

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
ESCUELA DE POS GRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL**



**VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO
“ESCALA BARRENECHEA” PARA LA MEDICIÓN DEL
EMPODERAMIENTO DE LA POBLACIÓN UNIVERSITARIA EN
LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE
AYACUCHO.**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA, MENCIÓN EN GERENCIA DE
PROYECTOS Y MEDIO AMBIENTE**

**PRESENTADO POR:
Bach. Dante Moisés BARRENECHEA BUSTAMANTE**

AYACUCHO - PERÚ

2018

A mis hijas Ana Paula y Lyda Belén,
por su amor, empeño y fuerzas para
avanzar.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y a todos los docentes quienes contribuyeron en la formación de la maestría.

Al Magister Jimmy Homero Ango Bedriñana quien con su experiencia y capacidad pudo asesorarme en el logro del presente trabajo.

Al Magister Víctor Alexander Palomino Vargas por su asesoramiento permanente.

A los profesionales quienes actuaron como jueces, por su valiosa experiencia contribuyendo en el análisis de la escala.

A los estudiantes de las diversas Facultades y Escuelas Profesionales de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Universidad Alas Peruanas y Universidad Federico Froebel a quienes se les aplicó la escala.

ÍNDICE

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1.Importancia y justificación	10
1.2. Planteamiento del problema	11
1.2.1.Formulación operativa.....	14
1.2.1.1.Problema general	14
1.2.1.2.Problema específico.....	14
1.3.Objetivos	14
1.3.1. Objetivo general	14
1.3.2. Objetivos específicos.....	14
1.4.Hipótesis.....	15
1.4.1. Hipótesis general	15
1.4.2. Hipótesis específicos.....	15
II. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2. Bases teóricas.....	21
2.2.1. Empoderamiento.	21
2.2.2. Niveles de empoderamiento	22
2.2.3.Validación de un instrumento	22

2.2.3.1. Tipos de validez de un instrumento	23
2.2.3.1.1. Validez de contenido	23
2.2.3.1.1.1. Juicio de expertos.....	24
2.2.3.1.1.2. Diferencia entre jueces y expertos	24
2.2.3.1.1.3. Número de jueces	25
2.2.3.1.1.4. Ítems de un cuestionario	25
2.2.3.1.1.5. Pasos para la validación de un instrumento a través de jueces	26
2.2.3.1.1.6. Técnicas de evaluación de validez de contenido	27
2.2.3.1.2. Validez de constructo	30
2.2.3.1.3. Validez de criterio.....	43
2.2.2.1.3.1. Técnicas para determinar validez de criterio	43
2.2.4. Confiabilidad de un instrumento	45
2.2.4.1. Índices de confiabilidad	46
2.2.4.1.1 Matriz de correlación de los ítems	47
2.2.4.2. Otros métodos para medir confiabilidad del instrumento	48
2.2.4.2.1. Método test – retest	48
2.2.5. Estabilidad de un instrumento	48
2.2.5.1. Coeficiente de Kappa	48
2.2.6. Curva ROC	49
2.2.6.1. Tipos de curvas	49
2.2.6.2. Sensibilidad y especificidad.....	50
2.2.6.3. Elección del valor de corte	51
2.3. Marco conceptual....	51
III. MATERIALES Y MÉTODOS	54
3.1. Población	54
3.2. Muestra.....	54
3.3. Criterio de inclusión y exclusión.....	55
3.4. Determinación de la muestra.....	55
3.5. Análisis estadísticos	56

3.6. Escala Barrenechea	56
3.7. Validez de contenido	56
3.7.1. Prueba binomial de la validez de contenido	56
3.7.2. Prueba piloto	57
3.8. Validez de constructo	58
3.9. Confiabilidad	61
3.10. Estabilidad	63
3.11. Validez de criterio	65
3.11.1. Medida de correlación	66
3.11.2. Diagrama de correlación	66
3-11-3-Otras pruebas de correlación	66
3.12. Rendimiento del instrumento	66
3.12.1. Curva de rendimiento diagnóstico	66
3.12.2. Determinación del punto de corte	67
3.12.3. Parámetros de sensibilidad	67
3.12. Operacionalización de las variables	68
IV. RESULTADOS	70
4.1. Validez de contenido	70
4.2. Porcentaje de acuerdo entre los jueces	71
4.3. Validez de constructo	71
4.3.1. Variabilidad del constructo	71
4.3.1.1. Variabilidad de los ítems	71
4.3.2. Prueba de correlación	72
a) Correlación por ítems	72
b) Matriz de correlaciones	73
4.3.3. Análisis factorial exploratorio	74
4.3.3.1. Varianza total explicada	74
4.3.3.2. Gráfico de sedimentación	75
4.3.3.3. Análisis factorial confirmatorio	76
4.3.3.4. Examen de la matriz de correlación en todas las variables	77

a) Prueba de hipótesis	77
b) Prueba de KMO, Bartlett	77
4.3.4. Análisis factorial confirmatorio.....	78
4.3.4.1. Matriz de componentes extraídos sin rotación	78
4.3.4.2. Agrupamiento de los ítems en dimensiones sin rotación	79
4.3.4.3. Matriz de componentes extraídos con rotación	80
4.3.4.4. Distribución de los ítems en dimensiones con rotación	80
4.4. Confiabilidad	81
4.4.1. Cálculo de la confiabilidad para escalas Ítem-dimensión sin rotación	81
4.4.2. Cálculo de la confiabilidad de la dimensión total sin rotación	81
4.4.3. Cálculo de la confiabilidad para escalas Ítem - dimensión con rotación	82
4.4.4. Cálculo de la confiabilidad de los dominios total con rotación.....	82
4.5. Estabilidad.....	83
4.5.1. Análisis del instrumento de prueba	83
4.5.2. Análisis del instrumento patrón.	84
4.5.3. Concordancia	85
4.5.4. Análisis del índice de Kappa de Cohen	86
4.6. Validez de criterio	86
4.6.1. Medida de correlación	86
4.6.2. Diagrama de correlación	86
4.6.3. Otras medidas	87
4.7. Rendimiento	87
4.7.1. Curva de rendimiento diagnóstico	87
4.7.2. Punto de corte óptimo	88
4.7.3. Análisis de los resultados.....	88
V. DISCUSIÓN.....	89
VI. CONCLUSIONES	94
VII. RECOMENDACIONES.....	95
VIII. BIBLIOGRAFÍA	96
Anexos.....	100

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue diseñar, validar y confiabilizar el instrumento “Escala Barrenechea”. Los encuestados fueron 425 estudiantes tanto de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Universidad de Ayacucho Federico Froebel y La Universidad Alas Peruanas.

En un primer momento la escala estuvo conformado por 27 Ítems. Se realizó una validez de contenido utilizando la prueba binomial, donde se obtuvo un porcentaje de acuerdo de entre los jueces de 82,8, quedando reducido a 20 Ítems en su versión final. En el análisis factorial con base en la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin para medición de adecuación de la muestra (KMO, por sus siglas en inglés), se obtuvo un valor de 0,935 y en la prueba de esfericidad de Bartlett de 0,0; indicadores que permitieron calcular las cargas factoriales y así determinar estadísticamente el constructo del instrumento que llevó a definir teóricamente cuatro dimensiones : Liderazgo, capacidad y autoconfianza en la toma de decisiones, conocimiento sobre la problemática ambiental y autoanálisis. La confiabilidad a través del alfa de Cronbach fue de 0,905 indicador que es bueno y consistente.

Se analizó la validez de criterio mediante la correlación de Pearson obteniendo un valor de 0,974 que significa una alta correlación entre el instrumento de prueba y el instrumento patrón. En el análisis de rendimiento se obtuvo una sensibilidad del 97% del instrumento. Se concluye que el instrumento “Escala Barrenechea” resultó con índices aceptables de validez de contenido, validez de constructo, validez de criterio, de confiabilidad.

Palabras clave: validez de contenido, validez de criterio, validez de constructo, confiabilidad, empoderamiento, protección del medio ambiente.

ABSTRACT

The aim of the present study was to design, validate and trust the instrument "Escala Barrenechea". People surveyed were 425 students from Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Universidad de Ayacucho Federico Froebel and Universidad Alas Peruanas.

At first, the scale was formed by 27 items. The validity of the content was made using the binomial test after the agreement and consensus of the judges, reducing the number of items from 82,8 to 20 on the final version. In the factorial analysis based on the Kaiser-Meyer-Olkin test for measurement of sample adequacy (KMO), a value of 0,935 was obtained and in the Bartlett sphericity test, 0,0 was obtained; indicators that allowed to calculate the factorial loads and therefore, statistically determine the construct of the instrument that led to theoretically define four aspects: Leadership, Capacity and self-confidence on the decision-making, Knowledge about environmental problems and self-analysis. The reliability through the Alpha de Cronbach was 0.905 showing that it is good and consistent.

The criterion validity was made using Pearson's correlation, which obtained a value of 0,974 which means a high correlation between the test instrument and the standard instrument. In the performance analysis, a sensitivity of 97% of the instrument was obtained. It is concluded that the instrument "Escala Barrenechea" shows acceptable indexes of content validity, construct validity, criterion validity.

Key words: content validity, criterion validity, construct validity, reliability, empowerment, environmental protection

I. INTRODUCCIÓN

1.1.- Importancia y justificación.

Dado el interés creciente por el estudio a nivel específico de las actitudes ambientales, se diseñó una escala de actitudes específicas hacia temas ambientales concretos como aproximación integradora de la crisis ecológica en ambos aspectos, psicológico y ambiental. Recomendándose su utilización para contrastar la evolución de la conciencia ambiental en la muestra. Las subescalas discretas actitudinales y ambientales presentan una similar capacidad explicativa de las respuestas aunque con menor consistencia interna. En este sentido se realizó un estudio en la población universitaria para establecer el grado de universalidad y las implicaciones de los resultados aquí obtenidos.

La “Escala Barrenechea” es una propuesta de instrumento para medir la percepción del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente. Esta escala servirá como un instrumento útil en rastreo o como instrumento de diagnóstico y también para evaluar el efecto de intervenciones específicas con respecto al medio ambiente así como una relación consistente entre el nivel de preocupación ambiental y factores de la estructura social como el nivel educativo, la edad y el género.

En el Perú no se cuenta con un instrumento que mida la percepción o empoderamiento de la población estudiantil así como de la población en general, en la protección de medio ambiente.

Esta escala servirá de diagnóstico para ser aplicado en programas de desarrollo en la protección del medio ambiente en estudiantes de otras universidades así como en organizaciones sociales del ámbito de la ciudad de Ayacucho y del país.

Una estrategia (o plan) de participación define los procesos que pueden ser desarrollados durante cada etapa del proyecto y las interrelaciones entre etapas (incluyendo los elementos clave de decisión), estableciendo quién deberá participar, cómo se identificará a los participantes y qué herramientas se aplicarán.

Toda persona natural o jurídica, en forma individual o colectiva, puede presentar opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones u aportes, en los procesos de toma de decisiones de la gestión ambiental y en las políticas y acciones que incidan sobre ella, así como en su posterior ejecución, seguimiento y control. El derecho a la participación ciudadana se ejerce en forma responsable.

Las autoridades públicas establecen mecanismos formales para facilitar la efectiva participación ciudadana en la gestión ambiental y promueven su desarrollo y uso por las personas naturales o jurídicas relacionadas, interesadas o involucradas con un proceso particular de toma de decisiones en materia ambiental o en su ejecución, seguimiento y control; asimismo promueven, de acuerdo a sus posibilidades, la generación de capacidades en las organizaciones dedicadas a la defensa y protección del ambiente y los recursos naturales, así como alentar su participación en la gestión ambiental.

Para ello se propone una escala multidimensional y específica basada en un esquema teórico previo compilatorio que no ha sido utilizado hasta el momento. Dicha escala atiende tanto a la diversidad de los problemas representativos de la crisis ambiental como a las dimensiones personales y contextuales más relevantes de la actitud hacia el ambiente. Por lo tanto se requiere su validación y confiabilidad.

1.2.- Planteamiento del problema

No resulta fácil plantear una investigación en términos de la valoración de actitudes ambientales. Las dificultades nacen del propio concepto de actitud, cuya falta de concreción resulta en un grave impedimento cuando se pretenden construir teorías sobre cambios actitudinales. Así, en los primeros trabajos que analizan el tema, ya se menciona la existencia de un componente previo a la acción en las actitudes, de una disposición a responder ante situaciones

concretas. Hoy día la concepción más extendida sobre actitudes identifica otros dos componentes: las cogniciones y las emociones, las cuales motivan y orientan las respuestas (Moser, 2003).

