

**DISEÑO Y VALIDACION DE UNA ESCALA DE ACTITUDES
AMBIENTALES RESPECTO AL PAISAJE SONORO PARA
ESTUDIANTES DE SEGUNDO CICLO BASICO DE UNA
ESCUELA DE LA COMUNA DE RENGO, CHILE¹**
*Design and Validation of an Environmental Attitude Scale Towards
the Soundscape for Second Cycle Students at a Primary School in
Rengo, Chile*

Luis Ríos ²
Sonia Osses ³

Abstract

In this research, the procedure followed for the design and development of a measuring instrument to determine the environmental attitudes about the soundscape of Second Cycle students at a Primary school is described. Being the variables and the construct intrinsic and extrinsic constrains to be studied, determined, the steps followed are described in detail, from the initial formulation of the items to the study of reliability and validity of the questionnaire which has led to the final result of a valid and reliable Likert scale.

The analysis of reliability and validity of the instrument was made for a sample of 341 second cycle students from El Naranjal Primary school in Rengo. Regarding the instrument reliability, the scale shows adequate internal consistency at factor level; Auditory Education ($\alpha = 0.584$), soundscape ($\alpha = 0.526$) and noise pollution ($\alpha = 0.512$). Furthermore, the questionnaire items displayed are mostly homogeneous, since most of correlations were highly significant and higher than 0.30, validating the reliability of the scale.

The factorial analysis allowed to reduce the complexity of the scale; it was determined to be possible to generate a factorial analysis, since KMO sampling adequacy measure gave us a value of 0.75123.

¹ Tesis para optar al Grado de Magister en Educación Mención Educación Ambiental, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

² Magister en Educación Mención Educación Ambiental. Universidad Católica del Maule. E-mail: lrios@ucm.cl

³ Profesor Guía de Tesis. Universidad de La Frontera. E-mail: sonia.osses@ufrontera.cl

To find out what percentage of the construct variance is explained, the analysis of the main components extraction was performed, giving a value of 40,868% which indicated that this variance percentage is explained in the first three components.

Analyses indicate that the internal consistency has been excellent in the case of the Scale of Environmental Attitudes related to soundscape.

Keywords: *Likert scale – attitudes – environment - noise pollution - soundscape.*

RESUMEN

En la presente investigación se describe el procedimiento seguido para el diseño y desarrollo de un instrumento de medida que permita determinar las actitudes medio ambientales de los estudiantes de Segundo Ciclo Básico respecto al Paisaje Sonoro. Fijadas las variables y los condicionamientos intrínsecos y extrínsecos del constructo a estudiar, se detallan los pasos seguidos desde la formulación inicial de los ítems hasta el estudio de fiabilidad y validez del cuestionario que ha conducido al resultado final de una escala Likert válida y fiable.

El análisis de fiabilidad y validez del instrumento, se ha realizado para una muestra de 341 estudiantes de segundo ciclo básico de la escuela El Naranjal de la comuna de Rengo. En relación a la confiabilidad del instrumento, la escala muestra una adecuada consistencia interna a nivel de los factores; educación auditiva (alfa = 0.584), entorno sonoro (alfa = 0.526) y contaminación acústica (alfa = 0,512). Además los ítems del cuestionario se muestran homogéneos, ya que la mayoría de las correlaciones fueron altamente significativas y superiores a 0.30, validando la confiabilidad de la escala.

El análisis factorial de datos permitió reducir la complejidad de la escala; se determinó que era posible generar un análisis factorial ya que la medida de adecuación muestral KMO entregó un valor de 0,75123.

Para saber qué porcentaje de la varianza del constructo es explicado, se realizó el análisis de extracción por componentes principales, otorgando un valor de % 40,868 el cual nos indicó que dicho porcentaje de la varianza es explicado en los tres primeros componentes.

Los análisis nos indican que la consistencia interna ha sido óptima en el caso

de la *Escala de Actitudes Ambientales frente al Paisaje Sonoro*.

Palabras clave: Escala Likert – actitudes - medio ambiente - contaminación acústica - paisaje sonoro.

Introducción

La “cultura del ojo” (Schafer, 1977), se ha sobrepuesto a la del oído y las personas cada vez son más visuales y requieren de más imágenes, pero la importancia de escuchar va quedando relegada a la costumbre de vivir en medio de ruidos que no sabemos diferenciar y que percibimos en forma inconsciente, omitiendo los deleites que nos puede brindar el sentido de la audición.

