

Estimación de la demanda de colonoscopia para un tamizaje de cáncer colorrectal basado en un test de sangre oculta en deposiciones en Chile

Colonoscopy demand estimation for population-based colorectal cancer screening using fecal immunochemical test in Chile

Oscar Corsi^{1,2} , Maite González^{3,4} , Álvaro Passi-Solar⁵ , Leonardo Cárcamo⁶ , Felipe Imigo⁷ ,
María Jesús Irrarrázaval⁸ , Paula Margozzini^{4,5} , Hugo Monrroy¹ , Bruno Nervi^{4,9} ,
Johanna Acevedo^{3,4} , Felipe Belloio⁸ , Felipe Quezada-Díaz^{4,10,11} 

¹ Departamento de Gastroenterología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

² Unidad de Endoscopia, Hospital San Juan de Dios de La Serena, La Serena, Chile.

³ Facultad de Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

⁴ Centro para la Prevención y el Control del Cáncer (CECAN), Santiago, Chile.

⁵ Escuela de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

⁶ Hospital Base Valdivia, Valdivia, Chile.

⁷ Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile.

⁸ Departamento de Cirugía Digestiva, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

⁹ Departamento de Oncología, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

¹⁰ Unidad de Coloproctología, Centro Asistencial Dr. Sótero Del Río, Santiago, Chile.

¹¹ Servicio de Cirugía, Clínica Universidad de los Andes, Santiago, Chile.

Recibido: 22/01/2026

Arbitrado por pares

Aprobado: 17/08/2026

En línea: 24/09/2026

Contribución de los autores

OC, LC, FI, MJ, AP, PM, FB, FQ: Hicieron contribuciones sustanciales a la concepción y el diseño del proyecto y la obtención de la información. OC, MG, AP, FQ: Hicieron contribuciones sustanciales para el análisis de los datos. OC, MG, HM, JA, FQ: Hicieron contribuciones sustanciales para la interpretación de los datos. OC, MG, FQ: Han participado en la redacción del manuscrito. Todos los autores han contribuido de forma significativa en la revisión crítica del manuscrito y dieron su aprobación final a esta versión.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Financiamiento

El presente trabajo ha sido financiado parcialmente por ANID FONDAP 152220002 (FQ, PMM, JA, BN) «CECAN: Centro para la prevención y el control del cáncer», y y Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile «Proyecto de becarios 2017: Test de sangre oculta en deposiciones a una subpoblación de participantes de la 3ª Encuesta Nacional de Salud 2016-2017»

Citar como

Corsi O, González M, Passi-Solar Á, Cárcamo L, Imigo F, Irrarrázaval MJ, et al. Estimación de la demanda de colonoscopia para un tamizaje de cáncer colorrectal basado en un test de sangre oculta en deposiciones en Chile. Rev Gastroenterol Peru. 2026;46(3):262-70. doi: 10.47892/rgp.2026.463.2200.

Correspondencia:

Dr. Felipe Quezada-Díaz

E-mail: felipe.quezada@sotero.cl

RESUMEN

El tamizaje de cáncer colorrectal (CCR) basado en test de sangre oculta en deposiciones (TSOD) ha demostrado su eficacia en múltiples estudios. **Objetivo:** El objetivo de este trabajo es estimar la demanda potencial de colonoscopia a partir de TSOD inmunológica cualitativa de muestra única en la población general de 50-75 años del sistema público de salud (FONASA) según datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2016-2017 en Chile para evaluar su factibilidad de implementación. **Materiales y métodos:** Estudio de prevalencia en una sub-muestra representativa de participantes entre 50-75 años beneficiarios de FONASA. Se aplicó una TSOD inmunológica cualitativa de muestra única. Se compararon las prevalencias TSOD positivo entre distintos grupos y se construyeron modelos multivariados ajustados por sexo, edad, zona urbano - rural, previsión de salud, IMC, consumo de alcohol, tabaco y antecedente familiar de CCR. **Resultados:** Se incluyeron un total de 892 personas (97,8% retorno), edad promedio de 60,52 (DE 0,40) años, 53,71% mujeres y 3,22% refirió antecedente familiar de CCR. La prevalencia de sangrado digestivo bajo en los últimos 3 meses alcanzó 10,22% y de cambio en el hábito intestinal, 36,86%. La positividad de la PSOD fue de 17,46% (IC95% 14,07-21,29), sin diferencias según sexo, antecedente familiar de CCR o reporte de síntomas, estimando una demanda de colonoscopia para 440,443 personas. **Conclusiones:** La implementación de una estrategia basada en una TSOD exige un aumento significativo de la oferta de colonoscopia en Chile para responder a la demanda incremental del grupo etario distribuida de forma heterogénea entre regiones.

Palabras clave: Sangre Oculta; Neoplasias Colorrectales; Colonoscopia; Chile (fuente: DeCS Bireme).

ABSTRACT

Colorectal cancer (CRC) screening based on fecal occult blood testing (FOBT) has demonstrated effectiveness in multiple studies. **Objective:** To estimate the potential demand for colonoscopy generated by a single-sample qualitative fecal immunochemical test (FIT) in the FONASA beneficiaries aged 50-75 years using data from the 2016-2017 Chilean National Health Survey (ENS). **Materials and methods:** A prevalence study was conducted in a representative subsample of FONASA beneficiaries aged 50-75 years. Participants underwent a single-sample qualitative FIT. The prevalence of positive FIT results was compared across different groups, and multivariable models were constructed adjusting for sex, age, urban/rural residence, health insurance status, body mass index (BMI), alcohol consumption, tobacco use, and family history of CRC. **Results:** A total of 892 individuals were included (97.8% test return rate), mean age of 60.52 years (SD 0.40); 53.71% were women, and 3.22% reported a family history of CRC. The prevalence of lower gastrointestinal bleeding during the previous three months was 10.22%, while 36.86% reported a change in bowel movements. FIT positivity was 17.46% (95% CI: 14.07-21.29), with no significant differences according to sex, family history of CRC, or reported symptoms. The estimated colonoscopy demand corresponds to 440,443 individuals. **Conclusions:** Implementation of a FIT-based CRC screening strategy would require a substantial increase in colonoscopy capacity in Chile to meet the additional demand generated within the target age group, with heterogeneous distribution across regions.

