

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**PREDICCIÓN DE MORTALIDAD EN ADULTOS MAYORES EN  
COSTA RICA: EVALUACIÓN DE PRECISIÓN DEL MODELO DE  
LEE.**

**Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de  
Estudios de Posgrado de Especialidades Médicas para optar por el  
grado y título de Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.**

**GILBERTH EDUARDO ARIAS NÚÑEZ.**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. Costa Rica.**

**2021**

## a. Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo, en primera instancia, a Dios por guiarnos y darnos fortaleza para no desmayar ante las adversidades y no desfallecer en el intento de la conclusión de esta tesis. Además de darnos el don de la vida, cubrir con su sangre nuestra salud, familia y el trabajo en nuestra noble institución.

A mi familia que me ha ayudado a surgir y alcanzar el ideal de quien soy en la actualidad, a base de brindarme su amor, comprensión, consejo y me han ayudado a fortalecer el carácter, empeño y perseverancia. Que Dios los bendiga siempre.

A mis tutores, quienes contribuyeron a guiarme en la consecución de los objetivos planteados, además de la generación estadística, interpretación y análisis médico de la misma.

## b. Agradecimiento

Darle infinitas gracias a nuestro Dios, por las innumerables bendiciones que derrama cada día sobre mí y mi familia, porque me ha permitido alcanzar la meta de concluir este trabajo con la satisfacción del deber cumplido., constituyéndonos en miembros de una población privilegiada que obtiene estudios de posgrado, gracias a las oportunidades creadas en un país con un sistema educativo de oportunidades como el nuestro.

A mi tutora por darme la oportunidad de ser beneficiario de su gran sabiduría de forma desinteresada y apoyarme y guiarme a llegar a alcanzar la conclusión del presente trabajo y la curva de aprendizaje que obtuve durante la ejecución de este.

A la Msc. Leda Villalobos por su valioso aporte y compromiso en el procesamiento estadístico y la participación en la generación de conocimiento producto del análisis de los datos obtenidos.

A mi familia por el apoyo incondicional que me brindan cada día y porque creyeron en la consecución de este logro.

Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Familiar y Comunitaria, de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Médico Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.

**Hoja de calificación de Presentación de Trabajo Final de Graduación Programa de Posgrado de Especialidades Médicas**

Fecha de la sesión: Viernes 17 diciembre 2021

Nombre del estudiante: GILBERTH EDUARDO ARIAS NÚÑEZ.

Título del Trabajo de Investigación: " PREDICCIÓN DE MORTALIDAD EN ADULTOS MAYORES EN COSTA RICA: EVALUACIÓN DE PRECISIÓN DEL MODELO DE LEE. "

Tutor académico: Dra. Gabriela Villalobos Rojas.


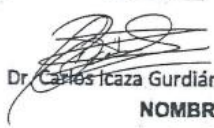
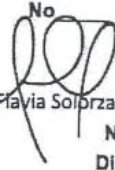
**Rúbrica de evaluación  
(Calificar en escala de 1-10)**

Calidad de la presentación	26,6
Claridad de la exposición	9
Dominio del tema	18,2
Claridad de respuestas al público	28,2
Uso adecuado del tiempo	10
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>

**Observaciones:**

Rubros	Dra. Solórzano	Dra. Blanco	Dra. Villalobos	Dra. Icaza	Dra. Muñoz	PROMEDIO
Calidad de la presentación (Recursos, vocabulario, visual)	24	27	27	28	27	26,6
Claridad de la exposición (organización exposición)	8	10	8	9	10	9
Dominio del tema (comunicación efectiva)	16	20	18	19	18	18,2
Claridad de respuestas al público	25	30	28	30	28	28,2
Uso adecuado del tiempo	10	10	10	10	10	10
	83	97	91	96	93	92

**Aprobado**      **Sí** X      **No**

Dra. Gabriela Villalobos Rojas.      Dr. Carlos Icaza Gurdian      Dra. Flavia Solórzano Morera  
**NOMBRE**      **NOMBRE**      **NOMBRE**  
**Tutor (a)**      **Lector (a)**      **Director (a)**

Gilberth Eduardo Arias Núñez.

Sustentante

# Capítulo 1. Presentación

## **c. Tabla de Contenidos**

a. Dedicatoria.....	ii
b. Agradecimiento .....	iii
Capítulo 1. Presentación .....	v
c. Tabla de Contenidos .....	v
d. Índice de Gráficos .....	vii
e. Índice de Tablas.....	viii
f. Lista de abreviaturas:.....	viii
g. Resumen:.....	1
d. Abstract:.....	2
<b>e. Palabras Claves:</b> .....	2
<b>Key words:</b> .....	2
<b>Capítulo 2: Marco conceptual</b> .....	3
2.1. Introducción.....	3
2.2. Antecedentes. ....	5
2.3. Marco teórico. ....	7
2.3.1. Transición demográfica.....	7
2.3.2. Perfil epidemiológico.....	9
2.3.3. Impacto en la salud y el sistema de salud. ....	10
2.3.4. Abordaje basado en expectativa de vida versus en la edad.....	12
2.3.5. Estudios, herramientas y metodologías estadísticas de análisis de pronóstico de supervivencia.....	13
2.3.6. El Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica (CRELES).....	17

2.3. Justificación.....	18
Capítulo 3. Propósito.....	21
3.1. Planteamiento del problema .....	21
3.2. Objetivos.....	22
3.2.1. Objetivo General.....	22
3.2.1. Objetivos Específicos: .....	22
<b>Capítulo 4. Metodología.....</b>	<b>23</b>
4.1. Diseño.....	23
<b>4.1.1. Tipo de investigación y enfoque.....</b>	<b>23</b>
4.1.2. Población de estudio y tipo de información.....	24
Capítulo 5. Resultados y análisis. ....	27
5.1. Presentación de resultados.....	27
<b>5.1.1. Impacto de la transición demográfica y epidemiológica.....</b>	<b>27</b>
5.1.1.3. Aplicación de herramientas de sobrevida. ....	33
5.1.1.4. Estimación del pronóstico de mortalidad en adultos mayores en Costa Rica .....	34
5.1.1.6. Desarrollo de un índice y validación .....	39
<b>Capítulo 6 Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>43</b>
6.1. Conclusiones: .....	43
6.2. Recomendaciones .....	45
<b>7. Referencias. ....</b>	<b>47</b>
<b>8. Anexos.....</b>	<b>51</b>
Tabla 3 Características de los pacientes en cohortes de desarrollo y validación .....	52
Tabla 4 Factores de riesgo y asociación bivariable de mortalidad a 4 años en la cohorte de desarrollo .....	53

Tabla 5 Factores de riesgo independientes para la mortalidad a 4 años en la cohorte de desarrollo .....	54
Tabla 6. Tasas de mortalidad a cuatro años por puntaje de riesgo .....	55
Documentos de aprobación .....	56

#### **d. Índice de Gráficos**

Gráfico 1. Costa Rica: Pirámides de población. 1960,2008, 2060. ....	27
Gráfico 2. Costa Rica: Estimación y proyección de la esperanza de vida al nacimiento (EVN) y de la tasa global de fecundidad (TGF) 1950 - 2060.....	28
Gráfico 3. Costa Rica Población por grupos etario y porcentajes de representación según década. Periodo 1950-2050 .....	29
Grafico 4. Costa Rica: Estimación y proyección de población total. 1960, 2100.....	30
Grafico 5 CCSS. Número de pacientes que ingresaron en lista de espera quirúrgica, en hospitales de III Nivel de Atención. Según centro, por grupo etario. 2008-junio 2015 ..	31
Grafico 6: CCSS. Número de pacientes que ingresaron en lista de espera quirúrgica, en hospitales de III Nivel de Atención. Según número de pacientes por especialidad. 2008-junio 2015.....	32
Gráfico 7: Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica y HRS. Mortalidad a 4 años por puntaje de riesgo según cohorte. 2005-2010.....	36
Gráfico 8: Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica y HRS. Mortalidad a 4 años por rangos de puntaje según cohorte. 2005-2010 .....	37
Gráfico 9: Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica y HRS. Mortalidad a 4 años por puntaje de riesgo, según cohorte. 2005-2010.....	38
Gráfico 11 Curva ROC de rendimiento del índice. ....	55

### e. Índice de Tablas

Tabla 1 CCSS. Incidencia anual y tasa por cada 1000 asegurados, por centro hospitalario, según año 2014 y proyección 2050 .....	33
Tabla 2. Tabla 1. Puntaje de Riesgo y Tasa de Mortalidad (Cohorte CRELES) .....	51
Tabla 3 Características de los pacientes en cohortes de desarrollo y validación.....	52
Tabla 4 Factores de riesgo y asociación bivariable de mortalidad a 4 años en la cohorte de desarrollo .....	53

### f. Lista de abreviaturas:

AHEAD	Asset and Health Dynamics Among the Oldest Old
AIVD	Actividades instrumentales de la vida diaria
CCP	Centro Centroamericano de Población
CEC	Comité Ético Científico
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CRELES	Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica
HRS	Health and Retirement Survey
PCR	Proteína C Reactiva
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
ROC	Curva de Característica del Receptor Operativo
HbA1c	Hemoglobina glucosilada
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
DHEAS	Sulfato de deshidroepiandrosterona
TSE	Tribunal Supremo de Elecciones
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UCR	Universidad de Costa Rica



## g. Resumen:

El análisis de los procesos de transición demográfica y su impacto dentro del perfil epidemiológico ha adquirido un relevante interés en las últimas décadas, fenómeno iniciado en Europa y que se extiende a otros países.

Este incremento de la longevidad plantea la necesidad de una mejoría de la calidad de vida de esta población, principalmente en su salud y funcionalidad y por ende el estimar el pronóstico de vida en estos pacientes, es muy importante para la toma de decisiones a nivel clínico.

En América Latina no hay diseñados índices de pronóstico, por lo que se deben utilizar herramientas diseñadas en poblaciones de Norteamérica y Europa, siendo una de ellas la Herramienta de Lee et al.

El objetivo de este trabajo fue determinar si el índice de Lee et al es una herramienta efectiva para evaluar mortalidad en pacientes adultos mayores en Costa Rica, para lo cual, a la base de datos del Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica (CRELES) se le aplica el índice de pronóstico de Lee et al. Después se calcularon las tasas de mortalidad en la cohorte de CRELES y son comparadas con las tasas obtenidas en las cohortes del HRS (Health and Retirement Survey). La comparación se repitió luego de eliminar el factor de edad del índice y estratificar los datos basándose en rangos de edad.

Se obtuvo una buena correlación en puntajes bajos, pero no tan buena en puntajes altos. Por ello se desarrolló un instrumento de pronóstico específico para la población costarricense, utilizando la base de datos CRELES.

#### **d. Abstract:**

The analysis of demographic transition processes and their impact within the epidemiological profile has acquired relevant interest in recent decades, a phenomenon that began in Europe and is spreading to other countries.

This increase in longevity raises the need for an improvement in the quality of life of this population, mainly in their health and functionality and therefore estimating the prognosis of life in these patients is especially important for decision-making at the clinical level.

In Latin America there are no designated forecasting indices, so tools designed for North American and European populations should be used, being one of them the Lee et al prognosis tool.

To determine if the Lee et al index is an effective tool to assess mortality in adult patients in Costa Rica, the database of the Longevity and Healthy Aging Study of Costa Rica (CRELES) is applied the Lee prognostic index et al. The mortality rates in the CRELES cohort were then calculated and compared with the rates obtained in the HRS (Health and Retirement Survey) cohorts. The comparison was repeated after eliminating the age factor from the index and stratifying the relationship data into age ranges.

A good correlation was obtained in low scores, but not as good in high scores. For this reason, a specific forecasting instrument is developed for the Costa Rican population using the CRELES database.

#### **e. Palabras Claves:**

pronóstico; supervivencia; mortalidad, envejecimiento, Herramienta pronostica de Lee et al

#### **Key words:**

prognosis; survival; mortality, Aging, Lee et al prognosis tool

## Capítulo 2: Marco conceptual

### 2.1. Introducción.

Estimar el pronóstico de supervivencia en adultos mayores es de suma importancia para la toma de decisiones dentro de la práctica clínica, especialmente en aquellos frágiles con múltiples comorbilidades.

Esta población vulnerable, se ve sometida a riesgos por las intervenciones en salud a las cuales son sometidos, y cuyos efectos secundarios colaterales pueden ser inmediatos, mientras que los beneficios eventualmente se pueden dar a un mayor plazo. Esta situación conlleva a una necesidad de objetivar las prioridades en el ámbito clínico de acuerdo con la expectativa de supervivencia.

Esta paradoja clínica nos crea una necesidad imperiosa de establecer pronósticos de vida en esta población, para el apoyo en la toma de decisiones de abordaje clínico.

Dentro de estas herramientas pronósticas, una de las más conocidas y utilizadas es el índice de Lee et al, para predecir mortalidad a 4 años en personas adultas mayores de la comunidad. La índice combina variables demográficas, funcionales y de comorbilidades, y se desarrolló y validó en datos de una población representativa de los Estados Unidos, estratificando individuos mayores de 50 años en grupos de riesgo de mortalidad, para lo cual se utilizó datos de la Encuesta de Salud y Retiro (HRS por sus siglas en inglés: Health and Retirement Survey)(Lee et al., 2006).

Este índice consiste en 12 factores de riesgo independientes, de categorías demográficas, comorbilidades, comportamiento y aspectos funcionales.

Esta herramienta es utilizada en países de América Latina ante la ausencia de índices propios, por lo que se deben utilizar instrumentos diseñadas en poblaciones de Norteamérica y Europa, esto nos lleva a la necesidad de utilizar índices creados con factores demográficos de países con un mayor nivel de desarrollo económico y con perfiles de mortalidad distintos.

Además, en Costa Rica, la población ha estado amparada a un sistema universal de seguridad social, con programas de políticas públicas en promoción de la salud y

prevención de enfermedades y otra característica como diferencias nutricionales y costumbres.

Costa Rica cuenta con los datos propios para la creación de una herramienta pronóstica de mortalidad, resguardados en el Centro Centroamericano de Población (CCP) de la Universidad de Costa Rica (UCR), el Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica (CRELES) que es un estudio longitudinal de salud y envejecimiento desarrollado por la UCR y la Universidad de California Berkeley. El estudio tuvo tres momentos, uno en el 2005, otro en 2008 y otro en 2010, donde se le dio seguimiento a la misma población. Se incluyó distintas variables en relación con condición socioeconómica, estado funcional y comorbilidades, además resultados de exámenes de laboratorio y pruebas de desempeño.

El propósito de esta investigación fue determinar si el índice de Lee et al constituía una herramienta efectiva para evaluar mortalidad en pacientes adultos mayores en Costa Rica y caso contrario crear una herramienta adaptada a nuestra población.

## 2.2. Antecedentes.

En Costa Rica las políticas públicas implementadas a través de su historia democrática han apostado por una mayor inversión en garantías sociales, entre ellas el ámbito de salud pública. Esto ha llevado a importantes cambios demográficos producto de una disminución en la tasa de natalidad y aumento en la expectativa de vida que alcanza los 79,5 años en la actualidad. (INEC, 2008). Se ha incidido en el crecimiento en el número de adultos mayores, siendo esta una población vulnerable y componente de un segmento importante y demandante de procedimientos y atención médica.