El Paisaje Sonoro (Schafer, 1977) es cualquier campo acústico que pueda ser estudiado como un texto y que se construya por el conjunto de sonidos de un lugar específico. Es un espacio determinado en donde todos los sonidos tienen una interacción ya sea intencional o accidental, con una lógica específica en su interior y con referentes del entorno social donde es producido, siendo así un indicador de las condiciones que lo generan y de las tendencias y evolución de una sociedad. Es una importante fuente de información y conocimiento.

Todos los ambientes tienen un paisaje sonoro, los elementos y habitantes de los ambientes naturales combinan sus sonidos de forma armónica. A medida que se intercalan elementos de la civilización humana, el paisaje sonoro se altera y comienza a ser cada vez más disonante, causando problemas de todo tipo.

El paisaje de las ciudades se encuentra en un continuo proceso de transformación. A lo largo del tiempo, y conforme varían las actividades socioeconómicas y el estilo de vida de las personas, el entorno urbano cambia y evoluciona. De igual modo, el paisaje sonoro de las ciudades está sometido a esa misma evolución. Algunos sonidos van desapareciendo y perdiéndose en el olvido o, como mucho, permanecen en la memoria histórica. Otros, sin embargo, emergen de súbito en el acelerado ritmo de la ciudad. En las grandes urbes, el abundante tráfico, las obras en las vías públicas, las aglomeraciones de personas en determinados puntos de la ciudad, los equipos, aparatos y recursos tecnológicos o los nuevos hábitos adoptados por algunos grupos sociales provocan un gran número de sonidos que dan lugar al problema ambiental que denominamos contaminación acústica.

Convivir con el ruido resulta una molestia para muchos y pasa desapercibido para otros, que no llegan ser conscientes de los niveles sonoros a los que están expuestos en determinados momentos del día. Pero no cabe duda de que el ruido tiene efectos sobre la salud de todas las personas.

El sonido está siempre presente en nuestras vidas y, cada vez se pone más de manifiesto que, vivir en un entorno con calidad sonora nos aporta beneficios sociales y ambientales. Así, en nuestra sociedad actual, los niveles sonoros son indicadores de calidad de vida y gestión sostenible.

El paisaje sonoro es una valiosa herramienta de sensibilización y educación sonora no sólo en el campo musical sino también en el campo de la educación ambiental. Los trabajos realizados resultan eficaces instrumentos de sensibilización pública acerca del carácter estético-musical y social del paisaje sonoro, y su trascendencia para la calidad de vida (Carles, 1995).

El paisaje sonoro y sus repercusiones en el campo educativo, se torna fundamental para el necesario equilibrio de las relaciones humanas con el medio ambiente y, a su vez, una alternativa significativa para la educación ambiental.

La solución al problema de la contaminación acústica de las ciudades es responsabilidad de todas las personas que las habitan o visitan, independientemente de su edad, la profesión que desempeñen, etc. Por este motivo, las investigaciones, campañas de información, sensibilización o los programas de educación ambiental son importantes para conseguir una conciencia social que valore la importancia de una buena calidad sonora de la ciudad.

En el desarrollo de la investigación científica social, uno de los momentos metodológicos más importantes es el diseño del instrumento de recolección de datos primarios o secundarios, que se convierten en base para el análisis que permita alcanzar los objetivos propuestos y responder a la (s) preguntas(s) de investigación. La construcción y validación de estos instrumentos de recolección de datos se ha venido ejecutando como resultado del esfuerzo o interés particular de los docentes e investigadores.

La presente investigación está orientada a diseñar y validar un instrumento que permita conocer la actitud medioambiental frente al paisaje sonoro que evidencian

los estudiantes de segundo ciclo básico de la escuela El Naranjal de la comuna de Rengo en la sexta región.

Objetivo General

Diseñar y validar una escala de actitudes ambientales respecto al Paisaje Sonoro para estudiantes de segundo ciclo básico de la escuela El Naranjal de la comuna de Rengo en la sexta región.

Objetivo Específicos

1. Diseñar un instrumento tipo escala Likert para la valoración de actitudes medio ambientales respecto al Paisaje Sonoro.
2. Analizar las propiedades de validez y fiabilidad del instrumento diseñado para evaluar actitudes medio ambientales respecto al Paisaje Sonoro.

Metodología

El enfoque metodológico que mejor se adapta a nuestro problema de investigación es aquel, que poseyendo un carácter objetivo y deductivo y que pudiendo ser considerado fiable y generalizable, permita, por un lado, el trabajo del investigador como un sujeto neutral que no afecta al objeto ni a los sujetos investigados y, por otro, el acopio de datos sobre la problemática planteada. Estos requerimientos son satisfechos por el paradigma cuantitativo o positivista.

