

# Relación entre la autopercepción de la calidad de vida y la autopercepción de la salud en adultos mayores, Costa Rica

Jose Pablo Aguilar Umaña | Juan José Jaikel

[jose.aguilarumana@ucr.ac.cr](mailto:jose.aguilarumana@ucr.ac.cr) | [juan.jaikel@ucr.ac.cr](mailto:juan.jaikel@ucr.ac.cr)

## RESUMEN

La percepción de la calidad de vida se relaciona en estudios anteriores con la salud de los adultos mayores a lo largo de diferentes países. Considerando que la esperanza de vida en Costa Rica está incrementando año con año y que la población de adultos mayores costarricenses va constantemente en crecimiento, resulta de interés estudiar si la calidad de vida autopercibida de estas personas se ve reflejado en su autopercepción de la salud. Esto es de especial interés para una población que pretende mantenerse autosostenible y que garantice una vejez digna para su vejez.

En la presente investigación, por medio del Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable en Costa Rica (CRELES) y con respecto a inferencia frecuentista con un diseño experimental de medidas repetidas y además inferencia bayesiana, se busca determinar si el cambio en la autopercepción de la salud a lo largo de las tres aplicaciones de la encuesta longitudinal tiene una asociación con la autopercepción de la calidad de vida.

A partir del análisis realizado, se encuentra poca asociación entre la autopercepción de la salud y la autopercepción de la calidad de vida en los sujetos del estudio. Resulta de interés para futuras investigaciones estudiar si este fenómeno se repite o si bien lo encontrado en la presente investigación son resultados inusuales.

**PALABRAS CLAVE:** Calidad de vida, Adultos mayores, Salud, Medidas repetidas, Costa Rica

## ABSTRACT

Perception of quality of life has been found to be related to the health of individuals in past studies, with respect to elderly people in different countries of the world. Taking into account that in Costa Rica, life expectancy has increased year after year and that the population of elders has also increased, it is of importance to study if auto perception of quality of life amongst these people is reflected on their auto perception of their health. This is of special interest, given a population that seeks being self-sustaining and that seeks to give elderly people a decent life.

In this investigation, using the information from the Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study (CRELES, acronym in spanish) and with frequentist repeated measures inferences, and also bayesian inference, we seek to determine if any changes in the auto perception of health in the three waves of the study are associated with the auto perception of quality of life.

Given the analysis of the study, we find little association between the auto perception of health and the auto perception of quality of life in the subjects of the study. It might be of interest for future investigations to study if this phenomenon repeats itself or if the results of this study are unusual.

**KEY WORDS:** Quality of life, Elderly people, Health, Repeated measures, Costa Rica

## INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos más importantes de las políticas sociales y sanitarias de la mayoría de los países es lograr que las personas puedan vivir “más y mejor”, retrasando en la medida de lo posible la aparición de problemas de salud, ya sean físicos o mentales.(Gonzáles, Valle, Arce, & Fariña, 2010). Quienes pertenecen hoy a la población de personas adultas mayores debieron sobrevivir como mínimo 65 años para pertenecer a la población adulta mayor (Fernández & Robles, 2007).

Una de las consecuencias importantes del cambio de la relación del tamaño de las generaciones tiene que ver con las posibilidades de apoyo a la población adulta mayor. Ha aumentado la esperanza de vida de las personas mayores de 65 años, lo que también aumenta el número de personas de 65 años y más en la población. Justamente, ha disminuido la mortalidad por lo que un mayor número de personas sobrevive hasta edades adultas y un mayor número de personas sobrevive hasta edades avanzadas. Sabiendo eso, se debe considerar que las personas de 80 y más años tienen mayores necesidades de atención de salud y tienden a usar más los servicios de salud. (Fernández & Robles, 2007).

El aumento de la esperanza de vida no constituye por sí mismo una garantía de una mejor calidad de vida. (Real, 2008. Citado por Gonzáles, Valle, Arce & Fariña, 2010). No existen definiciones únicas sobre el concepto de calidad de vida (CV), para términos del estudio realizado con un enfoque de satisfacción con la vida y es bajo este marco, que se considera a la CV como un sinónimo de satisfacción personal (Urzua & Caqueo Urizar, 2012). Este se estudia como un parámetro dependiente de la autopercepción que tenga cada individuo (Jiménez, Casado, Santos, Jiménez & Hernández, 2017).