Este cambio demográfico ha incidido de forma directa sobre el perfil epidemiológico, creando una demanda creciente en forma desproporcionada al crecimiento de la oferta de servicios de salud, esta situación ha generado un aumento en el número de pacientes que esperan para la realización de un procedimiento quirúrgico, médico, diagnóstico o atención en consulta externa; además del costo por enfermedades no transmisibles altamente prevalentes en personas adultas mayores, como enfermedad cardiovascular y cáncer.

Ante el aumento de este grupo etario y dentro de las alternativas de abordaje para apoyo en la toma de decisiones de atención médica, se han desarrollado diferentes modelos para predecir mortalidad en adultos mayores, en distintos países y escenarios (comunidad, hogares de ancianos, hospitalizados), así como en condiciones y enfermedades específicas (Jung et al., 2016).

Estas herramientas son utilizadas en países de América Latina ante la ausencia de índices creados de forma local, entre otras razones, por los altos costos que implica la elaboración de estudios para la obtención de datos. Por ello se deben utilizar instrumentos diseñadas en poblaciones de Norteamérica y Europa. Esto nos lleva a la necesidad de utilizar índices creados con factores demográficos de países con un mayor nivel de desarrollo económico y con perfiles de mortalidad distintos.

Para el caso particular de Costa Rica, adicionalmente la población ha estado amparada a un sistema universal de seguridad social, con programas de políticas públicas en

promoción de la salud y prevención de enfermedades y otra característica como diferencias en la dieta y costumbres.

Ante esta situación, dentro de la práctica clínica diaria de nuestro país, se utiliza con frecuencia la herramienta de Lee et al, quienes desarrollaron un índice para predecir mortalidad a 4 años en personas adultas mayores de la comunidad. El índice se desarrolló y validó en datos de una población representativa de los Estados Unidos, estratificando individuos mayores de 50 años en grupos de riesgo de mortalidad. Lee et al utilizaron datos de la Encuesta de Salud y Retiro, que es un estudio longitudinal que realizó una encuesta representativa de aproximadamente 20,000 individuos en los Estados Unidos. Lee et al solo consideraron individuos de la comunidad, eliminando registros en hogares de ancianos (Lee et al., 2006).

El modelo se desarrolló con datos de las regiones este, oeste y central del país, validando con datos de la región sur. El índice final consiste en 12 factores de riesgo independientes, cada uno asignando puntos de acuerdo con la condición. Los factores de riesgo pertenecen a las categorías demográficas (edad y sexo), comorbilidades y comportamiento (índice de masa corporal, diabetes, cáncer, enfermedad pulmonar, falla cardíaca, y tabaquismo activo), y aspectos funcionales (baño, manejo de dinero, capacidad de caminar varias cuadras o de empujar o jalar objetos pesados) (Lee et al., 2006)

Estas variables se encuentran contempladas dentro del Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica (CRELES), siendo este un estudio longitudinal de salud y envejecimiento desarrollado en Costa Rica por la Universidad de Costa Rica y la Universidad de California Berkeley. El estudio tuvo tres momentos, uno en el 2005, otro en 2008 y otro en 2010, donde se le dio seguimiento a la misma población. CRELES incluyó distintas variables en relación con condición socioeconómica, estado funcional y comorbilidades, además resultados de exámenes de laboratorio y pruebas de desempeño.

La muestra del primer momento fue de 2827 pacientes, y el del tercer momento de 1855. Los participantes de CRELES fueron adultos mayores de la comunidad, con al menos 60

años cumplidos al momento de la primera entrevista en 2005 (Centro Centroamericano de Población, 2012).

## 2.3. Marco teórico.

### 2.3.1. Transición demográfica.

Menciona Gómez García (Gómez et al., 2013) que el envejecimiento demográfico es un fenómeno de alta progresión. Las tendencias y proyecciones de población, así como la dinámica demográfica lo hacen evidente.

La disminución en la natalidad y la mortalidad y el aumento en la esperanza de vida son elementos que reflejan el progreso socioeconómico de los países y han condicionado el envejecimiento de la población, constituyendo uno de los fenómenos demográficos más importantes de los últimos años en todo el mundo.

Dentro de las tendencias demográficas observadas en los países de América Latina, un aspecto por considerar es como la transición fue significativamente más acelerada a la presentada en Europa, de acuerdo con la OMS (PAHO, 2020)

Se acota que, en la transición demográfica, respecto a la evolución de la natalidad, se da una fase inicial en la cual aumenta la proporción de nacimientos en la población, seguida de una disminución de éstos por las menores tasas de fecundidad; generando que la proporción de jóvenes aumente y finalmente a causa del ciclo de vida, que la proporción de personas adultas mayores se incremente, disminuyendo progresivamente la proporción de niños, jóvenes y adultos (Rosero Bixby, 2016).

Con el avance de la cobertura de la atención básica de la salud, tales como vacunación y acceso a servicios; así como la mejora progresiva de las condiciones de vida de las personas, se da un descenso de la mortalidad; al disminuir la tasa de mortalidad infantil y neonatal, promoviéndose el envejecimiento de la población (Montoya Arce et al., 2006)

Además del fenómeno económico que esto representa, desde la expectativa salud, este cambio etario poblacional va a disminuir las patologías propias de edades jóvenes por una serie de enfermedades degenerativas como cataratas, artrosis de rodillas y caderas, cáncer, hernias y colelitiasis.

Este fenómeno demográfico no podemos desligarlo del avance tecnológico, evolución de la medicina, desarrollo social y económico, entre otros factores; que permiten mayor accesibilidad a tratamientos y programas de salud pública, que infieren sobre indicadores demográficos.

Los cambios en los comportamientos de los ciudadanos, derivados de la nueva sociedad de la información, hacen muy difícil que las personas acepten demoras en el tiempo para la resolución de sus necesidades, por lo que actualmente nos enfrentamos a poblaciones más informadas sobre los efectos secundarios, implicaciones y usos de los diferentes procedimientos (Echeverría Ezponda, 2001).

Se señala que las cohortes que alcanzarán los 60 años después de 2010 en la región de América Latina y el Caribe son beneficiarias de una disminución masiva de mortalidad que comenzó a principios de 1930. La mayor parte de esta disminución se debe a la difusión de tecnologías médicas de bajo costo que mejoran tasas de recuperación de enfermedades infecciosas.

Esta disminución ha llevado a cambios distintos en la composición de las cohortes de ancianos, especialmente porque aquellos que podrían experimentar como adultos los efectos negativos de las condiciones adversas tempranas y sobreviven hasta la vejez. (Palloni & Souza, 2013)



### 2.3.2. Perfil epidemiológico

Se da una relación directamente proporcional entre transición demográfica y epidemiológica, consecuencia de que la transición epidemiológica se enfoca en el cambio de los patrones de salud y enfermedad a causa del envejecimiento de la población (Montoya Arce et al., 2006).

Este cambio de perfil epidemiológico se da a causa del paso de enfermedades infectocontagiosas a patologías no trasmisibles, como las enfermedades crónicas, con un mayor grado de complejidad y mayor costo, propias de grupos etarios de población de mayor edad y que restan calidad de vida a esta y dentro de las cuales se encuentran aquellas que requieren un abordaje quirúrgico, procedimientos diagnósticos intervencionales, y por ende estimar la pertinencia de los mismos con base en la expectativa de vida.

El aumento en la demanda de recursos por cambios en el perfil epidemiológico y demográfico, por el crecimiento de la población adulta mayor, requiere un costo promedio más alto de estos servicios, respecto al tratamiento de enfermedades más complejas (OPS, 2017).

El envejecimiento de las poblaciones, aunque heterogéneo, es un hecho ineluctable que se está produciendo en todos los países y en los más desarrollados sus consecuencias son significativas (Alvarado García & Salazar Maya, 2014).

La epidemia de enfermedades relacionadas con el envejecimiento, la cual se espera que tenga lugar en las próximas décadas someterá a un gran estrés a los sistemas de salud públicos y privados. Por ello, los cambios demográficos que acontecen en la población de mayor edad han despertado el interés de los demógrafos y de las organizaciones internacionales relacionadas con la salud.

A lo largo de las últimas generaciones, la esperanza de vida ha aumentado considerablemente; esto es el resultado principalmente, del desarrollo de ciertas actuaciones médicas, desarrollo tecnológico e intervenciones en salud pública, tales como la mejora de los servicios sanitarios y de los esquemas de vacunas, las

modificaciones referidas a la nutrición y al estilo de vida, potabilización del agua y el uso de antibióticos.

Este incremento de la esperanza de vida supone un aumento del número de personas de edad avanzada con enfermedades y trastornos crónicos que, hace unos años, habrían producido su muerte. Muchas de estas patologías como cáncer, enfermedad articular degenerativa, arteriopatía coronaria y deterioro visual, cuentan con la necesidad de intervención quirúrgica o procedimental, como parte del algoritmo de tratamiento (Ramos Cordero & Pinto Fontanillo, 2015).

Se señala que el 8% de la población mundial tiene más de 65 años, y se espera que en 20 años este porcentaje aumente al 20%; muchas de estas personas incluso serán mayores de 80 años. Por ejemplo, en Italia se proyecta más de un millón de personas sobre la edad de 90 años para el año 2024 y en China en el 2050 se proyecta 330 millones de personas mayores de 65 años y 100 millones mayores de 80 años (Valencia, 2012).

El incremento en la población adulta mayor se ha considerado un fenómeno global, e incluso Díez Nicolás hace alusión al termino de «envejecimiento de la población mayor», es decir, no solo serán más ancianos, sino que aumentarán sustancialmente el número de adultos mayores con una edad más avanzada.(Valencia, 2012)

### **2.3.3. Impacto en la salud y el sistema de salud.**

A nivel internacional, en algunos sistemas de salud pública, las prestaciones para las personas con diversos grados de dependencia se han restringido, y tanto los trabajadores activos como los pensionistas han visto incrementarse de manera muy importante los copagos para la adquisición de los medicamentos prescritos en los sistemas públicos que cuentan con esta modalidad y encarecimiento en los costos de procedimientos tecnológicos disponibles en la medicina privada. (Zurro, 2014)

En el caso específico del sistema público de salud costarricense, se señala en el artículo 1° de la Ley Constitutiva de la CCSS, el gasto en seguridad social se financia principalmente en forma tripartita por el subsidio estatal, la afiliación obligatoria de los trabajadores, el aporte patronal, así como otras transferencias y donaciones. (Social et al., 2000)

Esta situación de aumento de la demanda y restricciones en el aumento de la oferta por los recursos limitados con que se cuenta afecta de forma importante el desarrollo de listas de espera en el área quirúrgica y de procedimientos en la seguridad social y de mayor demanda a nivel privado que influye en forma directa sobre los precios.

Además, aun siendo evidentes las oportunidades de mejora de la eficiencia que tienen los sistemas sanitarios públicos, no se están abordando los cambios en su orientación estratégica, organización y actividad que permitirían potenciar la coherencia y costo-oportunidad de los gastos.

Se sigue manteniendo así el riesgo para la sostenibilidad de los sistemas públicos de salud, al olvidarse de que esta no se centra exclusivamente en el ámbito financiero, sino que está determinada por las políticas de recursos humanos, por la distribución de las cargas de actividad entre los distintos niveles del sistema, así como por la adecuación de la utilización de los servicios y la tecnología por parte de los profesionales y los ciudadanos, entre otros factores.

Adicionado a estas determinantes, estos sistemas de salud se ven sometidos a situaciones de estrés ante crisis sanitarias como la que se vive a raíz del SARS COV2, cuya patología puede afectar mayormente a la población adulta mayor, donde un estudio de 72,314 casos en Wuhan China, indicó una tasa de letalidad general de 2.3%, pero con un 8% en pacientes de 70 a 79 años y del 14,5% en pacientes mayores de 80. (Wu & McGoogan, 2020).

Un informe sobre 355 pacientes fallecidos con SARS-CoV-2 encontró que los pacientes tenían una edad promedio de 79.5 años(Shahid et al., 2020).

#### 2.3.4. Abordaje basado en expectativa de vida versus en la edad

Para la actualidad, algunas guías clínicas, principalmente para patologías del adulto mayor, basan los criterios considerando la expectativa de vida del paciente. La Academia Americana de Médicos de Familia y Sociedad Americana del Cáncer, recomiendan que los hombres que tienen una esperanza de vida de al menos 10 años deben tener la oportunidad de tomar una decisión informada con su profesional de la salud, sobre los posibles beneficios, riesgos e incertidumbres asociadas con el tamizaje para cáncer de próstata (Lisa M Croke, 2018).

Además, mencionan con respecto al tamizaje de cáncer colorrectal en hombres y mujeres de 76 a 85 años, las decisiones de cribado deben ser individualizadas, respecto a la preferencia del paciente, esperanza de vida, estado de salud, y la historia de la detección. Si se toma la decisión de continuar se deben considerar las opciones que se le puedan ofrecer y evaluar el tamizaje en pacientes en buen estado de salud con una esperanza de vida de más de 10 años (Lisa M Croke, 2018).

Dentro de este contexto se destaca dentro de los cambios sociodemográficos de mayor relevancia durante los últimos años, el incremento del número de ancianos. Esta población se caracteriza por presentar una mayor incidencia de diferentes tipos de cáncer, con lo cual se espera que exista un incremento marcado del número de diagnósticos oncológicos en el futuro cercano.

Se señala el envejecimiento como un proceso heterogéneo, tanto como lo son las enfermedades oncológicas, y como la edad lo describe pobremente. Por ello, identificar a los sujetos ancianos capaces de tolerar tratamientos potencialmente tóxicos y beneficiarse de ellos resulta complicado e implica la necesidad de considerar múltiples variables. Por ende, la valoración geriátrica oncológica viene a surgir como una herramienta de suma importancia para tomar decisiones de abordaje, y dentro de la misma se considera la estimación de sobrevida del paciente (Navarrete, 2015).

### **2.3.5. Estudios, herramientas y metodologías estadísticas de análisis de pronóstico de supervivencia**

Estimar la supervivencia de un paciente individual es muy importante en el proceso de toma de decisiones, especialmente en adultos mayores frágiles con multimorbilidad (Jung et al., 2016).

Debido a que los riesgos de muchas intervenciones en salud son inmediatos, mientras que los beneficios de otros se ven en el largo plazo, las prioridades en el ámbito clínico son diferentes de acuerdo con la expectativa de vida (Walter LC, 2001).

Se han desarrollado diferentes modelos para predecir mortalidad en adultos mayores, en distintos países y escenarios (comunidad, hogares de ancianos, hospitalizados), así como en condiciones y enfermedades específicas. Sin embargo, en la práctica diaria es complicado desarrollar ese tipo de instrumentos, debido a la adquisición y procesamiento de los datos.

Se dispone de una serie de técnicas estadísticas (análisis de la supervivencia) apropiadas para estudios, donde cada paciente es seguido durante un determinado período y se recoge el intervalo entre el hecho inicial y el hecho final, o hasta que acaba el seguimiento si no ocurre el hecho final.

Además, entre estas técnicas, disponemos de pruebas para comparar curvas de supervivencia, y modelos más complejos basados en la regresión, los cuales permiten valorar el efecto de un conjunto de valores pronósticos (Rebasa, 2005).

