiroides no palpable o palpable con dificultad, bocio grado 0b con un tiroides fácilmente palpable pero no observado al extender el cuello hacia atrás, bocio grado 1 con un tiroides fácilmente palpable y visible con el cuello en hiperextensión, bocio grado 2 con un tiroides palpable y visible con el cuello en posición normal, bocio grado 3 con un tiroides visible a la distancia y bocio grado 4 con un bocio gigante (28).

Análisis Estadístico. Los datos categóricos se analizaron por medio de frecuencias absolutas y relativas, y los datos cuantitativos se analizaron con medidas de tendencia central y dispersión. La distribución de los datos se evaluó usando la prueba de Shapiro Wilks. La prueba de Wilcoxon fue usada para comparar dos medianas relacionadas con la misma muestra en el estudio.

Aspectos éticos. El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité Institucional de Ética en Seres Humanos de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle (Acta de aprobación 007-17 y renovada con en el Acta 006-19R) previa aprobación de las oficinas de asuntos indígenas de las entidades territoriales y de los gobernadores de las propias comunidades indígenas. Se solicitó la firma de consentimiento informado a la paciente y dos testigos. Se garantizó la confidencialidad de la información. Se garantizaron los principios de justicia, respeto y beneficencia. A las gestantes con infección urinaria o alteración del tamaño del tiroides se les explicó la condición y se aseguró su consulta a los servicios de salud según correspondiera.

RESULTADOS

De 1.913 gestantes que residían en áreas no metropolitanas se invitaron a participar 189, de ellas dos (1 %) no aceptaron participar y 62 (32,8%) tenían criterios de exclusión, ocho tenían sospecha clínica de infección urinaria, 12 tenían historia de hipertensión arterial, 18 recolectaron la muestra de orina sin la cantidad requerida, 4 la contaminaron, 17 se negaron a recolectar una nueva muestra y 3 muestras

de orina se perdieron en el transporte. Finalmente, las muestras de 125 gestantes (66%) pudieron ser procesadas, se cuantificaron las concentraciones urinarias de yodo y fueron evaluadas para determinar la presencia de bocio.

En total, 41 gestantes (el 32,8 %) procedían de Córdoba, 27 de La Guajira (el 21,6 %), 25 del Cauca (20,0 %), 17 del Amazonas (13,6 %) y 15 del Meta (12 %) (tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de gestantes indígenas de cinco áreas no metropolitanas. Colombia (2019)			
Variable	Categoría	Cabecera Municipal 15 (12%)	Caserío, vereda, alta ruralidad 110 (88%)
Departamento	Amazonas	2 (1,6)	15 (12)
	Cauca	9 (7,2)	16 (12,8)
	Córdoba	0	41 (32,8)
	Guajira	4 (3,2)	23 (18,4)
	Meta	0	15 (12)
Edad	Adolescentes	1 (0,8)	36 (28,8)
	19-34 años	14 (11,2)	65 (52)
	35-45 años	0	9 (7,2)
Alfabeta	Sí	2 (13,3)	21 (19,1)
	No	13 (86,7)	89 (80,9)

La media de edad fue de $24,4 \pm 6,3$ años, la desnutrición crónica tuvo una mediana de 27,9 % (min-max: 16,6 % - 36,3 %), la línea de pobreza tuvo una mediana de 34,8 % (min-max: 25,4 % - 53,0%), la pobreza extrema una mediana de 11,1 % (min-max: 9,1 % - 26,7 %) y el analfabetismo una mediana de 21,6 % (min-max: 17,2 % - 40,9%). Todas las embarazadas indígenas pertenecían a un estrato socioeconómico muy bajo (estrato 1 en Colombia). La mayoría residía por fuera de la cabecera municipal (caseríos, veredas y alta ruralidad). En el departamento del Cauca, 16 (64 %) residían en veredas, caseríos o alta ruralidad, de las cuales, 3 (18,8 %) eran analfabetas. En el departamento

del Amazonas, 15 (88,2 %) residían en veredas, caseríos o alta ruralidad, y de ellas 6 (40,0%) eran analfabetas. Al evaluar los antecedentes personales, se observó que 2 (el 1,6 %) habían consumido alcohol. Ninguna manifestó haber fumado cigarrillo ni consumido sustancias psicoactivas durante su embarazo. En cuanto a la edad de gestación, 14 de ellas (el 11,2 %) se encontraban en el primer trimestre, 48 (38,4 %) en el segundo trimestre y 63 (50,4 %) en el tercer trimestre del embarazo. La restricción en el crecimiento intrauterino se sospechó en 4 de ellas (el 0,8 %). En el examen semiológico de la glándula tiroidea se identificó bocio en 43 (34,4 %) gestantes, grado I: en 39 (31,2 %), grado II: en

