



## Artículo original

# Caracterización de la enfermedad renal crónica subclínica en Chile

Álvaro A Castillo  <sup>1,2</sup> and Mauricio Castillo-Montes <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile

<sup>2</sup>Hospital La Serena, La Serena, Chile

<sup>3</sup>Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile

**Cómo citar:** Castillo AA, Castillo-Montes M. Caracterización de la enfermedad renal crónica subclínica en Chile. Rev. Colomb. Nefrol. 2022; 9(2), e585.

<https://doi.org/10.22265/acnef.9.2.585>

## Resumen

**Contexto:** al realizar cribado en la población de riesgo se encontró que la enfermedad renal crónica subclínica (ERCs) está escasamente caracterizada en Chile y su conocimiento contribuiría al mejor manejo y tratamiento precoz, atenuando sus consecuencias.

**Objetivo:** describir las características epidemiológicas y clínicas de la población con ERCs en Chile.

**Metodología:** estudio descriptivo transversal en una población de 1032 sujetos provenientes de tres regiones de Chile: Coquimbo (n = 902), Metropolitana (n = 70) y De Los Ríos (n = 60), provenientes de programas cardiovasculares, otros programas de APS y familiares directos de pacientes en diálisis.

A los pacientes se les aplicó: un consentimiento informado, una encuesta, un examen físico (presión arterial, peso y talla) y se realizaron exámenes de laboratorio (creatininemia y albuminuria/creatininuria). Se definió ERC por guía KDOQI-2012 y velocidad de filtración glomerular según MDRD. La albuminuria se midió mediante relación albuminuria/creatininuria de primera micción (mg/g). VFG < 60 ml/min o albuminuria ≥ 30 mg/g, definieron ERCs. Se determinaron frecuencias y comparaciones (chi-cuadrado, t student y Anova), con un nivel de significancia de p < 0,05.

**Resultados:** presentaron ERCs 205 sujetos (19,9 %), siendo significativamente más frecuente en ≥ 65 años (35,7 %), quienes alcanzaron estudios básicos (26,6 %), labores de servicio doméstico (44 %), pensionados (40 %), quienes tenían familiares en diálisis (24,6 %) y diabéticos insulino-requiere (70,6 %). En el grupo ≥ 65 años hubo una significativa menor frecuencia de ERCs en aquellos que realizaban actividad física, comparado con los sedentarios (48,8 %). A mayor intensidad de HTA y presión de pulso (PP) se observó una mayor frecuencia de ERCs.

### Recibido:

28/Oct/2021

### Aceptado:

19/Ene/2022

### Publicado:

02/Sep/2022

✉ **Correspondencia:** Álvaro A Castillo, Universidad Católica del Norte, Facultad de Medicina, Departamento de Clínicas, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile. Correo-e: castillo@ucn.cl



**Conclusiones:** estos datos aportan información epidemiológica útil para la programación de mejores estrategias de detección de ERCs en Chile.

**Palabras clave:** enfermedades renales, insuficiencia renal, enfermedad renal crónica, enfermedades asintomáticas, detección precoz, tasa de filtración glomerular, albuminuria.

---

## Characterization of subclinical chronic kidney disease in Chile

---

### Abstract

**Introduction:** subclinical chronic kidney disease (CKDs), performing screening in at-risk populations, is poorly characterized in Chile. Its knowledge would contribute to better management and early treatment, mitigating its consequences.

**Objective:** to describe the epidemiological and clinical characteristics of the population with CKDs in Chile.

**Methodology:** cross-sectional descriptive study in a population of 1,032 subjects from three regions of Chile; Coquimbo (n=902), Metropolitana (n=70) and De Los Ríos (n=60), from cardiovascular programs, other Primary Care programs and direct relatives of dialysis patients. Informed consent, survey, physical examination (blood pressure, weight and height) and laboratory tests (creatinine and albumin/creatinine urinary ratio) were performed. CKD was defined by KDOQI-2012 guideline and Glomerular Filtration Rate according to MDRD formula. Albuminuria by relation albumin/creatinine of first urination (mg/g). eVFG <60 ml/min and/or Albuminuria  $\geq 30$  mg/g, defined CKDs. Frequencies and comparisons were determined (chi-square, t student and ANOVA), with a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** 205 subjects (19.9%) presented CKDs, being significantly more frequent in  $\geq 65$  years (35.7%), who achieved elementary school studies (26.6%), domestic service workers (44%), retired workers (40%), having a family member on dialysis (24.6%) and insulin-requesting diabetics (70.6%). In the  $\geq 65$  year-old group, there was a significantly lower frequency of CKDs in those who performed physical activity, compared to sedentary (48.8%). The higher the intensity of hypertension and pulse pressure (PP), the higher the frequency of CKDs.

**Conclusions:** These data provide useful epidemiological information for the programming of better detection strategies for CKDs in Chile.

**Keywords:** kidney diseases, renal insufficiency, chronic kidney disease, asymptomatic diseases, early diagnosis, glomerular filtration rate, albuminuria.