Las técnicas estadísticas aplicadas a la investigación clínica constituyen un instrumento de gran utilidad en las ciencias biológicas. Las curvas de supervivencia y los modelos de regresión son técnicas ampliamente utilizadas.

La estimación de la supervivencia puede realizarse por técnicas no paramétricas (curvas de Kaplan- Meier) o paramétricas (estas últimas son de mayor complejidad matemática).

Ambas permiten comparar curvas y, por tanto, si se generan grupos en función de otra variable, permiten estudiar su dependencia en la supervivencia. Este tipo de análisis es univariable y precisa categorizar la variable. (Fernández et al., 1996)

La estimación de supervivencia con modelos de regresión tiene como ventaja que permite usar multivariables y variables continuas. Al igual que en el caso anterior, existen

modelos no paramétricos, como el de COX, y no paramétricos, siendo estos últimos de mayor complejidad (Fernández et al., 1996).

El procedimiento Modelos de Calibración está diseñado para construir un modelo estadístico que describe la relación entre 2 variables, **X** y **Y**, donde construir un modelo es construir una ecuación que puede ser usada para predecir **X** dada **Y**. En una aplicación típica, **X** representa el valor verdadero de alguna cantidad importante, mientras que **Y** es el valor medido.

Inicialmente, un conjunto de muestras con valores conocidos **X** son usadas para calibrar el modelo. Después, cuando muestras con valores desconocidos **X** son medidos, el modelo ajustado es usado para hacer una predicción inversa de **X** de los valores medidos **Y**. (Fernández et al., 1996)

El análisis de curvas ROC constituye un método estadístico para determinar la exactitud, siendo utilizadas con tres propósitos específicos: determinar el punto de corte de una escala continua en el que se alcanza la sensibilidad y especificidad más alta, evaluar la capacidad discriminativa, por ejemplo en un test representaría su capacidad de diferenciar sujetos sanos *versus* enfermos, y comparar la capacidad discriminativa de dos o más test diagnósticos que expresan sus resultados como escalas continuas (Lorca, 2011).

En nuestro país se utilizan índices de pronóstico para adulto mayor hechos para poblaciones de Norteamérica, Europa y algunos países de Asia, pero no en Latinoamérica. Esta es la razón por la que en nuestros países se utilizan herramientas de pronóstico de otras poblaciones (Yourman et al., 2012).

Lee et al desarrollaron un índice para predecir mortalidad a 4 años en personas adultas mayores de la comunidad. El índice combina variables demográficas, funcionales y de comorbilidades, todas las cuales pueden obtenerse fácilmente en una consulta médica regular. El índice se desarrolló y se validó en datos de una población representativa de los Estados Unidos, estratificando individuos mayores de 50 años en grupos de riesgo de mortalidad. Lee et al utilizaron datos de la Encuesta de Salud y Retiro, estudio longitudinal que realizó una encuesta representativa de aproximadamente 20,000 individuos en los Estados Unidos. Solo consideraron individuos de la comunidad,

eliminando registros en hogares de ancianos. El modelo se desarrolló con datos de las regiones este, oeste y central del país, validando con datos de la región sur.

El índice final consiste en 12 factores de riesgo independientes, cada uno asignando puntos de acuerdo con la condición. Los factores de riesgo pertenecen a las categorías demográficas (edad y sexo), comorbilidades y comportamiento (índice de masa corporal, diabetes, cáncer, enfermedad pulmonar, falla cardíaca, y tabaquismo activo), y aspectos funcionales (baño, manejo de dinero, capacidad de caminar varias cuadras o de empujar o jalar objetos pesados, entre otros)(Lee et al., 2006).

Se señala que las medidas vinculan las condiciones de salud crónicas y agudas con la discapacidad, se ha conceptualizado como una progresión a través de cuatro etapas: patología; impedimentos sustanciales; limitaciones funcionales (restricciones en el rendimiento físico o mental básico) y discapacidad; han proporcionado a los investigadores y profesionales de la salud indicadores valiosos del estado de salud actual y futuro de las poblaciones de adultos mayores que viven en la comunidad (Noreen Goldman<sup>1</sup>, Dana A. Gleib<sup>2</sup>, Luis Rosero-Bixby<sup>3</sup>, Shu-Ti Chiou<sup>4</sup>, 2015).

Las encuestas basadas en la población con frecuencia incluyen medidas del proceso de discapacidad, ya sea a partir de autoinformes o como pruebas de rendimiento administradas.

Algunos autores, además de pruebas funcionales, han contemplado dentro de los parámetros predictivos los biomarcadores, se señala que los predictores más poderosos fueron las pruebas físicas: fuerza del mango, flujo pulmonar máximo y velocidad de marcha. Tres análisis de sangre también predijeron mortalidad prospectiva: proteína C reactiva (PCR), hemoglobina glucosilada (HbA1c) y sulfato de deshidroepiandrosterona (DHEAS)(Rosero-bixby & Dow, 2012).

Además, dentro de este estudio, la presión arterial alta y el colesterol total alto, mostraron poco o ningún poder predictivo.

Las medidas antropométricas tampoco lograron mostrar efectos de mortalidad significativos. Esta referencia corresponde a un estudio prospectivo basado en una muestra representativa de ancianos costarricenses. (L Rosero-Bixby et al., 2001)

Respecto a la longevidad y metodología estadística de nacimientos, se señala como los datos sólidos del sistema de registro costarricense de nacimientos y defunciones, del

Tribunal Supremo de Elecciones, muestran que la mortalidad a los 90 años en Costa Rica es al menos 14% menor que un promedio de 13 países de altos ingresos. Esta ventaja aumenta con la edad en un 1% por año. Los hombres tienen un 12 % adicional de ventaja (Luis Rosero-Bixby & Dow, 2009).

Sigue señalando este autor que la esperanza de vida de los hombres de 90 años es de 4.4 años, medio año más que en cualquier otro país del mundo. En estas estimaciones las edades son calculadas a partir de las fechas de nacimiento en los libros de registro de nacimientos costarricenses. Los datos del censo confirman excepcionalmente una alta supervivencia de ancianos costarricenses, especialmente varones.

Si bien hay una serie de índices de pronóstico que incluyen estado funcional entre sus factores de riesgo, existe poco desarrollo de índices predictivos para ancianos de la comunidad.

Usar el estado funcional como base para un índice pronóstico en personas mayores, tiene gran atractivo para una serie de razones:

Primero, el estado funcional es un indicador clave de calidad de vida.

Segundo, un peor estado funcional está asociado con una serie de resultados negativos para la salud, incluido el reingreso hospitalario, mayores costos de atención médica, admisión en hogares de ancianos, y muerte.

Tercero, en lugar de considerar enfermedades específicas y parámetros fisiológicos, el estado funcional proporciona una medida del efecto final de una enfermedad o grupo de enfermedades en un paciente dado.

Cuarto, información sobre el estado funcional se puede obtener directamente del paciente, sin necesidad de una historia clínica, datos de laboratorio u otras pruebas especiales.

Finalmente, varios estudios que analizan los múltiples dominios de riesgo, incluidos otros índices pronósticos, apoyan el deterioro funcional como un factor altamente predictivo de muerte (Carey et al., 2004).

Con base a este principio, este último autor estudio a 7,447 pacientes entrevistados en 1993 como parte de la dinámica de actividad y salud entre los más antiguos estudios, conocido como el estudio AHEAD (Asset and Health Dynamics Among the



Oldest Old), siendo una prospectiva nacional que muestrea a los ancianos estadounidenses de 70 años que viven en la comunidad.

Este autor desarrolló un índice predictivo a 2 años, en sujetos a partir de regiones oriental, occidental y central del país (4,546), y lo validó en sujetos de la región sur del país (2,901). (Carey et al., 2004)

Se puede observar como para estimar el riesgo individual de fallecer a los 6 y 12 meses siguientes al alta de una Unidad de Agudos de Geriátrica, con la finalidad de establecer planes de cuidados e individualizar tratamientos, con objetivos realistas, se ha utilizado el modelo de regresión logística multivariante para analizar la relación entre los factores de riesgo y la mortalidad (Soria et al., 2014).

También se documenta como en Corea con el uso de componentes comunes de evaluación geriátrica, se desarrolló un índice pronóstico geriátrico multidimensional, para estratificar el riesgo de mortalidad a los 3 y 5 años en las personas mayores coreanas, tanto en la comunidad como en el hospital. El mismo evaluó la mortalidad a 3 y 5 años en ancianos que viven en la comunidad y se validó el índice en una población hospitalaria separada. (Jung et al., 2016),

Este índice se construyó utilizando datos de 988 participantes en el Estudio longitudinal coreano sobre salud y envejecimiento y con validación cruzada con 1109 pacientes que se sometieron a una evaluación geriátrica en la Universidad Nacional de Seúl, Hospital Bundang.

### 2.3.6. El Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable de Costa Rica (CRELES)

CRELES es un estudio longitudinal de salud y envejecimiento desarrollado por la Universidad de Costa Rica y la Universidad de California Berkeley. El estudio tuvo tres momentos en los cuales se evaluaron variables cualitativas y cuantitativas, de las cuales algunas en las que no se requiere la evaluación personalizada, se continúan actualizando de forma constante, como la fecha de defunción obtenida de la base de datos del Tribunal Supremo de Elecciones (TSE), ente encargado de registrar fallecimientos y nacimientos en Costa Rica.

Los momentos de recolección de la totalidad los datos correspondientes a cada variable se dan en el 2005, otro en 2008 y otro en 2010, donde se le dio seguimiento a la misma población y posteriormente se actualizan datos de las variables obtenidas de la base del TSE.

La muestra del primer momento fue de 2827 pacientes, y el del tercer momento de 1855. Los participantes de CRELES fueron adultos mayores de la comunidad, con al menos 60 años cumplidos al momento de la primera entrevista en 2005 (Luis Rosero-Bixby & Dow, 2009)

Se señala que este estudio longitudinal en curso, de salud y supervivencia entre los costarricenses de edad avanzada tiene una amplia gama de indicadores de salud, incluidos subjetivos como discapacidad funcional, salud mental, fragilidad y un matriz de condiciones de salud objetivamente medidas de muestras de sangre y orina, así como datos de mortalidad.

Adicionalmente, CRELES recopiló datos sobre varias vías a través del cual estos efectos de estatus socioeconómicos podrían estar mediados como influyentes en diferentes tipos de indicadores de salud, incluidos la mortalidad.

### 2.3. Justificación.

Nuestro país no escapa de este desafío de salud pública derivado de los cambios demográficos, el impacto directo sobre el perfil epidemiológico y de los sistemas económicos que dan sostén financiero a los sistemas de salud.

Señala la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), como el gasto en salud ha avanzado a mayor ritmo que el crecimiento económico en la mayoría de países (Económicos, 2015)

Aunado a este panorama, los sistemas de salud se ven adicionalmente impactados por situaciones de alertas sanitarias, como la que se vive en la actualidad por la pandemia del virus SARS-CoV-2, la cual ha golpeado a la población mundial, principalmente a los adultos mayores y poblaciones vulnerables (Shahid et al., 2020), que además suelen tener peores resultados en comparación con la población general.

Adicionalmente, los médicos se enfrentan en su práctica clínica diaria a decisiones y preferencias del paciente que varían de acuerdo con su sobrevida, por ejemplo, cuándo realizar o no exámenes de tamizaje en cáncer, cuándo modificar las metas del control de enfermedades crónicas, cuándo realizar ciertas cirugías mayores electivas, o si iniciar o no diálisis en pacientes ancianos con enfermedad crónica, o evitar la polifarmacia en el contexto de expectativa de vida limitada o que predominen riesgos sobre el beneficio como en el caso de demencias.

Estimar la supervivencia de un paciente individual es muy importante en el proceso de toma de decisiones, especialmente en adultos mayores frágiles con multimorbilidad (Jung et al., 2016).

Debido a que los riesgos de muchas intervenciones en salud son inmediatos, mientras los beneficios de otros se ven en el largo plazo, las prioridades en el ámbito clínico son diferentes de acuerdo con la expectativa de vida.(Walter LC, 2001).

Ante este panorama económico y social que afecta directamente la población en general y con un mayor impacto a los adultos mayores, y a la luz de la nueva gerencia pública, se requiere de una mayor optimización, eficiencia y eficacia en la administración de los recursos y servicios de salud dentro de un contexto de atención integral; por lo cual es importante establecer herramientas objetivas para la toma de decisiones dentro del abordaje médico, no solo a nivel de seguridad social, sino en otros escenarios de atención, todo desde el punto de vista de la atención centrada en el paciente.

El alto costo económico y humano de intervenciones diagnósticas y terapéuticas, los riesgos de muchas intervenciones de salud son inmediatos, mientras que los beneficios de algunas intervenciones preventivas se ven a más largo plazo, con lo que las prioridades en la clínica varían con la expectativa de vida,

En América Latina utilizamos herramientas de pronóstico desarrollados en países con un mayor avance económico, diferencias culturales, nutricionales, antropométricas, de accesibilidad a servicios de salud; dada la importancia de estimar la sobrevida individual para tomar esas decisiones de manera más objetiva.

Esta situación nos lleva a la necesidad de probar si la herramienta de Lee et al, utilizada para establecer pronósticos de mortalidad y apoyar la toma de decisiones diagnósticas

y terapéuticas en pacientes de la comunidad, es aplicable para la población de Costa Rica.

Además, en caso de que los resultados muestren desviaciones estadísticamente significativas entre la aplicación de la herramienta y la realidad presentada, se tendría el insumo para desarrollar una herramienta basada en datos reales de pacientes costarricenses.

## Capítulo 3. Propósito

### 3.1. Planteamiento del problema

El estimar el pronóstico de vida en pacientes adultos mayores es de suma importancia para la toma de decisiones dentro de la práctica clínica, para lo cual en la actualidad utilizamos herramientas creadas en otras poblaciones con diferentes factores que influyen sobre las variables contempladas, ante la ausencia de índices propios.

Costa Rica cuenta con la base de datos CRELES, siendo este un valioso insumo, cuya metodología y costos de recolección ya fueron asumidos por convenios internacionales entre la UCR y la Universidad de Berkeley y cuyos datos se encuentran accesibles para la realización de investigación.

Estos factores hacen viable la posibilidad de subsanar esta necesidad y determinar si el índice de Lee et al es una herramienta efectiva para evaluar mortalidad en pacientes adultos mayores en Costa Rica o caso contrario nos ofrecerá el insumo para el desarrollo de un índice adaptado a nuestra población.

- Pregunta de investigación

¿Cuáles son los resultados de la aplicación del modelo de Lee para predecir la mortalidad en adultos mayores en CR en el período 2005 - 2010?

- Hipótesis nula:

No hay una diferencia estadísticamente significativa entre la mortalidad real y la predicha por el índice de Lee, aplicado a la población adulta mayor contemplada en la base de datos de CRELES en el periodo 2005-2010

## 3.2. Objetivos.

### 3.2.1. Objetivo General

Determinar el resultado de la aplicación del modelo de Lee et al para predecir la mortalidad en adultos mayores en Costa Rica, en el periodo 2005-2010.

#### 3.2.1. Objetivos Específicos:

- Contextualizar le periodo de transición demográfica de la población costarricense.
- Determinar el impacto de la transición demográfica sobre el perfil epidemiológico y el sistema de salud.
- Describir sobre el análisis de pronóstico de mortalidad en poblaciones establecidas.
- Determinar la validez del índice de Lee et al para predecir mortalidad en la población de CRELES.