Keywords: Occult Blood; Colorectal Neoplasms; Colonoscopy; Chile (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

El cáncer colorrectal (CCR) es el segundo cáncer más frecuente en mujeres y el tercero en hombres a nivel mundial, con una tasa de mortalidad que ha ido en aumento progresivo en los últimos años ⁽¹⁾. En Chile corresponde a la cuarta y quinta causa de muerte oncológica en hombres y mujeres, y es la cuarta causa de años de vida potencial perdidos por cáncer para el período 2009-2018 ⁽²⁻⁴⁾.

A pesar de los avances en políticas públicas para el cáncer ocurridos en Chile durante las últimas décadas, aún no se ha implementado una estrategia específica para prevenir y detectar precozmente el CCR. Una de las estrategias ya implementada en otros países es invitar a la población general a un test de sangre oculta en deposiciones (TSOD) seguido de colonoscopia solo para aquellos sujetos con un resultado alterado. Esta alternativa es atractiva porque se puede integrar a otros cuidados de salud, reserva el uso de la colonoscopia -un examen costoso, invasivo y de variada aceptabilidad y calidad- y ha demostrado no-inferioridad comparada con la colonoscopia ⁽⁵⁻⁷⁾.

Un paso necesario en este camino es estimar la demanda potencial de colonoscopias post implementación de tamizaje, de tal modo de planificar una oferta suficiente para cumplir con la estrategia. Frente a esto, es posible aprovechar la oportunidad que ofrece la Encuesta Nacional de Salud de Chile (ENS) para aplicar una TSOD en una muestra representativa del país. A la fecha, sólo dos programas chilenos basados en TSOD inmunológico han publicado sus resultados, aunque sus poblaciones carecen de representatividad nacional ^(8,9).

El objetivo del presente trabajo es estimar la demanda de colonoscopia en población entre 50 y 75 años en caso de implementar una estrategia de tamizaje poblacional basado en una TSOD inmunológico cualitativo de muestra única usando una submuestra representativa de la ENS 2016-2017. Esta información es necesaria para evaluar la factibilidad de implementar un programa de tamizaje poblacional para CCR en Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra

La ENS 2016-2017 corresponde a un estudio de prevalencia realizado en 9,901 hogares entre los meses de agosto 2016 y marzo 2017 usando una muestra nacional aleatoria compleja, estratificada y multietápica por conglomerados. La población objetivo fueron adultos de edad mayor o igual a 15 años. La muestra fue diseñada con sobremuestreo de regiones distintas a la Región Metropolitana (capital), zonas rurales y adultos mayores, logrando representatividad hombres/mujeres, nacional, regional y por zona rural/urbana. Un equipo de encuestadores y enfermeras certificadas fue capacitado para aplicar la encuesta utilizando un dispositivo electrónico de captura de datos. Se realizaron 6,233 encuestas, con una tasa

de respuesta en la vivienda 66% y tasa de participación 90,2%, sin reemplazos. El total de participantes equivale a una muestra expandida de 14,518,969 chilenos de ambos sexos. La muestra permite estimaciones con error relativo inferior a 30% para prevalencias nacionales superiores a 2% ⁽¹⁰⁾.

Además, se invitó a una sub-muestra aleatoria de participantes de la ENS 2016-2017 a realizar un TSOD inmunológica cualitativa de muestra única. Dicho subgrupo comprendía usuarios del Fondo Nacional de Salud (FONASA) -beneficiarios del subsistema de salud público- entre 50 y 75 años y alcanza representatividad nacional. Se excluyeron pacientes institucionalizados, embarazadas o quienes no pudiesen ser contactados en el seguimiento.

Mediciones

Se recolectaron datos demográficos, clínicos, estilo de vida, antecedentes familiares y presencia de síntomas a través de cuestionarios aplicados por personal de salud entrenado. Se interrogó por la realización de colonoscopia y su año de realización. Además, se realizó antropometría y medición de variables bioquímicas. Los encuestadores no tuvieron comunicación con el investigador responsable y son ciegos a la metodología y resultados del presente estudio.

Se realizó una TSOD inmunológico cualitativo de muestra única (HEMOSURE®, Irwindale, CA, USA) a todos los participantes de la sub-muestra. Para esto, al momento de la primera entrevista se educó al participante para su correcta obtención a través del tubo recolector especial, siendo posteriormente entregado a la enfermera para su almacenamiento y procesamiento. Se decidió implementar un TSOD inmunológica cualitativa por su rendimiento superior a una TSOD basada en resinas ⁽¹¹⁾. El procesamiento de todas las muestras se realizó de forma centralizada en Santiago en el Laboratorio de la Red de Salud UC-Christus.

Definiciones operacionales

Los síntomas digestivos evaluados fueron el cambio en el tránsito intestinal y el sangrado digestivo bajo. El cambio de tránsito intestinal fue definido como el autorreporte de "cambios permanentes en la frecuencia o consistencia de las deposiciones en los últimos 3 meses" previo a la encuesta; en los casos positivos se especificó entre estreñimiento y diarrea. Se definió el sangrado digestivo bajo como el autorreporte de "sangre roja, fresca, al obrar o defecar en los últimos 3 meses" previo a la encuesta.

Además, se identificaron factores de riesgo para TSOD positivo, pólipos y CCR descritos en la literatura y disponibles en la encuesta: edad, sexo, antecedente familiar de CCR, antecedente personal de pólipo, IMC, obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, infarto al miocardio o accidente cerebrovascular, tabaquismo y uso de anticoagulantes incluyendo ácido acetilsalicílico. El antecedente familiar de CCR consideró solo a familiares de

primer grado. Los síntomas y los factores de riesgo descritos fueron evaluados en los modelos estadísticos como variables independientes potencialmente relacionadas a un TSOD positivo.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó especificando los factores de expansión, conglomerados y estratos del muestreo complejo de la ENS 2016-2017. Todos los análisis fueron ejecutados en R 4.2.2. Los datos se expresaron como frecuencias relativas e intervalos de confianza 95% (IC95%) o media y desviación estándar.