4 (3,2 %) (tabla 2). El bocio fue observado en todos los trimestres del embarazo y en todas las gestantes con bocio se identificó una concentración urinaria de yodo menor a 50 $\mu\text{g/L}$ (yodo deficiencia moderada a severa) (tabla 2).

La concentración urinaria media de yodo en todas las embarazadas indígenas estudiadas fue de 184,4 $\mu\text{g/L}$ (min-max: 12-390). Los niveles de yodo

urinario fueron óptimos ($\geq 100 \mu\text{g/L}$) en 85 pacientes (el 68,0 %). La yodo deficiencia en orina ($< 100 \mu\text{g/L}$) fue observada en 42 (33,6%) muestras de orina analizadas, distribuidas de la siguiente manera: deficiencia leve (50-99 $\mu\text{g/L}$): 16 (12,8%), moderada (20-49 $\mu\text{g/L}$): 19 (15,2 %) y severa ($< 20 \mu\text{g/L}$): 7 (5,6%) (tabla 2).

Tabla 2.
Presencia de bocio y deficiencia de yodo de la población de gestantes indígenas de cinco áreas no metropolitanas. Colombia (2019)

Resultado encontrado	Grado	Cabecera Municipal 15 (12%)	Caserío, vereda, alta ruralidad 110 (88%)
Sin bocio	Grado 0a-0b	8 (53,3)	74 (67,3)
Tipo de bocio*	Grado I	6 (40,0)	33 (30,0)
	Grado II	1 (6,7)	3 (2,7)
Yodo deficiencia ($< 100 \mu\text{g/L}$)	Leve (50-99 $\mu\text{g/L}$)	10 (66,6)	6 (5,4)
	Moderada (20-49 $\mu\text{g/L}$)	3 (20,0)	16 (14,5)
	Severa ($< 20 \mu\text{g/L}$)	0	7 (6,4)

*Tipo de Bocio: Clasificación aceptada por la Organización Mundial de la Salud (10).

La región donde se observó una mayor proporción de yodo deficiencia severa fue el departamento de Amazonas, la menor proporción de yodo defi-

ciencia severa fue en los departamentos del Cauca y La Guajira. No se observó yodo deficiencia severa en los departamentos de Córdoba y Meta (tabla 3).

Tabla 3.
Concentración urinaria de yodo en embarazadas indígenas de cinco áreas no metropolitanas. Colombia (2019)

Categorías	Amazonas	Cauca	Córdoba	Guajira	Meta	Total
10-19	5	1	0	1	0	7
20-49	2	1	11	1	4	19
50-99	0	2	8	5	1	16
100-199	4	6	7	10	2	29
200-299	2	5	7	4	4	22
300-399	4	10	8	6	4	32
TOTAL	17	25	41	27	15	125
Yodo deficiencia	41,2 %	16,0%	46,3%	25,9%	33,3%	33,6%

* Rangos de la concentración urinaria de yodo en $\mu\text{g/L}$

† Se observaron diferencias entre departamentos ($P < 0,001$)

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra que entre 16 y el 46% de las mujeres indígenas gestantes de cinco regiones de Colombia tienen deficiencia de yodo en la muestra de orina y además el 34 % tienen alta sospecha clínica de bocio del tiroides. Las mujeres indígenas estudiadas mostraron además los altos niveles de pobreza, y el bajo nivel educativo que predominan en las áreas no metropolitanas.