---

### Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye un grave y creciente problema de salud pública que impacta a quienes la padecen, a sus familias, sociedad y servicios de salud que los atienden [1–3]. Sus portadores están en riesgo de progresar a enfermedad renal crónica que requiera terapia de sustitución renal (ERCT), vale decir ingresar a diálisis o trasplante. La ERC aumenta significativamente el riesgo de morbimortalidad cardiovascular (CV), siendo hasta 10 veces mayor que el riesgo promedio de la población, constituyendo el grupo de más alto

riesgo CV [3]. De hecho, estos sujetos, tienen más probabilidad de fallecer de enfermedad CV que de ingresar a diálisis [4] y padecen una amplia variedad de complicaciones, tales como hipertensión arterial, anemia, malnutrición, enfermedad ósea, neuropatía y disminución en la calidad de vida [5,6].

La terapia de sustitución renal mediante diálisis o trasplante está incorporada desde el año 2005 en las garantías explícitas de salud (GES) de Chile y en el 2010 se agregó la garantía 64 de prevención de ERC [7–9]. El tratamiento de sustitución renal es de muy alto costo, en Chile alcanza a más de 250 millones de dólares anuales, beneficiando aproximadamente a 25 mil pacientes, lo que corresponde alrededor del 30 % del presupuesto asignado a enfermedades crónicas [10,11].

Las catastróficas consecuencias descritas para la ERC pueden ser prevenidas o al menos atenuadas con una detección y un tratamiento en etapas precoces, reduciendo la progresión hacia una ERCT, retardando el ingreso a programas de diálisis y atenuando el riesgo CV [12,13]. En la mayoría de los países en vías de desarrollo, se ha constatado que la ERC está subdiagnosticada y es insuficientemente tratada, lo que acarrea una pérdida de oportunidades para la prevención de las complicaciones [14,15].

La carga de ERC ha sido estudiada en sus etapas avanzadas, sin embargo, en Chile y en el mundo existen escasos datos acerca de la prevalencia, las características y la epidemiología de las etapas 3 y 4, es decir precoces o subclínicas de ERC (ERCs) [2, 5, 16–21]. Al utilizar la clasificación internacional de ERC [22], las Encuestas Nacionales de Salud de Chile (ENS) de 2003 y 2010 estiman una prevalencia poblacional de ERCs en 5,7 % y 0,2 % para las etapas 3 y 4, respectivamente, que se concentran especialmente en edades avanzadas [23, 24]. Posteriormente, se describe un aumento importante en el periodo 2016 a 2017, llegando al 15 % de los mayores de 40 años [21]. Otros estudios realizados en consultorios de APS de Concepción y Frutillar estiman prevalencias de ERC del 12 % en la población general y de 25 % en diabéticos [16, 17]. Basados en datos de la Cuenta de Hemodiálisis Crónica en Chile del 2017 podría estimarse que la prevalencia de ERC en etapa 5 corresponde aproximadamente a 0,1 % de la población chilena [10].

El reconocimiento de los grupos no diagnosticados (que son la mayoría) ayudaría a planificar una intervención precoz y tendría un positivo impacto en modificar la progresión de la enfermedad [20]. Es conocido que el tamizaje poblacional para ERCs, sin diferenciar grupos de riesgo, tiene un escaso impacto en la detección precoz, pero cuando se orienta a personas pertenecientes a grupos de riesgo definidos tiene una mejor relación costo-beneficio [25].

Detectar y tratar de forma precoz a personas o poblaciones de alto riesgo que no están bajo control sanitario parece ser la clave para iniciar el control de este devastador problema de salud pública [15]. Este estudio describe las características epidemiológicas y clínicas de la población con ERCs en Chile. Esta descripción podría contribuir a identificar grupos de riesgo en los cuales hacer detección precoz de ERC.

## **Materiales y métodos**

### **Tipo de estudio y muestra**

Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo y con componente analítico realizado entre los años 2011 y 2014. Se estudiaron 1032 sujetos provenientes de tres regiones del país: Coquimbo (n = 902), Metropolitana (n = 70) y De Los Ríos (n = 60).

### **Criterios de selección**

Mayores de 18 años que aceptaron participar con consentimiento informado, provenientes de tres grupos: 1) sujetos pertenecientes a Programas CV de Atención Primaria de Salud (APS) de la Región de Coquimbo, 2) individuos consultantes de otros programas de APS de la Región de Coquimbo y 3) familiares directos (padres, hermanos, hijos) de pacientes en diálisis cuya etiología de ERC no fuese genética (se excluyeron la enfermedad poliquística, Alport y Fabry), de las 3 regiones descritas.

### **Criterios de exclusión**

Embarazadas, sujetos amputados (ambas piernas y supracondíleo, que impide aplicación de fórmulas), individuos con índice de la masa corporal (IMC) inferior a 19 kg/m<sup>2</sup> y superior a 35 kg/m<sup>2</sup>, enfermedad hepática, edema generalizado o ascitis.