Se analizó la relación entre la presencia de síntomas y las variables independientes mediante regresión logística, estimando Odds ratios (OR) con sus IC95%. Se estableció un nivel de significancia de 5%.

Para el modelo multivariado, se seleccionaron variables de ajuste basadas en su relevancia epidemiológica, plausibilidad biológica y potencial para generar confusión en la asociación entre TSOD positiva y los factores de riesgo. En consecuencia, se ajustó por edad, sexo y región de residencia. Se excluyeron variables que no tenían plausibilidad o presentaban colinealidad con otras covariables con el objetivo de evitar sobreajuste en el modelo final, aunque tuvieran asociación estadística en el análisis univariado.

Consideraciones éticas

Todos los participantes de la ENS fueron enrolados voluntariamente y se obtuvo consentimiento informado. El protocolo de la ENS fue aprobado por el Comité Ético Científico de Ciencias de la Salud de la Pontificia Universidad Católica de Chile y fue llevado a cabo de conformidad con el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki).

Este estudio utiliza la base de datos derivada de la ENS 2016-2017 del Ministerio de Salud de Chile, esta base es de acceso público y anónima. El manuscrito sigue la lista de verificación STROBE para estudios transversales.

RESULTADOS

Características de la sub-muestra

De un total de 1,580 personas beneficiarias de FONASA entre 50 y 75 años de edad que participaron en la ENS 2016-2017, se invitó a 912 individuos para el presente estudio. De ellos, 892 (97,80%) devolvieron el cuestionario junto a TSOD y fueron incluidos en el análisis final. La población expandida representada por esta muestra corresponde a 2,522,552 personas.

La Tabla 1 resume las características sociodemográficas de la submuestra. La mayoría de los participantes eran mujeres (53,71%; IC95%: 48,29-59,06) y la mayor proporción se concentró en el grupo de 50 a 55 años

Tabla 1. Características sociodemográficas y antecedente de colonoscopia en participantes de tamizaje PSOD (n=892). Chile, ENS 2016-2017.

Variable	Muestra (n)	Población expandida (n)	Prevalencia ponderada (%)
Total	892	2 522 552	n.a.
Sexo			
Hombre	314	1 167 704	46,3 (40,9-51,7)
Mujer	578	1 354 848	53,7 (48,3-59,1)
Grupo edad			
50-55	209	805 147	31,9 (26,1-38,1)
56-60	200	563 576	22,3 (18,4-26,7)
61-65	158	460 835	18,3 (14,2-22,9)
66-70	175	331 783	13,2 (10,3-16,4)
71-75	150	361 211	14,3 (10,9-18,4)
Nivel educacional			
Básica	320	781 068	31,1 (26,3-36,2)
Medio	486	1 491 469	59,3 (53,8-64,7)
Superior	81	240 926	9,6 (6,3-13,9)
Zona			
Urbano	751	2 245 739	89,0 (85,4-92,0)
Rural	141	276 812	11,0 (8,0-14,6)
Región de residencia			
Arica y Parinacota	31	23 754	0,9 (0,5-1,5)
Tarapacá	24	16 838	0,7 (0,4-1,1)
Antofagasta	30	70 476	2,8 (1,5-4,7)
Atacama	33	65 314	2,6 (1,4- 4,3)
Coquimbo	51	115 359	4,6 (2,8-7,0)
Valparaíso	117	345 275	13,7 (10,3-17,7)
Metropolitana	140	893 833	35,4 (29,3-42,0)
L. Bdo. O'Higgins	70	212 812	8,4 (5,4-12,4)
Maule	84	213 911	8,5 (6,2-11,3)
Biobío	93	298 642	11,8 (8,3-16,2)
La Araucanía	44	106 007	4,2 (2,6-6,4)
Los Ríos	46	40 653	1,6 (1,1-2,3)
Los Lagos	40	67 916	2,7 (1,7-4,0)
Aysén	48	22 307	0,9 (0,4-1,6)
Magallanes y Antártica	41	29 456	1,2 (0,7-1,8)
Colonoscopia			
Colonoscopia alguna vez en la vida	106	288 323	11,5 (8,5-15,1)
Personas sin colonoscopia previa	782	2 234 228	88,5 (84,9-91,5)

Nota: La prevalencia expandida está ponderada según diseño muestral de la ENS 2016-2017.

Tabla 2. Prevalencias de potenciales factores de riesgo y síntomas digestivos en participantes de tamizaje PSOD (n=892). Chile, ENS 2016-2017.

Variable	Muestra (n)	Población expandida (N)	Prevalencia ponderada (%)
Factores de riesgo			
Antecedente personal pólipos de colon	6	25 158	1,0 (0,3-2,4)
Antecedente familiar CCR	36	79 806	3,2 (1,7-5,4)
Obesidad	391	965 708	38,3 (32,6-44,2)
Diabetes Mellitus	230	577 552	23,4 (18,6-28,7)
Hipertensión arterial	527	1 428 981	56,7 (50,8-62,4)
Uso de anticoagulantes incluyendo ácido acetilsalicílico	209	582 152	23,1 (18,6-28,1)
Antecedente de infarto agudo al miocardio o accidente cerebro vascular	88	249 096	10,0 (7,1-13,5)
Tabaquismo			
No fumador	387	891 734	35,4 (30,8-40,1)
Ex fumador	220	939 101	37,2 (32,0-42,7)
Fumador	285	691 716	27,4 (23,3-31,9)
Síntomas digestivos asociados			
Estreñimiento	212	571 999	22,7 (18,7-27,1)
Diarrea	116	356 476	14,2 (10,3-18,8)
Sangrado digestivo bajo	82	255 665	10,2 (7,4-13,6)

Nota: La prevalencia expandida está ponderada según diseño muestral de la ENS 2016-2017.