Los estudios previos a nivel nacional y latinoamericano sobre yodo deficiencia en el embarazo no incluyeron embarazadas indígenas (5-9). Aunque se identifican algunos estudios que describen la situación alimentaria en estas comunidades (30), no se identificaron estudios que evaluaran el aspecto de la nutrición en gestantes indígenas, y menos en relación a la deficiencia de yodo. Se observa que esta población tiene altos niveles de inseguridad alimentaria, como se refleja en estudios realizados en mujeres y niños en Latinoamérica en general (31) y en algunos países específicamente (32-34). Los hallazgos de la presente investigación van en la misma dirección, pues muestran de las graves inequidades que azotan a estas comunidades.

En la literatura internacional se ha identificado un estudio realizado en áreas no metropolitanas australianas que mostró que las concentraciones urinarias medias de yodo en los adultos jóvenes indígenas residentes en la cabecera municipal [67,0 $\mu\text{g/L}$ (IQR, 51–90 $\mu\text{g/L}$)] fueron mayores que las de los indígenas que residían fuera de la cabecera municipal (caseríos, veredas, alta ruralidad) [53,0 $\mu\text{g/L}$ (IQR, 28–75 $\mu\text{g/L}$)] ($p=0.01$). En dicho estudio, no se incluyeron mujeres embarazadas de manera representativa y no se evaluó la escolaridad (24). La deficiencia de yodo también ha sido descrita en Dinamarca con mujeres embarazadas, el nivel educativo fue evaluado, observándose que las embarazadas que carecían de educación tenían más bajos niveles en la concentración urinaria media de yodo (4). Otro estudio realizado en Etiopía incluyó mujeres embarazadas, observando que la falta de educación aumentaba significativamente el riesgo

de desarrollar bocio (OR=2,71 IC 95 % 1,54-4,79) (5). Los hallazgos acá realizados en cuanto a la pobreza y poca educación también son consistentes con esos estudios.

La deficiencia de yodo en el embarazo es un problema que compromete el crecimiento y desarrollo de niños, niñas, adolescentes y su futuro neurológico, cognitivo e intelectual (35-37). Por lo tanto se convierte en un problema en Colombia de acuerdo a las políticas de la OMS, según la cual una prevalencia de bocio mayor al 5 % debería considerarse un problema de salud pública (3).

Dentro de las fortalezas del presente estudio están: la inclusión de embarazadas indígenas en sus propios territorios donde existe la mayor densidad demográfica de población indígena, el hecho de haber evaluado la existencia de educación y el sitio de residencia habitual de la embarazada indígena, también el uso de la muestra de orina única que hace factible el desarrollo de estos estudios en comunidades dispersas. Una debilidad es la pérdida del 32,5 % de la muestra calculada.

Es importante determinar la prevalencia de la deficiencia de yodo en las mujeres gestantes de estas comunidades debido a las consecuencias que esta puede tener en el desarrollo neurológico y la supervivencia de los recién nacidos. Así se pueden llegar a planear estrategias que mitiguen esta situación, que es prevenible y predecible.

CONCLUSIÓN

Se observó una alta prevalencia de yodo deficiencia y bocio en población indígena de cinco departamentos de Colombia. Se requiere evaluar los efectos materno-perinatales en estas poblaciones e implementar intervenciones que aseguren la seguridad alimentaria a estas comunidades

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a la Universidad del Valle, al Instituto Nacional de Salud, a la Universidad de Murcia (España), a las entidades territoriales, a las comunidades indígenas, a los Doctores (as) Octavio

Piñeros, Segundo Zamora, Wilmar Suárez, Katherine Laurent, Jennifer Murillo Alvarado y Mildrey Mosquera por su orientación y apoyo.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Universidad del Valle (Convocatoria interna. Proyecto 1852. 208).