## Capítulo 4. Metodología.

### 4.1. Diseño

#### 4.1.1. Tipo de investigación y enfoque.

Los modelos de predicción clínica son una herramienta compuesta por un conjunto de variables derivadas de la anamnesis, la exploración física y de los hallazgos de laboratorio, que en conjunto estiman la probabilidad de ocurrencia de un evento clínico. Para el desarrollo de estas, se deben seleccionar posibles predictores y valorar su grado de asociación individual con el desenlace estudiado. (Cuervo et al., 2016)

Posteriormente, se seleccionan las variables que muestren mejor asociación y, por medio de métodos estadísticos, se elabora un modelo que pondere adecuadamente el peso relativo de cada variable y tenga una mejor predicción a la medida de resultado.

Una vez seleccionadas las variables y elegido su formato de aplicación, la regla debe ser validada en muestras de pacientes diferentes a los utilizados en la fase de diseño. Interesa probarla en nuevas muestras de características similares a la original para juzgar su reproducibilidad, pero también en muestras de entornos clínicos diferentes para conocer su validez externa y aplicabilidad (Cuervo et al., 2016).

Para efectos de este estudio, la evaluación de la estimación de sobrevida en adultos mayores de la comunidad en Costa Rica, se empleará un estudio de cohorte de la mortalidad real de CRELES, con un análisis ulterior de precisión mediante la calibración y discriminación del modelo empleado de predicción de mortalidad.

Para efectos comparativos se seleccionó la herramienta de Lee et al, que como se mencionó, desarrolló un índice para predecir mortalidad a 4 años en personas adultas mayores de la comunidad, combinando variables demográficas, funcionales y de comorbilidades, con datos de la Encuesta de Salud y Retiro.

Cada uno de los 12 factores que aparecen en el índice de Lee están contemplados como información dentro de las entrevistas de CRELES.

Se evaluó la precisión observando la calibración y discriminación del modelo. La calibración se mide comparando la mortalidad predicha y la real de la cohorte de CRELES.

La discriminación se mide calculando la curva de Característica del Receptor Operativo (curva ROC) para la cohorte de CRELES y comparándolo con la curva ROC de la cohorte del HRS.

En el apartado referente a la contextualización de la medición de la transición demográfica y del impacto de esta sobre el perfil epidemiológico, se empleará como referencia la lista de espera quirúrgica de tres hospitales generales nacionales de tercer nivel, para la población adulta.

Se da una visión general, de tipo aproximativo, respecto a una a la situación de listas de espera para cirugía en los centros hospitalarios de referencia nacional, mediante un análisis retrospectivo que contemple el periodo 2008-junio al 2015. En este caso en particular debemos mencionar que la mayor certeza de digitalización de las listas de espera quirúrgica de los centros seleccionados se da a partir del año 2008 y para el año 2016 se inicia con el sistema institucional ARCA para llenado de listas de espera, con lo cual se cambia la metodología de recolección de datos, siendo que en el primer caso hay una mayor aproximación cronológica a nuestra población objeto de estudio.

#### 4.1.2. Población de estudio y tipo de información.

##### a. Población

En cuanto a la cohorte y para efectos de la discriminación y calibración del modelo, se tomó la base de datos CRELES, base comparativa nacional, como se mencionó, es un estudio longitudinal de salud y envejecimiento desarrollado en Costa Rica por la Universidad de Costa Rica y la Universidad de California Berkeley.

CRELES incluyó distintas variables en relación con condición socioeconómica, estado funcional y comorbilidades, además resultados de exámenes de laboratorio y pruebas



de desempeño. La muestra del primer momento fue de 2827 pacientes, y el del tercer momento de 1855. Los participantes de CRELES fueron adultos mayores de la comunidad, con al menos 60 años cumplidos al momento de la primera entrevista en 2005 (6).

b. Criterio de inclusión

Para efecto de inclusión se tomó los participantes de CRELES, que fueron adultos mayores de la comunidad, con al menos 60 años cumplidos al momento de la primera entrevista en 2005. Para efectos del análisis se incluye la totalidad de la población de la base de datos de CRELESS, disponible en el sitio web del Centro Centroamericano de Población de la UCR

c. Variables

Procesamiento y/o análisis de bases de datos, y datos extraídos de bases ya procesadas:

Se analizarán las bases de datos ya creadas, las cuales contienen las variables en estudio, así como datos ya procesados por otros autores como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, CCSS, pero principalmente la base de datos de CRELES disponible en el sitio web del CCP que esta última será procesada:

Para el primer objetivo se analizará la estructura etaria de la población, cuya fuente de datos proviene del Instituto Nacional de Estadística y Censo, base denominada **“Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo y edad (cifras actualizadas) 1950 -2100**, con lo cual se utilizan tanto las estimaciones como las proyecciones realizadas por este ente estatal.

Para el segundo objetivo se analiza datos de la base de datos consolidada de los tres nosocomios seleccionados: para valoración del perfil epidemiológico en el grupo etario objeto de estudio.

Para el tercer objetivo se realiza revisión bibliográfica, de herramientas pronósticas en la que se consultará lo publicado referente al tema. Destacando la revisión de la literatura

respecto a metodologías de abordaje y experiencias internacionales en la utilización de herramientas predictivas y los componentes utilizados para su elaboración.

Para el cuarto objetivo se toma la base de CRELES. Cada uno de los 12 factores que aparecen en el índice de Lee están contemplados como información dentro de las entrevistas de CRELES. La información de mortalidad está disponible en las bases de datos de la segunda y tercera entrevista.

Se evaluará la precisión observando la calibración y discriminación del modelo. La calibración se mide comparando la mortalidad predicha y la real de la cohorte de CRELES. La discriminación se mide calculando la curva de Característica del Receptor Operativo (curva ROC) para la cohorte de CRELES y comparándolo con la curva ROC de la cohorte del HRS.

- Predictores de mortalidad.

Dentro de los posibles predictores de mortalidad se incluyen las variables: edad, sexo y medidas de estado funcional auto informadas en el momento de la entrevista inicial. Clasificamos la edad en intervalos de 5 años hasta la edad de 85 años. Por lo tanto, había 6 grupos de edad: 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80-84 y  $y \geq 85$ . Estudios anteriores han demostrado que la edad puede clasificarse de esta manera con pérdidas mínimas de discriminación.

Se seleccionarán once variables de estado funcional entre las actividades de la vida diaria (ABVD), las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) y otras medidas de la función física. Para el propósito de este estudio, las ABVD incluyeron: comer, ir al baño, bañarse y caminar por una habitación. Las AIVD incluyen: comprar, preparar comidas, administrar medicamentos y administrar las finanzas. Otras medidas funcionales incluyen: caminar varias cuadras, empujar / tirar objetos pesados y subir escaleras.

Los entrevistadores de CRELES preguntaron si las personas no tenían dificultades para completar las tareas. Los individuos que no tenían dificultades se clasificaron como independientes, y aquellos que no podían o necesitaban asistencia para completar la tarea se clasificaron como dependientes.

## Capítulo 5. Resultados y análisis.

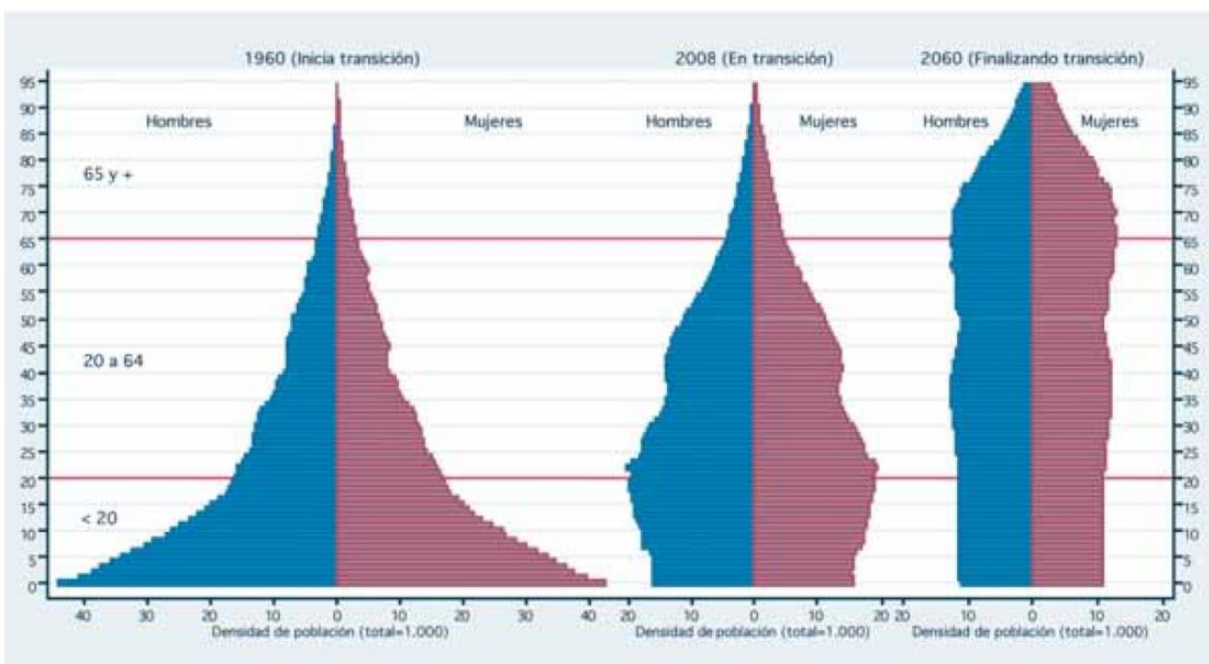
### 5.1. Presentación de resultados

#### 5.1.1. Impacto de la transición demográfica y epidemiológica

##### 5.1.1.1. Cambios demográficos

Para el caso de Costa Rica, con las proyecciones, la pirámide poblacional va dejando de ser una pirámide y va adquiriendo la forma característica demográfica de un país con políticas en gasto público en salud, agua potable, accesibilidad de servicios, políticas de salud pública, entre otros, donde se va invirtiendo la pirámide, dándose una transición poblacional.

GRÁFICO 1. COSTA RICA: PIRÁMIDES DE POBLACIÓN. 1960,2008, 2060.



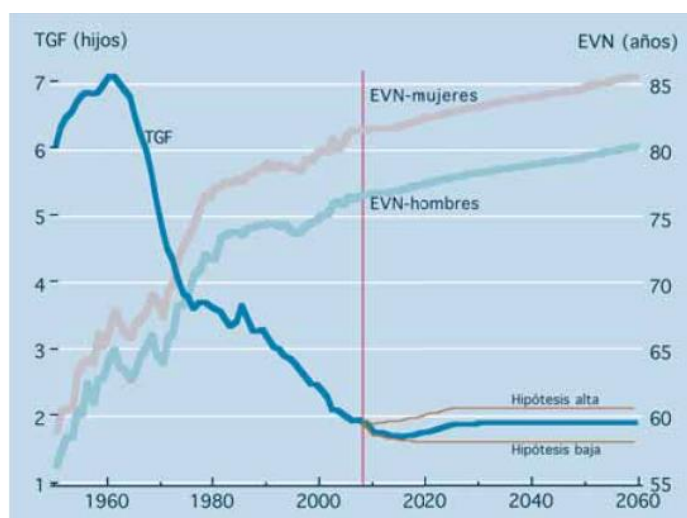
Fuente: Estimaciones y proyecciones INEC.

De acuerdo con el INEC, se tiene una pirámide propia de una población en etapas intermedias de la transición demográfica. La base de esta pirámide es

considerablemente menos ancha, y los grupos de edades con mayor representación relativa son los intermedios. Nótese además que los adultos mayores siguen siendo una minoría en el 2008, pero el ancho de las barras es mayor que en 1960.(INEC, 2008)

En el 2060, se proyecta una pirámide poblacional casi rectangular entre los 0 y los 70 años, pues la poca variación en las tasas de fecundidad por año y las tasas de mortalidad por edad, hacen que los tamaños de las generaciones sean muy similares entre sí. Esta es la clásica pirámide de una población envejecida por un aumento en la expectativa de vida, proceso que puede observarse en el gráfico.

**GRÁFICO 2. COSTA RICA: ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA ESPERANZA DE VIDA AL NACIMIENTO (EVN) Y DE LA TASA GLOBAL DE FECUNDIDAD (TGF) 1950 - 2060**

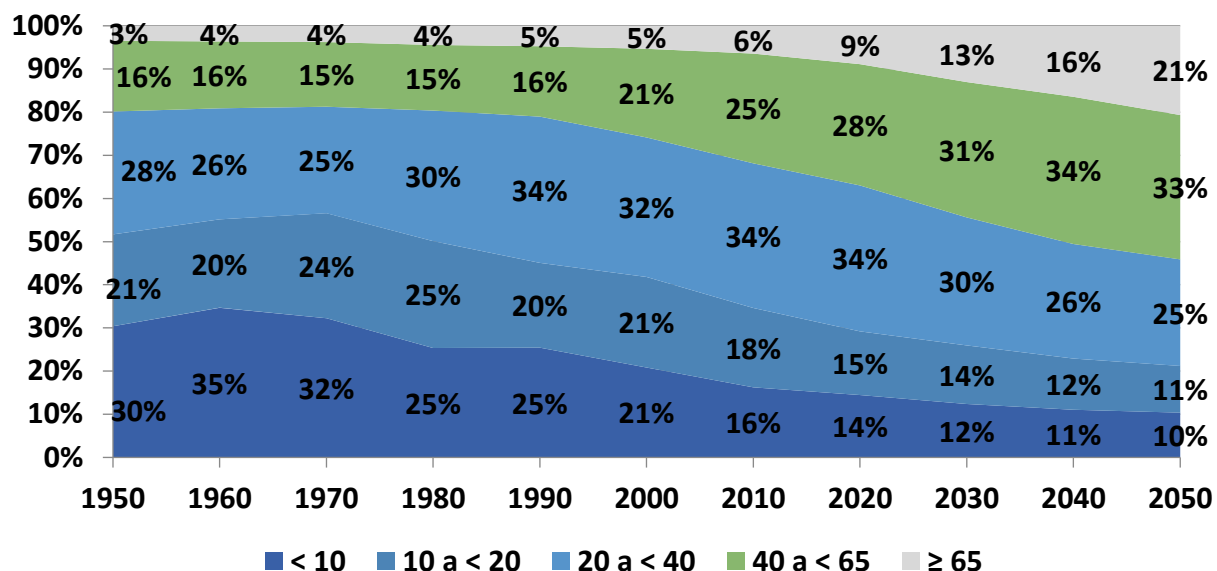


Fuente: Estimaciones y proyecciones INEC.

Como se observa, se presenta y proyecta un crecimiento en la esperanza de vida al nacer para ambos sexos, acompañado de un descenso importante en la tasa global de fecundidad, situación que explica la génesis de la transición demográfica y cambio en la pirámide poblacional.