(31,92%; IC95%: 26,13-38,15) mientras que los grupos de mayor edad tuvieron menor representación. Respecto al nivel educacional, la mayoría reportó haber completado enseñanza media (59,34%; IC95%: 53,82-64,69) y una minoría la educación superior (9,59%; IC95%: 6,28-13,85). En relación con la zona de residencia, el 89,03% (IC95%: 85,45-91,98) vivía en áreas urbanas y se concentró en las regiones más pobladas del país: Región Metropolitana (35,43%; IC95%: 29,27-41,98), seguida por Valparaíso (13,69%; IC95%: 10,29-17,69) y Biobío (11,84%; IC95%: 8,39-16,23). En cuanto al uso previo de colonoscopia, un 11,46% (IC95%: 8,46-15,06) indicó haberse realizado el examen al menos una vez en la vida.

La Tabla 2 resume los factores de riesgo y los síntomas digestivos en la submuestra. Los factores de riesgo más prevalentes fueron hipertensión arterial (56,66%; IC95%: 50,79-62,40), obesidad (38,31%; IC95%: 32,63-44,24) y diabetes mellitus (23,41%; IC95%: 18,63-28,06). Además, el 37,23% (IC95%: 31,95-42,74) se identificó como exfumador y el 27,42% (IC95%: 23,27-31,88) como fumador activo. En relación con antecedentes personales y familiares vinculados a CCR, el 3,22% (IC95%: 1,75-5,40) reportó antecedentes familiares, y el 1,03% (IC95%: 0,32-2,43) antecedentes personales de pólipos de colon.

En cuanto a los síntomas digestivos, el 22,71% (IC95%: 18,70-27,13) refirió estreñimiento, el 14,15% (IC95%: 10,29-18,80) diarrea y el 10,22% (IC95%: 7,44-13,59) sangrado digestivo bajo.

Test de sangre oculta en deposiciones positiva

En la Tabla 3, se caracteriza a los sujetos con TSOD positivos. La prevalencia ponderada fue 17,46% (IC95%: 14,07-21,29), lo que equivale a una estimación proyectada de 440,443 personas beneficiarias de FONASA entre 50 y 75 años informadas para el período. No se observaron diferencias significativas en la prevalencia según sexo: 17,95% en hombres frente a 17,04% en mujeres (OR: 0,94; IC95%: 0,57-1,54; p=0,803).

La frecuencia de TSOD positivo aumentó con la edad, siendo más alta en el grupo de 66-70 años (27,15% vs. 11,38% en el grupo de 50-55 años; OR: 2,90; IC95%: 1,35-6,22; p=0,006). Aunque se observaron mayores prevalencias en los grupos de 61-65 (20,44%) y 71-75 años (18,46%), las diferencias no fueron significativas (p>0,05).

En cuanto al nivel educacional, se observó una tendencia decreciente en la prevalencia de TSOD positivo a mayor nivel de instrucción: 21,33% en personas con enseñanza básica, 15,93% con enseñanza media y 13,57% con educación superior. Sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

A nivel regional, la mayor prevalencia de TSOD positivo se observó en Magallanes y la Antártica Chilena (37,93%) (Figura 1). En comparación con esta región, se identificaron prevalencias significativamente menores en Antofagasta (12,38%; OR: 0,23; IC95%: 0,06-0,93; p=0,040),

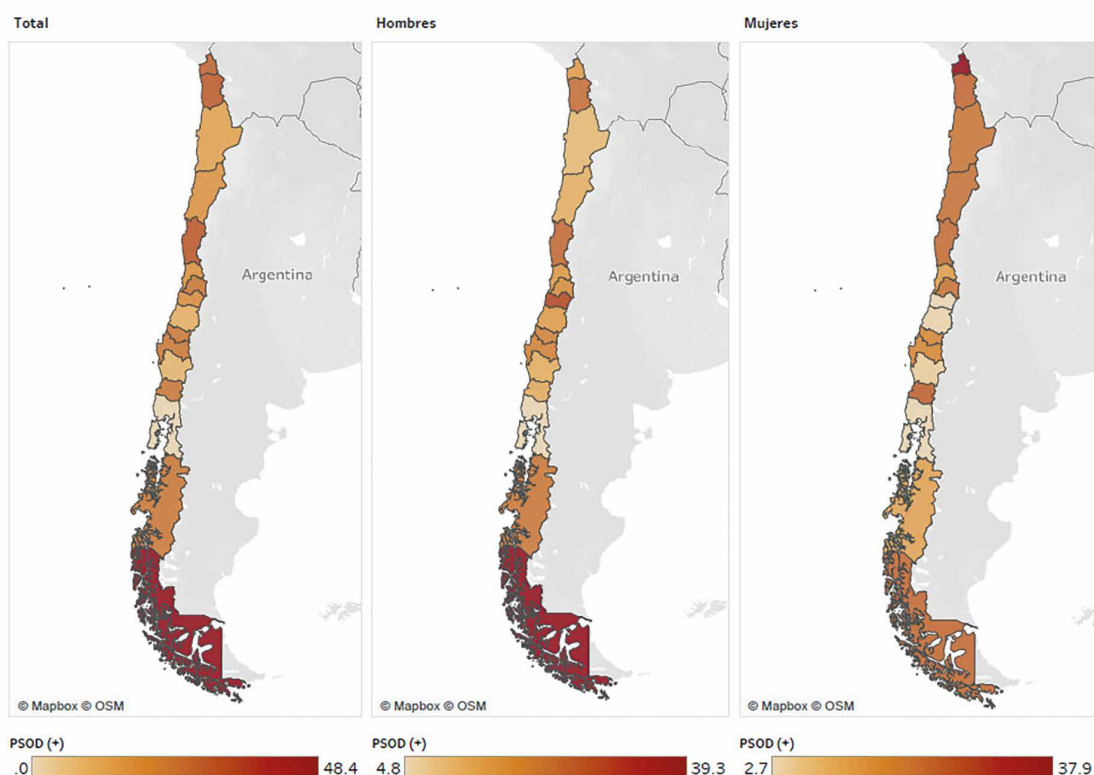


Figura 1. Prevalencias de TSOD positivo por región administrativa de Chile, ENS 2016-2017.