Diseño de investigación

La investigación realizada es, en esencia, exploratoria, porque es un tema nuevo y emergente que hace necesario indagar en diversos contextos. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2003), se realizan investigaciones exploratorias “cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes” (59).

Es de tipo no experimental transversal porque este tipo de diseño recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández et al., 2010:151).

Es descriptiva, puesto que se indaga la incidencia de categorías o niveles de una o más variables en una población (Hernández et al., 2010:152). Correlacional-causal, porque se describe relaciones entre dos o más categorías o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa-efecto (Hernández et al., 2010:155).

El proceso que se ha seguido ha sido la revisión de la literatura relativa al tema, elaboración del instrumento de medida, escala tipo Likert, cálculo de la validez (validación por jueces) y fiabilidad de la escala, determinación de la población, aplicación de la escala a los escolares, tabulación de los datos, análisis de los mismos mediante los procedimientos estadísticos aplicados. Finalmente, se procedió a la discusión y análisis de resultados.

Participantes

Esta es una muestra intencional, lo que significa que los participantes, “no son elegidos siguiendo las leyes del azar, sino de alguna forma intencional...no hay modo de estimar la probabilidad que cada elemento tiene que ser incluido en la muestra ni la seguridad de que cada elemento tiene alguna oportunidad de ser incluido” (Ruiz, 2009: 64). La muestra está constituida por 341 estudiantes de segundo ciclo básico de la escuela El Naranjal de la comuna de Rengo ubicada en Avenida Bisquert 1165.

Elección del instrumento de medida

El instrumento de medida elegido para la presente investigación es una escala tipo Likert que, como ya se ha mencionado, consiste en una serie de ítemes sobre los que los encuestados han de señalar su grado de acuerdo o desacuerdo.

El objetivo de este método es describir unos hechos (actitudes en nuestro caso) determinados y analizar relaciones entre ellos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra representativa, utilizando técnicas estadísticas descriptivas, como la tendencia central, la variabilidad, correlaciones, regresión, etc. De esta manera, conseguimos obtener información de manera sistemática y organizada de la población investigada sobre las variables que son objeto de la investigación (Pérez et al., 2000).

Preparación del cuestionario

Antes de proceder a la redacción de los ítems de la escala, se definió con claridad el rasgo que se pretende valorar con la investigación, esto es, *las actitudes medio ambientales de los estudiantes de la Escuela El Naranjal hacia el paisaje sonoro*, con el fin de evitar futuros problemas de unidimensionalidad y validez de la escala.

Posteriormente, se procedió a la redacción de los ítems, para lo cual se realizó una exhaustiva revisión de la bibliografía referente a este aspecto y se concluyó atendiendo a los criterios de Morales (2008) y a otros parámetros como los que se indican a continuación:

- *Relevancia*: las opiniones recogidas en los ítems deben ser relevantes y claramente relacionadas con el objeto de estudio.
- *Claridad*: Es necesario utilizar expresiones sencillas, que no induzcan a confusión en la lectura del ítem.
- *Discriminación*: Evitar afirmaciones con las cuales todos los sujetos estarían, previsiblemente, de acuerdo o en desacuerdo.
- *Bipolaridad*: Se ha tratado de que los ítems sean positivos y negativos en una proporción razonable.

El siguiente paso del proceso consistió en decidir el número de respuestas para los ítems. Podemos suponer, en principio, que un mayor número de respuestas, aumentará la fiabilidad del instrumento; sin embargo, un número demasiado elevado de respuestas puede llegar a superar la capacidad discriminatoria de los sujetos, con lo cual aumentarán las inconsistencias y disminuirá la fiabilidad. Por lo tanto, se impone una solución de compromiso que optimice ambas opciones.

Este proceso llevó a concluir lo que se ha denominado “cuestionario para expertos”, que no es sino la primera redacción definitiva (si podemos llamarla así) del instrumento de medida, que fue distribuida entre profesionales competentes en el tema de distintos áreas con el fin de poder juzgar su bondad.

Posteriormente, se recogieron los cuestionarios revisados por los expertos, se estudiaron sus sugerencias y observaciones con el fin de introducir las modificaciones pertinentes, a la vez que se sometieron a los análisis estadísticos necesarios para obtener un instrumento de medida de creencias válido y fiable.