### **Fuentes y formas de recolección de información**

16 profesionales de Enfermería previamente entrenados realizaron en secuencia: solicitud de consentimiento informado, aplicación de encuesta, examen físico y toma de muestras (sangre y orina).

### **Instrumento**

Se aplicó pauta de evaluación consistente en: encuesta, examen físico y exámenes de laboratorio. La encuesta fue diseñada con base en la Guía Clínica Prevención de ERC del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) del 2010, anexo tres [8], agregándole variables sociodemográficas y laborales.

Para categorizar la ocupación, se utilizó clasificación de la Encuesta Nacional del Trabajo de Chile [26]. La presencia de diabetes, el uso de insulina y el hábito tabáquico se establecieron mediante la aplicación de la encuesta. El examen físico consistió en la toma de presión arterial; cinco minutos sentado previamente, brazo no dominante, brazaletes rodeando al menos el 80 % del perímetro braquial, tres mediciones separadas cada dos minutos (promedio). Para peso y talla se utilizaron estadiómetros y balanzas, registrándose en metros con dos decimales y en kilos con un decimal. Para exámenes de laboratorio se utilizaron tres laboratorios certificados ISO 9001-2008, donde se midió creatininemia (mg/dl), con trazabilidad IDMS y relación albuminuria/creatininuria estándar (mg/g).

## Definición de ERCs

Para la etapificación de la ERC se utilizó la clasificación KDOQI [22], la estimación de la velocidad de filtración glomerular (VFGe) se realizó por la fórmula de MDRD de cuatro variables [9], utilizando los criterios de VFGe y albuminuria para definir ERCs. La existencia de uno o ambos de los siguientes:  $VFGe < 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  y/o  $\text{albuminuria} \geq 30 \text{ mg/g}$ , definieron la presencia de ERCs [22].

## Análisis de datos

Se obtuvieron dos grupos, uno que cumplió con el criterio de VFGe y/o albuminuria para ERCs y el que se comparó con el grupo que resultó con  $VFGe \geq 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$  y/o  $\text{albuminuria} < 30 \text{ mg/g}$ .

Las variables cuantitativas en estudio se presentan como promedio  $\pm$  desviación estándar y las variables categóricas como número de casos y porcentajes. Para la comparación entre grupos de interés, se utilizó la prueba de chi-cuadrado (test de linealidad de Mantel-Haenszel para controlar efectos de los estratos), la prueba de t de Student (dos grupos) y análisis de la varianza (Anova) para tres o más grupos, para las variables categóricas y cuantitativas respectivamente. En aquellos casos en que se encontraron diferencias significativas con Anova, se utilizó la prueba de Bonferroni para detectar él o los grupos distintos. Se consideró significativo un valor  $p < 0,05$ . Los análisis se realizaron usando los programas SPSS 17 y SAS 9.3.

## Aspectos éticos

La investigación fue aprobada por del Comité Ético Científico de la Región de Coquimbo y Zona Norte, perteneciente al Servicio de Salud Coquimbo y se obtuvo consentimiento informado previo de todos los sujetos que aceptaron participar.

## Resultados

Los siguientes resultados representan las características de los sujetos con ERCs identificados en la muestra. De los 1032 sujetos estudiados, 308 provenían del programa de CV, 284 de otros programas de APS y 440 familiares de pacientes en diálisis. 65,4 % eran mujeres, 902 (87,4 %) provenían de la región de Coquimbo, 70 (6,8 %) de región Metropolitana y 60 (5,8 %) de región de Los Ríos.

Reunieron criterios de ERCs 205 sujetos (19,9 % del total estudiado), no existiendo diferencias entre sexos. La edad promedio de los portadores de ERCs fue significativamente mayor que la de los sin ERCs ( $51,4 \pm 18,1$  vs.  $45,2 \pm 15,6$  años;  $p < 0,001$ ). En la tabla 1 se describen las características de la población estudiada según presencia de ERCs. Se aprecia que al aumentar la edad aumenta la prevalencia con diferencias significativas entre los cuatro grupos etarios, presentando una tendencia lineal creciente (test de linealidad de Mantel-Haenszel,  $p < 0,001$ ). El nivel educacional alcanzado mostró importantes diferencias en la frecuencia de ERCs, donde los individuos con educación primaria presentaron un porcentaje significativamente mayor al compararlos con aquellos con educación secundaria ( $p = 0,0043$ ) y educación técnica-superior ( $p = 0,0027$ ).

La prevalencia de ERCs también mostró diferencias entre tipos de ocupación, observando mayor presencia de ERCs en personas cuyo trabajo era el servicio doméstico (44 %) y en pensionados (40 %).

Otro hallazgo relevante consistió en que los sujetos que poseían familiares en diálisis tuvieron una prevalencia de ERCs significativamente mayor que el resto de la población encuestada ( $p = 0,001$ ).