Este concepto se ha comenzado a utilizar cada vez más en el campo de las evaluaciones en salud o como medida de bienestar. (Urzua & Caqueo Urizar, 2012), como vemos, la salud es un componente relevante de la calidad de vida, se refiere al grado en que la disfunción física, el dolor y el sufrimiento determinan limitaciones en la actividad diaria, en las actividades sociales, en el bienestar psicológico y en otros aspectos de la calidad de vida desde la perspectiva de la persona(Gonzáles, Valle, Arce, & Fariña, 2010).

Según la bibliografía documentada la valoración subjetiva del estado de salud muestra una fuerte relación con la calidad de vida, fundamentalmente durante la segunda mitad de la vida (Argyle, 1997; y Baltes, 1990. Citado por: Gonzáles, Valle, Arce, & Fariña, 2010).

Para la presente investigación, se tiene interés en determinar qué factores contribuyen a la autopercepción de la calidad de vida de los adultos mayores de Costa Rica. A nivel más específico, interesa saber si la autopercepción de la salud de estos sujetos tiene una relación con cómo perciben su calidad de vida. Para este fin, se utilizan los resultados de la encuesta realizada por el Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable en Costa Rica (CRELES).

Se define como objetivo de estudio el determinar si el cambio en la autopercepción de la salud a lo largo de las tres aplicaciones de esta encuesta longitudinal tiene una asociación con la autopercepción de la calidad de vida, con el fin de estudiar si estas perspectivas personales coinciden. Considerando lo anterior, se espera averiguar si realmente una peor autopercepción de la salud lleva a una peor autopercepción de la calidad de vida en adultos mayores costarricenses o si bien, la relación entre ellas no es tan marcada.

## **METODOLOGÍA**

Para llevar a cabo el análisis, se utilizan datos que corresponden al CRELES, los cuales se recolectaron por medio de una encuesta del tipo multidisciplinaria en una submuestra realizada por conglomerados. Las entrevistas realizadas fueron de tipo personal en los hogares correspondientes a adultos mayores, permitiendo utilizar una batería de preguntas como indicadores clínicos de salud para conocer la condición de salud autopercebida, lo que corresponde al factor de interés que se desea probar en la autopercepción de la calidad de vida (CRELES, 2005). El mismo cuestionario fue aplicado a los dos años de la primera toma de datos y posteriormente dos años después de esa segunda recolección de información, de manera que se tienen en total tres mediciones para cada sujeto.

Dado que el estudio fue realizado en adultos mayores, no se logra en la tercer medición, tener información de todos los que contestaron el cuestionario el primer año de ejecución, ya que, algunos de los sujetos fallecieron. Por lo tanto, se decide hacer una depuración de los datos, de manera más específica, seleccionando sólo los sujetos que tienen mediciones en las tres aplicaciones del cuestionario, y que además, su autopercepción de la salud cambió entre las tres mediciones con la intención de hacer un análisis enfocado en el objetivo de la investigación, obteniendo un total de 173 personas adultas mayores.

Las variables que se utilizan en el análisis corresponden a la autopercepción de la calidad de vida como variable respuesta y la autopercepción de la salud como variable explicativa de interés ya que se busca determinar si existe una asociación de dicho factor en la calidad de vida. Además, se toma en cuenta la edad del sujeto en las tres mediciones como covariable que pueda estar influenciando la calidad de vida y el sexo del adulto mayor como factor de ruido, para controlar la variabilidad que puede estar siendo explicada por este factor.

La calidad de vida fue medida en una escala de 1 a 4 donde 1 es muy satisfecho, 2 algo satisfecho, 3 algo insatisfecho, 4 muy insatisfecho, mientras que la salud fue medida en una escala de 1 a 5, donde 1 es excelente, 2 es muy buena, 3 es buena, 4 es regular, y por último 5 es muy mala. Por último, la edad corresponde a la edad del entrevistado, la cual funciona como identificador de las tres mediciones en los cuales se hicieron las medidas y que varía en dos años entre cada una de las tres aplicaciones del cuestionario.

Se realiza un análisis estadístico frecuentista considerando el diseño longitudinal del estudio, con el fin de determinar si el factor de interés influye en la percepción de la calidad de vida de los adultos mayores costarricenses a través de las tres mediciones, haciendo inferencia mediante un diseño experimental de medidas repetidas.