Si realizamos un análisis en un gráfico de áreas 100%, para visualizar esta transición y proyección de su consolidación, nos vamos a encontrar lo siguiente:

**GRÁFICO 3. COSTA RICA POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIO Y PORCENTAJES DE REPRESENTACIÓN SEGÚN DÉCADA. PERIODO 1950-2050**

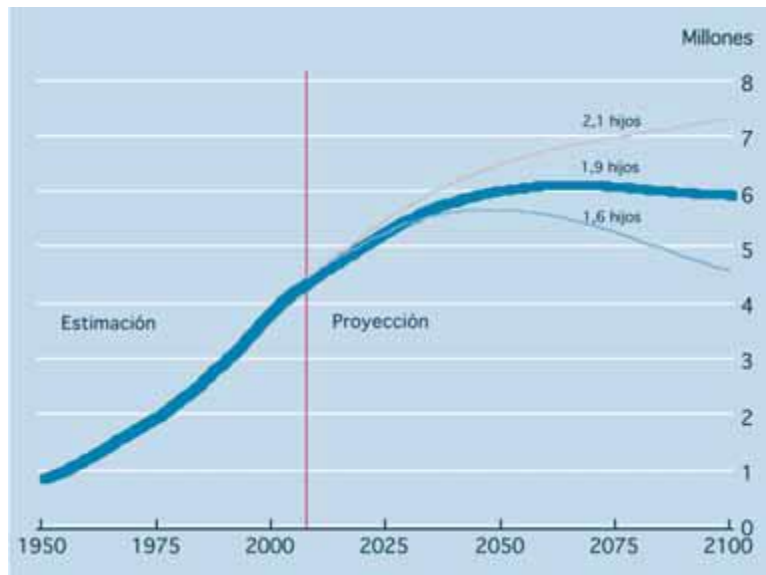


Fuente: Creación propia a partir de datos INEC 2020.

Vemos un aumento importante de la población adulta mayor, que estaría pasando de un 3 % en el inicio de la década de 1950, y para el año 2050, estaría alcanzando un 21 % de la población. De igual manera el adulto entre los 40 a menos de 65 años, estaría duplicando su representación poblacional, al pasar de un 16 % a un 33 %. Desde luego esto sucede a expensas de la disminución proporcional de los demás grupos poblacionales.

Al observar el gráfico siguiente, se puede ver el impacto en el tiempo de este fenómeno de transición actual y proyección de la consolidación de este.

GRÁFICO 4. COSTA RICA: ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN TOTAL. 1960, 2100



Fuente: Estimaciones y proyecciones INEC.

Para Costa Rica, el total de población adulta mayor prácticamente ha alcanzado los grupos etarios de 13 a 17 años y el de 7 a 12 años, Para este año 2020 se esperaba alcance al de 18 a 24 años y posteriormente estaría superando año con año cada vez más a la población joven.

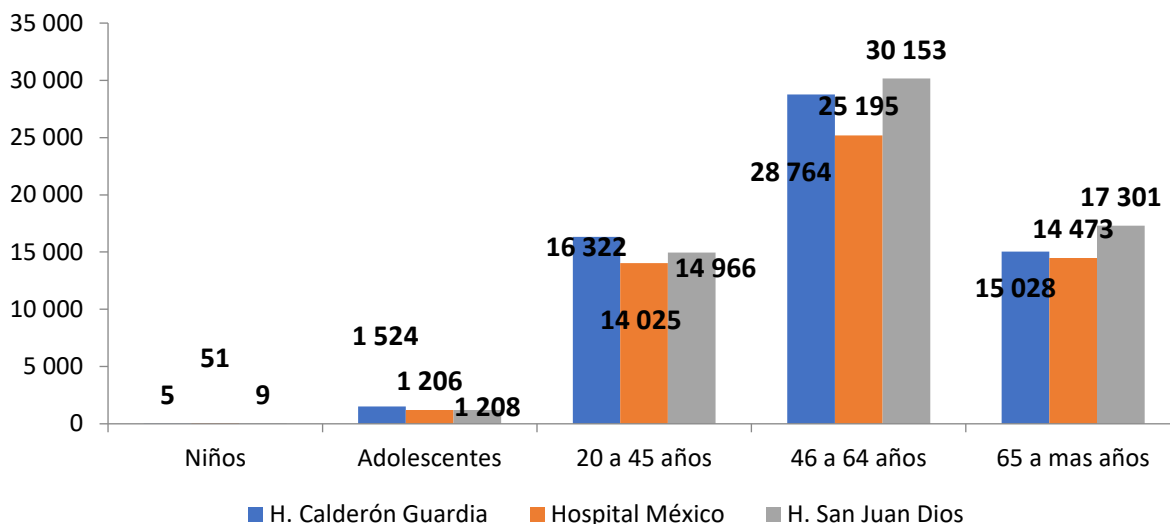
#### 5.1.1.2. Perfil epidemiológico.

En lo que respecta al impacto del perfil epidemiológico, tomaremos a manera de ejemplo, la población de las listas de espera quirúrgica de los tres centros hospitalarios generales del Tercer Nivel de Atención, dado que es uno de los mayores retos para la seguridad social y corresponde a las patologías de menos acceso a la población, por los costos que representa un procedimiento quirúrgico. Podemos afirmar que la población de pacientes que ingresaron en lista de espera quirúrgica, en hospitales de III Nivel de Atención. Según centro, por grupo etario en el periodo comprendido entre 2008-junio 2015, está compuesta por 190.425 individuos, con una media de 52 años, una moda de 51 años y una desviación típica de 18.

En cuanto a sexo se encontró un porcentaje de 58,7% de sexo femenino, un 38,2% del sexo masculino y un 3,1% de valores perdidos.

Al separar la población de acuerdo con el centro de atención, se va a encontrar lo siguiente:

**GRÁFICO 5 CCSS. NÚMERO DE PACIENTES QUE INGRESARON EN LISTA DE ESPERA QUIRÚRGICA, EN HOSPITALES DE III NIVEL DE ATENCIÓN. SEGÚN CENTRO, POR GRUPO ETARIO. 2008-JUNIO 2015**



Fuente: Creación propia con datos obtenidos de información brindada por los centros.

Como se observa, la población pediátrica es la que se encuentra en apenas un 0,04 % en lista de espera de cirugía, esto obedece a que la misma se encuentra normalmente siendo atendida en el Hospital Nacional de Niños.

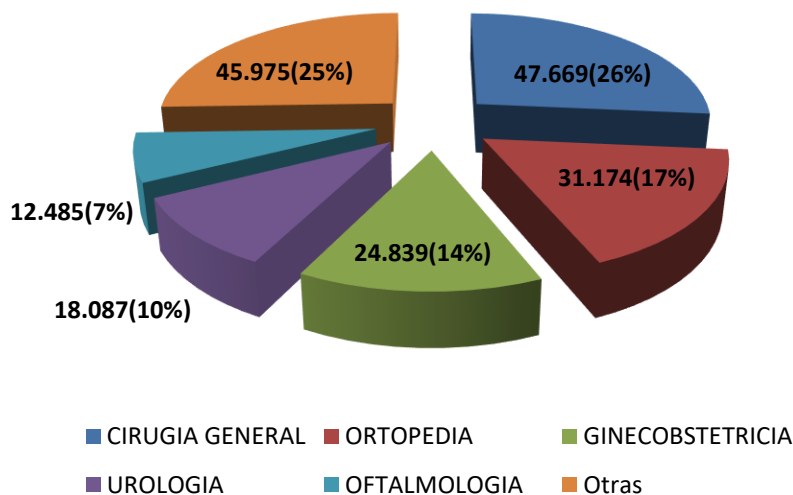
El mayor porcentaje está compuesto por el adulto, cuyo rango de edad oscila entre los 40 y menos de 65 años, seguido por el adulto mayor de 65 años y más. Esta situación es concordante con el cambio de perfil demográfico que ha vivido el país en los últimos años y la proyección observada en el gráfico 4, donde se separó en los mismos grupos etarios, principalmente por los indicadores de salud como el aumento en la expectativa de vida y disminución de la natalidad, que determinan el comportamiento de la pirámide poblacional.

Este resultado permite deducir que, de mantenerse la proyección estimada por el INEC, la población continuará envejeciéndose progresivamente, para el año 2050, y un 54% de los costarricenses se encontrarán en edades de más de 40 años, edades que presentan

una mayor frecuencia dentro de la lista de espera quirúrgica y sobre la cual se encuentra la media, la moda y el promedio de esta población.

Dentro del perfil epidemiológico, se observa en el siguiente gráfico, los porcentajes de acuerdo con la especialidad a la cual ingresaron los pacientes en lista de espera:

**GRÁFICO 6: CCSS. NÚMERO DE PACIENTES QUE INGRESARON EN LISTA DE ESPERA QUIRÚRGICA, EN HOSPITALES DE III NIVEL DE ATENCIÓN. SEGÚN NÚMERO DE PACIENTES POR ESPECIALIDAD. 2008-JUNIO 2015**



Fuente: Creación propia con datos obtenidos de información brindada por los centros.

Como se observa la cuarta parte de los pacientes que ingresan a listas de espera de cirugía, ingresan a la especialidad de cirugía general, seguido por ortopedia con un 17 %, ginecología con un 14 % y urología con un 10%. En menor proporción encontramos otras especialidades.

Ahora bien, si se da un vistazo a los diagnósticos más frecuentes, según estas especialidades, se va a encontrar como en el caso de Cirugía General, entre hernias, coleditiasis y tumores malignos, se encuentra el 60% de los casos para cirugía.

En el caso de Ortopedia las gonartrosis (artrosis de rodilla) y coxartrosis (artrosis de cadera), constituyen el 22% y 5%, respectivamente.

Para Ginecología las esterilizaciones ocupan el 20% y las miomatosis el 10%.



En cuanto a Urología, la patología prostática (hiperplasia de próstata y cáncer de próstata) ocupan un 22%.

Para el caso de Oftalmología, las cataratas ocupan el 54% de las cirugías, seguido del pterigión con un 13 % y las retinopatías diabéticas con un 4%.

Como se observa, los diagnósticos son concordantes con el perfil demográfico en las diferentes especialidades y los mismos continuarán aumentando su predominio, acorde con las proyecciones poblacionales.

Si se considera la incidencia de casos quirúrgicos por grupo etario para el año 2014, la tasa de ingresos por 1.000 asegurados, así como las proyecciones poblacionales del INEC, se observa la siguiente situación para el año 2050:

**TABLA 1 CCSS. INCIDENCIA ANUAL Y TASA POR CADA 1000 ASEGURADOS, POR CENTRO HOSPITALARIO, SEGÚN AÑO 2014 Y PROYECCIÓN 2050**

Centro	Año 2014		tasa por 1000 asegurados	Año 2050	
	Población	Incidencia		Población	Incidencia
H. Calderón Guardia	1.750.818	14.845	8,48	2.504.105	21.232
Hospital México	1.179.188	11.763	9,98	1.686.532	16.824
H. San Juan Dios	886.824	12.805	14,44	1.268.379	18.314
<b>Total</b>	<b>3.816.830</b>	<b>39.413</b>	<b>10,33</b>	<b>5.459.015</b>	<b>56.370</b>

Fuente: Creación propia a partir de información obtenida de C.C.S.S., Área de Estadística en Salud, listas de espera de las unidades y proyecciones INEC.

Donde el envejecimiento y aumento de la población, va a generar un aumento del 43% (al pasar de 39.413 ingresos a lista en el 2014, a 56.370 para el 2050) de casos anuales para el año 2050, respecto al 2014. Desde luego este panorama es de suma importancia su consideración, por cuanto se debe ser más eficientes por este aumento en la demanda y el aumento de pensionados, con una población económicamente activa menor y como se vio anteriormente, con una capacidad de resolución con muy escaso crecimiento.

### **5.1.1.3. Aplicación de herramientas de sobrevida.**

Como se ha mencionado, la omisión de considerar el pronóstico de vida en el contexto de la toma de decisiones clínicas puede conducir a una atención deficiente, por ello no se justifica el someter a adultos mayores con demencia avanzada o cáncer metastásico

a pruebas de detección de cánceres de crecimiento lento, lo cual es poco probable que alguna vez les causen síntomas, pero que pueden provocar angustia por resultados falsos positivos, exámenes invasivos y tratamientos innecesarios(Lee et al., 2006).

Para evitar caer en este tipo de prácticas, los cribajes incorporan cada vez más la esperanza de vida como factor central para sopesar los beneficios y las cargas de las pruebas y tratamientos.

Los índices de pronóstico ofrecen un papel potencial para ir más allá de los límites arbitrarios basados en la edad en la toma de decisiones clínicas para los adultos mayores

Dentro de la literatura podemos encontrar índices que predicen el riesgo de mortalidad de 6 meses, 1, 4 y 5 años; para adultos mayores en una variedad de entornos clínicos: la comunidad, el hogar de ancianos y el hospital (Lee et al., 2006).

Para efectos del presente análisis se seleccionó la Herramienta Pronóstica de Sobrevida de Lee et al, por ser de una de las de uso más extendido y conocido dentro de la comunidad científica en nuestro país, se utiliza en las Guías de Oncogeriatría y otras evaluaciones como tamizajes oncológicos, el periodo a 4 años que contempla es muy acorde con decisiones terapéuticas y diagnósticas que deben tomarse a mediano plazo, y además que la metodología de aplicación es sencilla y factible de ser sometida a evaluación en la población CRELES.

#### **5.1.1.4. Estimación del pronóstico de mortalidad en adultos mayores en Costa Rica**

##### **- Análisis estadístico.**

La muestra de la base de datos CRELES se encuentra constituida por población costarricense que habita en la comunidad y de al menos 60 años al inicio del estudio.

Se recogieron las deficiencias sociodemográficas y auto informadas de las entrevistas de referencia de CRELES Oleada 1. La mortalidad por todas las causas se obtuvo de los archivos de mortalidad CRELES Oleada 2 y Oleada 3.

Seleccionamos al azar el 75% de la muestra para el desarrollo de la predicción y utilizamos el 25% restante para la validación. La cohorte de desarrollo tenía 2063 participantes (edad media 76, 54% mujeres), y la cohorte de validación tenía 688 participantes (edad media 77, 57% mujeres).

La mortalidad general fue del 19% en la cohorte de desarrollo y del 17% en la cohorte de validación.

En la cohorte de desarrollo, se identificaron y evaluaron seis predictores independientes de mortalidad, utilizando modelos de regresión logística, para crear una escala de puntos: género masculino, 1 punto; edad (65 a 69, 1 punto; 70 a 79, 2 puntos;  $\geq 80$ , 4 puntos); dependencia en el baño, 2 puntos; dependencia en comer, 2 puntos; dependencia en compras, 1 punto; dependencia preparando comidas, 1 punto; dificultad para caminar varias cuadras, 1 punto; y dificultad para manejar medicamentos, 2 puntos. Se calcula los puntajes de riesgo para cada paciente al agregar los puntos de cada factor de riesgo independiente presente.

Las puntuaciones en el índice de riesgo se asociaron fuertemente con la mortalidad a 4 años en la cohorte de validación, con 0 a 3 puntos que predicen un riesgo del 4%, 4 a 5 puntos que predicen un riesgo del 14%, 6 a 9 puntos que predicen un riesgo del 23%, y 10 o más puntos que predicen un riesgo del 58%. Los C estadísticos para el sistema de puntos fueron 0,82 y 0,83 en las cohortes de desarrollo y validación, respectivamente.

A cada individuo en la primera entrevista de CRELES se le aplicó el índice de Lee et al, resultando en un puntaje de riesgo.