Los fumadores tuvieron una menor frecuencia de ERCs que los no fumadores (15,7 % y 22,2 % respectivamente;  $p = 0,012$ ), diferencia que se mantuvo al ajustar por nivel educacional ( $p = 0,043$ ).

Quienes realizaban actividad física mostraron una frecuencia similar de ERCs con aquellos que reconocieron ser sedentarios, sin embargo, al diferenciar por grupo etario, en los sujetos de 65 años y más, el porcentaje de ERCs en sedentarios fue de 48,8 %, es decir, el doble del observado en aquellos que hacían actividad física (24,7 %;  $p = 0,001$ ).

**Tabla 1.** Frecuencia de ERCs según características en 1032 sujetos estudiados

		Total N	ERCs N (%)	P
Población estudiada		1032	205 (19,9 %)	
Género	Femenino	675	130 (19,3 %)	
	Masculino	357	75 (21,0 %)	
Edad (años)	<45	478	72 (15,1 %)	
	45 - 54	232	43 (18,5 %)	
	55 - 64	154	30 (19,5 %)	
	65	168	60 (35,7 %)	*
Nivel educacional	E. Primaria (a)	290	77 (26,6 %)	*
	E. Secundaria (b)	496	89 (17,9 %)	
	E. Superior (c)	246	39 (15,9 %)	
Ocupación	Patrón/empleador	5	1 (20,0 %)	
	Cuenta propia	95	19 (20,0 %)	
	Dependiente asalariado	398	58 (14,6 %)	
	Servicios domésticos	25	11 (44,0 %)	*
	Dueña de casa	368	76 (20,7 %)	
	Desocupado	21	4 (19,0 %)	
	Pensionado	60	24 (40,0 %)	*
	Estudiante	60	12 (20,0 %)	
Familiar en diálisis	Sí	460	113 (24,6 %)	*
	No	572	92 (16,1 %)	
Fumador/a	Sí	381	60 (15,7 %)	
	No	649	144 (22,2 %)	
Actividad física	Sí	467	83 (17,8 %)	
	No	556	122 (21,9 %)	
	Sí >65 años	85	21 (24,7 %)	
	No >65 años	80	39 (48,8 %)	*
Diabetes	Sí (total)	153	41 (26,8 %)	*
	No (total)	879	164 (18,7 %)	
	Sí (insulina)	17	12 (70,6 %)	*
IMC	<25	259	51 (19,7 %)	
	25,1-30	382	73 (19,1 %)	
	>30	359	77 (21,4 %)	
HTA (encuesta)	Sí	378	109 (28,8 %)	*
	No	654	96 (14,7 %)	

**Nota aclaratoria:** \*:  $p < 0,05$  es estadísticamente significativa.

**Fuente:** elaboración propia.

En cuanto a las comorbilidades, los portadores de diabetes *mellitus* presentaron una prevalencia significativamente mayor (26,8 %) respecto a los que no la tenían (18,7 %;  $p = 0,02$ ), diferencia que fue aún más notoria en el grupo insulino-requiere, en los que se encontró

ERCs en el 70,6 % ( $p < 0,001$ ), ampliamente mayor que aquellos diabéticos en terapia dietética pura o en hipoglicemiantes orales.

En cuanto al IMC, se demostró una tendencia no significativa al aumento de frecuencia de ERCs en individuos obesos, comparado con sobrepeso y normales. Adicionalmente, se analizó la relación de los tres grados de IMC con VFGe y albuminuria por separado, sin encontrar diferencias significativas, a pesar de que la albuminuria mostró una tendencia a ser mayor en sujetos obesos.

La relación de ERCs con hipertensión arterial (HTA) se determinó mediante la encuesta y por medición directa con resultados similares. Los pacientes encuestados como hipertensos evidenciaron significativamente mayor frecuencia de ERCs (28,8 %;  $p < 0,001$ ) respecto a los normotensos. Por otra parte, la medición de la Presión Arterial (PA) expresada mmHg (tabla 2) fue significativamente mayor ( $p < 0,001$ ) en los sujetos con ERCs, teniendo un comportamiento similar en presión sistólica, diastólica, presión arterial media (PAM) y presión de pulso (PP) ( $p < 0,001$ ).

**Tabla 2.** Media y desviación estándar (DE) de presión arterial medida en mmHg según presencia y ausencia de ERCs en 1032 sujetos estudiados

ERCs			
	Sí (Media $\pm$ DE)	No (Media $\pm$ DE)	p
P. Sistólica	133 $\pm$ 23	125 $\pm$ 16	*
P. Diastólica	79 $\pm$ 12	76 $\pm$ 10	*
PAM	97 $\pm$ 15	92 $\pm$ 11	*
PP	53 $\pm$ 16	49 $\pm$ 12	*

**Nota aclaratoria:** \*:  $p < 0,001$ .

**Fuente:** elaboración propia.

## Discusión

Esta comunicación caracteriza epidemiológica y clínicamente la ERCs, describiendo nuevos hallazgos no reportados previamente en Chile y otros que son similares a lo encontrado a nivel internacional [5, 16, 17, 20, 21].