El modelo inicial propuesto corresponde a:

$$Y_{i,j,k,S,E} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 E + \tau_j + \beta_j^{(1)} S + \beta_j^{(2)} E + \beta_{0,i} + \beta_{1,i} S + \varepsilon_{i,j,k}$$

En la parte fija del modelo se encuentra  $\beta_0$  que es el intercepto,  $\beta_1 S$  corresponde al coeficiente de Salud, y la variable Salud,  $\beta_2 E$  es el coeficiente de Edad y la variable Edad,  $\tau_j$  es el efecto del sexo,  $\beta_j^{(1)} S$  es la interacción entre Sexo y Salud,  $\beta_j^{(2)} E$  es la interacción entre Edad y Salud.

En la parte aleatoria del modelo se toma  $B_{0,i}$  como intercepto aleatorio cuya distribución es  $B_{0,i} \sim N(0, \sigma_{B_{0,i}}^2)$ ,  $B_{1,i} S$  como pendiente aleatoria para el salud, la cual tiene una distribución:  $B_{1,i} \sim N(0, \sigma_{B_{1,i}}^2)$ . Y por último el error aleatorio que se distribuye:  $\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon_{ijk}}^2)$ .

Una vez con las variables de interés se procede a realizar el análisis en el software R (R Core Team, 2013), iniciando, se observa gráficamente si por sujeto el comportamiento se mantiene en la calidad de vida según la autopercepción de salud. Seguidamente, observar la relación entre salud y la calidad de vida por medio de las tres mediciones para determinar si existe un comportamiento

determinado, y finalizando el pequeño análisis descriptivo con la interacción entre la autopercepción de la salud y la edad.

Para definir el modelo estadístico final, se inicia con la prueba de correlación entre pendientes e interceptos de los sujetos, ya que se está evaluando la salud y los sujetos como factores de efectos aleatorios, planteando  $H_0 : \rho = 0$  como hipótesis nula, partiendo del modelo inicial que asume la correlación mencionada e interacción entre salud y edad, y salud y sexo. Se hace la comparación con un modelo que no asume correlación entre pendientes e interceptos.

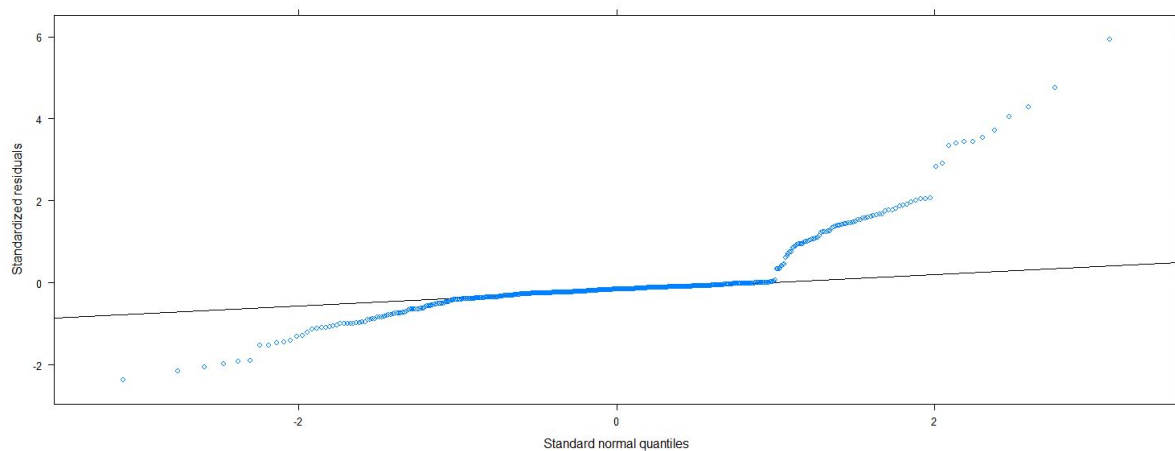
Seguidamente, se analiza si las pendientes entre sujetos son las mismas planteando  $H_0 : \sigma^2_{\beta_{1,i}}$ , al comparar el modelo resultante de la primera prueba con un nuevo modelo que asume que todas las pendientes son iguales para cada sujeto. Hecho eso, se verifica si existe en los datos una interacción entre salud y sexo, y entre salud y edad. Cabe recalcar que los modelos se estiman con máxima verosimilitud, para del mismo modo realizar pruebas en modelos anidados con el fin de probar las hipótesis nulas recién mencionadas, utilizando un nivel de significancia del 0.05.