El siguiente paso fue trasladar los resultados obtenidos al cuestionario y darle el formato final que se presentaría a los estudiantes. En el momento de presentar el cuestionario a la muestra, se realizó una breve introducción explicativa en la que se les indicaba la forma de rellenar el cuestionario.

La escala Likert utilizada responde al formato que se indica en el Cuadro N° 1, que, como ya se ha indicado anteriormente, se optó por una puntuación impar.

Cuadro N° 1
Formato de las repuestas posibles de la escala Likert

Muy en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni en acuerdo Ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Muy de acuerdo	5

Fiabilidad de la escala Likert

El primer paso para valorar la fiabilidad de la escala consistió en un “análisis de los ítemes”, cuya finalidad es identificar aquellos ítemes que al ser eliminados de la escala mejoran la consistencia interna de la misma y su validez discriminante. Como la *fiabilidad* no es una propiedad de un test o escala sino de las puntuaciones con él obtenidas en una muestra concreta, se debe calcular en cada ocasión.

Se ha elegido el método de consistencia interna y, específicamente, el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach que se aplica a ítemes con dos o más valores. Este coeficiente se utiliza como criterio para evaluar si los ítemes de una escala son lo suficientemente homogéneos como para justificar que su suma constituya una medida consistente del constructo subyacente.

El coeficiente de fiabilidad puede oscilar entre cero y uno, “donde cero significa nula confiabilidad y uno representa un máximo de confiabilidad. Cuanto más se acerque a cero, mayor error habrá en la medición” (Hernández et al., 2010:207).

Sobre la magnitud del coeficiente de fiabilidad no hay un único criterio compartido, pero para una escala de actitudes convencional podemos poner en torno a 0,70, además se plantea que los valores entre 0,60 a 0,85 sirven en investigaciones para describir grupos, generales o teóricas (Morales, 2003).

Validez de la escala Likert

Puesto que la *validez de constructo* pretende determinar en qué grado el instrumento es congruente con un determinado constructo o teoría hipotética y la *validez de contenido* nos indica si la muestra o el contenido es válido, es decir, si su composición corresponde a la composición de universo de posibles indicadores de la característica, atributo o comportamiento de que se trata en qué medida la escala; son estos dos procedimientos los que más interesan en la investigación. Para implementarlos se aplicó:

1. La validación por expertos.
2. El análisis de componentes principales.

Validación por juicio de expertos

El primer esbozo de la escala Likert que hemos construido como instrumento de medida para nuestra investigación, se realizó a partir de una revisión de la literatura, que llevó a formular una serie de 50 ítems.

Este cuestionario inicial se pasó a un conjunto de ocho expertos (jueces), formado por profesores de Enseñanza Básica, profesores de Ciencias, profesores de Universidad e investigadores, que procedieron a su estudio con el fin de valorar la pertinencia de los ítems propuestos y la adecuación del lenguaje usado a la edad y los conocimientos de los alumnos a los que está dirigido.

Estos jueces, valoraron el cuestionario atendiendo a dos cuestiones fundamentales:

1. En qué grado los ítems (cada ítem) valoran el aspecto que se pretende medir y si se ajustan a la dimensión en la que están incluidos.
2. En qué grado los ítems (cada ítem) están redactados de forma inteligible y adecuada para alumnos de segundo ciclo básico.

Además, se presentó una última columna en blanco, denominada “observaciones” para que cada juez pudiera expresar cualquier tipo de opinión respecto a cada ítem, si lo consideraba oportuno.

Validación por el método de componentes principales

Este método estadístico es una técnica de **análisis factorial**, cuya aplicación a una muestra de observaciones en un conjunto de variables cuantitativas, permite representar las variables en un espacio de pequeña dimensión e interpretar las relaciones entre ellas. Este espacio se denomina espacio factorial y nos facilitará analizar las similitudes entre los elementos de la muestra respecto a su comportamiento en el conjunto de las variables. Si observamos que se puede determinar subconjuntos claramente diferenciados de variables, en los que éstas estén muy relacionadas entre sí y, a su vez, no presenten ninguna relación con las variables de los otros subconjuntos, el conjunto de variables podrá ser simplificado a un nuevo conjunto, en el cual las variables no son directamente observables, pero de modo que cada una de ellas represente la información que tienen en común las variables pertenecientes a un mismo subconjunto. Estas nuevas variables se denominan factores.

Por lo tanto, el método estadístico de los “componentes principales” tiene como finalidad extraer la máxima varianza de las variables observadas o, en palabras de Álvarez (1997: 232), “*condensar la información aportada por un conjunto de K variables, en un conjunto de W componentes, siendo $W < K$* ”.

