



**II Jornadas Internacionales de Estadística Aplicada  
5 y 6 de Diciembre de 2019**

**Diseño de investigación para el estudio de la calidad de vida de comunidades  
vinculadas a la industria del litio en el NOA.**

Thames Cantolla, Martín I.<sup>a\*</sup>, Valdez, Silvana K.<sup>a,b</sup>, Tinte Montalbetti, María de los A.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Instituto de Investigaciones para la Industria Química (INIQUI – CONICET), <sup>b</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta (UNSa). Av. Bolivia 5150, 4400 Salta- Argentina.

\*E-mail: [core.mtc@hotmail.com](mailto:core.mtc@hotmail.com) – Cel.: 3874669838

## **RESUMEN**

Al realizar una investigación científica, el tipo de datos a relevar define las técnicas o herramientas más adecuadas para organizar la etapa inicial del estudio. Existen metodologías cuantitativas y metodologías cualitativas según la información a generar. En el caso de desarrollar una investigación estadística es pertinente definir la población y la muestra con la que se trabajará, como así también la forma en que se relevarán los datos. Este trabajo presenta la metodología llevada a cabo para recopilar la información necesaria para determinar un modelo de la calidad de vida de las comunidades que habitan en las cercanías de las empresas mineras de litio en la Puna Salteña. Se describen las dos herramientas de investigación aplicadas: la encuesta y la técnica *focus groups*. Finalmente se presentan los resultados obtenidos y las bondades de las herramientas utilizadas.

**Palabras Claves:** encuestas, focus groups, litio, calidad de vida, Salta.

## INTRODUCCIÓN

¿Qué es la investigación? Se define a la investigación como un proceso sistemático, empírico y crítico que se aplica al estudio de un fenómeno determinado.

Debe tenerse en cuenta que no existe una sola manera de investigar, sino que por el contrario se dispone de diversos tipos de investigación, y cada una de ellas será seleccionada de acuerdo al resultado que se busca obtener. Así pues, es posible encontrar: investigaciones aplicadas, estratégicas, evaluativas, explicativas, descriptivas, de mercado, académicas y probatorias, entre otras [1].

Entre los criterios metodológicos en investigación científica, se encuentran diferentes clasificaciones que ayudan a organizar las técnicas y herramientas para el estudio en cuestión. De esta manera, una de las clasificaciones más utilizadas es la división entre metodologías cuantitativas y cualitativas.

Las metodologías cuantitativas, apuntan a establecer sistemas de evaluación medibles numéricamente. Se puede tratar tanto de una representación numérica con fines descriptivos, como de la posibilidad de inferir las similitudes y diferencias entre variables de estudio (por ejemplo, estadística inferencial) [2].

Las metodologías cualitativas de investigación, apuntan a la comprensión de fenómenos en términos de sus significados, haciendo referencia tanto a formas de aproximación al conocimiento como a las modalidades de análisis del mismo [2].

Al iniciar una investigación, indudablemente será necesario la recolección de información y su posterior análisis. Es allí, donde cobra importancia elegir el o los métodos adecuados que proporcionen la información precisa para los objetivos que se buscan alcanzar. Entre los métodos más utilizados para recopilar información se encuentran: las encuestas y la técnica *focus groups*.

### Encuesta

Es una técnica cuyo origen radica en las Ciencias Sociales y su empleo permite obtener datos de manera rápida y eficaz; con la posibilidad de emplearse de manera masiva y conseguir información sobre diferentes cuestiones a la vez [3]. Se puede definir como “técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de muestra de casos representativa de una población de la cual se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características” [4].

### Focus Group

Se puede definir a los *focus group* como discusiones, con niveles variables de estructuración, orientadas a un tema particular de interés o relevancia, tanto para el grupo participante como para el investigador [5]. Es una metodología utilizada en el área de la psicología y el marketing, entre otras. Constituye una técnica de investigación cualitativa. La misma consiste en reunir a un grupo de personas para indagar acerca de actitudes y reacciones frente un tema en particular, pudiendo ser un producto, un problema o incluso un concepto. Si bien existe un modelo clásico de *focus group*, el cual consiste en un grupo de entre seis y doce participantes, sentados en círculo, en torno a una mesa, en una sala preferentemente amplia y cómoda; también existen aquellos en los cuales los grupos son reducidos e incluso sin la presencia física en el lugar (se realiza a través de videoconferencia). Estas entrevistas de grupos, también cuentan con un moderador, encargado de guiar la interacción del grupo e ir cumplimentando los pasos previstos para la indagación. Los participantes de esta actividad responden las preguntas en una dinámica donde se sientan cómodos, y libres de expresar sus ideas y opiniones. La duración aproximada de un *focus group* es de noventa minutos [2].