Valparaíso (15,04%; OR: 0,29; IC95%: 0,09-0,89; $p=0,031$), Maule (9,57%; OR: 0,17; IC95%: 0,05-0,59; $p=0,005$), La Araucanía (8,62%; OR: 0,15; IC95%: 0,03-0,85; $p=0,033$) y Los Lagos (2,69%; OR: 0,05; IC95%: 0,01-0,26; $p=0,001$). En la Tabla 3 se presenta la estimación proyectada de personas beneficiarias de FONASA entre 50 y 75 años con TSOD positivo que requerirían colonoscopia.

Distribución geográfica de la prevalencia regional de PSOD, estratificada por sexo. Se presentan tres mapas verticales de Chile, correspondientes al total de la población (izquierda), hombres (centro) y mujeres (derecha). Cada región está coloreada según la prevalencia de PSOD positiva, utilizando una escala de color rojo en la que los tonos más oscuros representan mayores prevalencias. Los valores numéricos indican el porcentaje de individuos con resultado positivo para PSOD en cada región.

Entre los factores clínicos evaluados, solo la hipertensión arterial se asoció significativamente con una mayor prevalencia de TSOD positivo (20,59% vs. 13,38%; OR: 1,68; IC95%: 1,02-2,77; $p=0,043$) (Tabla 3). Aunque se observaron prevalencias elevadas en personas con diabetes mellitus (23,19%) y en quienes utilizaban anticoagulantes (22,31%), estas diferencias no

alcanzaron significación estadística ($p=0,076$ y $p=0,166$, respectivamente). Tampoco se identificaron asociaciones significativas con obesidad, antecedentes personales de pólipos, antecedentes familiares de cáncer colorrectal ni con enfermedades cardiovasculares previas (Tabla 3). En cuanto al tabaquismo, no se evidenciaron diferencias significativas en la proporción de TSOD positiva entre no fumadores (18,58%), exfumadores (16,12%) y fumadores actuales (17,84%) ($p>0,05$).

Del mismo modo, los síntomas digestivos autorreportados como estreñimiento (17,63%), diarrea (18,61%) y sangrado digestivo bajo (18,39%), no se asociaron de manera significativa con un resultado positivo en la prueba (Tabla 3).

La prevalencia de TSOD positivo en la población con riesgo estándar - es decir, aquella sin antecedentes personales de pólipos ni de cáncer colorrectal, sin antecedentes familiares de CCR ni síntomas digestivos recientes- fue de 17,56% (IC95%: 12,99-22,94). Esta cifra no difirió significativamente respecto a la prevalencia en personas con al menos un factor de riesgo o síntoma digestivo (17,33 (IC95%: 12,08-23,69)) según el análisis univariado (OR: 1,02; IC95%: 0,60-1,72; $p=0,952$).

Tabla 3. Prevalencia de prueba de sangre oculta en deposiciones positiva según características sociodemográficas y factores de riesgo en participantes de tamizaje PSOD (n=892). Chile, ENS 2016-2017.

Variable	Muestra con PSOD (+)	Población estimada con PSOD (+)	Prevalencia ponderada (%) (IC 95%)	OR cruda (IC95%)	valor-p
Total	178	440 443	17,5 (14,1-21,3)		
Sexo					
Hombre	62	209 592	17,9 (12,5-24,5)	Ref.	
Mujer	116	230 851	17,0 (12,9-21,9)	0,94 (0,57-1,54)	0,803
Grupo edad					
50-55	34	91 665	11,4 (6,3-18,4)	Ref.	
56-60	36	97 815	17,4 (11,2-25,1)	1,63 (0,79-3,40)	0,188
61-65	31	94 198	20,4 (11,7-31,8)	2,00 (0,88-4,54)	0,098
66-70	44	90 094	27,2 (17,8-38,2)	2,90 (1,35-6,22)	0,006*
71-75	33	66 671	18,5 (9,0-31,8)	1,76 (0,72-4,34)	0,218
Nivel educacional					
Básica	71	166 608	21,3 (14,9-29,0)	Ref.	
Medio	88	237 584	15,9 (11,5-21,2)	0,70 (0,40-1,21)	0,2
Superior	17	32 684	13,6 (3,9-30,9)	0,58 (0,19-1,75)	0,334
Zona					
Urbano	27	405 588	18,1 (14,4-22,3)	0,65 (0,33-1,29)	0,22
Rural	151	34 856	12,6 (6,4-21,5)	Ref.	
Región de residencia					
Arica y Parinacota	9	5 635	23,7 (7,3-49,2)	0,51 (0,13-2,07)	0,454
Tarapacá	5	4 249	25,2 (7,4-52,6)	0,55 (0,13-2,30)	0,415
Antofagasta	7	8 728	12,4 (3,4-29,1)	0,23 (0,06-0,93)	0,040*
Atacama	8	9 819	15,0 (7,1-26,7)	0,29 (0,09-0,92)	0,035
Coquimbo	13	29 660	25,7 (12,0-44,2)	0,57 (0,17-1,87)	0,352
Valparaíso	23	51 941	15,0 (7,6-25,6)	0,29 (0,09-0,89)	0,031*
Metropolitana	30	183 223	20,5 (13,3-29,4)	0,42 (0,15-1,17)	0,099
L. Bdo, O'Higgins	15	33 578	15,8 (6,0-31,2)	0,31 (0,09-1,07)	0,064
Maule	11	20 477	9,6 (3,6-19,7)	0,17 (0,05-0,59)	0,005*
Biobío	22	58 410	19,6 (11,1-30,7)	0,40 (0,13-1,17)	0,096
La Araucanía	3	9 134	8,6 (1,0-28,4)	0,15 (0,03-0,85)	0,033*
Los Ríos	11	8 113	20,0 (6,2-42,3)	0,41 (0,10-1,60)	0,2
Los Lagos	2	1 830	2,7 (0,3-10,1)	0,05 (0,01-0,26)	0,001*
Aysén	8	4 474	20,1 (5,7-43,9)	0,41 (0,10-1,69)	0,218
Magallanes y Antártica	11	11 174	37,9 (17,0-62,8)	Ref.	
Factores de riesgo					
Antecedente personal pólipos de colon	3	10 618	42,2 (0,3-98,7)	3,69 (0,58-23,52)	0,168
Antecedente familiar cáncer colorrectal	4	6 994	8,8 (1,0-29,0)	0,44 (0,10-1,89)	0,271
Obesidad	80	161 503	16,7 (11,7-22,8)	0,92 (0,56-1,53)	0,758
Diabetes Mellitus	55	133 913	23,2 (15,6-32,3)	1,62 (0,95-2,76)	0,076
Hipertensión arterial	119	294 218	20,6 (16,0-25,9)	1,68 (1,02-2,77)	0,043*
Uso de anticoagulantes	46	129 876	22,3 (14,2-32,3)	1,51 (0,84-2,69)	0,166
Antecedente de IAM o ACV	18	57 220	23,0 (11,3-38,8)	1,47 (0,69-3,12)	0,321
Tabaquismo					
No fumador	81	165 688	18,6 (13,1-25,2)	Ref.	
Ex fumador	45	151 368	16,1 (10,9-22,5)	0,84 (0,48-1,48)	0,548
Fumador	52	123 387	17,8 (11,1-26,4)	0,95 (0,50-1,81)	0,88
Síntomas digestivos asociados					
Estreñimiento	18	100 816	17,6 (10,2-27,4)	1,01 (0,54-1,91)	0,969
Diarrea	28	66 357	18,6 (9,7-30,9)	1,09 (0,54-2,22)	0,805
Sangrado digestivo bajo	19	47 027	18,4 (8,6-32,5)	1,10 (0,50-2,42)	0,816