Para realizar este análisis estadístico hemos utilizado, al igual que para el cálculo de la fiabilidad, el programa SPSS 12.0.

Análisis e Interpretación de Resultados

Análisis Descriptivo: fiabilidad de la escala tipo Likert por factor

El análisis de fiabilidad permite estudiar las propiedades de las escalas de medición y de los ítems que las constituyen. La medida de la confiabilidad puede estimarse a través del coeficiente Alfa de Cronbach. La ventaja de este coeficiente reside en que requiere una sola administración del instrumento de medición y puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa nula confiabilidad y 1 representa la confiabilidad total.

Cuadro N° 2
Escala para interpretar el coeficiente de confiabilidad (Ruiz, 1998)

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,40 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

El procedimiento permitió calcular el Alfa de Cronbach para toda la escala y presenta el valor del coeficiente si el ítem es desechado, lo que ayuda a visualizar nuevos ítemes que deben ser retirados, con el objetivo de aumentar la confiabilidad de la escala.

Se ha usado el programa de análisis estadístico SPSS 12.0 en dos pasos:
1.- En primer lugar, se ha aplicado el análisis estadístico para el total del cuestionario según las respuestas de los expertos consultados.

Cuadro N° 3
Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	341	100,0
	Excluidos(a)*	0	,0
	Total	341	100,0

*a Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Cuadro N° 4
Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,613	50

El estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach para los 50 ítemes presenta un valor de 0,613, que está dentro de una confiabilidad alta. Sin embargo, es prudente realizar el segundo análisis referido al coeficiente de correlación.

2.- En segundo lugar, se ha calculado el alfa de Cronbach por factor, esto es, eliminando cada vez uno de los ítems del cuestionario, con el objetivo de comprobar si dicha eliminación mejora la consistencia interna del instrumento. El hecho de que el valor del alfa de Cronbach para el cuestionario, se incremente cuando un ítem es eliminado, implica que dicho ítem tiene una baja correlación con el resto de los ítems de la escala. Es decir, que no mide lo mismo que el resto de los ítems.

La segunda prueba también está relacionada con el **análisis de la correlación** de todos los ítems de la escala en cada una de las categorías de pertenencia. Para realizarla se utilizó el Coeficiente de Correlación Producto-Momento de Pearson (correlación ítem-total). Este coeficiente indica la magnitud y la dirección de la relación entre los ítems con sus categorías y proporciona una medida de la fuerza de esa relación. Su valor puede oscilar entre -1 y $+1$. El valor -1 significa que hay una correlación negativa perfecta (conforme aumenta el puntaje de un ítem, el de la categoría disminuye); 0 quiere decir que no existe correlación alguna y $+1$ indica una correlación positiva perfecta entre los ítems y sus categorías (conforme uno aumenta su puntaje, la categoría también).

Los coeficientes de correlación que arrojan valores inferiores a 0.30 generalmente deben ser desechados o reformulados, no sólo porque producen una disminución de la confiabilidad total de la escala, sino porque correlaciones a partir de 0.30 en general son estadísticamente significativas más allá del nivel del 1% (Cohen y Manion, 1990).

Una baja correlación entre los ítems comparados y el puntaje total puede deberse a diversas causas, ya sea de mala redacción del ítem o que no funciona para medir lo que se desea; de ahí que la depuración de los ítems tiene como consecuencia aumentar la fiabilidad de la escala. Con un Alfa de Cronbach en límites aceptables, se valida la confiabilidad del constructo, quedando el instrumento compuesto de 13 ítems, los que nuevamente son sometidos al análisis.

El índice de confiabilidad calculado por medio de coeficiente alfa de Cronbach, indica que la escala presenta adecuados niveles de consistencia interna para los factores **Educación Auditiva (alfa F 1 = 0.584)**, **Entorno Sonoro (alfa F 2 = 0.526)** y **Contaminación Acústica (alfa F 3 = 0,512)**.

Con respecto a los ítems de la escala, no existe ninguna sentencia cuya eliminación aumente la consistencia interna del instrumento.

La escala de actitudes ambientales respecto al paisaje sonoro, en general, es una escala homogénea, ya que la mayoría de los ítems tiene una correlación con el total de la escala superior a 0.30, este valor demuestra que las sentencias de la escala están midiendo un rasgo en común.