El tamaño de muestra luego de excluir observaciones con datos faltantes fue de 2623 individuos. El rango de este puntaje fue de 0 a 23 puntos, con promedio de 8,5 y desviación estándar de 4,3 puntos.

Después se calcularon las tasas de mortalidad correspondientes a cada puntaje, agrupando resultados de 14 puntos o más, tal y como lo hizo Lee et al.

Estas tasas fueron comparadas con las obtenidas en las cohortes del HRS. Una segunda comparación se realizó luego de estratificar puntajes con base en rangos de edad.

El propósito fue determinar si el riesgo de mortalidad se incrementa con el puntaje de riesgo independientemente de la edad.

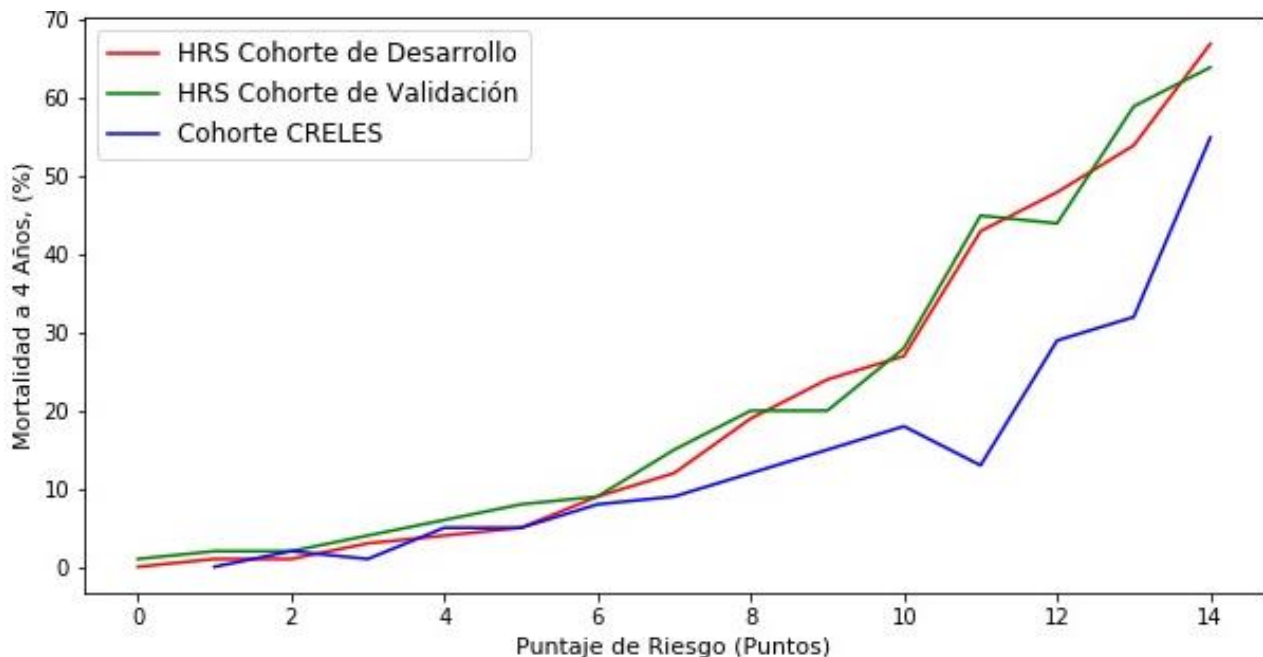
- **Estratificación por puntos.**

Lee et al reportan una fuerte asociación entre el puntaje de riesgo derivado con el índice y mortalidad a 4 años.

En las cohortes HRS, el riesgo de mortalidad para aquellos con puntuación entre 0 y 5 fue de aproximadamente 4%; entre 6 y 9 puntos un 15% de riesgo, 10-13 puntos predice un 42% de riesgo, y superiores a 14 puntos un 64% de riesgo. Lee et al reportan un c-estadístico en su cohorte de validación de 0,817.

Cuando el índice se aplicó a la base CRELES, el puntaje de riesgo tuvo un rango de 0 a 23 puntos, con promedio de 8,5 y desviación estándar de 4,3. Las tasas de mortalidad asociadas a cada puntaje aparecen en la Tabla 2 (Anexos) y el siguiente gráfico.

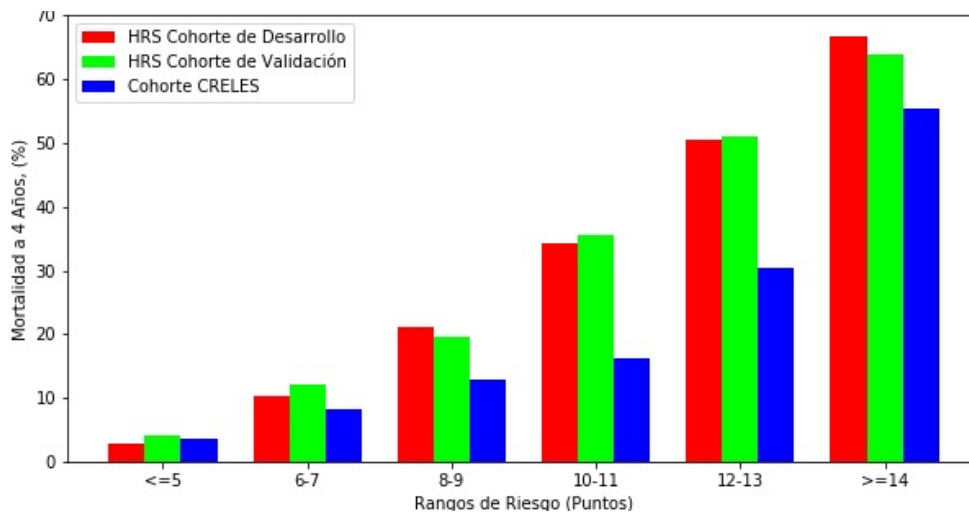
**GRÁFICO 7: ESTUDIO DE LONGEVIDAD Y ENVEJECIMIENTO SALUDABLE DE COSTA RICA Y HRS. MORTALIDAD A 4 AÑOS POR PUNTAJE DE RIESGO SEGÚN COHORTE. 2005-2010**



Fuente: Creación a partir de Base de datos de CRELES y HRS.

Puntuaciones de 1 a 5 predijeron un 4% de mortalidad, de 6-9 puntos predijeron un 12% de riesgo, de 10-13 puntos un 29% de riesgo, y más de 14 puntos un 54% de riesgo, como se puede observar en el siguiente gráfico:

**GRÁFICO 8: ESTUDIO DE LONGEVIDAD Y ENVEJECIMIENTO SALUDABLE DE COSTA RICA Y HRS. MORTALIDAD A 4 AÑOS POR RANGOS DE PUNTAJE SEGÚN COHORTE. 2005-2010**



Fuente: Creación a partir de Base de datos de CRELES y HRS.

El c-estadístico en los datos CRELES fue de 0,789.

Algunas observaciones se pueden hacer sobre la estratificación de riesgo por puntos:

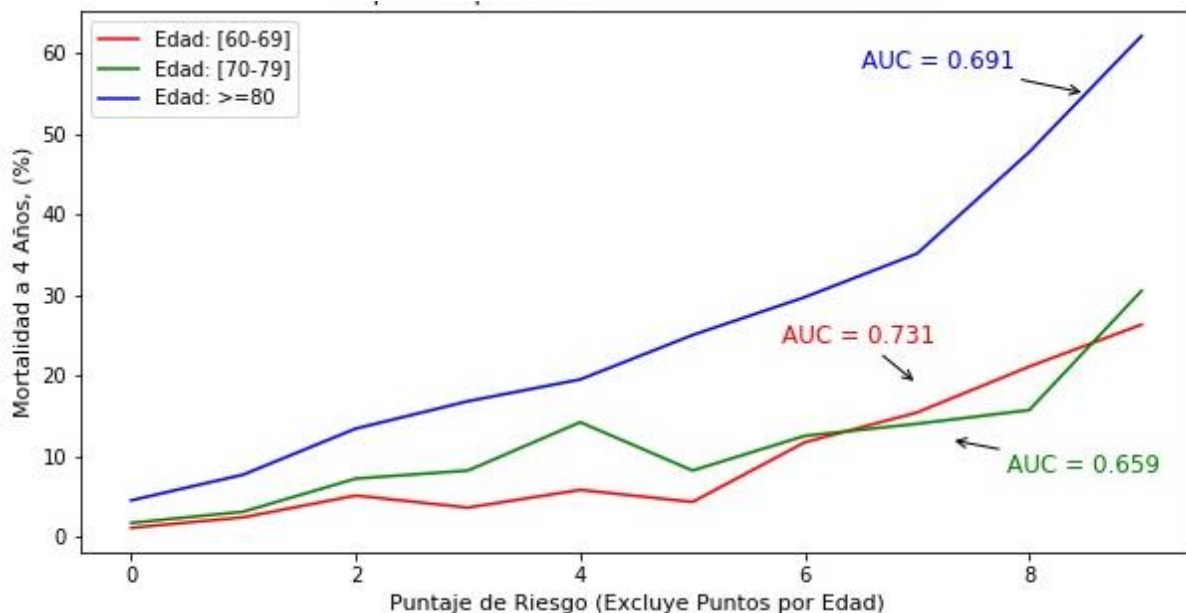
- El índice C estadístico de la base del HRS y las de CRELES son bastante similares; en 0,817 y 0,797 respectivamente.
- Para puntajes menores de 8 puntos, hay una fuerte similitud en la mortalidad predicha en ambas cohortes. Sin embargo, en puntajes mayores a 8, la velocidad en que aumenta la mortalidad es mucho menor en la población CRELES que en la población del HRS. Por ejemplo, el riesgo de mortalidad en ambas poblaciones es aproximadamente 4% en individuos con 5 puntos o menos.
- De igual forma el riesgo para individuos con 6 o 7 puntos es cercano al 10% en ambas poblaciones. Una vez que el puntaje alcanza más de 8 puntos, el riesgo de mortalidad en CRELES es más bajo que la población HRS. Por ejemplo, para individuos con 8 o 9 puntos el riesgo de la población HRS es aproximadamente 21% y de un 13% en CRELES.

- **Estratificación de riesgo con la edad como parámetro:**

Lee et al también analizaron el desempeño del índice en diferentes grupos de edad, por lo que dividieron a la población seleccionada del HRS en 3 grupos: 50-69 años, 70-79 años, y más de 80 años. El puntaje de la escala se calculó de nuevo, excluyendo los puntos asignados a la edad. Lee et al reportaron un C-estadístico con rango entre 0,72 y 0,77 en estos grupos, lo que indica una buena discriminación. También se observa un incremento del riesgo con respecto del puntaje dentro de cada estrato de edad.

El mismo proceso se aplicó a la cohorte CRELES, excepto que el primer grupo de edad incluyó individuos de entre 60-69 años. El C-estadístico tuvo un rango entre 0,66 y 0,74, esto indica buena discriminación, pero no tan fuerte como la reportada por Lee et al. El riesgo de mortalidad a 4 años es similar para aquellos en los grupos entre 60-69 años y entre 70 y 79 años, sin embargo, los individuos mayores de 80 años tienen una mortalidad mucho más elevada para puntajes de 3 o más, como se observa a continuación:

**GRÁFICO 9: ESTUDIO DE LONGEVIDAD Y ENVEJECIMIENTO SALUDABLE DE COSTA RICA Y HRS. MORTALIDAD A 4 AÑOS POR PUNTAJE DE RIESGO, SEGÚN COHORTE. 2005-2010.**



Fuente: Creación a partir de Base de datos de CRELES y HRS.

### 5.1.1.6. Desarrollo de un índice y validación

#### - Análisis estadístico

La base de datos CRELES se subdividió en cohortes de desarrollo (75%) y validación (25%). La división fue aleatoria pero estratificada con respecto a la variable Área de Salud.

Medimos la relación bivariable entre cada factor de riesgo y la mortalidad a los 4 años en la cohorte de desarrollo utilizando modelos de regresión logística que contienen solo el factor de riesgo de interés.

Luego construimos un modelo de regresión logística multivariable con las variables de estado funcional, grupo de edad y género. Se preparó un modelo de regresión logística final con los factores de riesgo estadísticamente significativos (valor  $p < 0,10$ ). Este modelo final se utilizó para construir un sistema de puntuación. A cada predictor en el modelo de regresión logística final se le asignó un número de puntos, dividiendo su coeficiente  $\beta$  respectivo por el coeficiente  $\beta$  más bajo en el modelo y redondeando al entero más cercano. Asignamos un puntaje de riesgo a cada individuo, agregando los puntos para cada factor de riesgo presente.

Para validar el índice, se aplica el sistema de puntuación de puntos creado en la cohorte de desarrollo a la cohorte de validación, determinando así las puntuaciones de riesgo para cada participante en la cohorte de validación.

Se evalúa la precisión predictiva del modelo final observando los 2 componentes de precisión: calibración y discriminación. Determinamos la calibración del índice, comparando la mortalidad prevista de la cohorte de desarrollo con la mortalidad observada en la cohorte de validación. Evaluamos la discriminación del índice, calculando las curvas de características operativas del receptor (ROC) y el estadístico C para el modelo final en las cohortes de desarrollo y validación.

La edad media (EM) de los participantes en la cohorte de desarrollo fue de 76,2 (10,3) años. El cincuenta y cuatro por ciento eran mujeres. El 19% dependía de 1 o más AVD, el 37% dependía de 1 o más AIVD y el 68% tenía dificultades con 1 o más medidas

adicionales de la función física. La mortalidad general a los 4 años en la cohorte de desarrollo fue del 19%<sup>1</sup>.

La EM de los participantes en la cohorte de validación fue de 76,8 (10,3) años. El 57% eran mujeres. El 19% dependía de 1 o más AVD, el 40% dependía de 1 o más AIVD y el 67% tenía dificultades con 1 o más medidas adicionales de función física. La mortalidad general a los 4 años en la cohorte de desarrollo fue del 17%<sup>2</sup>

#### - **Resultados bivariantes**

Los análisis bivariantes indican que todos los factores de riesgo del estado funcional en consideración están asociados con la mortalidad a los 4 años (valor  $p < 0.05$ ).<sup>3</sup>

#### - **Resultados multivariantes**

Se utilizaron trece factores de riesgo como variables independientes para crear un modelo de regresión logística para predecir la mortalidad a los 4 años: edad (tratada como una variable categórica con 6 etiquetas), sexo y las once variables de estado funcional.

Ocho factores de riesgo se asociaron positivamente con la mortalidad a los 4 años después de análisis multivariantes, que incluyen edad, sexo, dependencia en bañarse, comer, ir de compras, preparar comidas, manejar medicamentos y dificultad para caminar varias cuadras.<sup>4</sup>

#### - **Sistema de puntaje y creación de índice para nuestra población.**

Estratificación de riesgos por puntos. Los puntos asignados a cada uno de los 12 predictores finales se enumeran en la Tabla 5. Se calculó un puntaje de riesgo para cada participante, agregando los puntos para cada factor de riesgo presente. Por ejemplo, un hombre de 78 años (2 puntos) (1 punto) con dificultad para comprar (1 punto) tendría una

---

<sup>1</sup> Ver Anexo: Tabla 1

<sup>2</sup> Ver Anexo: Tabla 3

<sup>3</sup> Ver Anexo: Tabla 4

<sup>4</sup> Ver Anexo: Tabla 5



puntuación de riesgo total de 4 puntos. Las puntuaciones de riesgo de cohorte de desarrollo variaron de 0 a 14, con una media de 4.8 y una EM de 3.7. Las puntuaciones de validación del riesgo de cohorte variaron de 0 a 14, con una media de 4.9 y una EM de 3.6.