Nota: La prevalencia está ponderada según diseño muestral de la ENS 2016-2017. PSOD: prueba de sangre oculta en deposiciones. IAM: infarto agudo al miocardio. ACV: accidente cerebro vascular

Tabla 4. Modelo multivariado de regresión logística de factores de riesgo asociados a PSOD positiva en participantes de tamizaje PSOD (n=892). Chile, ENS 2016-2017.

Variable	OR (IC95%)	valor-p
Región de Magallanes y la Antártica Chilena	3,08 (1,18-8,01)	0,02*
Edad (años)	1,04 (1,00-1,08)	0,03
Sexo	0,94 (0,58-1,54)	0,81

Modelo multivariado

Se ajustó un modelo por edad (continua), sexo y región de residencia y se observó que, por cada año adicional de edad, la probabilidad de obtener una TSOD positivo aumentó en un 4% (OR: 1,04; IC95%: 1,00-1,08; $p=0,030$) (Tabla 4). Asimismo, la residencia en Magallanes y la Antártica Chilena se asoció con una probabilidad tres veces mayor de positividad en la TSOD en comparación con el resto del país (OR: 3,08; IC95%: 1,18-8,01; $p=0,020$).

DISCUSIÓN

La implementación de una estrategia específica para prevenir y detectar precozmente CCR es una tarea pendiente en Chile. Este estudio es la primera aproximación a una estrategia de tamizaje poblacional para el CCR basada en TSOD inmunológico cualitativo usando una muestra aleatoria de población general con representatividad de la población chilena. A partir de nuestros resultados, se estima que el 17,46% de las personas entre 50 y 75 años beneficiarias del seguro público (FONASA) en Chile presentan un TSOD positivo, es decir, 440,443 personas tendrían indicación de colonoscopia para complementar el estudio.

Existen numerosas razones para favorecer un modelo de dos pasos basado en TSOD. Por una parte, es más probable que una estrategia basada en TSOD pueda escalar en magnitud. La expansión de la cobertura de colonoscopia enfrenta desafíos importantes, entre ellos, costos, entrenamiento de recursos humanos, envejecimiento poblacional, aceptación del público, entre otros. Si bien la prevalencia de cobertura de colonoscopia alguna vez en la vida aumentó de 8,7% en la ENS 2009-2010⁽¹²⁾ a 11,5% en la ENS 2016-2017, esto no alcanza la prevalencia de TSOD positivo a nivel nacional (17,5%). Además, la cobertura de colonoscopia probablemente fue afectada de forma significativa por la pandemia COVID-19⁽¹³⁾.

En segundo lugar, los TSOD son herramientas no invasivas, lo que explicaría su mayor adherencia comparada con la colonoscopia^(5,14,15). De hecho, la devolución de muestra de TSOD en la ENS 2016-2017 fue superior a la respuesta a invitación a colonoscopia en un estudio randomizado reciente⁽¹⁶⁾. Sin embargo, se sabe que entre el 30% y 90% de los participantes con TSOD positivo completan el estudio con colonoscopia en experiencias internacionales⁽¹⁷⁻¹⁹⁾. Esta información remarca la importancia de diseñar una

implementación que favorezca la adherencia en todos los pasos de la estrategia de tamizaje durante todos sus años de duración.

En tercer lugar, esta estrategia puede coordinarse con otros programas de salud. La oportunidad de implementar el TSOD inmunológico en la atención primaria de salud (APS) permitirá alcanzar la mayor parte de la población -sea como intervención preventiva o en una consulta espontánea-, y se podría integrar a una búsqueda activa de otros factores de riesgos. Además, desde este punto es más apropiado abordar la principal barrera que reconocen los usuarios para participar en el tamizaje: la falta de conocimiento⁽²⁰⁾.

Además, en APS se podrá contactar e invitar a participar a la población asintomática. En cambio, una estrategia basada en el acceso a colonoscopia según síntomas y/o factores de riesgo probablemente sea insuficiente para lograr adelantar el diagnóstico pues apunta al grupo con mayor probabilidad de un cáncer avanzado o puede favorecer a personas con síntomas crónicos que no necesariamente tienen lesiones orgánicas. Es más, en nuestro trabajo la probabilidad de TSOD positivo es similar entre personas asintomáticas y de riesgo estándar comparada con personas con al menos un factor de riesgo o síntoma digestivo.

Ahora bien, es importante que el nivel secundario expanda su oferta de colonoscopia que permita la derivación fluida de los pacientes con TSOD positivo considerando las particularidades de cada región (distribución geográfica, oferta sanitaria disponible, entre otros factores). Vale destacar las marcadas diferencias regionales observadas (Figura 1, Tabla 3) y será interesante estudiar las condiciones que conducen a la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena a una prevalencia de TSOD tan elevada (37,9%).