En nuestro medio, la construcción y validación de escalas de medición en relación con las actitudes ambientales es limitada, no existen escalas con características de nuestra población porque la mayoría de instrumentos de medición han sido elaborados en otros países, obviamente considerando características culturales diferentes a nuestra población; ello ha permitido realizar la propuesta de la construcción y validación de la “escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento en la protección del medio ambiente, con características propias de la población de estudio de las universidades. En el ámbito universitario, desde el enfoque de la responsabilidad social, es importante contar con instrumentos de recolección de datos que reúnan criterios de validez y confiabilidad para poder aplicar y obtener información precisa con relación a las actitudes ambientales en la protección y de esta manera tomar decisiones para promover buenas prácticas en beneficio del desarrollo sostenible.

Desde hace más de cuatro décadas se vienen desarrollando una multitud de cuestionarios y escalas para contrastar y medir las actitudes hacia el medio ambiente, en general, y hacia diversos problemas ambientales concretos, en particular. Dos clásicos ejemplos de ambos enfoques son las escalas nuevo paradigma ambiental (escala NEP) (Dunlap y Van Liere, 1978) y preocupación ambiental (Weigel y Weigel, 1978). La primera pretende abarcar la visión de la relación ser humano-naturaleza evaluando el conjunto de creencias que explican cómo funciona el mundo y la biósfera y cómo esta es afectada por las conductas humanas. La segunda, en cambio, examina las actitudes hacia temas ambientales específicos como la protección de especies y recursos naturales, la contaminación industrial y la asociada a la energía, el transporte y a la producción y uso de productos de consumo. Por otra parte, el International Social Survey Program elaboró una encuesta de actitudes hacia el medio ambiente y hacia aspectos concretos como el efecto invernadero, los pesticidas, los residuos urbanos, con objeto de medir la preocupación ambiental en 20 países y obtener un índice de preocupación global (Moreno,

Corraliza y Ruiz, 2014). Todos estos estudios han detectado el hecho de que la mayoría de las personas manifiestan gran preocupación por el medio ambiente, pero la tendencia general en los datos ha resultado en una visión pesimista de la utilidad de las actitudes como predictores de la conducta ecológica. Por otro lado, las diversas conductas ambientales son relativamente independientes entre sí por las distintas consecuencias y nivel de implicación personal que suponen, existiendo un conjunto específico de factores que sustenta cada comportamiento. Inicialmente se recomendaba medir la actitud general hacia el ambiente como criterio de la conducta ecológica.

Cada vez es más necesario disponer de instrumentos de medida que permitan evaluar atributos subjetivos que integran constructos y dimensiones más complejas, como medio para orientar acciones de atención, promoción y protección del medio ambiente.

El proceso de construcción y validación de escalas de medición sigue presentando limitaciones relacionadas con la falta de claridad sobre los criterios que deben evaluarse, la ausencia de consenso sobre el método de construcción y validación de las escalas y la diversidad de opciones metodológicas con las que se lleva a cabo estos procesos. En este sentido se considere que la ausencia de equivalencia entre las diferentes escalas deriva de un proceso de validación deficiente que reduce la posibilidad de hacer comparaciones entre otras poblaciones.

En este contexto se han desarrollado varias revisiones de tema relacionadas con la validación de escalas, las cuales presentan como limitación el centrarse en asuntos conceptuales, marginar algunas consideraciones metodológicas u operativas y exponer conceptualización poco claras relacionadas con algunos criterios de confiabilidad y validez, como el poder discriminante, la validez de contenido y constructo. Teniendo en cuenta que la información de la que se dispone actualmente sobre el proceso de validación de escalas es escasa y dispersa, y en muchos casos confusa e incompleta, se realizó una revisión de la literatura con el objetivo de caracterizar los aspectos conceptuales, metodológicos y estadísticos relacionados a la construcción y validación de escalas de medición en medio ambiente.

1.2.1.- Formulación operativa.

Problema general

¿El instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho será válido y confiable?

Problemas específicos

¿La “Escala Barrenechea” presenta validez de contenido para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho?

¿La “Escala Barrenechea” presenta validez de criterio para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho?

¿La “Escala Barrenechea” presenta validez de constructo para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho?

¿La “Escala Barrenechea” presenta confiabilidad para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho?

1.3.- OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivo general:

Determinar la validez y confiabilidad del instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho

1. 3.2. Objetivos específicos:

a) Determinar la validez de contenido del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

b) Determinar la validez de criterio del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

c) Determinar la validez de constructo del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

d) Determinar la confiabilidad del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

1.4.- HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis general:

Ha.- El instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho es válido y confiable.

Ho.- El instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho no es válido ni confiable.

1.4.2. Hipótesis específicas

a) Ha.- La “Escala Barrenechea” presenta validez de contenido para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

Ho.- La “Escala Barrenechea” no presenta validez de contenido para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

b) Ha.- La “Escala Barrenechea” presenta validez de criterio para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.

Ho.- La “Escala Barrenechea” no presenta validez de criterio para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.

c) Ha.- La “Escala Barrenechea” presenta validez de constructo para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

Ho.- La “Escala Barrenechea” no presenta validez de constructo para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

d) Ha.- La “Escala Barrenechea” presenta confiabilidad para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

Ho.- La “Escala Barrenechea” no presenta confiabilidad para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

1.- Villacorta (2015) realizó una investigación de tipo aplicada, método experimental y diseño cuasi experimental, en alumnos del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM, en el año 2013; con 28 alumnos de la EAP de Ingeniería Geográfica, como grupo experimental y 28 alumnos de la EAP de Ingeniería Geológica, como grupo de control. Se llegó a la conclusión de que en el post test, el grupo experimental logró promedios significativamente superiores en conocimientos, habilidades y actitudes ambientales, frente al grupo de control, con lo que queda demostrada la hipótesis de que la aplicación del programa educativo en instrumentos de gestión ambiental en el sector minero, influye en la mejora del nivel de educación ambiental de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la UNMSM.

2.- González (2014) determinó la validez y confiabilidad del instrumento "Percepción de comportamientos de cuidado humanizado de enfermería PCHE Clinicountry 3ª versión", instrumento con una trayectoria de más de 10 años, con la que evaluó las características de la atención humanizada de enfermería en escenarios hospitalarios. Fue desarrollado en el Centro Policlínico del Olaya, IPS de tercer nivel con la participación de 320 pacientes hospitalizados. Aplicó mediciones de validez de contenido por grupo de expertos, validez constructo por primera vez para el instrumento a través de un análisis factorial exploratorio y confiabilidad mediante la valoración de la consistencia interna con el Alfa de Cronbach. Dentro de los principales resultados obtuvo un índice de validez de contenido de 0,98 por el grupo de expertos. En el análisis factorial con base en la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin para medición de

adecuación de la muestra (KMO, por sus siglas en inglés), obtuvo un valor de 0,956 y en la prueba de esfericidad de Bartlett uno de 0,0 indicadores que permitieron calcular las cargas factoriales y así determinar estadísticamente el constructo del instrumento que llevó a definir teóricamente tres dimensiones a saber: cualidades del hacer de enfermería, apertura a la comunicación enfermera(o) – paciente y disposición para la atención. De los participantes en la aplicación del instrumento dentro de la Clínica Centro Policlínico del Olaya S.A., el 87% consideraron que siempre han percibido una relación de cuidado humanizado por parte del personal de enfermería y sus pruebas psicométricas permiten afirmar que esta versión es válida y confiable para su aplicación en ámbitos hospitalarios.

3.- Gomera y cols. (2009) presentaron una herramienta para la medición y distribución en categorías de la conciencia ambiental (CA) en el ámbito universitario, descrita por las diferentes dimensiones que definen este concepto: cognitiva, afectiva, conativa y activa. La investigación tuvo lugar en la Universidad de Córdoba (España) durante el curso 2008-2009, en una muestra de 1082 estudiantes. A través de indicadores describen cada dimensión de la CA, construyeron una medida sobre la que sintetizan diferentes niveles de CA alrededor de los cuales se agrupa al alumnado. Los resultados muestran tres niveles de agrupación: CA mayor, CA menor y no condicionados por la CA. Estos niveles guardan relación significativa con las variables referidas al perfil académico, el sexo y la edad, pero no con las variables relacionadas con la evolución del alumnado durante su etapa universitaria (“curso” o “ciclo”). La Universidad de Córdoba aún no ha incorporado procesos efectivos para la ambientalización curricular.

4.- Chalco (2012) describió las actitudes hacia la conservación del ambiente de los alumnos de educación secundaria de una Institución educativa del distrito de Ventanilla Callao. La muestra fue de 150 alumnos varones y mujeres del 1er al 5to año de secundaria, con edades entre 11 y 16 años. Utilizó la escala de actitudes hacia la conservación ambiental. Esta investigación corresponde al tipo descriptivo. Los resultados indican que la mayoría de los alumnos

presentan una baja actitud hacia la conservación del ambiente; en cuanto a los componentes: cognoscitivo, reactivo y afectivo, la mayoría de los alumnos del nivel secundaria de una I.E. de Ventanilla presentan baja actitud hacia la conservación del ambiente. Los mismos resultados arrojaron por grupos de edades.

5.- López y cols. (2014) validaron a nivel confirmatorio, la escala de comportamiento ecológico que mide la realización de acciones que procuran proteger y/o conservar el medio ambiente y las escalas de las variables utilizadas en la literatura para explicar dicho comportamiento: el conocimiento medioambiental, las creencias asociadas a la preocupación ambiental, los valores y las intenciones de comportamiento ecológico. Sobre una muestra de 497 individuos en España, seleccionada por muestreo no probabilístico por cuotas, analizaron las propiedades psicométricas de las escalas mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio. Los resultados muestran el carácter multidimensional de las escalas de conocimiento (conocimiento básico [CB] y conocimiento experto [CEX]) y comportamiento ecológico (gestión ecológica de basuras [GEB] e implicación medioambiental [IM]) y unidimensional del resto de medidas. La validación a nivel confirmatorio de las escalas para las variables seleccionadas proporciona una importante contribución para futuros trabajos de investigación.

6.- García y cols. (2007) validaron un Instrumento de Medición de Riesgo Psicosocial (IMP), conformado por 52 ítems que evalúan el riesgo psicosocial a través de siete dimensiones: carga de trabajo, definición del rol, identificación con la tarea, nivel de responsabilidad del cargo, características de la gestión, características del grupo social de trabajo y características de la organización propiamente dicha. Para tal fin, establecieron como fases: a) el abordaje teórico y conceptual del riesgo psicosocial; b) diseño del instrumento; c) evaluación de jueces; d) aplicación del instrumento; y e) análisis y discusión de resultados. Este instrumento aplicaron a una población de 442 personas de siete empresas bogotanas de los sectores privado y público, con el cual se obtuvo un coeficiente de confiabilidad mediante Alpha de Cronbach de 0,843.

7.- Vargas y cols. (2011) realizaron una evaluación actitudinal en estudiantes del nivel superior orientada a cuatro dimensiones ambientales: a) Consumista derrochador. b) Consumista consciente. c) Ecologista bien encaminado. d) Ecologista cuidadoso con la madre tierra. La muestra estuvo constituida por 377 estudiantes universitarios mexicanos de ambos sexos de un rango de edad de 15 a 47 años de las carreras de Enfermería, Psicología, y Salud, Seguridad y Medio Ambiente (SSMA). El instrumento es una escala Likert compuesta por 11 ítems, con tres opciones de respuesta que van desde 'Muy de acuerdo' hasta 'En desacuerdo', que mide la variable actitud ambiental que contenía las cuatro dimensiones citadas. Se tuvo como resultado, que la actitud 'ecologista bien encaminado' estuvo mayormente representada con el 75,3%, seguida del 22,5% para 'Ecologista cuidadoso de la madre Tierra', y por último con el 2,1% 'Consumista consciente'. El rango de edades con porcentaje más alto se encontró entre los 15-20 años; teniendo una actitud ambiental muy buena ya que fue 'ecologista bien encaminado' y casi el 19% 'Ecologista cuidadoso con la madre Tierra', por lo que se vislumbra que en los alumnos existe una EA sólida, por lo que se podría decir que estos alumnos poseen conocimientos sobre la conservación y el cuidado del medio ambiente.

Además el cálculo de Chi-cuadrado de Pearson tuvo valor de 8,974, $p > 0,0617$, el cual indica que no existen diferencias entre la actitud de los alumnos respecto a su carrera profesional.