Análisis fiabilidad Factor Educación Auditiva

Cuadro N° 5
Estadísticos de Fiabilidad

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach F 1	N de elementos
,584	5

Cuadro N° 6
Análisis Fiabilidad Factor Educación Auditiva. Métodos: Correlación ítem total y Alfa al Eliminar Elemento

Estadísticos total-elemento		
	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
31.-La educación ambiental es importante para valorar la importancia de una buena calidad sonora de la ciudad.	,362	,516
39.-Un ambiente sonoro favorable debería promover la salud.	,344	,526
12.-Los sonidos producen diversos sentimientos y emociones.	,305	,547
42.-La educación auditiva debiera ser incorporada como modo de conocimiento.	,429	,476
43.-El paisaje sonoro puede ser de gran ayuda para el estímulo de la creatividad	,262	,568

Análisis fiabilidad factor entorno sonoro

Cuadro N° 7

Análisis fiabilidad factor entorno sonoro. Métodos correlación ítem total y alfa al eliminar elemento

Estadísticos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach F 2	N de elementos	
,526	3	
Estadísticos total-elemento		
	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
14.-Las fuentes principales de ruido urbano son tránsito automotor, ferroviario y aéreo.	,345	,418
20.-Los problemas de ruido del pasado no se comparan con los de la sociedad moderna.	,343	,421
5.-Al oír atentamente obtengo información de lo que ocurre a mí alrededor.	,339	,435

Análisis de fiabilidad factor Contaminación Acústica

Cuadro N° 8

Estadísticos de Fiabilidad

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach F 3	N de elementos
,512	5

Cuadro N° 9
Análisis Fiabilidad Factor Contaminación Acústica. Métodos:
Correlación Ítem Total y Alfa al Eliminar Elemento

Estadísticos total-elemento		
	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
15.-Los ruidos ambientales son originados por las actividades humanas.	,175	,520
18.-La contaminación acústica en las ciudades perjudica la salud humana.	,274	,461
37.-Considero que en mi colegio estamos expuestos al ruido.	,286	,453
13.-El ruido es un sonido que molesta e interfiere con actividades importantes.	,358	,403
25.-Convivir con el ruido resulta una molestia para muchos.	,321	,434

Dimensionalidad. Validez de Constructo

Para determinar la factibilidad de un análisis factorial, que permita determinar el número de factores (dimensiones) del instrumento, se utilizaron las pruebas estadísticas de Kaiser Meyer Olkin (K-M-O) y el test de esfericidad de Bartlett (Cuadro N° 10).

La pertinencia del análisis factorial fue evaluada con las pruebas de Kaiser Meyer Olkin y el test de esfericidad de Bartlett. En primer lugar, para evaluar la pertinencia del análisis factorial se estimó el estadístico de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

La prueba KMO entregó un valor de 0.75123. Se complementa este dato con la prueba de esfericidad de Bartlett, que obtuvo un valor adecuado, de $X^2_{(78)} = 459.1$ ($p < 0.000010$). Los resultados de ambas pruebas indican que los datos poseen las características apropiadas para realizar un análisis factorial.

Cuadro N° 10
KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	0,75123
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado 459.1

Los resultados muestran un KMO de 0,75123 lo cual es bastante aceptable, por lo que el análisis factorial es posible.

El siguiente paso es la “extracción” de factores, esa extracción permite saber qué porcentaje de la varianza de un constructo es explicado (lo mínimo es 35%). Determina cuántos factores explican mi constructo. Eso se hace con la extracción por componentes principales.

Cuadro N° 11
Método de Extracción: Análisis de Componentes Principales

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2.84090	0.21853	21.853
2	1.24622	0.09586	31.439
3	1.22574	0.09429	40.868
4	0.96716	0.07440	
5	0.95111	0.07316	
6	0.91951	0.07073	
7	0.83881	0.06452	
8	0.82204	0.06323	
9	0.77474	0.05960	
10	0.68306	0.05254	
11	0.62881	0.04837	
12	0.59727	0.04594	
13	0.50464	0.03882	

Podemos considerar que la escala utilizada como instrumento de medida posee una escasa dispersión y que los ítemes se refieren siempre al mismo rasgo,

en nuestro caso *las actitudes medio ambientales frente al paisaje sonoro*, ya que los datos obtenidos permiten aglutinar el 40,868% de la dispersión (varianza) en los primeros tres factores.

El resultado del análisis factorial, en la etapa de rotación de factores a través del procedimiento Varimax con Kaiser, permite identificar tres factores con cargas superiores a 0.30. El primer factor extraído del análisis, responde conceptualmente a educación auditiva y estaría compuesto por los ítemes: 5, 7, 9, 13 y 14, el segundo factor obtenido obedece al entorno sonoro, que agruparía los ítemes: 1, 4 y 8, y el tercer factor responde conceptualmente a contaminación acústica, que agrupa los ítemes 2, 3, 6, 10 y 11 (Cuadro N° 12).