Posteriormente, para realizar un análisis bayesiano, se utiliza el modelo que resulta a partir de las pruebas anteriormente mencionadas. Usando este modelo, se define una priori no informativa, de una uniforme desde cero a cien, para las variables aleatorias y prioris asumiendo una distribución normal para las variables fijas, con media 0 y varianza igual a las prioris no informativas mencionadas anteriormente. Se realizan 250 iteraciones para calcular los valores de las variables del modelo, deshaciéndose de los primeros 50 para tener las variables que convergen. Por último, se calcula un intervalo de credibilidad del 95% bilateral para calcular posibles valores de la asociación entre la salud y la calidad de vida.

## RESULTADOS

De manera inicial, se verifica gráficamente que el supuesto de la normalidad se está incumpliendo en el modelo planteado en la metodología, lo cual se puede observar en la figura 1. Posteriormente, tras verificar la correlación entre el intercepto y las pendientes de cada sujeto y estimar las pendientes aleatorias de cada sujeto, con cálculos de un modelo realizadas por medio de la función lmer de la librería lme4 (Bates, Maechler, Bolker & Walker, 2015), en la cual se toma la variable respuesta, es decir, la calidad de vida, como variable numérica, en dicho modelo se prosigue con la interacción entre las variables salud y sexo y también entre salud y edad.

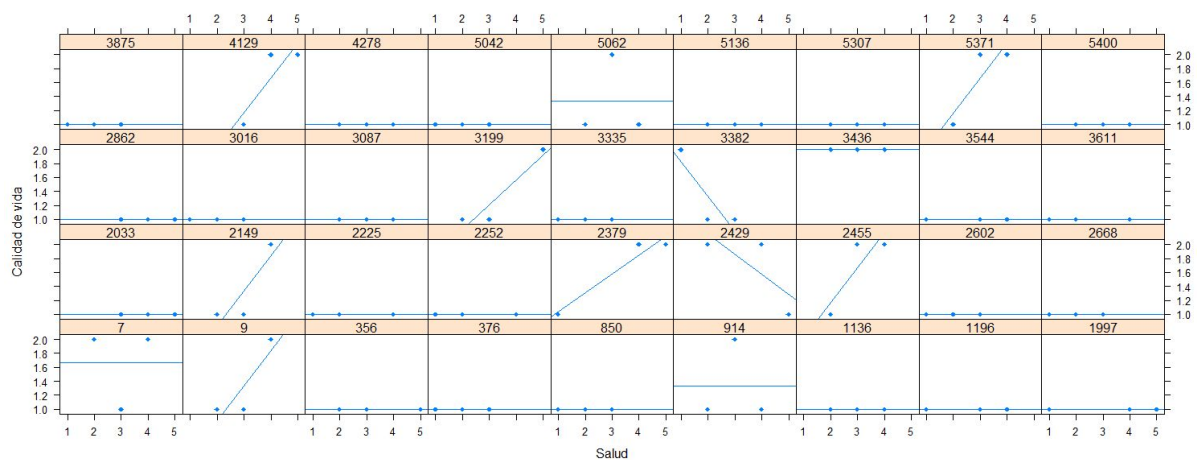
**Figura 1. Normalidad de los residuos del modelo inicial**



Fuente: Estudio de la relación entre la autopercepción de la calidad de vida y la autopercepción de la salud en adultos mayores de Costa Rica

Antes de llevar a cabo las pruebas de hipótesis, se realizan gráficos para visualizar el comportamiento de los datos y hacerse una idea de lo que pueda estar pasando sin llevar a cabo las estimaciones frecuentistas. Como se puede ver en la Figura 2, se toman 36 sujetos de 173 que se tienen en total, los cuales fueron tomados de forma aleatoria para visualizar el comportamiento de la salud en la calidad de vida, en cada sujeto. Se observa que las relaciones son muy diversas de persona a persona, ya que algunos sujetos mantienen constante su autopercepción de la calidad de vida, mientras que en otros casos, aumenta y disminuye, lo que lleva a creer que la pendiente al hacer la estimación, va a ser cero, ya que se deben contemplar los otros 137 casos.