Frente a la alta demanda potencial de colonoscopia identificada por la TSOD -tanto en población sintomática como asintomática-, es necesario precisar más la selección. En esa línea, la implementación de un test inmunológico cualitativo de muestra única puede ser insuficiente para lograr el objetivo. Sin ir más lejos, este trabajo alcanzó una mayor positividad que otros estudios también realizados con test inmunológico en Chile (PREVICOLON 9,6% y PRENEC 13,9% vs ENS 2016-2017:17,5%)⁽⁸⁻⁹⁾. Esto puede ser explicado por las diferencias en el punto de corte de

positividad usado en los test aplicados ya que el kit aplicado en esta experiencia utiliza un menor punto de corte ⁽²¹⁾. También es posible que las diferencias en la composición de la muestra influyera en esta diferencia: aunque en todas se restringió a población del sistema de salud público, la ENS 2016-2017 incluyó población sintomática excluida en las experiencias previas y alcanzó representatividad nacional.

Esta diferencia en positividad puede traer por consecuencia la realización de colonoscopías sin hallazgos relevantes. Entonces, una buena alternativa es cambiar a una estrategia no invasiva más exigente como las usadas en otras experiencias internacionales, por ejemplo, añadir un segundo TSOD, usar un TSOD cuantitativo, combinar con otros exámenes de sangre (hemograma, ferritina) o deposiciones (calprotectina) ⁽²²⁻²⁵⁾. En esta línea, el Programa de Diagnóstico Precoz de Cáncer Colorrectal (DIPRECC) del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río busca optimizar la priorización de pacientes sintomáticos a colonoscopia a partir de un TSOD cuantitativo y otras variables clínicas ⁽²⁶⁾.

Una de las fortalezas de este trabajo es el uso de una muestra de población general con representatividad nacional gracias al diseño muestral de la ENS 2016-2017 y la disponibilidad simultánea de información de encuestas y múltiples mediciones biofisiológicas. Este estudio permite estimar la demanda potencial de colonoscopías necesarias en población FONASA en el caso que se instaure un programa nacional de tamizaje con TSOD. Otro hallazgo relevante que nos permite este diseño fue la ausencia de diferencias al comparar la prevalencia de TSOD positivo según síntomas o antecedente familiar de CCR.

Por otra parte, una de las principales limitaciones de este trabajo fue la falta de colonoscopia para aquellos sujetos con TSOD positivo lo que impide estimar la tasa real de neoplasia colorrectal en esta cohorte. Vale mencionar que en PREVICOLON y PRENEC se realizó colonoscopia a la población con TSOD positivo, un diseño que nos habría permitido estimar el número necesario de personas a tamizar para encontrar una lesión significativa. Por otra parte, la exclusión de personas con aseguramiento privado limita la validez externa de estos hallazgos para el resto de la población chilena. Otras limitaciones derivan del tipo de estudio, por ejemplo, el sesgo de memoria que puede afectar el reporte de síntomas.

En conclusión, el módulo de síntomas digestivos de ENS entrega evidencia local de alta calidad para la planificación de políticas sanitarias. Una consideración ética importante al diseñar un programa de tamizaje es la capacidad de acoger la demanda de confirmación diagnóstica generada. Esperamos que estos resultados, junto con otras experiencias exitosas como el DIPRECC del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río y en el Programa de Prevención de Neoplasias Colorrectales (PRENEC) permitan orientar y estimar con mayor precisión los desafíos que se enfrentarán.

Agradecimiento

Esta investigación utilizó información de la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. La toma de muestra de TSOD y análisis inmunológico de la ENS 2016-2017 fue financiada gracias a un aporte de la Facultad de Medicina UC. Los autores agradecen al Ministerio de Salud, propietario intelectual de la Encuesta, la disponibilidad de la base de datos. Todos los resultados del estudio son de responsabilidad de los autores y en nada comprometen a dicho Ministerio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024;74(3):229-263. doi: 10.3322/caac.21834.
2. Ministerio de Salud. Informe de Vigilancia de Cáncer - Análisis de Mortalidad Década 2009-2018 [Internet]. Santiago: Minsal; 2020 [citado el 12 de marzo de 2024]. Disponible en: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/05/Informe_Mortalidad_por_Cancer_2009_2018.pdf
3. Ministerio de Salud. Informe de Vigilancia de Cáncer [Internet]. Santiago: Minsal; 2021 [citado el 12 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/01/Informe-Mortalidad-Prematura-y-AVPP-por-C%C3%A1ncer-2009-2018.pdf>
4. Ríos JA, Barake MF, Arce MJ, López-Köstner F, Labbe TP, Villena J, et al. [The present situation of colorectal cancer in Chile]. *Rev Med Chil*. 2020;148(6):858-867. doi: 10.4067/S0034-98872020000600858.
5. Shaukat A, Kahi CJ, Burke CA, Rabeneck L, Sauer BG, Rex DK. ACG Clinical Guidelines: Colorectal Cancer Screening 2021. *Am J Gastroenterol*. 2021;116(3):458-479. doi: 10.14309/ajg.0000000000001122.
6. Castells A, Quintero E, Bujanda L, Castán-Cameo S, Cubiella J, Díaz-Tasende J, et al. Effect of invitation to colonoscopy versus faecal immunochemical test screening on colorectal cancer mortality (COLONPREV): a pragmatic, randomised, controlled, non-inferiority trial. *Lancet*. 2025;405(10486):1231-1239. doi: 10.1016/S0140-6736(25)00145-X.
7. Randel KR, Schult AL, Botteri E, Hoff G, Bretthauer M, Ursin G, et al. Colorectal Cancer Screening With Repeated Faecal Immunochemical Test Versus Sigmoidoscopy: Baseline Results From a Randomized Trial. *Gastroenterology*. 2021;160(4):1085-1096.e5. doi: 10.1053/j.gastro.2020.11.037.
8. López-Köstner F, Kronber U, Zárate AJ, Wielandt AM, Pinto E, Suazo C, et al. Programa de detección de neoplasias colorrectales en población mayor de 50 años. *Rev Med Chil*. 2012;140(3):281-6. doi: 10.4067/S0034-98872012000300001.
9. López-Köstner F, Zárate AJ, Ponce A, Kronberg U, Kawachi H, Okada T, et al. Programa multicéntrico de cribado de cáncer colorrectal en Chile. *Rev Med Chil*. 2018;146(6):685-692. doi: 10.4067/s0034-98872018000600685.
10. Margozzini P, Passi Á. Encuesta Nacional de Salud, ENS 2016-2017: un aporte a la planificación sanitaria y políticas públicas en Chile. *ARS Medica*. 2018;43:30-34. doi: 10.11565/arsmed.v43i1.1354.
11. Faivre J, Dancourt V, Denis B, Dorval E, Piette C, Perrin P, et al. Comparison between a guaiac and three immunochemical faecal occult blood tests in screening for colorectal cancer. *Eur J Cancer*. 2012;48(16):2969-76. doi: 10.1016/j.ejca.2012.04.007.