8.- Andraca y Sampedro (2011). Realizaron un estudio enmarcado en el paradigma constructivista, el cual se fundamenta en la adquisición de capacidades, actitudes y comportamientos, donde el conocimiento es construido por sujetos cognoscentes y no se recibe pasivamente del ambiente. La población estuvo constituido por 58 alumnos de tercer grado (población A), En la fase diagnóstica se encuestaron a 261 alumnos de ocho grupos académicos, elegidos aleatoriamente (población B), los cuales sirvieron como referencia o grupo testigo. En la fase final se encuestaron a 219 alumnos de ocho grupos, diferentes a los iniciales. Midieron la actitud de los alumnos de la población A y la población B, en las fases diagnóstica y final, se aplicó un

cuestionario tipo Likert con 30 ítems. En cada ítem se incluyeron cinco opciones de respuesta: 1, muy de acuerdo; 2, de acuerdo; 3, ni de acuerdo, ni en desacuerdo; 4, en desacuerdo y 5, muy en desacuerdo. Para validar el instrumento y minimizar los sesgos de información, aplicaron una prueba piloto a 60 alumnos del mismo nivel educativo de otras instituciones de la ciudad.

Para procesar la información utilizaron la escala aditiva tipo Likert y el análisis de varianza (ANOVA) del paquete estadístico SPSS statistics versión 17.0.

Para corroborar la hipótesis formulada, llevaron a cabo un análisis correlacional para comprobar o refutar la posible asociación existente entre actitudes hacia el medio ambiente y la participación en el PEA. También se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) para precisar si hubo diferencias significativas entre las poblaciones A y B.

Los resultados obtenidos, confirmaron que los programas de educación ambiental no formal, deben ser estrategias de enseñanza para un aprendizaje significativo de la problemática ambiental. En posteriores investigaciones, es importante considerar diversas variables que profundicen el conocimiento y la relación de los factores externos y la actitud ante los distintos problemas ambientales, fundamentalmente por el carácter semi-urbano y rural que predomina en la población estudiantil, así como en el caso de los residuos sólidos, su disposición final y su aprovechamiento.

2.2 Bases Teóricas:

2.2.1. El empoderamiento ha sido visto como una estrategia clave para lograr la promoción de la salud; diferentes investigadores resaltan la influencia del empoderamiento sobre las conductas saludables, sin embargo, falta precisión para medirlo.

Para avanzar en aspectos del conocimiento de la promoción de la salud ligados al empoderamiento comunitario, es necesario el desarrollo de instrumentos válidos y confiables que permitan a los profesionales interesados en la promoción de la salud, señalar áreas problemáticas, examinar prácticas y planear intervenciones para mejorar el empoderamiento comunitario y por ende la promoción de la salud (Canaval, 1999).

2.2.2 Niveles de empoderamiento.- Puede ser visto en el nivel individual, el organizacional y el comunitario.

El empoderamiento comunitario se refiere al proceso por el cual una colectividad gana poder. El poder comunitario se refiere a la habilidad de una comunidad o colectividad para crear cambio. El empoderamiento comunitario enfatiza en participación, cuidado, compartir, y responsabilidad. Una comunidad empoderada es aquella donde los individuos y organizaciones reúnen habilidades y recursos en un esfuerzo colectivo para satisfacer sus necesidades (Canaval, 1999).

Empoderamiento es la expansión de bienes y capacidades para participar en, negociar con, influir sobre, controlar y hacer responsables a las instituciones que afectan su vida. Puesto que las poblaciones necesitan una serie de bienes y capacidades a nivel individual (tales como salud, educación y vivienda) y a nivel colectivo (como la habilidad de organizarse y movilizarse para emprender acciones colectivas para resolver sus problemas).

Empoderar a hombres y mujeres implica la remoción de barreras institucionales formales e informales que les impiden emprender acciones para aumentar su bienestar individual o colectivamente— y que limitan sus posibilidades de elección (Narayan, 2002).

Las instituciones formales claves incluyen el Estado, los mercados, la sociedad civil y agencias internacionales; entre las instituciones informales se cuentan normas de exclusión social, relaciones explotadoras y corrupción (Narayan, 2002).

2.2.3 Validación de un instrumento.- La validez de un cuestionario o instrumento de medida de un determinado constructo se refiere al grado en que un instrumento mide realmente lo que se quiere medir. La validez es, pues, la exactitud con que pueden hacerse mediciones significativas, en el sentido que midan realmente el rasgo que se pretende medir.

Al igual que la confiabilidad, es un proceso donde se obtienen diversas evidencias sobre la capacidad del instrumento para generar inferencias válidas. Un instrumento que mide inferencias válidas sobre un constructo, tiene que ser confiable.

Para determinar hasta dónde los resultados de un instrumento de medición son estables a través del tiempo, es cuando éste ha sido utilizado varias veces con los mismos sujetos y bajo las mismas condiciones de aplicación, interesa estudiar la exactitud con que pueden hacerse mediciones significativas y adecuadas con un instrumento, en el sentido de que mida realmente el rasgo que pretende medir. Esta propiedad o característica de un instrumento de medición recibe el nombre de validez. Es decir, en sentido general, la validez de un instrumento tiene que ver con las preguntas siguientes: ¿qué miden los puntajes del test? y ¿qué predicen dichas puntuaciones? (Confiabilidad y validez de un instrumento Psic 3057 <http://www.slideshare.net/carlosaandujar/validez-y-confiabilidad-en-los-instrumentos-de-medicion>).

2.2.3.1 Tipos de validez.- Los tipos de validez son los siguientes:

2.2.3.1.1 La validez de contenido.- Es el grado en que una prueba representa de forma adecuada lo que se ha realizado. Para alcanzar niveles óptimos de validez de contenido en los cuestionarios objeto de estudio, se utiliza la técnica de jueces expertos, y un estudio piloto para conocer la validez de contenido desde la perspectiva de la validez de comprensión de los sujetos objeto de estudio (Sánchez y Echeverry, 2004).

La validez de contenido mediante jueces expertos, se solicita que estos valoren diferentes aspectos sobre la información inicial, la escala de medida, y los ítems de los diferentes cuestionarios, y una valoración global de cada uno de ellos.

Se plantea que es muy frecuente que instrumentos que ya han sido estandarizados en países de habla inglesa sean utilizados en países de habla no inglesa, por lo cual se debe realizar el proceso de traducción, adaptación y estandarización del instrumento para dichos países.

Es por esto que se hace necesario validar dichos instrumentos en términos de su contenido, y es allí donde la evaluación realizada por expertos cobra especial relevancia, pues son ellos quienes deben eliminar los ítems irrelevantes y modificar los ítems que lo requieran, como en el caso de expresiones idiomáticas (Escobar y Cuervo, 2008).

2.2.3.1.1.1 Juicio de expertos.- Se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en este, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones. La identificación de las personas que formarán parte del juicio de expertos es una parte crítica en este proceso, frente a lo cual proponen los siguientes criterios de selección: (a) Experiencia en la realización de juicios y toma de decisiones basada en evidencia o experticia (grados, investigaciones, publicaciones, posición, experiencia y premios entre otras), (b) reputación en la comunidad, (c) disponibilidad y motivación para participar, y (d) imparcialidad y cualidades inherentes como confianza en si mismo y adaptabilidad.

2.2.3.1.1.2 Diferencia entre jueces y expertos.-

a) Concepto de Juez.- Un juez, dentro del tema de la validación de instrumentos, es una persona que nos ayuda a evaluar los ítems que hemos formulado y si bien son investigadores, su línea de investigación no necesariamente es la misma que la nuestra, de manera que no necesariamente son expertos en el tema que estamos investigando (Supo, 2013).

¿Qué evalúan los Jueces?

Suficiencia: Comprende todos los aspecto del concepto.

Pertinencia: Mide lo que tiene que medir.

Claridad: Esta formulado con lenguaje apropiado y específico.

Vigencia: Adecuado al momento en que se aplica el instrumento.

Objetividad: Es posible de verificarse mediante una estrategia.

Estrategia: El método responde al propósito del estudio.

Consistencia: Descompone adecuadamente variables e indicadores.

Estructura: Coherencia en el orden y agrupación de los ítems (Supo, 2013).

b) Concepto de experto.- Se entiende por experto a una persona reconocida como una fuente confiable de un tema, técnica o habilidad cuya capacidad para juzgar o decidir en forma correcta, justa o inteligente confiere autoridad y estatus por sus pares o por el público en una materia específica.

El experto debe tener tres grandes cualidades:

- ✓ Poseer un conocimiento que no esté excedido por el del científico.
- ✓ Tener la capacidad, a causa de su experiencia y de una integración de conocimientos variados, de expresar juicios que se estiman pertinentes (sagacidad).
- ✓ Revelarse apto para comunicar y para participar en debates abiertos o tanto con responsables como con no expertos (Supo, 2013).

2.2.3.1.1.3 El número de jueces.- El número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experiencia y de la diversidad del conocimiento; sin embargo, la decisión sobre que cantidad de expertos es la adecuada varía entre autores. Así, algunos autores sugieren un rango de dos hasta 20 expertos, mientras que otros manifiestan que diez brindarían una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento. Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem este puede ser incorporado al instrumento (Hyrkas y col. 2003).

Convencionalmente se eligen jueces en un número de cinco a diez y estos, en lo posible, deben ser multidisciplinarios, es decir, deben pertenecer a distintos campos del conocimiento a fin de evitar percepciones sesgadas y opiniones subjetivas acerca del tema o concepto que estamos evaluando (Supo, 2013).

2.2.3.1.1.4 Ítems del cuestionario.- Es el grado de pertenencia al objeto de estudio. Se registra en qué medida cada uno de los ítems de los diferentes cuestionarios deberán formar parte del mismo. Para ello, se solicitará a los jueces que valorasen conceptualmente la importancia de cada uno de los ítems de los diferentes cuestionarios. En este sentido, los jueces expertos indicaran la necesidad de que el ítem formase, o no, parte del cuestionario (Ortega y cols., 2008).

A través de la validez de contenido se trata de determinar hasta dónde los ítems de un instrumento son representativos del dominio o universo de contenido de la propiedad que se desea medir. Algunos autores han tratado de resolver el problema, de la validez de contenido, generando grandes

cantidades de ítems de un dominio determinado, para luego obtener muestras representativas de dicho universo, a los fines de integrar un instrumento; sin embargo, en la opinión de algunos autores, la validez de contenido de tales conjuntos, independientemente de qué tan grandes y tan “buenos” sean los reactivos, es siempre dudosa y, por tanto, cuestionable (Ortega y cols., 2008).

2.2.3.1.1.5 Pasos para la validación de un instrumento a través del juicio de jueces:

a) Durante la elaboración del proyecto de investigación se realiza la operacionalización de variables, y es a partir de ella que se comienza a elaborar las preguntas según cada dimensión si la tuviera sino según su(s) variable(s) (Ortega y cols., 2008).

b) Tiene que seleccionar a sus jueces entre las personas que además de dominar las variables que van a ser medidas con el cuestionario estará familiarizado con el grupo poblacional al cual va dirigida la encuesta y deberá conocer acerca de la metodología de investigación, específicamente elaboración de instrumentos (Ortega y cols., 2008).

c) Una vez seleccionados los jueces se les enviará una carta, la matriz de consistencia del proyecto, el cuadro de operacionalización de variables y un formato de evaluación del instrumento. Toda vez que llenar el formato de evaluación demanda un tiempo extra y no todos los expertos cuentan con dicho tiempo es que se recomienda invitar a más de ocho jueces. El número mínimo de expertos es ocho porque según la prueba binomial, si se tiene ocho jueces uno de ellos puede discrepar y el ítem sigue siendo válido. Si se tiene menos de ocho jueces significaría que todos deben concordar, lo cual no siempre ocurre. Por ello se aconseja enviar cartas y formatos a 10 jueces expertos, por lo menos. Se les dará a los jueces el plazo prudencial de una semana para que respondan. Se recibirá las observaciones personalmente pues el diálogo suele ser muy enriquecedor y se hará notar detalles de los cuales uno no se percata (Ortega y cols., 2008).

La tarea de los jueces es evaluar los ítems que ya se ha construido, ellos de ninguna manera nos ayudan en la construcción de los ítems, porque no necesariamente son expertos.

Ahora, su función es únicamente hacerla de juez y ellos van a revisar los ítems en función a la suficiencia, pertinencia y claridad con la que estén redactados (Supo, 2013).