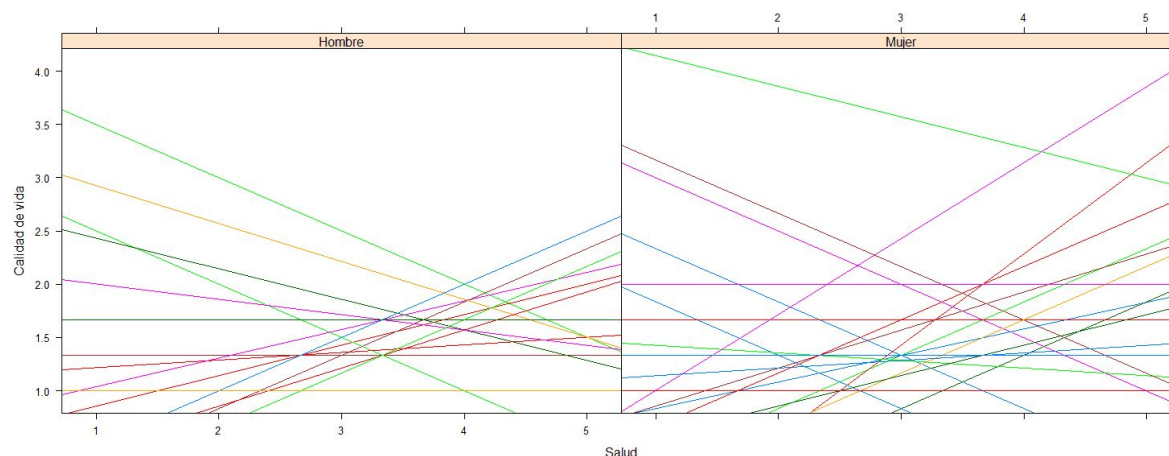
**Figura 2. Comportamiento de la calidad de vida según la autopercepción de la salud en 36 sujetos**



Fuente: Estudio de la relación entre la autopercepción de la calidad de vida y la autopercepción de la salud en adultos mayores de Costa Rica

En la misma Figura 2 se puede pensar que son muchas las personas que mantienen constante la autopercepción de la calidad de vida a través de los cambios que ocurren en la autopercepción de la salud.

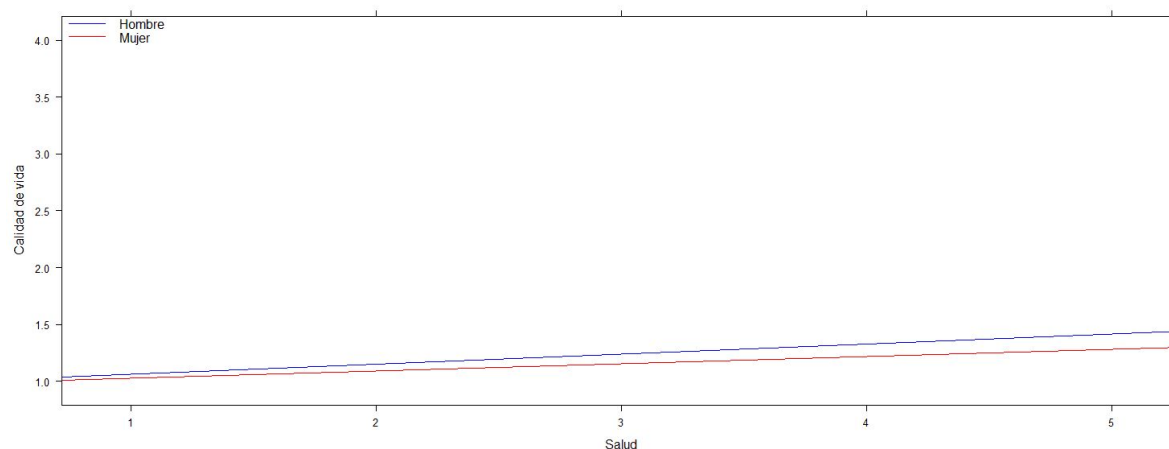
**Figura 3. Relación de la calidad de vida según la salud en cada sexo de los adultos mayores**