Es ampliamente reconocida la relación entre mayor edad y presencia de ERC, lo que fue evidenciado en este estudio. Si bien los sujetos con ERCs se encontraron más frecuentemente en el grupo etario de mayores de 65 años, pudo influir el efecto esperado del deterioro fisiológico del envejecimiento con pérdida nefronal y estos resultados deben analizarse en ese contexto [2, 3, 20].

Los determinantes sociales, tales como nivel educacional y ocupación mostraron hallazgos relevantes, encontrando que la ERCs afecta especialmente a aquellas personas que solo alcanzaron estudios de enseñanza primaria y en menor grado a quienes cursaron niveles mayores de estudios. Las personas que declararon su ocupación en servicios domésticos y pensionados tuvieron también una mayor afectación, lo que podría tener relación con deficientes condiciones socioeconómicas y edad avanzada [17,20].

Los familiares de pacientes en diálisis demostraron una alta frecuencia de ERCs, relación que ha sido documentada en la literatura [15,27,28] y que por primera vez se describe en la población chilena. Este importante hallazgo permite proponer que este grupo, de fácil acceso, sea incluido para tamizaje de ERC en las guías clínicas, estableciéndose como política pública de alto rendimiento.

Los estilos de vida encuestados demostraron resultados disímiles. Curiosamente, el hábito de fumar no mostró una mayor frecuencia de ERCs, incluso después del ajuste por nivel educacional, a pesar de existir evidencia en la literatura de lo contrario [29]. Esto podría deberse a que la encuesta utilizada no consultó sobre tiempo, dosis o plazo de detención previa del hábito, por lo que con nuestra metodología no podemos excluir una asociación entre tabaquismo y ERC. La Encuesta Nacional de Salud [23] indica una relación directa entre el hábito de fumar y el nivel educacional y podría ser que este factor prevalece sobre el tabaquismo, sumado al sesgo metodológico antes descrito.

La importancia de la actividad física quedó demostrada en el grupo  $\geq 65$  años, donde la prevalencia de ERCs fue mayor en los sujetos sedentarios. Esto sugiere que el efecto protector de la actividad física pudiera ser más evidente en los mayores que en los más jóvenes.

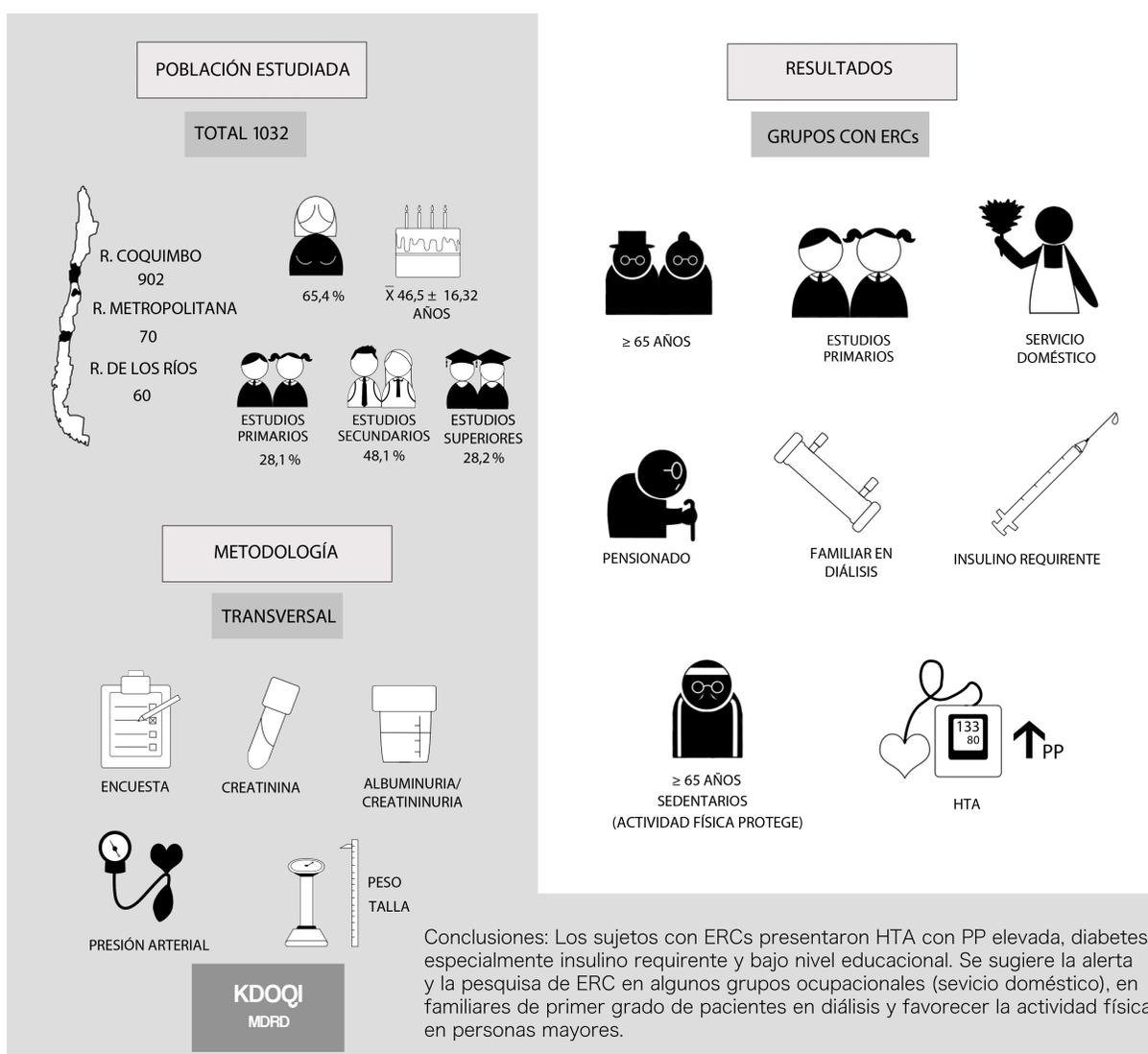
La asociación entre diabetes y ERC ha sido ampliamente comunicada en Chile y en el mundo [16,17,30] y en este estudio se demostró que el grupo diabético insulino-requiere tiene la más alta prevalencia de ERCs (70,6%), asociación que ya había sido descrita en Chile [17], lo que sugiere la relevancia del tiempo de evolución de esta enfermedad en el desarrollo de ERC [31]. La elevada prevalencia en los insulino-requiere transforma a este grupo en un segmento muy atractivo para detección precoz de ERCs.