La puntuación puntual dividió efectivamente a la cohorte en grupos con riesgo variable de mortalidad a los 4 años. En la cohorte de desarrollo, el riesgo de mortalidad varió de 6% en aquellos con 0 a 3 puntos, 12% en aquellos con 4 o 5 puntos, 27% en aquellos con 6 a 9 puntos y 61% en aquellos con 10 o más puntos. En la cohorte de validación, el riesgo de mortalidad varió de 4% en aquellos con 0 a 3 puntos, 14% en aquellos con 4 o 5 puntos, 23% en aquellos con 6 a 9 puntos y 58% en aquellos con 10 o más puntos.<sup>5</sup>

Se desarrolló y validó un índice de pronóstico utilizando la edad, el sexo y el estado funcional autoinformado que estratifica efectivamente a los ancianos costarricenses que viven en la comunidad en grupos con riesgo variable de mortalidad a los 4 años. (Carey et al., 2004)

El mismo incluye factores de riesgo de cada uno de los 3 grupos de variables funcionales evaluadas: dependencia de ABVD (bañarse, comer), dependencia de AIVD (comprar alimentos, preparar comidas, administrar medicamentos) y dificultad con medidas adicionales de la función física (caminar varias cuadras).

El índice muestra una buena calibración basada en la similitud entre las tasas de mortalidad para diferentes rangos de riesgo en las cohortes de desarrollo y validación. Las estadísticas C de 0,82 en la cohorte de desarrollo y 0,83 en la cohorte de validación indican que el índice también tiene una buena discriminación.

La discriminación fue comparable a los índices que consideran múltiples dominios de riesgo, incluidas las comorbilidades auto informadas y los riesgos de comportamiento.

En los análisis bivariantes, cada variable funcional considerada se asoció con un aumento de la mortalidad 4 veces mayor. Las variables funcionales que permanecieron independientemente predictivas de mortalidad en el modelo final multivariable evalúan múltiples áreas de función simultáneamente. Por ejemplo, las compras de comestibles

---

<sup>5</sup> Ver Grafica 8 y Anexo: Tabla 6

requieren un funcionamiento cognitivo y físico para identificar una necesidad, llegar a la tienda, administrar el dinero para el pago, navegar por la tienda, empujar un carrito o levantar una canasta, alcanzar artículos y llevarlos. Del mismo modo, bañarse requiere la capacidad de caminar en una habitación, girar las perillas, manejar el jabón y vestirse / desvestirse.

El índice estratifica a los ancianos costarricenses en grupos de diferentes riesgos de mortalidad a los 4 años. Por ejemplo, las personas con puntajes de 3 puntos o menos tienen un riesgo bajo (<6%), mientras que las personas con 10 puntos o más tienen un riesgo alto (> 50%) de mortalidad.

El valor pronóstico del índice proporciona más evidencia de la importancia de evaluar el estado funcional. El estado funcional refleja el impacto final de enfermedades y factores psicosociales en un paciente dado.

## Capítulo 6 Conclusiones y recomendaciones

### 6.1. Conclusiones:

De acuerdo con lo analizado con las diferentes variables y en conjunto con los aspectos evaluados en el presente trabajo de investigación, se concluye que:

- 6.1.1. El cambio en el perfil demográfico ha sido una de las principales causas de aumento en la demanda de servicios de salud, proyectándose un mayor impacto con la consolidación del aumento de la población adulta mayor. Este fenómeno se ha dado a expensas del aumento en la expectativa de vida y disminución de la natalidad.
- 6.1.2. Este cambio de perfil demográfico viene acompañado de un cambio en el perfil epidemiológico, impactándose especialidades como Cirugía General, Ortopedia, Oftalmología, Urología y Ginecología, que fueron las que mostraron mayor número de ingresos a las listas y predominando patologías de adultos mayores, como colelitiasis, hernias, cataratas, patología prostática, entre otras.
- 6.1.3. Este fenómeno demográfico y epidemiológico, viene acompañado de costos promedios más alto de los servicios, respecto al tratamiento de enfermedades más complejas; sin dejar de lado que a futuro implica una mayor cantidad de pensionados frente a una menor tasa de sustitución poblacional.
- 6.1.4. Ante este cambio demográfico y epidemiológico, los índices de pronóstico de sobrevivencia en adultos mayores ofrecen un papel potencial para ir más allá de los límites arbitrarios basados en la edad, en la toma de decisiones clínicas para la persona y la planificación de los recursos económicos.

- 6.1.5. Dentro de las indicaciones más puntuales de los índices pronósticos de mortalidad, se encuentra la oncogeriatría, en la cual el periodo a 4 años es muy acorde con decisiones terapéuticas y diagnósticas que deben tomarse a mediano plazo en este tipo de patología, para este grupo etario.
- 6.1.6. Dado el uso que se da en la práctica clínica de nuestro país, la accesibilidad de aplicación y posibilidad de evaluación con datos disponibles; la herramienta pronóstica de sobrevivencia de Lee et al, cumple con los criterios por los cuales fue seleccionada.
- 6.1.7. El índice de Lee aplicado a la población adulta mayor de Costa Rica dentro de la base de datos CRELES tiene una buena correlación en puntajes bajos, pero no tan buena correlación en puntajes altos.
- 6.1.8. El índice de pronóstico creado estratifica con mayor precisión a los ancianos costarricenses que viven en la comunidad en grupos con riesgo variable de mortalidad a 4 años, en la población de CRELES.

## 6.2. Recomendaciones

En concordancia con los aspectos evaluados en el presente trabajo de investigación, se pueden emitir las siguientes recomendaciones:

- 6.2.1. Considerar los cambios demográficos y epidemiológicos dentro de la planificación de programas de salud en los diferentes niveles de atención y gerencial.
- 6.2.2. Tomar en consideración la expectativa de vida y evaluación de la funcionalidad de la persona, dentro del abordaje terapéutico.
- 6.2.3. Dentro del enfoque de la atención centrada en la persona, se deben tener claras las intervenciones terapéuticas y diagnósticas basadas en evidencia y con el compromiso y seguridad ética.
- 6.2.4. Estas consideraciones adquieren mayor relevancia en poblaciones vulnerables como lo es la geriátrica y aún más en patologías oncológicas que aumentan la incidencia y prevalencia dentro de este grupo etario y cuyo abordaje diagnóstico y terapéutico representa un importante e inversión para los sistemas de salud, así como las implicaciones y connotaciones que conlleva para la persona y su familia.
- 6.2.5. Se debe brindar la información de forma clara para empoderar a la persona y su familia, en la toma de decisiones conjuntas de acuerdo con su expectativa de vida.

- 6.2.6. La utilización del índice creado en el presente trabajo para nuestra población nos da una mayor precisión pronóstica al estar realizado con datos de una muestra autóctona.
- 6.2.7. Se necesita mayor investigación posterior para entender qué factores en la población CRELES limita la calibración del desempeño del índice de Lee, particularmente a medida que el puntaje aumenta.
- 6.2.8. Crear una aplicación informática para realizar la puntuación en el índice, para facilitar su utilización y evaluación.

## 7. Referencias.

- Alvarado García, A. M., & Salazar Maya, Á. M. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, 25(2), 57-62. <https://doi.org/10.4321/s1134-928x2014000200002>
- Carey, E. C., Walter, L. C., Lindquist, K., & Covinsky, K. E. (2004). *Development and Validation of a Functional Morbidity Index to Predict Mortality in Community-dwelling Elders*. 19(October), 1027-1034.
- Centro Centroamericano de Población. (2012). *The Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study (CRELES)*. <http://creles.berkeley.edu:1313/CRdata.pl>
- Cuervo, A., Correa, J., Garcés, D., Ascuntar, J., León, A., & Barragán, F. A. J. (2016). Desarrollo y validación de un modelo predictor para bacteriemia en pacientes hospitalizados por el servicio de urgencias con sospecha de infección. *Revista Chilena de Infectología*, 33(2), 150-158. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182016000200004>
- Echeverría Ezponda, J. (2001). Educación y sociedad de la información. En *Revista de investigación educativa, RIE* (Vol. 19, Número 2).
- Económicos, O. para la C. y el D. (2015). *La publicación “ Fiscal Sustainability of Health Systems : Bridging Health and Finance Perspectives ” [ Sostenibilidad fiscal de los sistemas de salud : Reconciliando las perspectivas de las finanzas y de la salud ] proporciona un resumen detallado de los* (Vol. 2012).
- Fernández, M., Abaira, V., & O, C. Q. J. (1996). Curvas de supervivencia y modelos de regresión : errores y aciertos en la metodología de aplicación. *Nefrología*, XVI(5), 383-390.
- Gómez, S., De, M., Vega, L., Rubén, A., Rodríguez, T., Eduardo, J., & Pantoja, G. (2013). Atención Primaria Fortalecimiento de la atención primaria del adulto mayor ante la transición demográfica en México Strengthening the primary care of the elderly due to the demographic transition in Mexico. *Atención Primaria*, 45(5), 231-232.

<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2013.01.007>

INEC. (2008). *Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo y edad (cifras actualizadas) 1950 -2050*.

Jung, H. W., Kim, J. W., Han, J. W., Kim, K., Kim, J. H., Kim, K. Il, Kim, C. H., & Kim, K. W. (2016). Multidimensional geriatric prognostic index, based on a geriatric assessment, for long-term survival in older adults in Korea. *PLoS ONE*, *11*(1), 1-10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147032>

Lee, S. J., Lindquist, K., Segal, M. R., & Covinsky, K. E. (2006). Development and Validation of a Prognostic Index for 4-Year Mortality in Older Adults. *JAMA*, *295*(7), 801-810.

Lisa M Croke. (2018). CA Cancer J Clin. July/August. *American Cancer Society*, *68*(4), 297-316.

Lorca, J. C. (2011). Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. *Laboratorio e infectología*, 138-141.

Montoya Arce, J., Montes de Oca Vargas, H., & Montoya Arce, B. (2006). Envejecimiento poblacional en el Estado de México: situación actual y perspectivas futuras. *Revista Española de Geriátría y Gerontología*, *12*(50), 8-146.

Navarrete, A. P. (2015). Tratado de Medicina Geriátrica, Cap 90. pp. En Elsevier (Ed.), *Tratado de Medicina Geriátrica, Cap 90. pp* (pp. 720-722).

Noreen Goldman<sup>1</sup>, Dana A. Gleib<sup>2</sup>, Luis Rosero-Bixby<sup>3</sup>, Shu-Ti Chiou<sup>4</sup>, and M. W. (2015). Performance-based measures of physical function as mortality predictors: Incremental value beyond self-reports. *Demogr Res.*, *30*(7), 227-252. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2013.30.7.Performance-based>

OPS. (2017). Salud Américas. En 2017.

PAHO. (2020). *HEALTH STATUS OF THE POPULATION*. Population Characteristics and Trends. [https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post\\_t\\_es=caracteristicas-de-la-poblacion-y-sus-tendencias](https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=caracteristicas-de-la-poblacion-y-sus-tendencias)



- Palloni, A., & Souza, L. (2013). *DEMOGRAPHIC RESEARCH VOLUME 29 , ARTICLE 21 , PAGES 543-578 The fragility of the future and the tug of the past : Longevity in Latin America and the Caribbean Alberto Palloni Table of Contents*. 29(September), 543-578. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2013.29.21>
- Ramos Cordero, P., & Pinto Fontanillo, J. A. (2015). Las personas mayores y su salud: situación actual. *Avances en Odontoestomatología*, 31(3), 107-116. <https://doi.org/10.4321/S0213-12852015000300001>
- Rebasa, P. (2005). Artículo especial Conceptos básicos del análisis de supervivencia. *Corporación Sanitaria*, 78(4), 36-44.
- Rosero-bixby, L., & Dow, W. H. (2012). Predicting mortality with biomarkers: a population-based prospective cohort study for elderly Costa Ricans. *Population Health Metrics*, 1-16.
- Rosero-Bixby, L, Fernández, X., & Dow, W. (2001). Costa Rica: Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable (CRELES) - Method. *Medicina*, 28(1), 1-4. [https://doi.org/10.1016/S1350-4533\(02\)00193-5](https://doi.org/10.1016/S1350-4533(02)00193-5)
- Rosero-Bixby, Luis, & Dow, W. H. (2009). Surprising SES gradients in mortality, health, and biomarkers in a Latin American population of adults. *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences*, 64(1), 105-117. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbn004>
- Rosero Bixby, L. (2016). La situación demográfica en Costa Rica. *Población y Salud en Mesoamérica*, 13(2), 11. <https://doi.org/10.15517/psm.v13i2.22669>
- Shahid, Z., Kalayanamitra, R., McClafferty, B., Kepko, D., Ramgobin, D., Patel, R., Aggarwal, C. S., Vunnam, R., Sahu, N., Bhatt, D., Jones, K., Golamari, R., & Jain, R. (2020). COVID -19 and Older Adults: What We Know . *Journal of the American Geriatrics Society*, May. <https://doi.org/10.1111/jgs.16472>
- Social, S., Directiva, L. J., Social, S., Social, S., Costarricense, C., Social, S., Directiva, L. J., Caja, L., Directiva, L. J., Social, D., & Familiares, A. (2000). *Ley Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social*.

- Soria, S., Gallego, E., Vidan, M., Ortiz, J., & Serra-Rexach, J. A. (2014). Elaboración de una herramienta para la estimación del riesgo de mortalidad a corto y medio plazo tras el alta de una Unidad de Hospitalización de Agudos de Geriátrica. *Revista española de geriatría y gerontología*, 49(5), 223-227. <https://doi.org/org/10.1016/j.regg.2013.05.008>
- Valencia, M. I. B. (2012). Aging population: A challenge for public health. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 40(3), 192-194. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2012.04.001>
- Walter LC, C. K. C. S. in E. P. A. F. for I. D. M. (2001). Cancer screening in elderly patients: a framework for individualized decision making. *JAMA*;85(21), 2750–2756. <https://doi.org/10.1001/jama.285.21.2750>
- Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(13), 1239-1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Yourman, L. C., Lee, S. J., Schonberg, M. A., Widera, E. W., & Smith, A. K. (2012). *Prognostic Indices for Older Adults: A Systematic Review*. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1966>
- Zurro, A. M. (2014). *Atención Primaria PRINCIPIOS, ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS EN MEDICINA DE FAMILIA* (ELSELVIER (ed.); Séptima).