Fuente: Estudio de la relación entre la autopercepción de la calidad de vida y la autopercepción de la salud en adultos mayores de Costa Rica

En la Figura 3 se observa cómo el comportamiento de la Figura 2 se mantiene al observar lo que se sucede en la autopercepción de la calidad de vida por medio de la autopercepción de la salud de los adultos mayores en cada sexo, independientemente de lo que sucede en cada sujeto. Es decir, se observa cómo algunas líneas crecen con rapidez y otras, contradictoriamente, decrecen con bastante rapidez. Al igual que en la Figura 2 hay algunas de estas líneas que se mantienen constantes en los cambios de la autopercepción de la salud, por lo que se piensa también en este caso, que la pendiente es cero.

**Figura 4. Interacción entre la autopercepción de la salud y el sexo**



Fuente: Estudio de la relación entre la autopercepción de la calidad de vida y la autopercepción de la salud en adultos mayores de Costa Rica

Visualmente, en la Figura 4 se puede determinar como la interacción entre la autopercepción de la salud y el sexo de cada sujeto podría ser nula, además de que ambos sexo tienen un efecto muy similar en la calidad de vida según la salud que percibe cada adulto mayor.

Una vez que se realiza este pequeño análisis descriptivo, se realiza la prueba de correlación por medio de un análisis de varianza anidado, en el que el primer modelo que se utiliza es el ya mencionado que supone correlación entre interceptos y pendientes, y el segundo modelo no asume dicha correlación por medio de la prueba de razón de verosimilitud (LRT por sus siglas en inglés), se obtiene un valor de  $\chi^2$  de 0.16 con una probabilidad asociada de 0.68, por lo que con 5% de significancia, no se rechaza la hipótesis nula de no correlación, así que se continúa el análisis con el segundo modelo que no asume la correlación mencionada.

El siguiente supuesto que se prueba es sobre igual de pendientes entre sujetos, para el cual se compara el modelo mencionado anteriormente, con un tercero en el cual se indica que todos los sujetos tienen las mismas pendientes. Igualmente se hace la prueba con un modelo anidado y LRT, donde se obtiene un valor de  $\chi^2$  de 4.56 con una probabilidad asociada de 0.03, por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de pendientes con un 5% de significancia, dicho esto, el análisis se continúa con el modelo 2.

Posteriormente, se realiza el análisis de la interacción entre salud y sexo, bajo el mismo método de las dos pruebas anteriores, se obtiene un valor de  $\chi^2$  de 0.77 y una probabilidad asociada de 0.38, por lo que no se rechaza la hipótesis nula de no interacción con una significancia del 5%, por lo tanto se utiliza el modelo que no tiene interacción entre salud y sexo y se verifica la interacción entre salud y edad bajo los mismo estándares, esta prueba tiene un valor  $\chi^2$  de 0.34 y una probabilidad asociada de 0.56, así que no se rechaza la hipótesis nula de no interacción entre la salud y la edad, con un 5% de significancia, por lo que se obtiene un modelo final el cuál no asume correlación entre pendientes e intercepto, tampoco asume pendientes iguales para todos los sujetos, y no incluye las interacciones entre el sexo y la edad con la salud.

Al realizar un intervalo del 95% de confianza, se encuentra que conforme aumenta en una unidad la autopercepción de salud, la autopercepción de la calidad de vida aumenta entre 0.02 y 0.09 unidades, independientemente del sexo o de la edad de la persona. Al calcular el intervalo de credibilidad del análisis bayesiano, se encuentra que el valor correspondiente al coeficiente de la autopercepción de salud tiene valores entre -0.05 y 0.21, lo cual contiene el cero dentro de él.

El modelo final al cual se llega, está dado por:

$$Y_{ij,k,S,E} = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 E + \tau_j + \beta_{0,i} + \beta_{1,i} S + \varepsilon_{ij,k}$$

## CONCLUSIONES

La teoría documentada indica que existe una asociación fuerte en la calidad de vida y la salud, principalmente en personas durante la segunda mitad de la vida, sin embargo, en este estudio se han encontrado resultados que llevan a conclusiones contrarias a lo que respalda Gonzáles, Valle, Arce y Fariña (2010). A continuación se discute sobre las posibles conclusiones que se pueden sacar a partir de esta contradicción.