2.2.3.1.1.6 Técnicas de evaluación de validez de contenido.-

Existen varios métodos para la obtención de juicios por jueces, que pueden clasificarse según si la evaluación se realiza de manera individual o grupal.

a.- Método Delphi.- Cada juez realiza la evaluación individualmente, luego de analizar las respuestas se le envía a cada juez la mediana obtenida y se le pide que reconsidere su juicio hasta que se logre un consenso . Esta técnica ofrece un alto nivel de interacción entre los expertos, evitando las desventajas de la dinámica grupal (Escobar y Cuervo, 2008).

b.- Estadístico Kappa. Este estadístico genera una medida de acuerdo entre evaluadores y se utiliza cuando las variables están dadas en una escala nominal, es decir únicamente clasifican. Por ejemplo, un juez clasifica los ítems de una prueba de conocimientos en contestables o no contestables por una persona que tenga un nivel adecuado de conocimiento en el área, o el caso de psicólogos clínicos que tienen que clasificar a pacientes entre los que requieren seguimiento permanente y los que no.

El estadístico tiene un rango entre -1 y 1, pero generalmente se ubica entre 0 y 1. Si el coeficiente es 1 indica acuerdo perfecto entre los evaluadores, si es 0 indica que el acuerdo no es mayor que el esperado por el azar, y si el valor del coeficiente es negativo el nivel de acuerdo es inferior al esperado por el azar.

En el caso de los psicólogos que deciden cuales pacientes requieren supervisión y cuales no, como la complejidad de la evaluación es moderada (con solo dos categorías de clasificación), se espera un alto acuerdo entre ellos. Un acuerdo de 0.55 seria considerado bajo, y se podría inferir que hay dificultad en la clasificación, o que incluso, pueden tener ambigüedad en los indicadores que les permiten decidir en uno u otro sentido.

El coeficiente de Kappa tiene como ventaja que rectifica el porcentaje de acuerdos, debido al azar y es muy sencillo de calcular. Sin embargo, se han realizado varias criticas principalmente relacionadas con que el índice de

acuerdos, que se ve afectado por el número de categorías y por la forma en la que están distribuidas las observaciones (Escobar y Cuervo, 2008).

c.- Coeficiente de concordancia W de Kendall: Este coeficiente se utiliza cuando se quiere conocer el grado de asociación entre k conjuntos de rangos, por lo cual es particularmente útil cuando se les solicita a los expertos asignarle rangos a los ítems, por ejemplo de 1 a 4. El mínimo valor asumido por el coeficiente es 0 y el máximo 1, y su interpretación es la misma que para el coeficiente de Kappa. Sin embargo, hay que hacer la salvedad que hay que revisar la calificación dada a cada ítem, ya que puede haber una alta concordancia en los aspectos, un ejemplo de ello es que el ítem no sea adecuado. Obviamente en este caso se debe eliminar o modificar el ítem completamente hasta que ajuste a los objetivos de la medición de forma acertada (Siegel y Castellan, 1995).

Un valor alto de la w puede interpretarse como un reflejo de que los k observadores o jueces están aplicando los mismos estándares al asignar rangos a los ítems. Esto no garantiza que los ordenamientos observados sean correctos, ya que todos los jueces pueden concordar si todos están utilizando un criterio incorrecto para clasificar. Es debido a esto último que el criterio de selección de jueces cobra especial relevancia al igual que la independencia entre los mismos (Siegel y Castellan, 1995).

d) Distribución binomial.- Es una de las distribuciones de probabilidad que se encuentra con más frecuencia en la estadística aplicada. La distribución se obtiene a partir de un proceso conocido como ensayo de Bernoulli.

La distribución binomial, es una de las distribuciones de probabilidad más útiles (control de calidad, producción, investigación). Tiene que ver con el experimento aleatorio que produce en cada ensayo o prueba uno de dos resultados posibles mutuamente excluyentes: ocurrencia de un criterio o característica específico (llamado éxito) y no ocurrencia de éste (llamado fracaso). Los términos o calificativos de "éxito y fracaso" son solo etiquetas y su interpretación puede no corresponder con el resultado positivo o negativo de un experimento en la realidad (Wayne, 1991).

d.1. Criterios o propiedades para definir la distribución binomial. Resumiendo, podemos definir estos criterios:

- ✓ El experimento aleatorio consiste en ensayos o pruebas repetidas, e idénticas y fijadas antes del experimento (pruebas de Bernoulli). Son pruebas con reemplazamiento o con reposición.
- ✓ Cada uno de los ensayos o pruebas arroja solo uno de dos resultados posibles resultados: éxito ó fracaso.
- ✓ La probabilidad del llamado éxito (MATH, permanece constante para cada ensayo o prueba.
- ✓ Cada prueba o ensayo se repite en idénticas condiciones y es independiente de las demás.

El interés recae en hallar la probabilidad de obtener número de éxitos al realizar ensayos del mismo (Wayne, 1991).

d.2. La distribución binomial está asociada a experimentos del siguiente tipo:

- ✓ Realizamos n veces cierto experimento en el que consideramos solo la posibilidad de éxito o fracaso.
- ✓ La obtención de éxito o fracaso en cada ocasión es independiente de de la obtención de éxito o fracaso en las demás ocasiones.
- ✓ La probabilidad de obtener éxito o fracaso siempre es la misma en cada ocasión.

d.3. El uso de las tablas de la distribución binomial:

La distribución binomial se encuentra tabulada por lo que es fácil calcular probabilidades sin necesidad de hacer demasiadas cuentas. Para usar las tablas de la distribución binomial es necesario conocer:

- ✓ El número de veces que se realiza el experimento (n).
- ✓ La probabilidad de éxito (p).
- ✓ El número de éxitos (k).

La probabilidad p se busca en la primera fila (valores desde 0,01 hasta 0,5). El número de veces que se realiza el experimento, en la primera columna (valores desde 2 a 10) y el número de éxitos a su lado.

d.4. Procedimiento para la aplicación de la prueba binomial:

d.4.1 Evaluación de las respuestas

Una vez que se haya conseguido las respuestas ocho jueces, se procede a la evaluación cualitativa y cuantitativa de las mismas. La evaluación “cualitativa” consiste en considerar todas las sugerencias, aportes que han escrito los

jueces en el instrumento; ello ayuda al investigador a mejorar las preguntas del cuestionario, y de ser necesario eliminar aquellas que no tienen relación con la dimensión/variable que se está midiendo.

La evaluación cuantitativa es más general pues valora al instrumento en su totalidad cubriendo diferentes aspectos como son la coherencia con los objetivos, su estructura y comprensibilidad. Se realiza mediante la prueba binomial (Bernui, 2011).

d.4.2.Procedimiento para la aplicación de la prueba binomial :

a.- En una hoja Excel vaciar las respuestas de los jueces (Anexo 4). La columna de ítems se refiere a los que se emplearon en la “Escala de calificación del juez experto”. En cada celda del cuadro vacío digitará ‘1’, si es que el juez respondió ‘Si’ en el formato y ‘0’ si respondió que ‘No’. Se coloca en la columna siguiente el ‘p valor’ de cada ítem.

b.- Se establecen la H_0 y la H_a :

H_0 : La proporción de los jueces que dicen “Si” es mayor a 0,05 igual a la de los jueces que dicen “No”. Es decir que entre los jueces no hay concordancia, pues la proporción es de 50% “Si” y 50% “No”. Dicho de otra manera la probabilidad de éxito es de 0,50.

H_a : La proporción de los jueces es diferente de 0,5. Si hay concordancia entre los jueces (Bernui, 2011).

Explicando de otra manera; los ítems que tengan un p valor $< 0,05$ existe concordancia entre los jueces pues son claros y entendibles. Si el p valor $> 0,05$ no hay concordancia entre los jueces, se debe revisar en la parte cualitativa las razones por las cuales los jueces han opinado así para reestructurar el cuestionario. Cabe recalcar que no es estadísticamente correcto calcular el promedio de los valores p a fin de obtener una valoración total de los jueces. Los principios éticos deben prevalecer a lo largo del trabajo y ello implica que se debe poner las opiniones de todos los jueces, aunque algunos nos puedan resultar adversas (Bernui, 2011).

2.2.3.1.2 La validez de constructo.- La validez de constructo es probablemente la más importante sobre todo desde una perspectiva científica y se refiere al grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras

mediciones de acuerdo con hipótesis derivadas teóricamente y que conciernen a los conceptos (o constructos) que están siendo medidos. Un constructo es una variable medida y que tiene lugar dentro de una teoría o esquema teórico (Ortega y cols., 2008).

La validez de constructo incluye tres etapas:

- a) Se establece y especifica la relación teórica entre los conceptos (sobre la base del marco teórico).
- b) Se correlacionan ambos conceptos y se analiza cuidadosamente la correlación.
- c) Se interpreta la evidencia empírica de acuerdo a qué tanto clarifica la validez de constructo de una medición en particular (Ortega y cols., 2008).

Todos los estudiantes deben presentar la condición que la escala pretende medir, incluyendo los diferentes espectros de intensidad. Una vez determinados cuáles son los diferentes factores que mide la escala, puede recurrirse a otros instrumentos que midan esos factores para efectuar una comparación: a esto se le denomina validez de constructo. Por ejemplo, si el análisis factorial en una validación de una escala muestra un dominio denominado “depresión”, puede aplicarse simultáneamente una escala reconocida para medir depresión y contrastar su resultado con el de la escala que se está validando. Otra estrategia reconocida para medir la validez de constructo es mediante la evaluación de los valores de correlación en estructuras matriciales (Matriz multirrasgo – multimétodo) (Rodríguez, 2006).

La validez de constructo es la primera fase cuantitativa y descriptiva. Se analiza dos términos: variabilidad y correlación.

A) Variabilidad.- Es la capacidad discriminante del test, de modo que si la varianza fuese cero es porque todos los sujetos manifestaron las mismas puntuaciones y no se diferencian entre sí. Discriminante significa separar, dividir, discriminar; es decir un test apunta a eso.

La varianza es una medida de variabilidad. Se realiza de la siguiente manera:

- a) la variabilidad por cada ítem y
- b) la variabilidad total.

Se mide mediante una escala que se identifica con un puntaje.

A este procedimiento de correlacionar todos los ítems con la suma total se le denomina correlación ítem-total. Ahora, para que exista una buena correlación entre cada uno de los ítems con la suma total, la condición es que debe haber buena dispersión en sus resultados tanto en cada ítem como en la suma total (Supo, 2013).

La variabilidad por ítem y la variabilidad de la suma se mide por la varianza. La capacidad discriminante de cada uno de los ítems no es la misma, algunos ítems, sirven para diferenciar a los evaluados. Los datos mas altos tienen mayor variabilidad (Supo, 2013).

Si uno de los ítems no tiene variabilidad y todos los estudiantes evaluados, en una escala de cinco alternativas han marcado la opción a veces, es decir, la opción del medio, entonces, este ítem no tiene variabilidad, y al no tener variabilidad, no puede haber correlación con la suma total; por esta razón, los ítems no solamente deben tener buenas correlaciones con la suma total, sino también deben tener amplia varianza y esta variabilidad debe expresarse en la variabilidad total (Supo, 2013).

A.1 Análisis de la variabilidad de los ítems

La capacidad discriminante o variabilidad del instrumento es una consecuencia de la variabilidad de los ítems. Es decir en términos estadísticos los ítems tienen que tener buena varianza.

La capacidad discriminante o variabilidad del instrumento es una consecuencia de la variabilidad de los ítems. No todos los ítems aportan la misma variabilidad (Supo, 2013).

B) Correlación.- Indica la fuerza y dirección de una relación lineal entre dos variables estadísticas. La fuerza es la medida, grado, intensidad, La dirección es hacia la izquierda, derecha adelante atrás es positivo o negativo. La correlación se realiza entre ítems e ítems total (Supo, 2013).

El concepto de relación o correlación entre dos variables se refiere al grado de parecido o variación conjunta existente entre las mismas. Una relación lineal positiva entre dos variables X e Y significa que los valores de las dos variables

varían de forma parecida: los sujetos que puntúan alto en X tienden a puntuar alto en Y y los que puntúan bajo en X tienden a puntuar bajo en Y. Una relación lineal negativa significa que los valores de ambas variables varían justamente el revés.

B.1 Procedimientos de correlación.- El procedimiento correlaciones divariadas ofrece tres tipos de coeficientes: R de Pearson, tau-b de Kendall y rho de Spearman.