## Escalas para medir las actitudes

Una actitud es una predisposición aprendida para responder coherentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o sus símbolos [6, 7 y 8]. Las actitudes están relacionadas con el comportamiento que se mantiene en torno a los objetos a que hacen referencia y tienen diversas propiedades, entre las que destacan: dirección (positiva o negativa) e intensidad (alta o baja); estas propiedades forman parte de la medición.

Uno de los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes, es el *método de escalamiento Likert* [9], el cual se basa en un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en tres, cinco o siete categorías.

El objetivo de este trabajo es presentar la metodología empleada, consistente en un muestreo probabilístico para recopilar datos mediante encuestas y su posterior análisis, para determinar de este modo, un modelo matemático de la calidad de vida de comunidades vinculadas a la industria de litio en la Puna Salteña. Esta actividad tuvo lugar dentro del marco del desarrollo de la tesis doctoral de uno de los autores.

## METODOLOGÍA

### Selección de la muestra

Para la realización de este análisis estadístico, fue necesario seleccionar una parte de la población que sea representativa. Para ello, se realizó un *muestreo probabilístico por zonas*, es decir, se tomó un subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos y las unidades de análisis se encuentran encapsuladas en determinados lugares físicos o geográficos. Cabe resaltar, que lo óptimo de una muestra depende de cuánto se aproxima su distribución a la distribución de las características de la población [9].

Esta aproximación mejora al incrementarse el tamaño de la muestra. Aunque, la “normalidad” de la distribución en muestras grandes, a veces, no obedece a la normalidad de la distribución de una población. Sin embargo, el *Teorema del límite central* señala que una muestra de más de cien casos será una muestra con una distribución normal en sus características, lo cual sirve para el propósito de hacer estadística inferencial [9, 10, 11].

En este caso, como el objetivo de la investigación fue la realización de un modelo matemático que permita conocer qué factor de los cinco planteados (Familia, Trabajo, Educación, Salud y Ambiente) es el que interviene con mayor preponderancia en la vida de una persona de las comunidades vinculadas a la industria de litio de la Puna Salteña; la población estuvo conformada por la totalidad de habitantes de cada una de las comunidades visitadas:

- San Antonio de los Cobres: es la localidad cabecera del departamento Los Andes, y el centro neurálgico más grande de la Puna, por lo tanto fue usada como referencia para este estudio. Se ubica a 164 km al noroeste de la ciudad de Salta y a una altitud de 3775 msnm.
- Santa Rosa de los Pastos Grandes: es una pequeña población ubicada en el oeste de la provincia de Salta, también en el departamento Los Andes, próxima al centro de la Puna de Atacama a casi 4.000 msnm. Al sur se ubica el extenso Salar de Pozuelos y el extenso Salar de la Laguna Barreal. En dicha zona, se encuentra la empresa Millennial Lithium.
- Tolar Grande: es una pequeña localidad ubicada en el departamento de Los Andes. Se encuentra en pleno Altiplano salteño en el km 131 de la Ruta Provincial 27, sobre las vías

del Ferrocarril General Belgrano del ramal C-14 que cruzaba a Chile por el Paso Internacional de Socompa. Se encuentra a 380 km desde la Ciudad de Salta y 214 km desde San Antonio de los Cobres.

El número total aproximado de habitantes de las tres comunidades es de 900 personas (N).

Luego, se determinó el tamaño de la muestra, definiendo tres aspectos:

- *Nivel de confianza*: corresponde a la aceptación de equivocación al presentar los resultados. El nivel de confianza habitual es de 0,05 y se lo representa con la letra  $\alpha$ . A éste valor le corresponde un valor de  $Z=1,96$  sigmas. [3, 9, 11].
- *Varianza de la población*: es la medida de dispersión. La varianza de la población, en este caso, no era conocida por lo que se consideró la de mayor valor (a mayor varianza, mayor número de encuestas) [3, 9, 11]. La varianza se calculó como:

$$\text{Varianza} = p \cdot q$$

**Fórmula 1**

donde:

p = probabilidad de ocurrencia

q = probabilidad de no ocurrencia

Para el análisis se tomó como valor:  $p=q=0,5$  (que corresponde al peor caso de varianza).

- *Margen de error*: error a causa de observar una muestra en lugar de la población completa. Se tomó un margen de error máximo del 10% (E).