En la opinión de los autores, podría estar sucediendo que la autopercepción de la salud y la autopercepción de la calidad de vida no son buenos indicadores en la manera en que se midieron en el estudio CRELES, considerando que cada uno de ellos viene de parte de una pregunta que pretende medir aspectos importantes de las vidas de los adultos mayores. Podría resultar de más interés si se pudiese crear un indicador a partir del estudio longitudinal que pretende representar a estas dos variables mencionadas anteriormente. Sin embargo, entre la batería de preguntas del cuestionario del estudio, no se observaron otras preguntas que servirían para poder formar parte de indicadores de este tipo.

Por otro lado, observando el gran incumplimiento de la normalidad dentro del estudio, podría estarse dando que el análisis realizado no es el más apropiado para las variables utilizadas en el estudio. Este incumplimiento podría deberse a la escala de dichas variables, las cuales van de 1 a 4 y de 1 a 5 en el caso de la autopercepción de la calidad de vida y la autopercepción de la salud, respectivamente. Reiterando lo mencionado anteriormente, un indicador creado a partir de una operacionalización más robusta podría arrojar resultados más convincentes y válidos para efectos del objetivo del estudio.

Por último, asumiendo una recolección de datos insesgados, indicadores representativos y análisis estadístico apropiado, se podría concluir que la relación que se esperaba entre la autopercepción de la calidad de vida y la autopercepción de la salud, realmente no existe, ya que dentro del análisis frecuentista se encuentra que en un aumento de una unidad en la escala de salud, aumenta como máximo un 0.09 en la escala de la calidad de vida, lo que no es siquiera una unidad. Además, observando que en el análisis bayesiano no parece haber siquiera una asociación entre las dos variables, se puede decir que no existe relación entre dichas variables, a nivel general.

Lo anterior podría deberse a que la autopercepción de la salud no necesariamente refleja la realidad de la salud de los adultos mayores sino que representan únicamente una calificación subjetiva de parte del sujeto entrevistado, por lo que realmente no sería una buena variable para estudiar la relación entre la salud y la autopercepción de la calidad de vida. Para el presente estudio, queda como aprendizaje y se puede recomendar para futuras investigaciones que se definan variables con mejor operacionalización de los conceptos que interesan estudiar.



## BIBLIOGRAFÍA:

Rosero-Bixby, Luis , Xinia Fernández, and William H. Dow. CRELES: Costa Rican Longevity and Healthy Aging Study, 2005 (Costa Rica Estudio de Longevidad y Envejecimiento Saludable) [Computer file]. ICPSR26681-v1. Ann Arbor, MI: Inter-university Consortium for Political and Social Research [distributor], 2010-07-21. doi:10.3886/ICPSR26681  
Recuperado de: <https://ccp.ucr.ac.cr/index.php/creles-descripcion.html>.

Fernández, X., & Robles, A. (2007). Envejecimiento poblacional y desarrollo. *ESPAM*.  
Recuperado de:  
[https://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM\\_cap1web.pdf](https://ccp.ucr.ac.cr/espam/descargas/ESPAM_cap1web.pdf).

Gonzáles Cabanach, R., Valle Arias, A., Arce Fernández, R., & Fariña Rivera, F. (2010). Calidad de vida, bienestar y salud. *ResearchGate*.  
Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/288653542\\_Calidad\\_de\\_vida\\_bienestar\\_y\\_salud](https://www.researchgate.net/publication/288653542_Calidad_de_vida_bienestar_y_salud).

Jiménez Almaguer, D., Casado Méndez, P., Santos Fonseca, R., Jiménez Almaguer, D., & Hernandez Ramírez, G. (2017). Percepción de la calidad de vida en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus tipo II. *MediMay*.  
Recuperado de:  
<http://www.medimay.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1353>.

Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.<[doi:10.18637/jss.v067.i01](https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01)>.

Santes, M. I. (2013). Estudio sobre la percepción que tiene el adulto mayor de su calidad de vida. *Revista Médica Electrónica Portales Médicos*.  
Recuperado de:  
<https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/percepcion-adulto-mayor-calidad-de-vida/>.