REFERENCIAS

- Mansourian AR. Thyroid function tests during first-trimester of pregnancy: a review of literature. *Pakistan J Biol Sci.* 2010;13(14):664–73. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2010.664.673>
- Sack J. Thyroid function in pregnancy - maternal-fetal relationship in health and disease. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2003; 1(S2):170–6.
- WHO/UNICEF/IICCID. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: A guide for programme managers. 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2007. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43781>
- Kirgegaard-Klibto DM, Perlev K, Andersen SL, Perrild H, Knudsen N, Weber T, et al. Iodine deficiency in pregnancy is prevalent in vulnerable groups in Denmark. *Danish Med J* 2016; 63 (11).
- Fereja M, Gebremedhin S, Gebreegziabher T, Girma M, Stoecker JB. Pregnancy and delivery BMC. Prevalence of iodine deficiency and associated factors among pregnant women in Ada district, Oromia region, Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2018; 1(57): 257. <https://doi.org/10.1186/s12884-018-1905-z>
- Gowachirapant S, Winichagoon P, Wyss L, Tong B, Baumgartner J, Melse-Boonstra A, et al. Urinary iodine concentrations indicate iodine deficiency in pregnant Thai women but iodine sufficiency in their school-aged children. *J Nutr.* 2009; 139 (6): 1169-72. <https://doi.org/10.3945/jn.108.100438>
- Buzinge Cb, Longo-Mbenza B, Kengne AP. The prevalence of insufficient iodine intake in pregnancy in Africa: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2019; 8:209. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1092-7>
- Campos Rde O, Barreto Idos S, Maia LR, Rebouças SC, Cerqueira TL, Oliveira CA, et al. Iodine nutritional status in Brazil: a meta-analysis of all studies performed in the country pinpoints to an insufficient evaluation and heterogeneity. *Arch Endocrinol Metab.* 2015; 59(1):13-22. <https://doi.org/10.1590/2359-3997000000004>
- Zimmerman MB, Jooste PL, Pandav CS. Iodine deficiency disorders. *Lancet.* 2008; 372 (9645):1251-62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61005-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61005-3)
- Yadav K, Pandav CS. National Iodine Deficiency Disorders Control Programme: Current status & future strategy. *Indian J Med Res.* 2018; 148 (5):503-10. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1717_18
- Tolozá FJK, Motahary S. Consequences of severe iodine deficiency in pregnancy: evidence in humans. *Endocrinol Frontal.* 2020;11:409. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00409>
- De Escobar GM, Obregón MJ, del Rey FE. Maternal thyroid hormones early in pregnancy and fetal brain development. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2004; 18(2):225–48. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2004.03.012>
- Melse-Boonstra A, Jaiswal N. Iodine deficiency in pregnancy, infancy and childhood and its consequences for brain development. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2010;24(1):29–38. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2009.09.002>
- Zimmermann MB. The role of iodine in human growth and development. *Semin Cell Dev Biol.* 2011; 22(6): 645–5. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2011.07.009>
- Nazeri P, Shab-Bidar S, Pearce EN, Shariat M. Do maternal urinary iodine concentration or thyroid hormones within the normal range during pregnancy affect growth parameters at birth? A systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev.* 2020; 78 (9):747-63. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz105>
- Qian M, Wang D, Watkins WE, Gebiski V, Yan YQ, Li M, et al. The effects of iodine on intelligence in children: a meta-analysis of studies conducted in China. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2005;14(1):32–42.
- Mian C, Vitaliano P, Pozza D, Barollo S, Pitton M, Callegari G, et al. Iodine status in pregnancy: role of dietary