Coeficientes de Correlación. Pueden seleccionarse uno o más de los tres siguientes coeficientes:

a) Pearson: Es una medida de la asociación lineal entre dos variables. Los valores del coeficiente de correlación van de -1 a 1. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y su valor absoluto indica la fuerza. Los valores mayores indican que la relación es más estrecha.

b) Tau-b de Kendall: Es una medida no paramétrica de asociación para variables ordinales o de rangos que tiene en consideración los empates. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y su valor absoluto indica la magnitud de la misma, de tal modo que los mayores valores absolutos indican relaciones más fuertes. Los valores posibles van de -1 a 1, pero un valor de -1 o +1 sólo se puede obtener a partir de tablas cuadradas.

c) Spearman: Versión no paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson, que se basa en los rangos de los datos en lugar de hacerlo en los valores reales. Resulta apropiada para datos ordinales, o los de intervalo que no satisfagan el supuesto de normalidad. Los valores del coeficiente van de -1 a +1. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y el valor absoluto del coeficiente de correlación indica la fuerza de la relación entre las variables. Los valores absolutos mayores indican que la relación es mayor (<https://www.ucim.es/Correlación>).

B.2 Matriz de correlación de ítems

Actúa como si fuera un espejo (término 1) Los datos del lado izquierdo son iguales a los del lado derecho.

Si hemos considerado la direccionalidad de cada uno de los ítems al momento de hacer la sumatoria, todas estas correlaciones deben ser positivas; y si

recordamos que el índice de correlación “r” de Pearson varía entre 0 y 1, mientras más alto sea este valor, mayor correlación habrá entre el ítem; y el total valores superiores a 0,8 nos indican buena participación de este ítem en el resultado total.

Una forma de evaluar en forma global la correlación de todos los ítems con el puntaje total es mediante la varianza de los ítems, porque no solamente los puntajes altos en cada ítem deben expresarse en los puntajes altos del total sino también las altas varianzas en cada ítem deben expresarse en la varianza del total (Supo, 2013).

B.3 Análisis de la matriz de correlación.

La correlación permite identificar la direccionalidad de los ítems cuando se correlaciona con el total. También permite construir dimensiones cuando se correlaciona entre ítems.

La correlación permite identificar la direccionalidad de los ítems cuando la correlacionamos con el total.

La correlación puede ser positiva o negativa. Es positiva cuando el ítem analizado es favorable y es negativa cuando el ítem analizado es desfavorable. También permite construir dimensiones, es decir grupos de ítems que esta relacionados entre si por lo tanto se realiza la correlacionamos entre ítems.

Cuando los individuos marcan altas puntuaciones el ítem 1 y en el ítem 2 así como bajas puntuaciones en ambos, se dice que hay correlación, por lo tanto podrían pertenecer a la misma dimensión.

La correlación ítem – total ayuda a la direccionalidad de los ítems.

Si la puntuación alta se expresa en un ítem y también en la suma quiere decir que hay una correlación ítem total positiva, por lo tanto el ítem 1 es favorable, así también en las puntuaciones bajas (Supo, 2013).

B.4 Técnicas de análisis de correlación:

B.4.1 Correlación R de Pearson

Qué mide el coeficiente de correlación.- El coeficiente de correlación r de Pearson expresa en qué grado los sujetos tienen el mismo orden en dos variables. Si los sujetos más altos pesan más y los más bajitos pesan menos, entre peso y altura tendremos una correlación positiva: a mayor altura, mayor

peso. Si los de más edad corren más despacio y los más jóvenes corren más deprisa, entre edad y velocidad tendremos una correlación negativa; a mayor edad, menor velocidad.

Los coeficientes de correlación pueden ser por lo tanto positivos o negativos. Lo que expresan estos coeficientes se entiende bien mediante su representación gráfica (Morales, 2011).

El valor del coeficiente de correlación oscila entre 0 y ± 1 ; una correlación igual a 0 significa ausencia de relación. Si de los mejores profesores unos investigan mucho y otros nada o muy poquito y de los profesores que no son tan buenos docentes unos investigan y publican mucho y otros no investigan nada, entre productividad en investigación y calidad de la docencia no hay relación (que no hay que confundir con relación negativa).

Los coeficientes de correlación se calculan con toda facilidad en programas informáticos como el excel y el SPSS (Morales, 2011).

La cuantificación de la fuerza de la relación lineal entre dos variables cuantitativas, se estudia por medio del cálculo del coeficiente de correlación de Pearson (1-3). Dicho coeficiente oscila entre -1 y $+1$. Un valor de -1 indica una relación lineal o línea recta positiva perfecta. Una correlación próxima a cero indica que no hay relación lineal entre las dos variables.

El realizar la representación gráfica de los datos para demostrar la relación entre el valor del coeficiente de correlación y la forma de la gráfica es fundamental ya que existen relaciones no lineales.

El coeficiente de correlación posee las siguientes características:

- a. El valor del coeficiente de correlación es independiente de cualquier unidad usada para medir las variables.
- b. El valor del coeficiente de correlación se altera de forma importante ante la presencia de un valor extremo, como sucede con la desviación típica. Ante estas situaciones conviene realizar una transformación de datos que cambia la escala de medición y modera el efecto de valores extremos (como la transformación logarítmica).
- c. El coeficiente de correlación mide solo la relación con una línea recta. Dos variables pueden tener una relación curvilínea fuerte, a pesar de que su correlación sea pequeña. Por tanto cuando analicemos las relaciones entre dos

variables debemos representarlas gráficamente y posteriormente calcular el coeficiente de correlación.

d. El coeficiente de correlación no se debe extrapolar más allá del rango de valores observado de las variables a estudio ya que la relación existente entre X e Y puede cambiar fuera de dicho rango.

e. La correlación no implica causalidad. La causalidad es un juicio de valor que requiere más información que un simple valor cuantitativo de un coeficiente de correlación.

El coeficiente de correlación de Pearson (r) puede calcularse en cualquier grupo de datos, sin embargo la validez del test de hipótesis sobre la correlación entre las variables requiere en sentido estricto: a) que las dos variables procedan de una muestra aleatoria de individuos. b) que al menos una de las variables tenga una distribución normal en la población de la cual la muestra procede. Para el cálculo válido de un intervalo de confianza del coeficiente de correlación de r ambas variables deben tener una distribución normal. Si los datos no tienen una distribución normal, una o ambas variables se pueden transformar (transformación logarítmica) o si no se calcularía un coeficiente de correlación no paramétrico (coeficiente de correlación de Spearman) que tiene el mismo significado que el coeficiente de correlación de Pearson y se calcula utilizando el rango de las observaciones (Fernández y Díaz, 1997).

B.4.1.1 Presentación de la correlación

Se debe mostrar siempre que sea posible la gráfica que correlaciona las dos variables de estudio. El valor de r se debe mostrar con dos decimales junto con el valor de la p si el test de hipótesis se realizó para demostrar que r es estadísticamente diferente de cero. El número de observaciones debe a su vez estar indicado.

B.4.1.2 Interpretación de la correlación

El coeficiente de correlación como previamente se indicó oscila entre -1 y $+1$ encontrándose en medio el valor 0 que indica que no existe asociación lineal entre las dos variables a estudio. Un coeficiente de valor reducido no indica necesariamente que no exista correlación ya que las variables pueden

factoriales. Se supone, además, que los factores comunes están a su vez estandarizados ($E(F_i) = 0$; $Var(F_i) = 1$), los factores específicos tienen media 0 y están incorrelados ($E(u_i) = 0$; $Cov(u_i, u_j) = 0$ si $i \neq j$; $i, j = 1, \dots, p$) y que ambos tipos de factores están incorrelados ($Cov(F_i, u_j) = 0$, $\forall i = 1, \dots, k$; $j = 1, \dots, p$). (Supo, 2013).

El análisis factorial permite responder a dos preguntas

1.- ¿Cuántas dimensiones elegir?

elegir como mínimo 2 y como máximo 7

2.- ¿Cómo agrupar los ítems en cada dimensión?

Desde el punto de vista de la validación de instrumentos, se puede diferenciar al análisis factorial en dos momentos: primero, el análisis factorial exploratorio; y segundo, el análisis factorial confirmatorio (Supo, 2013).

B.4.2.1 El análisis factorial exploratorio (AFE):

Es una técnica estadística de reducción de dimensiones, desarrollada a partir de las correlaciones entre los ítems observados. Busca sacar a la luz la estructura subyacente de la variable medida en una matriz de datos.

El análisis factorial exploratorio es en esencia la búsqueda de los grupos a los cuales denominamos dimensiones, tanto en número de dimensiones como en el número de temas que deben conformar cada dimensión (Supo, 2013).

B.4.2.1.1 Dimensiones.- Consiste en agrupar los ítems desde el punto de vista probabilístico. El análisis factorial exploratorio permite determinar cuántas dimensiones se va a considerar. La probabilidad sugiere un número de dimensiones igual a todos los componentes que superen a autovalores por encima de la unidad.

Es una técnica estadística de reducción de dimensiones desarrollada a partir de las correlaciones entre los ítems observados (Supo, 2013).

a) Método de extracción: Componentes principales

El análisis de componentes principales busca hallar combinaciones lineales de las variables originales que expliquen la mayor parte de la variación total. El primer factor o componente sería aquel que explica una mayor parte de la

varianza total, el segundo factor sería aquel que explica la mayor parte de la varianza restante, y así sucesivamente (Supo, 2013).

La reducción de dimensiones se realiza por un factor descriptivo del coeficiente de la matriz de correlación para verificar si las correlaciones de los ítems son lo suficiente altas como para sugerir un método de agrupación

Existen 2 pruebas de hipótesis:

1° Determinante.- El índice de correlación son altos cuando el determinante es $< 0,05$ Entonces si es posible agrupar los ítems en dimensiones.

2° KMO y prueba de esfericidad de Bartlett

✓ La Medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación de muestreo debe ser $0,05$ (Supo, 2013).

El índice KMO se utiliza para comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial, de forma que cuánto más pequeño sea su valor, mayor será el valor de los coeficientes de correlación parciales, en consecuencia, menos apropiado es realizar un análisis factorial.

Kaiser-Meyer-Olkin para realizar un análisis factorial, proponen:

KMO $0,75 \Rightarrow$ Bien

KMO $0,5 \Rightarrow$ Aceptable

KMO $< 0,5 \Rightarrow$ Inaceptable

La experiencia práctica aconseja que es precipitado tomar el índice KMO como única medida de adecuación de la muestra a las hipótesis del modelo de análisis factorial, sobre todo si hay un número pequeño de variables consideradas.

Para tomar la decisión de eliminar una variable del estudio es aconsejable complementar la información con otras fuentes: las comunalidades de cada variable, los residuos del modelo, e interpretar los factores obtenidos (De la Fuente, 2011).

✓ Prueba de Esfericidad de Bartlett.- Contrasta, bajo la hipótesis de normalidad multivariante, si la matriz de correlación de las p variables observadas (R) es la identidad.

Si una matriz de correlación es la identidad significa que las intercorrelaciones entre las variables son cero. Si se confirma la hipótesis nula $H_0: R = I$ o $R = 0$, las variables no están intercorrelacionadas.

El test de esfericidad de Barlett se obtiene mediante una transformación del determinante de la matriz de correlación.

Si la hipótesis nula es cierta, los valores propios valdrán uno, o su logaritmo será nulo y, por tanto, el estadístico del test valdría cero.

Por el contrario, si con el test de Barlett se obtienen valores altos, o un determinante bajo, hay variables con correlaciones altas (un determinante próximo a cero indica que una o más variables podrían ser expresadas como combinación lineal de otras variables).

En definitiva, si el estadístico del test toma valores grandes (o un determinante próximo a cero) se rechaza la hipótesis nula con cierto grado de significación. En caso de aceptarse la hipótesis nula, las variables no están intercorreladas y debería reconsiderarse la aplicación de un Análisis Factorial (De la Fuente, 2011).

b) Gráfico de sedimentación.- El gráfico de sedimentación sirve para determinar el número óptimo de factores, consiste simplemente en una representación gráfica del tamaño de los autovalores. Un autovalor indica la cantidad de varianza por un componente principal. La tabla de sedimentación ofrecen los autovalores ordenados de mayor a menor: El primer autovalor es el mayor de los posibles, el segundo autovalor es el segundo mayor y así sucesivamente. Si un autovalor se aproxima a cero esto significa que el valor correspondiente a ese autovalor es incapaz de explicar una cantidad relevante de la varianza total. Por lo tanto un factor al que corresponde un autovalor próximo a cero se considera un factor residual y carente de sentido en el análisis.

Al representar todos los autovalores según su tamaño es posible formarse rápidamente una idea sobre si la cantidad de varianza asociada a cada uno de ellos es relevante para el análisis o si por el contrario se trata solo de una varianza residual. Los autovalores residuales se encuentran en la parte derecha del gráfico formando una planicie de poca inclinación frente al fuerte pendiente formada por los autovalores que explican la mayor parte de la varianza (www.fuenterrebollo.com//analisis-factorial).