Una vez definidos los aspectos anteriores, y al tratarse de una población finita, se empleó la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra:

$$n'' = \frac{N}{1 + \frac{E^2 (N-1)}{Z^2 pq}}$$

**Fórmula 2**

donde:

N = tamaño de la población

E = margen de error

p = probabilidad de ocurrencia

q = probabilidad de no ocurrencia

## Recolección de datos

### *El uso de Focus Groups para diseñar la encuesta*

Para desarrollar la encuesta que se llevó a cabo con los miembros de las comunidades que habitan en las cercanías de las mineras de litio de la Puna Salteña, se realizaron dos *focus groups*, en donde participaron especialistas de opinión pública y estadística, analistas de mercados y miembros de la Secretaría de Minería de Salta.

En primera instancia se definieron las preguntas teniendo en cuenta la visión ingenieril sobre las temáticas “calidad de vida” y “responsabilidad social empresarial” y lo

que define y aconseja la bibliografía para las mismas [12, 13, 14]. Se seleccionaron cinco factores principales: familia, trabajo, ambiente, educación y salud. Estos factores, combinados en simultáneo, permitieron determinar la calidad de vida de las personas que habitan en las comunidades vinculadas a la industria del litio en la Puna Salteña.

Es así, que se obtuvo un total de 35 preguntas, que permitieron analizar la situación pasada y presente de las personas. Estas preguntas, fueron presentadas en los *focus groups* para que se califique la calidad de las mismas, se modifique su formulación o, en su defecto, se eliminen las innecesarias.

El resultado final de llevar a cabo esta metodología resultó en la reformulación de algunas preguntas y el agregado de 2 preguntas extras.

Las preguntas empleadas en este estudio estadístico fueron del tipo cerradas, con categorías de selección única. En este tipo de preguntas el encuestado solo pudo elegir una opción del grupo de alternativas que se le presentó.

### *Método Likert*

Este método consistió en un conjunto de 37 ítems que se presentaron en forma de preguntas para medir la reacción del sujeto en cinco categorías. Es decir, se presentó cada ítem y se solicitó al sujeto que externalice su reacción eligiendo una categoría de la escala (Tabla 1), a la cual se le asignó un valor numérico.

Al construir la escala Likert, se aseguró que las preguntas y alternativas de respuesta fueran comprendidas por los participantes y que éstos tuvieran la capacidad de discriminación requerida.

**Tabla 1.** Opciones de respuesta del método Likert, utilizadas en la investigación para obtener modelo matemático de la calidad de vida de comunidades vinculadas a la industria de litio en la Puna Salteña.

<i>Calificación Alternativas</i>	1	2	3	4	5
<b>Importancia</b>	Para nada importante	Poco importante	Importante	Muy importante	Extremadamente importante
<b>Percepción</b>	Bajo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
<b>Dificultad</b>	Muy difícil	Difícil	Moderado	Fácil	Muy fácil
<b>Satisfacción</b>	Nada satisfecho	Poco satisfecho	Moderadamente satisfecho	Muy satisfecho	Extremadamente satisfecho
<b>Deseo</b>	Desaparecieron	Leve deseo	Deseo moderado	Deseo importante	Deseo extremadamente importante

Cabe aclarar que el número de categorías de respuesta fue igual para todas las preguntas. Pero siempre respetando el mismo orden o jerarquía de presentación de las opciones para todas las frases.

Por su parte, las preguntas tuvieron direcciones: favorables o positivas y desfavorables o negativas. Estas direcciones fueron importantes para saber cómo se codificaban las alternativas de respuesta.

A su vez, las puntuaciones de las escalas Likert se obtuvieron sumando los valores alcanzados respecto de cada frase (*escala aditiva*).

## RESULTADOS

### Tamaño de la muestra

Se aplicó la Fórmula 2 y se obtuvo el tamaño de la muestra, de 87 personas. Cabe mencionar, que este valor es el mínimo necesario para resultados estadísticos aceptables. Sin embargo, al momento de realizar la actividad se pudo obtener las respuestas de 150 personas.

### Encuesta y escalamiento Likert

A continuación se presentan los resultados de la metodología aplicada. En la Figura 1, se muestran algunas preguntas de la encuesta realizada. Como se aprecia, las preguntas utilizaron una escala likert que va del 1 al 5 y en las cuales el encuestado solo marcaba una opción:

**¿Qué tan importantes son los siguientes temas en su vida?**

	Para nada importante	Poco importante	Importante	Muy importante	Extremadamente importante
Acceso a un empleo					
Acceso a la Educación escolar					
Acceso a servicios de Salud					
Posibilidad de compartir el mayor tiempo posible con su familia					
Acceso a espacios libres de contaminación					