- habits and geographical origin. *Clin Endocrinol* 2009; 70(5):776—780. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2008.03416.x>
18. Chittimoju SB, Pearce EN. Iodine deficiency and supplementation in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2019; 62(2):330-8. <https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000428>
 19. Vanderpas JB, Moreno R. Historical aspects of iodine deficiency control. *Minerva Med.* 2017; 108 (2):124-35.
 20. Donnay S, Arena BJ,b, Lucas AC, Velasco ID, Ares SE. Suplementación con yodo durante el embarazo y la lactancia. *Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Endocr Nutr.* 2014; 61:27-34. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2013.05.004>
 21. Anderson M, Benoist B, Delange F, ZuspanJ. Iodine deficiency in Europe: a continuing public health problem. *Public Health Nutr.* 2007; 10(12A):1606-1611. <https://doi.org/10.1017/S1368980007361004>
 22. Harding KB, Peña-Rosas JP, Webster AC, Yap CM, Payne BA, Ota E, et al. Iodine supplementation for women during the preconception, pregnancy and postpartum period. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 3(3): CD011761. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011761.pub2>
 23. Mora S. 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 2015. Disponible en: repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52302
 24. Singh GR, Davison B, Ma GY, Eastman CJ, Mackerras DE. Iodine status of Indigenous and non-Indigenous young adults in the top end, before and after mandatory fortification. *Med J Aust.* 2019;210(3):121–5. <https://doi.org/10.5694/mja2.12031>
 25. López Rodríguez G, Galván M, Silva Maldonado I, Chávez Dossetti M. Factores asociados al estado nutricional de yodo en preescolares del estado de Hidalgo, México. *G.* 2013;149: 141-147. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2013/n2/GMM_149_2013_2_161-167.pdf
 26. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) Colombia. Manual de Conceptos. 2018. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-glosario.pdf>
 27. Pino S, Fang S, Braverman LE. Ammonium persulfate: a safe alternative oxidizing reagent for measuring urinary iodine. *Clinical Chemistry.* 1996; 42(2): 239-24.
 28. Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, de Benoist B, Delange F, Braverman LE, et al. New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine sufficient school children: A World Health Organization / nutrition for health and development iodine deficiency study group report. *Am J Clin Nutr.* 2004; 79: 231-7. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.2.231>
 29. González-Fernández D, Sahajpal R, Chagiendo JE, Ortiz-Martínez RE, Herrera JA, Scott ME, et al. Associations of history of displacement, food insecurity, and stress with maternal-fetal health in a conflict zone: a case study. *Frontiers Publ Health.* 2020; 8 (319). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00319>
 30. Restrepo-Arango M, Gutiérrez-Builes L, Ríos-Osorio L. Ciênc. Saúde Colet Seguridad alimentaria en poblaciones indígenas y campesinas: una revisión sistemática 2018; 23(4): 1169-1181. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018234.13882016>
 31. FAO, OPS, WFP y UNICEF. 2018. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y l Caribe 2018. Santiago. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca2127es/ca2127es.pdf>
 32. Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T, Rivera-Dommarco J, Grupo de Seguridad Alimentaria en México. Epidemiología de la inseguridad alimentaria en México. *Salud pública Méx.* 2013 (supl 2); 55: S206-S213, 2013. <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5117>
 33. Corrêa EM. Vigilância epidemiológica da desnutrição infantil na Região Norte brasileira de 2008 a 2017. São Paulo; s.n; 2020. 131 p.
 34. Echagüe G, Sosa L, Díaz V, Funes P, Rivas L, Granado D, et al. Malnutrición en niños menores de 5 años indígenas y no indígenas de zonas rurales, Paraguay *Mem. Inst. Invest. Cienc. Salud (Impr.).* 2016; 14(2): 25-34. [https://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014\(02\)25-034](https://doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2016.014(02)25-034)
 35. Mohan V, Sinha RA, Pathak A, Rastogi L, Kumar P, Pal

A, et al. Maternal thyroid hormone deficiency affects the fetal neocortico genesis by reducing the proliferating pool, rate of neurogenesis and indirect neurogenesis. *Exp Neurol.* 2012;237 (2):477-88. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2012.07.019>

36. Jones SA, Thoenke KR, Anderson GW. The role of thyroid hormone in fetal and neonatal brain development. *Curr Opin Endocrinol Diabetes.* 2020;12(1):10–6. <https://doi.org/10.1097/01.med.0000151393.51033.5>
37. Zimmermann MB. The role of iodine in human growth and development. *Semin Cell Dev Biol.* 2011; 22(6): 645–5. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2011.07.009>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Julián Alberto Herrera-Murgueitio: diseño y elaboración del protocolo, trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados y elaboración del manuscrito.

Ana Yiby Forero-Torres: trabajo de campo y análisis e interpretación de resultados.

Marco Antonio Támara-Burgos: trabajo de campo

y análisis e interpretación de resultados.

María Marcela Arriola-Salgado: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados y elaboración del manuscrito.

Elia Joanna Gómez-Porras: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados y elaboración del manuscrito.

Sandra Ximena Céspedes-Gaitán: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados y elaboración del manuscrito.

Erika Julieth Umaña-Bautista: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados y elaboración del manuscrito.

Darío Herrera-Murgueitio: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados y elaboración del manuscrito.

Javier Torres-Muñoz: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados y elaboración del manuscrito.

Ana María Galvis: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados.

Aníbal Nieto-Díaz: trabajo de campo, análisis e interpretación de resultados.

Conflicto de intereses: Ninguno.