B.4.2.2.- El análisis factorial confirmatorio.

Permite evaluar la validez de constructo y determinar el número de dimensiones que conforman el instrumento e identificar los ítems que pertenecen a cada dimensión.

Los factores están fijados a priori, el análisis busca corroborar esta estructura interna.

Primero: análisis factorial exploratorio. Cuando no se tiene aún las dimensiones formadas, el análisis factorial exploratorio nos sugiere la agrupación de ítems a los cuales debemos agregarle un título o un concepto que defina a este conjunto de ítems.

La correlación existente entre los ítems, permite sugerir matemáticamente que algunos se encuentran asociados no solo numéricamente sino conceptualmente, de manera que es buen inicio para construir las dimensiones agrupando ítems, pero que luego tendremos que identificar conceptualmente.

Si ya se tiene definidos cualitativamente a los ítems que conformarán cada una de las dimensiones, el análisis factorial confirmatorio debe dar fe de que estas agrupaciones se han desarrollado de manera correcta; por lo tanto, la estadística en este punto tiene por finalidad corroborar esta forma de agrupar de acuerdo a lo planteado de manera teórica (Supo, 2013).

a) Rotación de los factores.- La matriz de cargas factoriales tiene un papel importante para interpretar el significado de los factores. Cuando los factores son ortogonales cuantifican el grado y tipo de la relación entre éstos y las variables originales.

En la práctica, los métodos de extracción de factores pueden no proporcionar matrices de cargas factoriales adecuadas para la interpretación.

Para acometer este problema están los procedimientos de rotación de factores que, a partir de la solución inicial, buscan factores cuya matriz de cargas factoriales los hagan más fácilmente interpretables.

Estos métodos intentan aproximar la solución obtenida al principio de estructura simple, según el cual la matriz de cargas factoriales debe reunir tres características:

1. Cada factor debe tener unos pocos pesos altos y los demás próximos a cero.

2. Cada variable no debe estar saturada más que en un factor.

3. No deben existir factores con la misma distribución, esto es, dos factores distintos deben presentar distribuciones diferentes de cargas altas y bajas.

De esta manera, dado que hay más variables que factores comunes, cada factor tendrá una correlación alta con un grupo de variables y baja con el resto de las variables.

Al examinar las características de las variables de un grupo asociado a un determinado factor se pueden encontrar rasgos comunes que permitan identificar el factor y darle una denominación que responda a esos rasgos comunes.

Si se consigue identificar claramente estos rasgos, además de reducir la dimensión del problema, también se desvela la naturaleza de las interrelaciones existentes entre las variables originales (De la Fuente, 2011).

b) Rotación VARIMAX.- Solución no rotada y rotada.

Método Varimax.- Es un método de rotación que minimiza el número de variables con cargas altas en un factor, mejorando así la interpretación de factores.

El método considera que, si se logra aumentar la varianza de las cargas factoriales al cuadrado de cada factor consiguiendo que algunas de sus cargas factoriales tiendan a acercarse a 1 mientras que otras se aproximan a 0, se obtiene una pertenencia más clara e inteligible de cada variable al factor.

Los nuevos ejes se obtienen maximizando la suma para los k-factores retenidos de las varianzas de las cargas factoriales al cuadrado dentro de cada factor.

Para evitar que las variables con mayores comunalidades tengan más peso en la solución final, se efectúa la normalización de Kaiser (dividiendo cada carga factorial al cuadrado por la comunalidad de la variable correspondiente) (De la Fuente, 2011).

Los métodos utilizados son; el método de componentes principales, mínimos cuadrados no ponderados, mínimos cuadrados generalizados, máxima verosimilitud, factorización de ejes principales, factorización alfa y factorización imagen. Lo primero que se realiza es determinar la estructura factorial

necesaria, en la opción se utiliza el método de Kaiser que determina tantos factores como autovalores mayores que 1 (De la Fuente, 2011).

2.2.3.1.3 La validez de criterio.- La validez de criterio implica que la medición del instrumento se ajusta o sirve a un criterio externo. Si el criterio se ajusta al futuro se habla de validez predictiva. Por ejemplo una prueba de admisión en las universidades puede comparar sus resultados con el rendimiento futuro de los estudiantes en la carrera. Si el criterio se fija en el presente se habla de validez concurrente; es cuando los resultados del instrumento correlacionan con el criterio en el mismo momento o punto de tiempo. Por ejemplo, una encuesta administrada un día antes de las votaciones para detectar preferencias del electorado, correlaciona con los resultados finales de la elección.

La validez de criterio establece la validez de un instrumento de medición comparándola con algún criterio externo. Este criterio es un estándar con el que se juzga la validez del instrumento. Entre los resultados del instrumento de medición se relacionen más al criterio, la validez del criterio será mayor (Arribas, 2004).

a) Validez concurrente.- Se cuenta con un instrumento patrón y se contrasta con un instrumento de prueba (a veces no se cuenta con el instrumento patrón). Se aplica dos mediciones sobre los mismos individuos y no tienen un orden particular puede ser primero el instrumento de prueba y luego el instrumento patrón o viceversa. Se tiene que tener en cuenta si es un cuestionario o una escala. Es decir si es una variable categórica (cuestionario) o numérica (escalas).

b) Validez predictiva.- Cuando no se tiene el instrumento patrón no se puede corroborar nuestros resultados con un instrumento de referencia.

2.2.3.1.3.1 Técnicas para determinar la validez de criterio.- Estadísticamente la comparación se efectúa mediante coeficientes de correlación de Pearson o de Spearman, dependiendo de las características de distribución de los datos. Por supuesto, la comparación debe hacerse con un instrumento ya validado. En

caso de que no haya más instrumentos validados la comparación suele efectuarse con métodos de apreciación clínica subjetiva (como la impresión clínica global), pero reconociendo que los valores de correlación con este tipo de instrumentos no suelen ser muy altos, lo cual no quiere decir que la escala funcione mal. Para obviar este inconveniente, una alternativa es efectuar validación simultánea de dos instrumentos que evalúen la misma condición. Esta alternativa tiene la ventaja de que reporta valores de correlación más consistentes y que permite aprovechar una misma muestra de pacientes para el procedimiento de validación. El hallazgo de valores altos de correlación entre las escalas en proceso paralelo de validación debe interpretarse con cautela. Cuando se estima la validez de un instrumento, se necesita saber qué característica se desea que prediga. Este rasgo se llama variable criterio. Interesa saber qué tan bien corresponden las posiciones de los individuos, en la distribución de los puntajes obtenidos con respecto a sus posiciones en el continuo que representa la variable criterio. Por lo general, la validez es estimada a través de una correlación entre los puntajes de una medida y las puntuaciones de la variable criterio, la cual predice. Este índice se denomina coeficiente de validez.

A.- El coeficiente de correlación de Pearson.- es un índice que mide la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas.

Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada *relación directa*: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.

Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva.

Si $r = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes: pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.

Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa.

Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada *relación inversa*: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante (Arribas, C. 2004) (Gil y cols., 1995).

Se calculará este coeficiente sobre un estadístico maestro, denotado como r_{xy} a:

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{n s_x s_y} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

2.2.4 Confiabilidad de un instrumento.- Es el grado de consistencia que posee el instrumento de medición. Ningún instrumento psicométrico puede ser de gran valor hasta que se pruebe su consistencia o confiabilidad. En la teoría clásica de medición la confiabilidad es igual a la puntuación observada que a su vez es igual a la puntuación verdadera mas un factor de error que puede ser sistemático o aleatorio. Mientras más reactivos uno tiene en el instrumento, mayor debe ser la confiabilidad. Existe un momento donde no importa cuántos reactivos uno tenga, la confiabilidad del instrumento se va a mantener estable. Confiabilidad a través del tiempo, se utiliza un grupo, donde se le va a administrar el instrumento en dos tiempos diferentes. El tiempo entre la primera y la segunda administración es un factor que hay que tomar en consideración. Mientras más tiempo pase entre la primera y la segunda administración, menor puede ser el coeficiente de confiabilidad. Los intervalos de tiempo pueden generar problemas de mortalidad, efectos de aprendizaje o de memoria y maduración.

Se le administra el instrumento a un grupo de personas, se deja pasar un tiempo y luego se administra el mismo instrumento al mismo grupo. Se correlacionan los pares de puntuaciones, donde el índice de correlación debe fluctuar entre $r = 0,60$ y $r = 0,70$ como mínimo. Prueba-reprueba Prueba A en tiempo 1 Prueba A en tiempo 2 $r = 0,60$ o más.

La confiabilidad implica conocer qué proporción de la varianza de los resultados obtenidos en una medición es varianza verdadera.

2.2.4.1 Índices de confiabilidad.- existen 2 instrumentos:

Alfa de Cronbach .- variable ordinal

Kuder-Richardson (KR-20) .- categórica dicotómica

a) El Alfa de Cronbach o Kuder-Richardson (KR-20).- La fórmula KR-20 tan solo es una variante de alfa especialmente orientada a ítems dicotómicamente valorados. Si su valor es cercano a la unidad se trata de un instrumento fiable que hace mediciones consistentes.

Si su valor está por debajo de 0,8 el instrumento que se está evaluando presenta una variabilidad heterogénea en sus ítems.

Una vez que se ha definido que todos los ítems que se esta considerando tienen buena correlación con el total, se tiene que tener un valor global de la consistencia interna y este valor global se obtiene mediante el cálculo del alfa de Cronbach, que es un índice de consistencia interna para instrumentos cuyo valor final es una variable ordinal (Supo, 2013).

b) Las fórmulas de Kuder Richardson 20 y de Cronbach.- Las dos fórmulas posiblemente más utilizadas son las de Kuder-Richardson 20 y el coeficiente de Cronbach. En realidad se trata de la misma fórmula, una (Kuder-Richardson) expresada para ítems dicotómicos (*unos y ceros*) y otra (Cronbach) para ítems continuos. Los nombres distintos se deben a que los autores difieren en sus modelos teóricos, aunque estén relacionados, y los desarrollaron en tiempos distintos (Kuder y Richardson en 1937, Cronbach en 1951). Para hacer operativa la fórmula :

$$r_{11} = \frac{\sigma^2_v}{\sigma^2_t}$$

donde r_{11} = Coeficiente de confiabilidad

El denominador no ofrece mayor problema, se trata de la varianza de las puntuaciones totales del test o instrumento utilizado.

El numerador, o varianza verdadera, lo expresamos a través de la suma de las covarianzas de los ítems.

La covarianza entre dos ítems (r_{xy}) es igual al producto de su correlación (r_{xy}) por sus desviaciones típicas (s_x y s_y): ahí tenemos la varianza verdadera: diferencias en las respuestas a los ítems (expresadas por las desviaciones típicas) y relacionadas (relación expresada por los coeficientes de correlación entre los ítems). Se trata por lo tanto de relaciones empíricas, verificadas, no meramente lógicas o conceptuales (Morales, 2007).

El Método KR20 representa un coeficiente de consistencia interna del instrumento, que proporciona la media de todos los coeficientes de división por mitades para todas las posibles divisiones del instrumento en dos partes.

La fórmula KR-20 tan solo es una variante de alfa especialmente orientada a ítems dicotómicamente valorados (específicamente, valorados con los valores 0 y 1).

Para el año 1937 Kuder y Richardson desarrollaron el conocido KR20, se denominó de esta forma porque fue la fórmula número 20 presentada por el famoso artículo de los autores.

La fórmula KR-20 tan solo es una variante de alfa especialmente orientada a ítems dicotómicamente valorados.

Una vez obtenido p ($=A/N$) y q ($=1-p$) para cada ítem, se procede a obtener la varianza de cada ítem como producto de p por q . También necesitamos la varianza del total y la suma de la varianza de los ítems para aplicar finalmente la fórmula KR20 (Pacheco y cols., 2008).

2.2.4.1.1 Matriz de correlaciones de los ítems.- Existen dos modos de incrementar el alfa de Cronbach; la primera es eliminando a los ítems que tienen menor grado de correlación con el puntaje total, y el segundo método o la segunda forma es reescribiendo los ítems que tienen el menor grado de variabilidad en términos de varianza.

El alfa de Cronbach no solo se calcula para los ítems que conforman el instrumento sino que también debe calcularse a su vez desde las dimensiones hacia el instrumento

2.2.4.2 Otros métodos para medir confiabilidad del instrumento.

2.2.4.2.1 Método de Test – Retest.- Consiste en la aplicación de dos veces o más veces un mismo instrumento de medición a un mismo grupo de personas, después de cierto período. Si la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es altamente positiva, el instrumento se considera confiable.