Llama la atención no encontrar diferencias entre los grupos de IMC, principalmente en obesos, teniendo en cuenta que existe unanimidad a nivel mundial de la relación directa entre ERC e IMC [32–34]. Lo anterior podría indicar que la ecuación MDRD debiera utilizarse con mayor precaución en obesos, quienes compensan con hiperfiltración, distorsionando

el criterio de deterioro de VFGe [35]. Como ocurre en diabetes, el tiempo de exposición a sobrepeso pudiera también ser importante para el desarrollo de ERC, no detectable en etapas subclínicas.

La relación entre HTA y ERCs fue medida de distintas maneras y todas ellas demostraron una fuerte relación estadística, destacando que los sujetos con ERCs muestran una mayor intensidad de HTA y PP, lo que concuerda con estudios de Chile y otros países [5, 16–18].

Este estudio por ser de tipo transversal realizó una única evaluación, inconveniente que presenta la gran mayoría de los estudios nacionales e internacionales en esta materia, recono-



**Figura 1.** Caracterización epidemiológica y clínica de ERCs en Chile

Fuente: elaboración propia.

ciendo que una evaluación confirmatoria debe repetirse a los tres meses para catalogar definitivamente a un portador de ERC [22].

## Conclusión

De nuestros datos (figura 1) se puede concluir que en Chile la ERCs es más frecuente en sujetos con HTA, habitualmente severa y con PP elevada, se presenta más en diabéticos, especialmente insulino-requiere y en personas con bajo nivel educacional. Nuestros hallazgos permiten alertar respecto de la pesquisa en ciertos grupos ocupacionales como el personal de servicio doméstico, que por las características de su ocupación podrían tener escaso acceso a controles de salud. Igualmente, nuestro estudio alerta respecto de realizar búsqueda activa de ERCs en los familiares de los pacientes en diálisis, independiente de la enfermedad causal y favorecer estilos de vida no sedentarios en personas mayores. Una ampliación hacia estos grupos de riesgos especiales puede mejorar la pesquisa de ERC en nuestro medio.

## Consideraciones éticas

Los autores declaran que los procedimientos seguidos se realizaron conforme a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con lo establecido por la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki; que se han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que han obtenido el consentimiento informado de los pacientes o sujetos referidos en el artículo.

## Contribución de los autores

AC: responsable de la concepción y el diseño del estudio, capacitación del personal de enfermería, recogida de datos, análisis, interpretación de la información y revisión bibliográfica; MC: responsable de la capacitación del personal de enfermería, recogida de datos, análisis e interpretación de la información. Todos los autores redactaron, revisaron y aprobaron la versión final del manuscrito.

## Agradecimientos

Al grupo de profesionales de enfermería que realizaron las encuestas en La Serena, Coquimbo, Ovalle, Santiago y Valdivia. A los doctores Aquiles Jara y Leopoldo Ardiles por facilitar la realización del estudio en Santiago y Valdivia. Al señor Luis Villaruel por su colaboración en el análisis estadístico.