## 8. Anexos

**TABLA 2. TABLA 1. PUNTAJE DE RIESGO Y TASA DE MORTALIDAD (COHORTE CRELES)**

<b>Puntaje</b>	<b>Tamaño del Grupo</b>	<b>Muertes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	39	0	0.0
<b>2</b>	89	2	2.2
<b>3</b>	142	2	1.4
<b>4</b>	206	10	4.9
<b>5</b>	257	13	5.1
<b>6</b>	252	19	7.5
<b>7</b>	251	23	9.2
<b>8</b>	249	29	11.6
<b>9</b>	197	29	14.7
<b>10</b>	174	32	18.4
<b>11</b>	117	15	12.8
<b>12</b>	139	40	28.8
<b>13</b>	121	39	32.2
<b>&gt;=14</b>	390	216	55.4

Tabla 3 Características de los pacientes en cohortes de desarrollo y validación

Características	Desarrollo (N=2063)		Validación (N=688)	
	No.	(%)	No.	(%)
<b>Demográficas</b>				
60-64	261	12.7	81	11.8
65-69	371	18.0	116	16.9
70-74	345	16.7	110	16.0
75-79	336	16.3	117	17.0
80-84	316	15.3	99	14.4
>=85	434	21.0	165	24.0
Masculino	945	45.8	299	43.5
<b>Medidas funcionales</b>				
Bañarse	326	15.8	103	15.0
Alimentarse	150	7.3	46	6.7
Ir al sanitario	244	11.8	76	11.0
Caminar en la habitación	253	12.3	73	10.6
Realizar compras	676	32.8	239	34.7
Preparar alimentos	518	25.1	174	25.3
Administrarse Medicamentos	512	24.8	184	26.7
Manejo Dinero	446	21.6	147	21.4
Camina varias cuadras	994	48.2	338	49.1
Empujar tirar	944	45.8	308	44.8
Sube escaleras	1294	62.7	415	60.3

Fuente: Construido a partir de base de datos CRELES

Tabla 4 Factores de riesgo y asociación bivariable de mortalidad a 4 años en la cohorte de desarrollo

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Muertes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>SE</b>	<b>LCB</b>	<b>UCB</b>	<b>pvalor</b>
Bañarse	182	55.8	9.3	0.1	7.1	12.1	<0.001
Alimentarse	98	65.3	10.5	0.2	7.3	15.0	<0.001
Ir al sanitario	138	56.6	8.1	0.1	6.1	10.8	<0.001
Camina habitación	143	56.5	8.2	0.1	6.2	10.9	<0.001
Realizar compras	278	41.1	8.0	0.1	6.2	10.2	<0.001
Preparar alimentos	248	47.9	9.1	0.1	7.1	11.6	<0.001
Administrarse Medicamentos	238	46.5	8.0	0.1	6.3	10.2	<0.001
Manejo Dinero	215	48.2	7.7	0.1	6.0	9.8	<0.001
Camina varias cuadras	308	31.0	5.4	0.1	4.2	7.0	<0.001
Empujar tirar	285	30.2	4.2	0.1	3.3	5.3	<0.001
Sube escaleras	335	25.9	4.5	0.2	3.4	6.1	<0.001

Fuente: Construido a partir de base de datos CRELES.

Tabla 5 Factores de riesgo independientes para la mortalidad a 4 años en la cohorte de desarrollo

Factor de riesgo	Coeff	OR	SE	pvalor	Puntos
65-69	0.46	1.6	0.15	0	1
70-74	0.68	2.0	0.15	0	2
75-79	0.63	1.9	0.16	0	2
80-84	1.24	3.5	0.16	0	4
>=85	1.37	3.9	0.17	0	4
Hombre	0.41	1.5	0.11	0	1
Bañarse	0.56	1.8	0.25	0.03	2
Comer	0.54	1.7	0.32	0.09	2
Realizar compras	0.45	1.6	0.17	0.01	1
Alimentarse	0.42	1.5	0.19	0.02	1
Administrarse Medicamentos	0.50	1.6	0.18	0.01	2
Subir escaleras	0.32	1.4	0.15	0.03	1

Fuente: Construido a partir de base de datos CRELES.

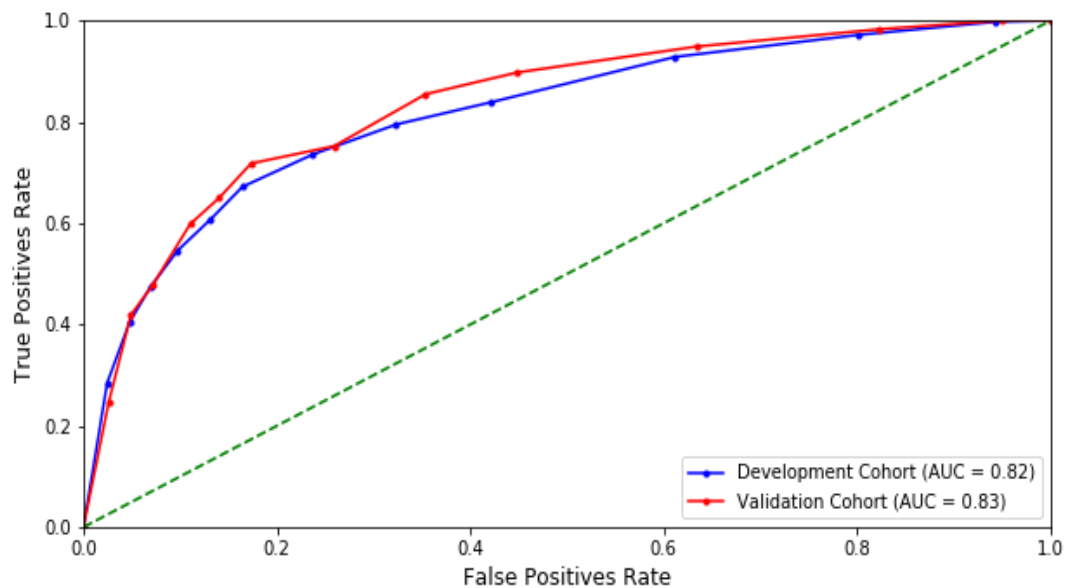
Tabla 6. Tasas de mortalidad a cuatro años por puntaje de riesgo

Puntuación de riesgo	Cohorte de Desarrollo			Cohorte de Validación		
	Tamaño del grupo	Fallecidos	Porcentaje (%)	Tamaño del grupo	Fallecidos	Porcentaje (%)
0 - 3	1032	63	6	327	12	4
4 - 5	347	40	12	125	17	14
6 - 9	383	102	27	139	32	23
>=10	301	185	61	97	56	58

FUENTE: CONSTRUIDO A PARTIR DE BASE DE DATOS CRELES.

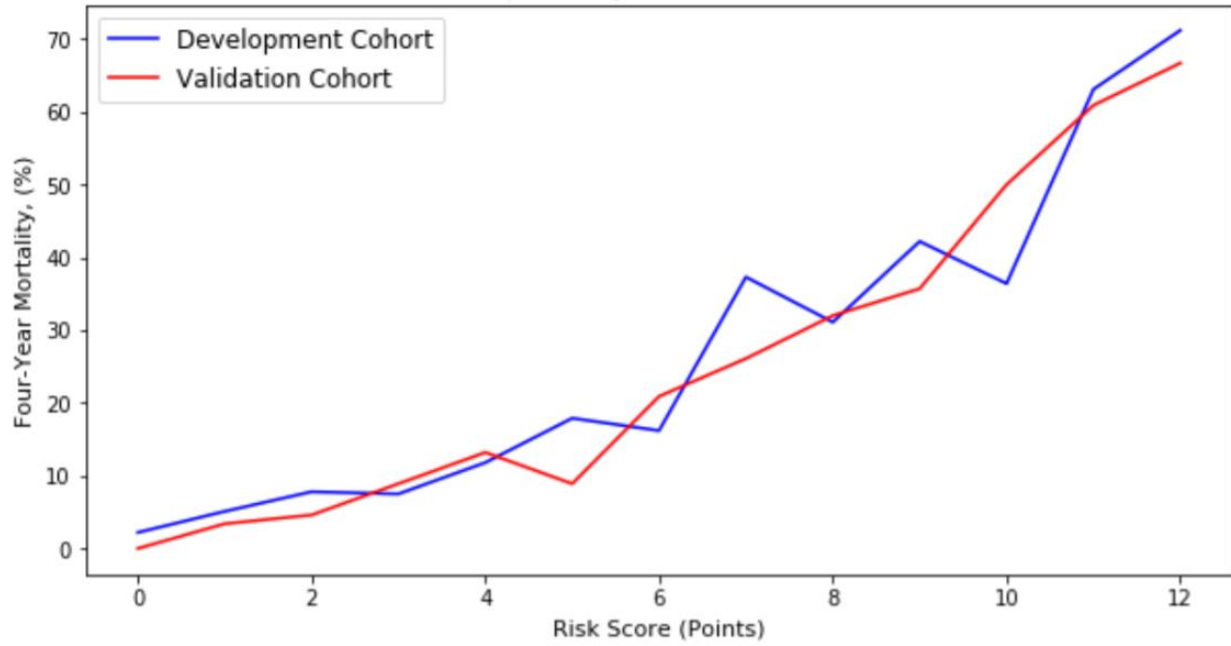
GRÁFICO 10 CURVA ROC DE CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DEL RECEPTOR

RENDIMIENTO DEL ÍNDICE.



Fuente: Construido a partir de base de datos CRELES.

GRÁFICO 11. PORCENTAJE DE MORTALIDAD A 4 AÑOS SEGÚN PUNTAJE DE RIESGO. CRELES



FUENTE: CONSTRUIDO A PARTIR DE BASE DE DATOS CRELES



DOCUMENTOS DE APROBACIÓN

- Carta de aprobación del tutor y los asesores



**PPEM** Programa de Posgrado en  
Especialidades Médicas

27 de mayo de 2020  
EMFC-061-2020

Señores  
Comité Ético Científico

**Asunto: Protocolo de anteproyecto de Trabajo Final de Graduación**

Reciban un cordial saludo de parte de esta coordinación. Por este medio les informo que las residentes de III año, Gilberth Arias Nuñez, estudiantes del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas, Residencia en Medicina Familiar y Comunitaria y se encuentra realizando el protocolo para la aprobación del proyecto de tesis denominado: ***"Predicción de mortalidad en adultos mayores en Costa Rica: evaluación de precisión de modelo de Lee Carter"***.

El mismo se ha revisado respetando los parámetros metodológicos y éticos correspondientes y cuenta con aprobación de la unidad de Posgrado en Especialidades Médicas, Especialidad en Medicina Familiar y Comunitaria, ya que contribuirá al campo del conocimiento y ejercicio práctico de la profesión.

Atentamente,

Willy  
Loría  
Quirós

Firmado  
digitalmente por  
Willy Loría Quirós  
Fecha:  
2020.05.28  
09:29:06 -06'00'



**Dr. Willy Loría Quirós**  
**Coordinador Nacional Comité Director**  
**Posgrado Medicina Familiar y**  
**Comunitaria**

Nidia  
Cd.  
Expediente académico  
Archivo





UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

**CEC** Comité  
Ético Científico

18 de noviembre de 2020  
**CEC-619-2020**

Sr. Gilbert Arias Núñez  
Estudiante  
Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

Estimado señor:

El Comité Ético Científico (CEC) en su sesión **No.196** celebrada el **04 de noviembre de 2020** sometió a consideración el trabajo final de graduación "Predicción de mortalidad en adultos mayores en Costa Rica: evaluación de precisión de modelo de Lee Carter".

Después del análisis respectivo, los miembros del CEC-UCR acuerdan:

**Acuerdo N°05. Declarar aprobado el trabajo final de graduación "Predicción de mortalidad en adultos mayores en Costa Rica: evaluación de precisión de modelo de Lee Carter". Acuerdo Firme**

Quedamos en la entera disposición de colaborar ante cualquier consulta.  
Sin más por el momento, se suscribe cordialmente

Atentamente,

Este documento está firmado digitalmente 

Dra. Karol Ramírez Chan, DDS, MSc, PhD  
Presidenta Comité Ético Científico

KRC/dha

C. Coordinador(a), Comisión de Investigación, Programa de Posgrado en Especialidades Médicas  
Archivo

27 de mayo de 2020  
EMFC-060-2020

Señores  
Comité Ético Científico

**Asunto: Protocolo de anteproyecto de Trabajo Final de Graduación**

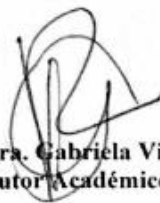
Estimados señores:

Por este medio hago constar que yo, Gabriela Villalobos Rojas, soy la tutora académica universitaria del residente de III año, Gilberth Arias Nuñez, estudiantes del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas, Residencia en Medicina Familiar y Comunitaria con el proyecto de tesis denominado: ***"Predicción de mortalidad en adultos mayores en Costa Rica: evaluación de precisión de modelo de Lee"***.

Este modelo se realiza a partir de la base de datos del estudio CRELES, que se realizó en la Universidad de Costa Rica y el Centro Centroamericano de Población. La base es de acceso público y gratuito, y los datos como el nombre y la cédula son cegados, así que ni el Dr. Arias ni mi persona hemos tenido contacto alguno con los sujetos ni conocimiento de su identidad. Se trabajó con la información agrupada en la base únicamente. Esta aclaración es importante desde el punto de vista bioético y de buenas prácticas de investigación.

El mismo se ha revisado respetando los parámetros metodológicos y éticos correspondientes y cuenta con aprobación de la unidad de Posgrado en Especialidades Médicas, Especialidad en Medicina Familiar y Comunitaria, ya que contribuirá al campo del conocimiento y ejercicio práctico de la profesión.

Atentamente,



**Dra. Gabriela Villalobos Rojas**  
Tutor Académico



- Verificación de revisión filológica (carta de filólogo)

## **CARTA DE REVISION FILOLÓGICA**


Martes 13 de abril, 2021

**Posgrado de Medicina Familiar y Comunitaria  
Universidad de Costa Rica**

Por este medio yo, Karol Jiménez García, mayor, casada, filóloga y profesora de español, incorporada al Colegio de Licenciados y Profesores, con el número de carné: 039257, vecina de Desamparados, portadora de la cédula de identidad 1-1101-0902, hago constar:

1. Que he revisado el trabajo final de graduación para optar por el título de Médico Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria denominado: **“PREDICCIÓN DE MORTALIDAD EN ADULTOS MAYORES EN COSTA RICA: EVALUACIÓN DE PRECISIÓN DEL MODELO DE LEE”**.
2. Que el trabajo final de graduación es sustentado por el estudiante: Gilberth Eduardo Arias Núñez.
3. Que se le han hecho las correcciones pertinentes en acentuación, ortografía, puntuación, concordancia gramatical y otras del campo filológico.

En espera de que mi participación satisfaga los requerimientos de la Universidad de Costa Rica se suscribe atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Karol Jiménez García  
Máster  
Carné N° 039257  
Filóloga

- Nota de calificación trabajo escrito

Heredia, 30 de diciembre del 2021

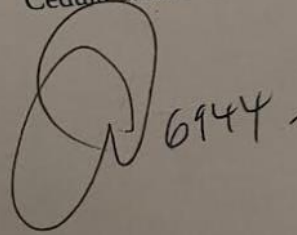
Doctor  
Willy Loría Quirós  
Coordinador Nacional Postgrado de Medicina Familiar y Comunitaria  
Universidad de Costa Rica

Estimado doctor:

Por medio de la presente me permito saludarlo cordialmente, y a la vez dejar constancia de la calificación del trabajo escrito final de graduación del residente de Medicina familiar y Comunitaria Dr. Gilberth Arias Núñez. La calificación colocada fue de un 96 en base 100.

Agradeciendo su atención se despide,

Dra. Gabriela Villalobos Rojas  
Cédula 110010690



6944-