2.2.5 Estabilidad de un Instrumento.- Es el control de calidad, para asegurar la validez del instrumento. Es la capacidad de obtener resultados similares entre dos instrumentos, siempre que las mediciones sean tomadas en condiciones análogas. Los resultados deben ser constantes y reproducibles en el tiempo. Para ello se requiere hacer mediciones repetidas.

Por lo tanto se establecen hipótesis:

Ho: No hay estabilidad.

H1: Hay estabilidad.

Se establece concordancia entre dos instrumentos. (Se mide los resultados del instrumento 1 y del instrumento 2).

Cuando dos instrumentos se utilizan para evaluar a los mismos individuos es posible que sus resultados coincidan en ambos casos ya sea positiva (a) o negativa (d) o no coincidan para uno puede ser positivo y para el otro negativo (b) o viceversa. Para medir esto se utiliza el índice de Kappa de Cohen (Anexo 8).

2.2.5.1 Fundamento teórico, cálculo e interpretación del coeficiente Kappa (k).- El coeficiente kappa refleja la concordancia inter observador y puede ser calculado en tablas de cualquier dimensión, siempre y cuando se contrasten dos observadores (para la evaluación de concordancia de tres o más observadores se utiliza el coeficiente kappa de Fleiss, cuya explicación excede el propósito del presente artículo). El coeficiente kappa puede tomar valores entre -1 y +1. Mientras más cercano a +1, mayor es el grado de concordancia interobservador, por el contrario, mientras más cercano a -1, mayor es el grado de discordancia inter-observador. Un valor de $\kappa = 0$ refleja que la concordancia observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar.

El coeficiente kappa se construye en base a un cociente, el cual incluye en su numerador la diferencia entre la sumatoria de las concordancias observadas y la sumatoria de las concordancias atribuibles al azar, mientras que su denominador incluye la diferencia entre el total de observaciones y la sumatoria de las concordancias atribuibles al azar (Cerda y Villarroel, 2008).

2.2.2.6 Curva ROC (Receiver Operating Characteristic).- Desde sus inicios en la década de los 50, el análisis de curvas ROC se ha consolidado como el método más adecuado para contrastar la capacidad diagnóstica de un test con resultado cuantitativo. De entre sus numerosas propiedades cabe destacar que la medida de precisión diagnóstica que proporciona es independiente de la prevalencia y del punto de corte, permitiendo así la comparación directa de resultados de diferentes estudios de precisión realizados sobre una misma prueba diagnóstica. El análisis de curvas ROC no está exento de defectos, si bien su repercusión práctica es mínima. Uno de los inconvenientes es que el valor de los puntos de corte y el número de sujetos sanos y patológicos no aparecen en el gráfico (Blas y cols. 1999).

Para caracterizar su comportamiento se usan las llamadas curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) desarrolladas por los operadores de radar e introducidas en la investigación clínica por los radiólogos Hanley y McNeil : son curvas en las que se presenta la sensibilidad en función de los falsos positivos (complementario de la especificidad) para distintos puntos de corte (Hanley y McNeil, 1983) (Anexo 9).

2.2.6.1 Tipos de Curva.- Información contenida en la curva:

- ✓ Si la prueba fuera perfecta, es decir, sin solapamiento, hay una región en la que cualquier punto de corte tiene sensibilidad y especificidad iguales a 1: la curva sólo tiene el punto (0,1).
- ✓ Si la prueba fuera inútil: ambas coinciden y la sensibilidad (verdaderos positivos) es igual a la proporción de falsos positivos, la curva sería la diagonal de (0,0) a (1,1).
- ✓ Las pruebas habituales tienen curvas intermedias (Hanley y McNeil, 1983).

Un parámetro para evaluar la bondad de la prueba es el área bajo la curva que tomará valores entre 1 (prueba perfecta) y 0,5 (prueba inútil). Puede demostrarse, que este área puede interpretarse como la probabilidad de que ante un par de individuos, uno enfermo y el otro sano, la prueba los clasifique correctamente. En consecuencia, las curvas ROC son útiles para:

- ✓ Conocer el rendimiento global de una prueba. Área bajo la curva.
- ✓ Comparar dos pruebas o dos puntos de corte. Comparación de dos curvas o de dos puntos sobre una curva.
- ✓ Elegir el punto de corte apropiado para un determinado paciente.

Limitaciones de su uso: sólo contemplan dos estados clínicos posibles (sano, enfermo) y no sirven para situaciones en que se trata de discernir entre más de dos enfermedades (Hanley y McNeil, 1983).

El área bajo toda la curva se ha convertido en el índice de resumen de una curva ROC más utilizado. El área bajo la curva de un test inútil es 0.5, reflejando que al emplearlo como prueba diagnóstica solo clasifica correctamente un 50% de individuos, por el contrario, el área bajo la curva de un test perfecto es 1, ya que permite clasificar sin error el 100% de sujetos (Blas y cols. 1999).

2.2.6.2 Sensibilidad y Especificidad.- Generalmente, la exactitud diagnóstica se expresa como sensibilidad y especificidad diagnósticas. Cuando se utiliza una prueba dicotómica (una cuyos resultados se puedan interpretar directamente como positivos o negativos), la sensibilidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como positivo respecto a la condición que estudia la prueba, razón por la que también es denominada fracción de verdaderos positivos (FVP). La especificidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo cuyo estado real sea el definido como negativo. Es igual al resultado de restar a uno la fracción de falsos positivos (FFP).

Cuando los datos de una muestra de pacientes se clasifican en una tabla de contingencia por el resultado de la prueba y su estado respecto a la enfermedad, es fácil estimar a partir de ella la sensibilidad y la especificidad de la prueba. Conviene insistir ya que esta distinción aparecerá repetidamente en

lo sucesivo en que lo que realmente obtenemos son *estimaciones* de los verdaderos valores de sensibilidad y especificidad para una población teórica de la que suponemos que nuestro grupo de pacientes constituye una muestra aleatoria. Por tanto, un tratamiento estadístico correcto de cantidades como las calculadas por el método descrito exigiría incluir medidas de su precisión como estimadores, y, mejor aún, utilizarlas para construir intervalos de confianza para los verdaderos valores de sensibilidad y especificidad (López y Pita, 1998).

2.2.6.3 Elección del valor de corte

El empleo en la práctica médica de una prueba diagnóstica exige la elección de un valor de corte. Para ello es imprescindible un conocimiento detallado de los riesgos y beneficios de las decisiones médicas derivadas del resultado de la prueba. Un enfoque sencillo, que utiliza la razón de costes de un resultado falso positivo frente a un falso negativo, requiere calcular el coeficiente

$$m = \frac{\text{coste de falsos positivos}}{\text{coste de falsos negativos}} * \frac{1 - P}{P}$$

donde P es la prevalencia de la enfermedad. El valor de corte óptimo se determina hallando el punto de la curva ROC (que supondremos suave) con la siguiente propiedad: la tangente a la curva en ese punto tiene pendiente m.

Incluso una fórmula sencilla como la anterior deja en evidencia que en la mayoría de los casos nuestra pretensión de calcular un valor de corte óptimo será excesiva, salvo que uno se contente con estimaciones imprecisas o puramente intuitivas. De hecho, es un problema que se aborde más adecuadamente con otras herramientas más complejas disponibles en el seno del análisis de decisiones clínicas (López y Pita, 1998).

2.3 Marco Conceptual.

2.3.1 Actitudes hacia la problemática ambiental.- Mide el grado de afecto positivo o negativo de un individuo para realizar conductas relacionadas con la protección del medio ambiente.

2.3.2 Autovalor.- Indica la cantidad de varianza explicada por un componente principal.

2.3.3 Componentes principales.- Es un método de extracción en que los factores obtenidos son los autovectores de la matriz de correlaciones.

2.3.4 Comunalidades.- Es la proporción de la varianza explicada por los factores comunes en una variable. Es la suma de los pesos factoriales al cuadrado en cada una de las filas.

2.3.5 Determinante.- Muestra el determinante de la matriz de correlaciones. El valor del determinante aparece en una nota de pie de tabla. Los determinantes próximos a cero indican que las variables utilizadas están linealmente relacionadas.

2.3.6 Empoderamiento.- Habilidad de las personas para ganar comprensión y control sobre las fuerzas personales y sociales económicas y políticas en orden a actuar para mejorar su situación.

2.3.7 Escala de intención conductual ante la problemática ambiental.- Evalúa la determinación que tiene el individuo para alcanzar una meta o realizar una conducta relacionada con el deterioro del medio ambiente. Dicha determinación está influida por aspectos personales y por aspectos.

2.3.8 Escala de interés ambiental.- Evalúa la atención del individuo a las condiciones y factores ambientales que influyen en la vida y desarrollo de un ser vivo.

2.3.9 Escala de actitudes ambientales .- Evalúa las actitudes ambientales, definidas como predisposiciones o intenciones de las personas a responder o comportarse consistentemente de manera favorable o desfavorable hacia ciertos aspectos del ambiente, lo cual representa una evaluación del ambiente mismo, basada en las creencias y sentimientos que se tienen al respecto.

2.3.10 Evaluación de problemas ambientales y sociales.- Evalúa la opinión del individuo sobre las situaciones físicas o naturales y las relacionadas con las personas que le producen malestar.

2.3.11 Grafico de sedimentación.- Llamado también prueba de sedimentación de Cattell, muestra una representación grafica de la magnitud de los autovalores. El corte en la tendencia descendente sirve de regla para la determinación del número óptimo de factores que deben estar presentes en la solución.

2.3.12 Medidas de consistencia interna: Requiere sólo una administración. Confiabilidad del test según el método de división de las mitades por Rulon y Guttman, Fórmula 20 de Kuder-Richardson, el Coeficiente del Alfa de Cronbach.

2.3.13 Medida de estabilidad: Un mismo instrumento de medición se aplica dos más veces a un mismo grupo de personas, después de cierto periodo. Confiabilidad por test-retest, "r" de Pearson.

2.3.14 Método de formas alternativas o paralelas.- No se administra el mismo instrumento de medición, sino dos o más versiones equivalentes de este. Coeficiente de correlación producto-momento de Pearson.

2.3.15 Método de mitades partidas: Se necesita solo una aplicación, el total del ítems se divide en dos partes y se comparan los resultados. (Pearson y Spearman-Brown).

2.3.16 Rotación.- Permite controlar la fase de la rotación del análisis. Permite definir el método de rotación que se dea utilizar para facilitar la interpretación de la solución factorial.

2.3.17 Validez.- Indica la capacidad del instrumento para medir las cualidades para las cuales ha sido construida y no otras parecidas. Un instrumento tiene validez cuando verdaderamente mide lo que afirma medir.

2.3.18 Varimax .- Método de rotación ortogonal que minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor. Simplifica la interpretación de los factores optimizando la solución por columna.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Población.- La población considerada estuvo formada por 15 937 estudiantes, matriculados en el año 2 017, distribuidos de la siguiente manera: 11 459 estudiantes de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 4 155 estudiantes de la Universidad Alas Peruanas y 323 estudiantes de la Universidad Federico Froebel.

3.2 Muestra.- Se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 p \times q \times N}{(N - 1)E^2 + Z^2 p \times q}$$

n = Muestra

Z = Límite de confianza 1,96

E = Nivel de precisión 5%

p = Proporción de aciertos (5% = 0,05)

q = Proporción de desaciertos 1- p 1 – 0,05 = 0,95

N = Total de la población

Siendo la muestra 425 estudiantes distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 1 Número de estudiantes de las tres universidades para llevar a cabo la encuesta de validez y confiabilidad del instrumento “Escala Barrenechea” .

UNIVERSIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA	305
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS	111
UNIVERSIDAD DE AYACUCHO FEDERICO FROEBEL	9
TOTAL	425

3.3. Criterios de inclusión y exclusión

3.3.1. Criterios de inclusión

- Estudiantes que pertenecen a las universidades seleccionadas.
- Estudiantes que acepten participar en el estudio.

3.3.2. Criterios de exclusión

- Estudiantes que pertenecen a otras universidades.
- Estudiantes que no acepten participar en el estudio.

3.4. Determinación de la muestra.- Con la finalidad de buscar una muestra representativa y lograr un mayor nivel de confianza, se obtuvo la relación de todos los estudiantes de las diferentes facultades de las tres universidades. De esta manera los estudiantes tuvieron las mismas oportunidades de ser elegidos para ser encuestados. Una vez determinada el número total de estudiantes, se aplicó la fórmula para determinar la muestra representativa. Se determinó el muestreo probabilístico y de esta manera se eligió el número de estudiantes a ser encuestados por cada escuela y cada semestre y/o ciclo. El lugar donde se llevo a cabo las encuestas fueron las aulas de las diferentes facultades, de cada universidad.