**¿Cómo cree que es el sueldo que reciben las personas que trabajan en las mineras?**

Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

**¿Cómo calificaría el nivel de vida de una persona que trabaja en las mineras?**

Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

**¿Cómo calificaría el progreso de su familia desde las llegadas de las mineras?**

Bajo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

**Antes de las mineras, ¿Cómo calificaría la facilidad para acceder a los servicios de salud?**

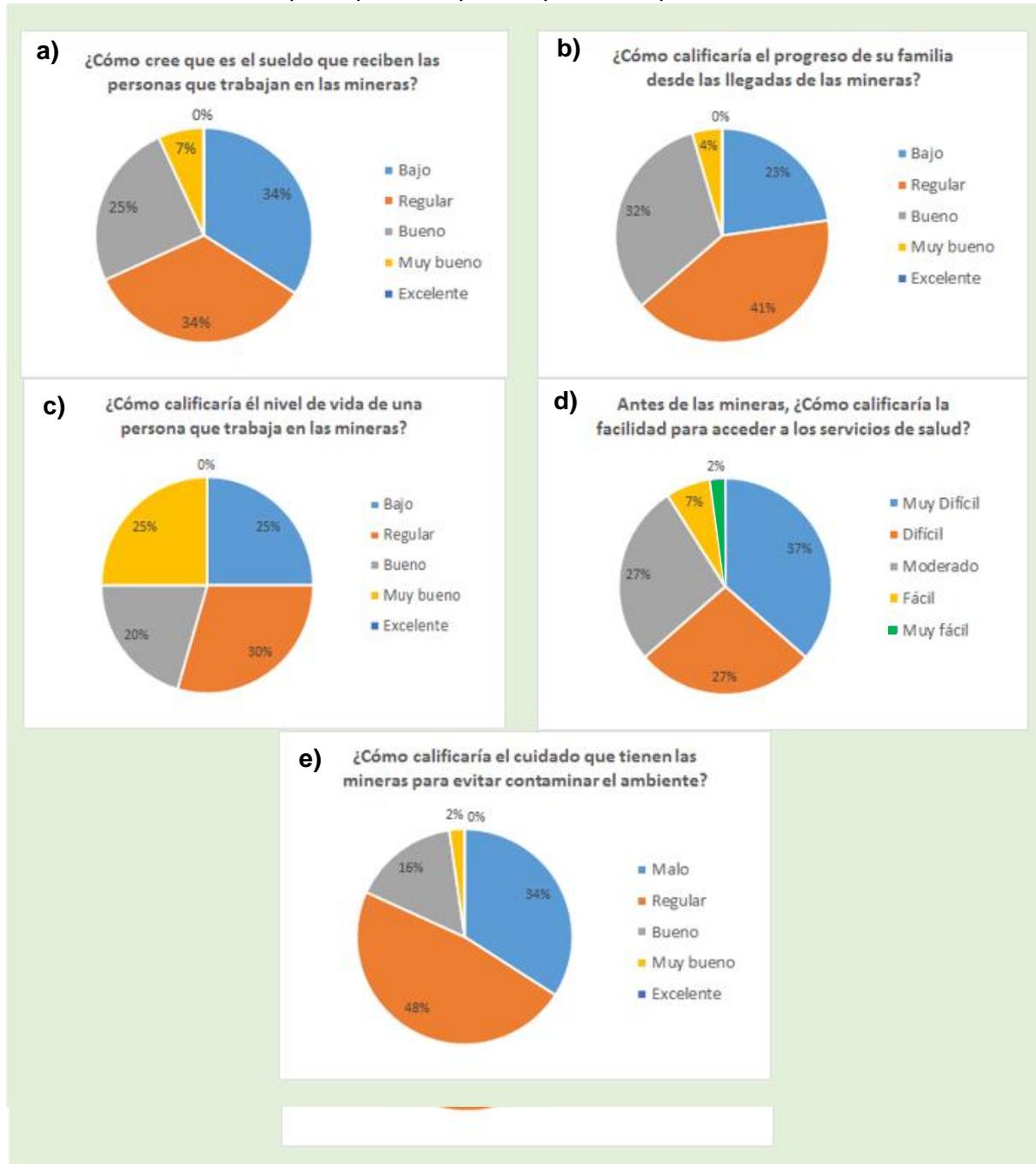
Muy Difícil	Difícil	Moderado	Fácil	Muy fácil

**¿Cómo calificaría el cuidado que tienen las mineras para evitar contaminar el ambiente?**

Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

Figura 1. Algunas de las preguntas realizadas a los miembros de las comunidades.