Cuadro N° 12
Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser

Variable	C 1	C 2	C 3
V 1		0.769	
V 2			0.347
V 3			0.433
V 4		0.675	
V 5	0.547		
V 6			0.581
V 7	0.588		
V 8		0.534	
V 9	0.505		
V 10			0.672
V 11			0.660
V 13	0.757		
V 14	0.513		

Basados en el análisis de esta matriz, se puede detectar los ítemes que se agrupan en componentes y cuáles manifiestan una baja correlación, lo que nos lleva a descartarlo y no incluirlos en ninguno de los mismos.

Todos estos datos estadísticos unidos a los obtenidos por el método de validación

por jueces nos permiten considerar que la escala utilizada como instrumento de medida es válido, pues al contrastar los resultados obtenidos con la literatura existente, la prueba es congruente.

Discusión e Interpretación de los Resultados

Diversos autores coinciden en la necesidad de diseñar y validar nuevos instrumentos de medida cuando no existan otros que midan lo que realmente pretendemos medir.

Es importante explicitar los criterios de selección y que los/as expertos/as lo sean en la materia de estudio, en este caso se contó con profesionales del ámbito de la educación, ingeniería, física, música y medio ambiente.

La muestra utilizada en el proceso de validación concuerda con lo propuesto en estudios previos para estabilizar las respuestas a cada uno de los ítemes.

Conviene señalar que el análisis de fiabilidad y validez del instrumento, se ha realizado para una muestra de 341 estudiantes de segundo ciclo básico de la escuela El Naranjal de la comuna de Rengo. Originalmente constaba de 54 ítemes de los cuales correlacionaron un total de 14 ítemes, para tres factores:

- * Educación auditiva
- * Entorno Sonoro
- * Contaminación Acústica

El procedimiento de construcción de la escala de *actitudes ambientales respecto al paisaje sonoro*, siguió los pasos que frecuentemente se utilizan para construir y validar test. Los ítemes de la escala se sometieron a revisión de pertinencia lingüística (ocho jueces expertos).

La versión final fue aplicada a la muestra, obteniendo estadísticos descriptivos de la escala, evaluación de la consistencia interna (alfa de Cronbach) y estadísticos para medir homogeneidad de la medida (correlación ítem total). A continuación, se analizó la validez de constructo de la medida por medio de análisis factoriales exploratorios.

En relación a la confiabilidad del instrumento, la escala muestra una adecuada consistencia interna a nivel de los factores; educación auditiva ($\alpha = 0.584$), entorno sonoro ($\alpha = 0.526$) y contaminación acústica ($\alpha = 0,512$). Además, los ítemes del cuestionario se muestran homogéneos ya que la mayoría de las correlaciones fueron altamente significativas y superiores a 0.30, validando la confiabilidad de la escala.

El análisis factorial de datos permitió reducir la complejidad de la escala; se determinó que era posible generar un análisis factorial ya que la medida de adecuación muestral KMO nos entregó un valor de 0,75123.

Para saber qué porcentaje de la varianza del constructo es explicado, se realizó el análisis de extracción por componentes principales, otorgando un valor de % 40,868 el cual nos indicó que dicho porcentaje de la varianza es explicado en los tres primeros componentes.

Los análisis nos indican que la consistencia interna ha sido óptima en el caso de la *Escala de Actitudes Ambientales frente al Paisaje Sonoro*. El análisis de la consistencia interna mediante el α de Cronbach es el método más utilizado para el cálculo de la fiabilidad, al expresar este coeficiente hasta qué punto las respuestas están relacionadas entre sí, para poder concluir que todos los ítemes miden lo mismo y, por lo tanto, son sumables en una puntuación total única para medir la actitud. Hay que advertir, sin embargo, que un alto coeficiente de fiabilidad no es prueba de unidimensionalidad. Es por ello, que se propuso el uso complementario del análisis factorial, que provocó un ligero aumento en el α de Cronbach de la Escala, y mejoró las propiedades psicométricas de la misma. El análisis factorial se utiliza como método de validación de constructo, al permitir comprobar si se está midiendo lo que decimos que medimos, clarificando la estructura de la escala y del constructo tal como se ha definido y pretende medirse, permitiendo revisiones de la escala y su mejora.