## Declaración de fuentes de financiación

Investigación financiada por el VII Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud (FONIS) “Prevalencia de la Enfermedad Renal Crónica (ERC) subclínica mediante detección precoz en grupos de riesgo en las ciudades de Coquimbo, La Serena, Ovalle, Santiago y Valdivia SA10 I20040”. FONIS corresponde a una iniciativa conjunta del Ministerio de Salud de Chile y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Conicyt.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Referencias

- [1] Ene-Iordache B, Perico N, Bikbov B, Carminati S, Remuzzi A, Perna A, *et al.* Chronic kidney disease and cardiovascular risk in six regions of the world (ISN-KDDC): A cross-sectional study. *Lancet Glob Health*. 2016;4(5):e307-19. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(16\)00071-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(16)00071-1) ↑Ver página 2
- [2] Grams M, McDonald S. Epidemiology of chronic kidney disease and dialysis. En: Feehally J, Floege J, Tonelli M, Johnson R, editores. *Comprehensive Clinical Nephrology*. 6 ed. Elsevier; 2019. p 903-12. ↑Ver página 2, 3, 8
- [3] Gansevoort R, Correa-Rotter R, Hemmelgarn B, Jafar T, Lambers-Heerspink H, Mann J, *et al.* Chronic kidney disease and cardiovascular risk: Epidemiology, mechanisms, and prevention. *Lancet*. 2013;382(9889):339-52. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60595-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60595-4) ↑Ver página 2, 3, 8
- [4] Keith D, Nichols G, Gullion C, Betz-Brown J, Smith D. Longitudinal follow-up and outcomes among a population with chronic kidney disease in a large managed care organization. *Arch Intern Med*. 2004;164(6):659-63. <https://doi.org/10.1001/archinte.164.6.659> ↑Ver página 3
- [5] Webster A, Nagler E, Morton R, Masson P. Chronic Kidney Disease. *Lancet*. 2017;389(10075):1238-52. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32064-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32064-5) ↑Ver página 3, 8, 10
- [6] Stevens L, Coresh J, Greene T, Levey A. Assessing Kidney Function - Measured and Estimated Glomerular Filtration Rate. *N Engl J Med*. 2006;354(23):2473-83. <https://doi.org/10.1056/NEJMr054415> ↑Ver página 3

- [7] Ministerio de Salud de Chile [sitio web]. Santiago de Chile [citado 2021 oct. 7]. Guía Clínica Insuficiencia Renal Crónica Terminal. 2005; [37 p]. Disponible en: [http://diprece.minsal.cl/wrdprss\\_minsal/wp-content/uploads/2014/12/Insuficiencia-Renal-cronica-terminal.pdf](http://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2014/12/Insuficiencia-Renal-cronica-terminal.pdf) ↑Ver página 3
- [8] Ministerio de Salud de Chile. Guía Clínica Prevención de Enfermedad Renal Crónica. Serie Guías clínicas Minsal. 2010. 35 p. ↑Ver página 3, 4
- [9] Ministerio de Salud de Chile [sitio web]. Santiago de Chile [citado 2021 oct. 7]. Guías de Práctica Clínicas Ges Prevención Secundaria de la Enfermedad Renal Crónica en Chile. 2017; [54 p]. Disponible en: [https://diprece.minsal.cl/wrdprss\\_minsal/wp-content/uploads/2018/01/2017.10.24\\_ENFERMEDAD-RENAL-CRONICA.pdf](https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2018/01/2017.10.24_ENFERMEDAD-RENAL-CRONICA.pdf) ↑Ver página 3, 5
- [10] Sociedad Chilena de Nefrología [sitio web]. Valparaíso, Chile; 2019 [citado 2021 oct. 7]. Poblete H. XXXVII Cuenta De Hemodiálisis Crónica (Hdc) en Chile (al 31 de agosto de 2019). [117 p]. Disponible en: <https://www.nefro.cl/web/biblio/registro/37.pdf> ↑Ver página 3
- [11] Cámara de Diputados de Chile [sitio web]. FONASA, Licitación de diálisis. Presentación Comisión Salud Cámara Diputados. 2017. Valparaíso [citado 2021 oct. 7]. Disponible en: <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=108646&prmTIPO=DOCUMENTOCOMISION> ↑Ver página 3
- [12] Cueto-Manzano A, Martínez-Ramírez H, Cortés-Sanabria L. Comparison of primary health-care models in the management of chronic kidney disease. *Kidney Int Suppl.* 2013;3(2):210-4. <https://doi.org/10.1038/kisup.2013.16> ↑Ver página 3
- [13] Wong M, Perkovic V, Chalmers J, Woodward M, Li Q, Cooper M, *et al.* Long-term benefits of intensive glucose control for preventing end-stage kidney disease: ADVANCE-ON. *Diabetes Care.* 2016;39(5):694-700. <https://doi.org/10.2337/dc15-2322> ↑Ver página 3
- [14] Bello A, Alrukhaimi M, Ashuntantang G, Bellorin-Font E, Benganem-Gharbi M, Braam B, *et al.* Global overview of health systems oversight and financing for kidney care. *Kidney Int Suppl.* 2018;8(2):27-9. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2017.10.008> ↑Ver página 3
- [15] Tonelli M, Dickinson J. Early Detection of CKD: Implications for Low-Income, Middle-Income, and High-Income Countries. *JASN.* 2020;31:1931-40. <https://doi.org/10.1681/ASN.2020030277> ↑Ver página 3, 4, 9