En general, la elección de la respuesta según el método de Likert, marcó una actitud desfavorable de los integrantes de las comunidades hacia las empresas mineras, dado que entre un 25 - 40% los participantes optaron por la respuesta menos satisfactoria de la



**Figura 2.** Porcentajes de respuesta de los integrantes de las comunidades de la Puna Salteña, en función de preguntas sobre: a) sueldos percibidos por el trabajo en las mineras, b) progreso de las familias debido a la llegada de las mineras, c) nivel de vida de las personas que trabajan en las mineras, d) facilidad para acceder a os servicios de salud, e) cuidados de la minera con respecto a la contaminación del medio ambiente.

Con la información relevada se pudo obtener un panorama general de la situación que atraviesan las comunidades con respecto a la industria minera en la zona. Como se mencionó anteriormente esta percepción no es favorable, aunque sin embargo de acuerdo a

los datos aportados por las mineras la situación es diferente ya que desde su llegada se tomaron acciones para fomentar el desarrollo tanto regional como personal.

Finalmente, con la información relevada a través de la encuesta, se realizará un trabajo a futuro consistente en el desarrollo de un modelo matemático de calidad de vida.

## CONCLUSIONES

Las herramientas utilizadas: encuestas y *focus groups*, permitieron la recopilación adecuada de datos para el posterior trabajo de modelado. Como se pudo ver, la versatilidad de las encuestas permite relevar información de distintas temáticas, y clasificarlas según: grado de satisfacción, grado de conformidad, niveles de dificultad y nivel de importancia. Es importante destacar la relevancia del trabajo previo que consistió en *focus groups* para determinar las preguntas adecuadas a realizar. Sin embargo, no debe tomarse esta herramienta de investigación como algo aislado que solo puede emplearse para validar análisis previos. Los *focus groups* son empleados hoy en día para obtener información que incluso las encuestas no pueden relevar; es así que esta herramienta es empleada en diferentes ramas de la ciencia, el marketing y los estudios de mercado, entre otros.

Finalmente, es pertinente comentar que toda la información obtenida en las investigaciones científicas, por sí sola no tiene importancia. Es el adecuado empleo de técnicas y herramientas las que permiten convertir datos aislados (tanto cualitativos como cuantitativos) en información de gran valor para la toma de decisiones y es por ello que el investigador debe conocer a priori lo que desea averiguar.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 - Blaxter, L et al. (2007). *Como se hace una investigación*. Barcelona. Ed. Gedisa.
- 2 - Juan, S. y A. Roussos (2010). *El focus groups como técnica de investigación cualitativa*. Documento de Trabajo N° 256, Universidad de Belgrano. Disponible en: [http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt\\_nuevos/256\\_roussos.pdf](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/256_roussos.pdf) [Accedido el 20/11/2019].
- 3 - Casas Anguita J, et al. (2003) *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos* Atención Primaria 31(8):527-38. Disponible en: <http://www.unidadocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf> [Accedido el 21/11/2019].
- 4 - García Ferrando, M. et al. (1993). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de Investigación*. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1993; p. 141-70
- 5 - Edmunds, H. (1999). *The focus group research handbook*. NTC/Contemporary Publishing Group, Chicago. • Gavin, H.
- 6 - Fishbein, M. y Ajzen, I. (1975) *Belief, attitude, intention and behavior*. Addison-Wesley, Boston, p. 6.
- 7 - Haddock, G. y Maio, G. (2004). *Contemporary perspectives on the psychology of attitudes*. Philadelphia: Psychology Press.



- 8 - Oskamp, S., & Schultz, P. (2005). *Attitudes and opinions*. London: Laurence Erlbaum Associates, Publishers.
- 9 - Hernández Sampieri, R., et. al (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.
- 10 - Villavicencio-Caparó, E. (2017) *Contribución didáctica docente*. Revista OACTIVA UC Cuenca. Vol. 2, No. 1, pp. 59-62. Disponible en: <http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/175/233> [Accedido el 20/11/2019]
- 11 - Torres, M., & Paz, K. (2012). *Tamaño de una muestra para una investigación de mercado*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- 12 – Urzúa, A. y A. Caqueo-Urizar (2012). *Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto*. Terapia Psicológica. Vol. 30, N° 1, pp. 61-71
- 13 – Espinoza, I et al. (2011) *Validación del cuestionario de calidad de vida (WHOQOL-BREF) en adultos mayores chilenos*. Rev. Med. Chile. Ed. 139: 579-586
- 14 – Cancino, N. et al. (2015) *Evaluación de un modelo de calidad de vida construido desde los datos*. Acta Colombiana de Psicología, 19(1), 297-309. DOI: 10.14718/ACP.2016.19.1.13