12. Valda M, Margozzini P, Quezada F, Bellolio F, Gomez A, Ortega H. TL59 cobertura de colonoscopia en adultos chilenos entre 50 y 75 años, Encuesta Nacional De Salud 2009-2010 [Internet]. Santiago: Gastroenterología Latinoamericana; 2018 [citado 18 octubre 2024]. Disponible en: <https://gastrolat.org/tl59-cobertura-de-colonoscopy-en-adultos-chilenos-entre-50-y-75-anos-encuesta-nacional-de-salud-2009-2010>
13. Ward ZJ, Walbaum M, Walbaum B, Guzman MJ, Jimenez de la Jara J, Nervi B, *et al*. Estimating the impact of the COVID-19 pandemic on diagnosis and survival of five cancers in Chile from 2020 to 2030: a simulation-based analysis. *Lancet Oncol*. 2021;22(10):1427-1437. doi: 10.1016/S1470-2045(21)00426-5.
14. Quintero E, Castells A, Bujanda L, Cubiella J, Salas D, Lanás Á, *et al*. Colonoscopy versus fecal immunochemical testing in colorectal-cancer screening. *N Engl J Med*. 2012;366(8):697-706. doi: 10.1056/NEJMoa1108895.
15. Dhungana R, Gautam N, Duwadee P, Ranabhat K, Paudel B, Shrestha S. Screening uptake and diagnostic yield of one-time fecal immunochemical testing vs one-time colonoscopy for colorectal cancer: a Systematic Review and Meta-analysis. *J Gastrointest Cancer*. 2025;56(1):166. doi: 10.1007/s12029-025-01286-w.
16. Bretthauer M, Løberg M, Wieszczy P, Kalager M, Emilsson L, Garborg K, *et al*. Effect of Colonoscopy Screening on Risks of Colorectal Cancer and Related Death. *N Engl J Med*. 2022;387(17):1547-1556. doi: 10.1056/NEJMoa2208375.
17. Navarro M, Nicolas A, Ferrandez A, Lanás A. Colorectal cancer population screening programs worldwide in 2016: An update. *World J Gastroenterol*. 2017;23(20):3632-3642. doi: 10.3748/wjg.v23.i20.3632.
18. Rim JH, Youk T, Kang JG, Park BK, Gee HY, Kim J-H, *et al*. Fecal Occult Blood Test Results of the National Colorectal Cancer Screening Program in South Korea (2006-2013). *Sci Rep*. 2017;7(1):2804. doi: 10.1038/s41598-017-03134-9.
19. Tepeš B, Mlakar DN, Stefanović M, Štabuc B, Grazio SF, Zakotnik JM. The impact of 6 years of the National Colorectal Cancer Screening Program on colorectal cancer incidence and 5-year survival. *Eur J Cancer Prev*. 2021;30(4):304-310. doi: 10.1097/CEJ.0000000000000628.
20. Alfaro G, Berger Z, Mondschein S, Subiabre F, Yankovic N. Barriers to the use of tests for early detection of colorectal cancer in Chile. *Sci Rep*. 2024;14(1):8817. doi: 10.1038/s41598-024-58920-z.
21. Wielandt AM, Hurtado C, Moreno M, Zárate A, López-Köstner F. Fecal occult blood test for colorectal cancer screening. *Rev Med Chil*. 2021;149(4):580-590. doi: 10.4067/s0034-98872021000400580.
22. Crooks CJ, Banerjee A, Jones J, Chapman C, Oliver S, West J, *et al*. Understanding colorectal cancer risk for symptomatic patients in primary care: A cohort study utilising faecal immunochemical tests and blood results in England. *Aliment Pharmacol Ther*. 2023;58(4):443-452. doi: 10.1111/apt.17632.
23. Lanás Á, Balaguer F, Sánchez-Luengo M, Hijos-Mallada G, Hernández-Mesa G, Piñero M, *et al*. Fecal occult blood and calprotectin testing to prioritize primary care patients for colonoscopy referral: The advantage study. *United European Gastroenterol J*. 2023;11(7):692-699. doi: 10.1002/ueg2.12446.
24. Digby J, Nobes J, Strachan JA, McCann R, Hall C, Fraser CG, *et al*. Combining faecal haemoglobin, iron deficiency anaemia status and age can improve colorectal cancer risk prediction in patients attending primary care with bowel symptoms: a retrospective observational study. *Gut*. 2025;74(9):1430-1436. doi: 10.1136/gutjnl-2024-334248.
25. Wilschut JA, Habbema JDF, van Leerdam ME, Hol L, Lansdorp-Vogelaar I, Kuipers EJ, *et al*. Fecal occult blood testing when colonoscopy capacity is limited. *J Natl Cancer Inst*. 2011;103(23):1741-51. doi: 10.1093/jnci/djr385.
26. Quezada-Díaz F, Acevedo J, González M, Tello A, Castillo R, Morales C, *et al*. Assessing the impact of a single qualitative fecal immunochemical test on colonoscopy prioritization and mortality in risk-stratified patients with suspected colorectal cancer: a retrospective cohort study. *Lancet Reg Health Am*. 2025;50:101201. doi: 10.1016/j.lana.2025.101201.