- [16] Romagnani P, Remuzzi G, Glassock R, Levin A, Jager K, Tonelli M, *et al.* Chronic kidney disease. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3(17088):1-24. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.88> ↑Ver página 3, 8, 9, 10
- [17] Villaroel P, Parra X, Ardiles L. Prevalencia y clasificación de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el centro comunitario de salud familiar Pantanos, Frutillar. *Rev Med Chil.* 2012;287-94. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872012000300002> ↑Ver página 3, 8, 9, 10
- [18] Zúñiga C, Müller H, Flores M. Prevalencia de enfermedad renal crónica en centros urbanos de atención primaria. *Rev Med Chil.* 2011;139(9):1176-84. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000900010> ↑Ver página 3, 10
- [19] Levey A, Coresh J. Chronic kidney disease. *Lancet.* 2012;379(9811):165- 80. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60178-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60178-5) ↑Ver página 3
- [20] Jha V, García-García G, Iseki K, Li Z, Naicker S, Plattner B, *et al.* Chronic kidney disease: Global dimension and perspectives. *Lancet.* 2013;382(9888):260-72. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60687-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60687-X) ↑Ver página 3, 8, 9
- [21] Walbaum M, Scholes S, Pizzo E, Paccot M, Mindell J. Chronic kidney disease in adults aged 18 years and older in Chile: findings from the cross-sectional Chilean National Health Surveys 2009-2010 and 2016-2017. *BMJ Open.* 2020;10:e037720. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037720> ↑Ver página 3, 8
- [22] KDIGO Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl.* 2013;3(1):1-150. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.64> ↑Ver página 3, 5, 11
- [23] Ministerio de Salud de Chile. Santiago de Chile; Departamento de Epidemiología. I Encuesta de Salud Chile; 2003. ↑Ver página 3, 9
- [24] Ministerio de Salud de Chile [sitio web]. Santiago de Chile [citado 2021 oct. 7]. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010; 2010. Disponible en: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf> ↑Ver página 3
- [25] Komenda P, Ferguson T, Macdonald K, Rigatto C, Koolage C, Sood M, *et al.* Cost-effectiveness of primary screening for CKD: A systematic review. *Am J Kidney Dis.* 2014;63(5):789-97. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.12.012> ↑Ver página 3

- [26] Ministerio del Trabajo y Previsión Social. [sitio web]. Primera Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida de los Trabajadores y Trabajadoras en Chile; 2011. Santiago [citado 2021 oct. 7]. Disponible en: [https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-99630\\_recurso\\_1.pdf](https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-99630_recurso_1.pdf) ↑Ver página 5
- [27] Skrunes R, Svarstad E, Reisæter A, Vikse B. Familial clustering of ESRD in the norwegian population. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2014;9(10):1692-700. <https://doi.org/10.2215/CJN.01680214> ↑Ver página 9
- [28] Freedman B, Robinson T. Risk factors: familial aggregation of ESRD in Europeans-is it in the genes? *Nat Rev Nephrol*. 2014;10(12):677-8. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2014.181> ↑Ver página 9
- [29] Nagasawa Y, Yamamoto R, Rakugi H, Isaka Y. Cigarette smoking and chronic kidney diseases. *Hypertension Research*. 2012;35(3):261-65. <https://doi.org/10.1038/hr.2011.205> ↑Ver página 9
- [30] Murphy D, McCulloch C, Lin F, Banerjee T, Bragg-Gresham J, Eberhardt M, *et al*. Trends in prevalence of chronic kidney disease in the United States. *Ann Intern Med*. 2016;165(7):473-81. <https://doi.org/10.7326/M16-0273> ↑Ver página 9
- [31] Umanath K, Lewis J. Update on Diabetic Nephropathy: Core Curriculum 2018. *Am J Kidney Dis*. 2018;71(6):884-95. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.10.026> ↑Ver página 9
- [32] Navarro G, Ardiles L. Obesidad y enfermedad renal crónica: Una peligrosa asociación. *Rev Med Chil*. 2015;143(1):77-84. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000100010> ↑Ver página 9
- [33] Kovesdy C, Furth S, Zoccali C. Obesity and kidney disease: Hidden consequences of the epidemic. *Nefrología*. 2017;37(4):360-9. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.02.005> ↑Ver página 9
- [34] Stenvinkel P, Zoccali C, Ikizler T. Obesity in CKD-What Should Nephrologists Know? *J Am Soc Nephrol*. 2013;24(11):1727-36. <https://doi.org/10.1681/ASN.2013040330> ↑Ver página 9
- [35] Stevens L, Schmid C, Greene T, Zhang Y, Beck G, Froissart M, *et al*. Comparative performance of the CKD Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) and the Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) Study equations for estimating GFR levels above 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>. *Am J Kidney Dis*. 2010;56(3):486-95. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2010.03.026> ↑Ver página 10