Conclusiones

En este estudio se ha diseñado y validado una herramienta de medida de la actitud medio ambiental de estudiantes de segundo ciclo básico de una escuela de la comuna de Rengo, Chile, respecto al Paisaje Sonoro.

Se trata de una escala Likert que ha demostrado su validez y fiabilidad. Constituye un instrumento para obtener datos relativos a una investigación, cuyos resultados permitirán la posterior elaboración de un programa de evaluación de actitudes medio ambientales frente al Paisaje Sonoro. La validez y la fiabilidad son dos conceptos de suma importancia en la aplicación de una escala, cualquiera que sea el tema.

Actitudes frente al Paisaje Sonoro es un constructo abstracto y, por lo tanto, complejo de medir, sin embargo una de las características más importantes de este cuestionario es su breve extensión, que tal cual fue demostrada, no afecta la capacidad explicativa del concepto. Sin duda, esta característica es un acierto, ya que permite la aplicación simultánea de otros instrumentos que abrirán la posibilidad de realizar estudios de mayor poder explicativo en el ámbito escolar.

Desde el punto de vista de su aplicación práctica, ésta puede ser utilizada en la caracterización de una población en estudio y determinar la mediación de la actitud en la adopción de hábitos conscientes del entorno sonoro, sirviendo también de indicador para guiar estrategias, programas e intervenciones.

Las pruebas relacionadas con el análisis de factores y el cálculo de los coeficientes de correlación aseguran una consistencia interna aceptable de la escala.

Se ha presentado un análisis exhaustivo a nivel de confiabilidad. Sin embargo, es importante recordar que el análisis de factores es exploratorio, es decir, depende en gran parte de las respuestas de los estudiantes y no sólo de la teoría que sustenta la construcción de una escala, por lo que se podría concluir que este análisis debe complementarse con otros criterios para comprobar la validez de una escala.

Por otro lado, se ha pretendido contribuir al desarrollo de una línea de investigación orientada hacia la construcción de un cuerpo coherente de conocimientos relativos a las actitudes medioambientales frente al Paisaje Sonoro de los alumnos de Segundo Ciclo Básico, con el objetivo de promover en los estudiantes un aprendizaje significativo basado en un cambio conceptual, metodológico y actitudinal frente a su entorno sonoro, un área poco investigada en el ámbito de la educación ambiental.

Respecto a las implicaciones de esta investigación, se considera que conocer las actitudes medioambientales de los estudiantes de Segundo Ciclo Básico en relación

al Paisaje Sonoro y su influencia para la conservación del medioambiente, es el punto de partida para una profunda reflexión disciplinar que permita realizar una adaptación curricular coherente de los contenidos –conceptuales, procedimentales y actitudinales- de la Educación Ambiental, incorporando el entorno sonoro en las estrategias de aprendizajes.

Esta investigación, también puede constituir un punto de partida para realizar investigaciones que permitan validar programas de mejora de las actitudes de estudiantes respecto al medioambiente y al Paisaje Sonoro. Se puede considerar esta investigación para posteriores estudios sobre el desarrollo de actitudes y capacidades.

Para finalizar, podemos señalar, según lo expresado en el marco teórico de esta investigación por Novo (1995): “La educación ambiental hoy debe partir de una educación a través *del medio*, que se transforme en un conocimiento del medio, para conseguir una actitud favorable *hacia* ese medio”.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, P. (1997). *Formación inicial de profesores en Educación Ambiental: Efectos de una metodología basada en el trabajo con problemas ambientales*. Tesis Doctoral: Dpto. de Didáctica de las CC. Experimentales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.
- CARLES, J. (1995). *La dimensión sonora del medio ambiente. Relación entre modalidad sonora y modalidad visual en la percepción del paisaje*. Tesis Doctoral: Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Ecología, Madrid.
- COHEN, L. Y MANION, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. La Muralla. Madrid.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., (2003). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill: México.
- (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta edición Mac Graw Hill: México.

MORALES, P. (2003). *Construcción de escalas tipo Likert*. Una guía práctica. Editorial la Muralla S.A. Madrid. 91p.

..... (2008). *Medición de actitudes en psicología y educación*. 3ª ed. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas

NOVO, M. (1995). *La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: Universitas S.A.

PEREZ - GIL, J.A.; CHACON, S & MORENO, R. (2000). Validez de constructo: El uso del análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicometa* año/vol.12,suplemento2:442-446

RUIS, J. (2009). *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto, España.

SCHAFER, M. (1977). *The Soundscape. Our Sonic Environment and the tuning of the World*. Vermont: Destiny Books