Urzua, A., & Caqueo Urizar, A. (2012). Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia Psicológica*.  
Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/236904648\\_Calidad\\_de\\_vida\\_Una\\_revision\\_teorica\\_del\\_concepto](https://www.researchgate.net/publication/236904648_Calidad_de_vida_Una_revision_teorica_del_concepto).

R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R  
Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.  
URL: <https://www.r-project.org/>.

## ANEXOS

```
``{r}
```

```
library(haven)  
library(dplyr)  
library(openxlsx)  
library(readr)  
library(lattice)  
library(lme4)  
library(car)  
``
```

```
``{r}
```

```
load("SatisVida.Rdata")  
base <- x  
base$sexo <- factor(base$sexo)  
base$id <- factor(base$id)  
levels(base$sexo) <- c("Hombre", "Mujer")  
attach(base)  
``
```

#Graficos

```
``{r}
```

```
muestra0=sample(seq(1,nrow(base),3),36)  
muestra=c(muestra0,muestra0+1,muestra0+2)
```

```
xyplot(calVida~salud|id,pch=18,  
       xlab="Salud", ylab="Calidad de vida",type=c("r","p"),data=base[muestra,])
```

```
xyplot(calVida~salud|sexo,group=id,pch=18,  
       xlab="Salud", ylab="Calidad de vida",type=c("r"))  
``
```

#Correlación entre intercepto y pendiente

```
``{r}
```

```
options(contrasts=c("contr.sum", "contr.poly"))
```

```
mod1=lmer(calVida~salud*sexo+salud*edad+(1|id),REML=F)
```

```
qqmath(mod1)
```

```
VarCorr(mod1)
```

```
mod2=lmer(calVida~salud*sexo+salud*edad+(1|id)+(0+salud|id),REML=F)
```

```
anova(mod1,mod2,test="LRT") #No se rechaza que rho=0, no hay correlación, usamos el  
mod2  
...
```

```
#Pendientes
```

```
``{r}
```

```
mod3=lmer(calVida~salud*sexo+salud*edad+(1|id),REML=F)
```

```
anova(mod2,mod3,test="LRT") #Se rechaza que las pendientes sean iguales, nos quedamos  
con el mod2  
...
```

```
``{r}
```

```
xyplot(calVida~salud,group=sexo,col=c(2,4),  
xlab="Salud",  
ylab="Calidad de vida",type="r",  
key=list(corner=c(0,1),lines=list(col=c(4,2),lty=1),  
text=list(c("Hombre","Mujer"))))
```

```
mod4=lmer(calVida~salud+sexo+salud*edad+(1|id)+(0+salud|id),REML=F)
```

```
anova(mod2,mod4,test="LRT") #No se rechaza que no haya interacción entre salud y sexo,  
nos quedamos con el modelo 4
```

```
mod5=lmer(calVida~salud+sexo+salud+edad+(1|id)+(0+salud|id),REML=F)
```

```
anova(mod4,mod5) #No se rechaza que no haya interacción entre salud y edad, nos  
quedamos con el modelo 5  
...
```

```
#intervalos
```

```
``{r}
confint(profile(mod5)) #Vemos que conforme aumenta en una unidad la autopercepción de
salud, la autopercepción de la calidad de vida aumenta entre 0.02 y 0.09 unidades,
independientemente del sexo o de la edad de la persona.
``
```

## ##Análisis Bayes

```
``{r}
library(R2OpenBUGS)

xf=model.matrix(mod5)
xa=t(as.matrix(attributes(mod4)$pp$Zt))
x1=xa[,1:173]
x2=xa[,174:346]
y=base$calVida
p <- length(table(base$id))
n <- nrow(base)
q <- ncol(xf)
c2 <- 100000

data <- list ("c2","n","p", "q","y","xf","x1","x2")

inits <- function(){
  list(beta = rnorm(q, 0, 100), sigmac.1=1,sigmac.2=1, sigmac.error=1)
}

orto.sim <- bugs(data, inits, model.file = "repetidas.txt",
  parameters = c("beta","sigmac.1","sigmac.2","sigmac.error"),
  n.burnin = 50,n.chains = 1, n.iter = 250,debug=T)

beta2=orto.sim$sims.matrix[,2]
plot(beta2,type="l")
plot(cumsum(beta2)/1:length(beta2),type="l")
``
```

Anexo 1. Código utilizado para realizar el análisis del estudio