3.5 Análisis estadístico:

El análisis estadístico de los datos se realizó con el paquete informático SPSS versión 23. El análisis descriptivo de los datos permitió establecer la precisión de medida del instrumento elaborado. Se midió la validez de constructo, la validez de criterio, la estabilidad, la confiabilidad y el rendimiento.

3.6 Escala Barrenechea:

La «Escala Barrenechea» es un formato tipo Likert con cinco valores: “nunca”, “casi nunca”, “a veces”, “casi siempre”, “siempre”. Contiene un listado de 27 Ítems con sus respectivas respuestas (Anexo 1b).

Se seleccionaron ocho jueces para la evaluación de los ítems, utilizando los siguientes criterios para su selección: tener un grado de conocimiento sobre investigación en temas ambientales, tener trayectoria en formulación de proyectos, buena reputación en la comunidad científica, disponibilidad y motivación para participar. Los cuales fueron dos ingenieros químicos, un ingeniero de minas, cuatro biólogos y un ingeniero agrónomo (Anexo 5).

El número de jueces se determinó de acuerdo a lo planteado por Hyrkas y cols. (2003) quienes manifiestan que ocho jueces brindan una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento.

Se les envió a cada uno de ellos una carta, la matriz de consistencia, y formato de evaluación del instrumento (Anexo 2).

3.7 Validez de contenido.- Es el grado en que una prueba representa de forma adecuada lo que se ha realizado. Para alcanzar niveles óptimos de validez de contenido en los cuestionarios objeto de estudio, se utilizó la técnica de jueces, y un estudio piloto para conocer la validez de contenido desde la perspectiva de la validez de comprensión de los sujetos objeto de estudio (Sánchez y Echeverry, 2004).

3.7.1 Prueba binomial para la validez de contenido.- Es el grado de pertenencia al objeto de estudio. Se registró en qué medida cada uno de los ítems debía formar parte del cuestionario. Los jueces indicaban la necesidad de

que el ítem formase, o no, parte del cuestionario. Se registró el grado de precisión en la definición y redacción de cada uno de los ítems.

Cuando el valor de los ítems son $< 0,05$ hay concordancia entre los jueces. Si son $> 0,05$ no hay concordancia entre los jueces por lo tanto ese ítems se descarta.

A.- Procedimiento para la aplicación de la prueba binomial.

1.- En una hoja excel se consignaron las respuestas de los jueces según la tabla 3. La columna de ítems se refiere a los que se emplearon en la “Escala de calificación del juez”. En cada celda se digitó ‘1’, si es que el juez respondió ‘Si’ en el formato y ‘0’ si respondió que ‘No’. Se colocó en la columna siguiente el ‘P - valor’ de cada ítem.

2.- Se establecieron hipótesis:

Ho: La proporción de los jueces cuando es mayor a 0,05 no hay concordancia.

Ha: La proporción de los jueces cuando es menor a 0,05 hay concordancia.

El p- valor de los Ítems 6,7,8,17,19,20,22 son $>$ que 0,05. Por lo tanto se rechaza la Ha y se acepta la Ho, es decir no hay concordancia entre los jueces. De manera que se optó por eliminar todos aquellos ítems con valores mayores a 0,05 (Ítems inadecuados). Como resultado se obtuvo 20 ítems que tuvo concordancia entre los jueces.

En consecuencia, el instrumento: “Escala Barrenechea” después de esta prueba consta de 20 Ítems, obtenido a través de validez de contenido con la prueba binomial.

B) Procedimiento para porcentaje de acuerdo entre los jueces.

Se evalúa en conjunto todos los ítems del formato de los jueces para lo cual se calcula el porcentaje de acuerdo entre los jueces de la siguiente manera:

Aplicamos la siguiente fórmula:

$$b = \frac{Ta}{Ta + Td} \times 100$$

Donde:

b = Grado de concordancia significativa entre jueces;

Ta = total de acuerdos de los jueces.

Td = total de desacuerdos de los jueces.

3.7.2 Prueba Piloto.- Se procedió a realizar la prueba piloto. Se informó a la autoridad universitaria mediante oficio el objetivo de la tesis para el permiso respectivo. Se les brindó información a los estudiantes de los objetivos y la utilización de los datos de la tesis y se obtuvo el consentimiento para llevar a cabo la prueba. Se administraron los instrumentos en dos ocasiones. Ambas mediciones separadas en el tiempo de 2 meses en circunstancias prácticamente idénticas (meses de julio y setiembre del año 2016), luego se analizaron los datos (Anexo 1d).

3.7 Validez de constructo.- Se utilizaron la variabilidad de los ítems, la prueba de correlación, el análisis factorial exploratorio y el análisis factorial confirmatorio.

a) Análisis de la variabilidad de los ítems.- Se utilizó el SPSS y se trabajó con la base de datos (puntajes obtenidos), correspondiente a 425 estudiantes a quienes se les aplicó la escala Barrenechea con el fin de analizar la varianza de cada ítem. Los ítems por encima de 1 son aquellos que tienen mayor variabilidad y son mejores. Si el ítem no tiene variabilidad no sirve, no es válido.

Para hallar la media se utilizó el mismo procedimiento pero para este caso se analizó el estadístico, media para saber la puntuación más frecuente que han marcado los estudiantes.

b) Prueba de correlación.- Indica la fuerza y dirección de una relación lineal entre dos variables estadísticas. La correlación se realiza entre ítems e ítems totales.

b.1.- Correlación por ítem total de la matriz de datos.- Se utilizó la matriz de datos que está en SPSS, compuesta por 20 ítems y esta matriz proviene de la evaluación de los 425 estudiantes, que consiste en realizar la suma total de los puntajes marcados en cada ítem y analizar las covarianzas, si estas son positivas o negativas .

b.2.- Matriz de correlación.- Luego de realizado el análisis de la correlación del ítem total, se procede al análisis de la matriz de correlación de

los ítems. Se utiliza el programa SPSS y se va a las correlaciones bivariadas. Se tiene las correlaciones entre todos los ítems. Actúa como si fuera un espejo. Los datos del lado izquierdo son iguales a los del lado derecho. (Morales, 2007).

c) El análisis factorial exploratorio (AFE)

Dimensiones.- Consiste en agrupar los ítems desde el punto de vista probabilístico.

Se utiliza la base de datos que están en SPSS correspondiente a 425 estudiantes a quienes se les aplicó la escala Barrenechea compuesta por 20 ítems y se procede al análisis factorial.

El análisis factorial exploratorio (AFE), permite determinar cuantas dimensiones se va a considerar. La probabilidad sugiere un número de dimensiones igual a todos los componentes que superen los autovalores por encima de la unidad.

-Método de extracción: Componentes principales.

El análisis de componentes principales busca hallar combinaciones lineales de las variables originales que expliquen la mayor parte de la variación total.

El primer factor o componente sería aquel que explica una mayor parte de la varianza total, el segundo factor sería aquel que explica la mayor parte de la varianza restante, y así sucesivamente.

c.1 Varianza total explicada.- La probabilidad determina un número de dimensiones igual a todos los componentes que superen a los autovalores encima de la unidad (Tabla 7).

El componente 1 presenta un autovalor de 7,252 que representa el 36,2% de la varianza, es la proporción mas alta. El componente 2 presenta un autovalor 1,447 que representa el 7,234% de la varianza. El componente 3 presenta un autovalor de 1,223 que se representa el 6,115% de la varianza y el componente 4 presenta un autovalor de 1,080 que representa el 4,902.

Este resultado se observa también en el gráfico de sedimentación.

Por lo tanto el instrumento “Escala Barrenechea “ tiene 4 componentes en total y suman el 54,5% de la varianza total (Tabla 7).

d) Análisis factorial confirmatorio.- Permite evaluar la validez de constructo. Determinar el número de dimensiones que conforman el instrumento y luego identificar los ítems que pertenecen a cada dimensión.

d.1 Matriz de los componentes.- Son los coeficientes que pertenecen a cada componente (Tabla 8).

d.2 Matriz de correlación en todas las variables.- Actúa como si fuera un espejo. Los datos del lado izquierdo son iguales a los del lado derecho, todas estas correlaciones son positivas.

Existe correlación ente los ítems. Se identifica que ítem esta asociado con que ítem, para crear grupos de ítems las cuales de denominan dimensiones (Tabla 9).

d.3 Medida Kaiser-Meyer-Olkin(KOM).- Relaciona los coeficientes de correlación observados entre las variables. Cuanto mas cerca de 1 tenga el valor obtenido de test KMO, implica que la relación entre las variables es alta. Si $KMO > 0,9$ la escala es muy buena, notable para $KMO > 0,8$; mediano para $KMO > 0,7$; bajo para $KMO > 0,6$ y muy bajo para $KMO < 0,5$.

La prueba de esfericidad de Bartlett evalúa la aplicabilidad del análisis factorial de las variables estudiadas. El modelo es significativo (se acepta la hipótesis nula, H_0 cuando se puede aplicar el análisis factorial.

Si p-valor es $< 0,05$ se acepta la hipótesis nula (H_0) se puede aplicar el análisis factorial. Si p-valor es $> 0,05$ se rechaza la H_0 , por lo tanto no se puede aplicar el análisis factorial (Tabla 10).

El agrupamiento de los ítems en cada dimensión se realiza de la siguiente manera : 4 componentes principales.- Se utiliza la Rotación VARIMAX en una solución no rotada y rotada . Se ordena los ítems por tamaño. Se va al SPSS para obtener las dimensiones. Se utiliza el método de los componentes

principales y la rotación de Varimax (varianza máxima) tanto para la solución rotada como no rotada.

d.4 Matriz de componentes extraídos, sin rotación.- Consiste en agrupar los ítems en 4 dimensiones sin rotación. Se forman las dimensiones y distribución de los ítems a cada dimensión (Tabla 11).

d.5 Agrupar los ítems en 4 dimensiones.- Se realiza mediante el Excel. Se extrae 5 ítems para los 4 componentes mediante el formato condicional. Se tiene 4 dimensiones :(Tabla 12).

d.6 Matriz de componentes extraídos, con rotación.- consiste en agrupar los ítems en 4 componentes con el método de rotación: Varimax con Kaiser (Tabla 13).

d.7 Agrupar los ítems en 4 componentes.- Se realiza mediante el Excel. Se extrae 5 ítems para los 4 componentes mediante el formato condicional. Se tiene 4 dimensiones (Tabla 14).

3.9 Confiabilidad

Implica conocer qué proporción de la varianza de los resultados obtenidos en una medición es varianza verdadera.

Para la determinación de los Índices de confiabilidad, existen 2 instrumentos:

a) Alfa de Cronbach .- variable ordinal

$$r = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Donde :

= Alfa de Cronbach.

K = Número de ítems.

Vi = Sumatoria de Varianzas de cada ítem.

Vt = varianza de la suma total.

b) Kuder-Richardson (KR-20) .- categórica dicotómica

$$KR20 = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{Vt} \right]$$

Donde :

KR20= Alfa de Cronbach.

K = Número de ítems.

pq = Variabilidad de cada ítem.

Vt = varianza del total.

La fórmula KR-20 tan solo es una variante de alfa especialmente orientada a ítems dicotómicamente valorados.

Si su valor es cercano a la unidad se trata de un instrumento fiable que hace mediciones consistentes.

Si su valor está por debajo de 0,8 el instrumento que se está evaluando presenta una variabilidad heterogénea en sus ítems.

Una vez que se ha definido que todos los ítems que se esta considerando tienen buena correlación con el total, se tiene que tener un valor global de la consistencia interna y este valor global se obtiene mediante el cálculo del Alfa de Cronbach, que es un índice de consistencia interna para instrumentos cuyo valor final es una variable ordinal.

3.9.1 Análisis de la confiabilidad desde el punto de vista de las dimensiones para la escala Barrenechea.- Se calcula el alfa de Cronbach para cada uno de los ítems respecto de su dimensión y también un alfa de Cronbach para el puntaje de cada dimensión respecto del puntaje total.

Dimensiones.- Un instrumento tiene varias dimensiones y en cada dimensión hay varios ítems; por lo tanto se tiene que tener en cuenta si los puntajes de cada dimensión son consistentes con el puntaje total y, por otro lado, si los puntajes de cada ítem son consistentes con el puntaje total de su dimensión.

Se calcula el alfa de Cronbach para cada uno de los ítems respecto de su dimensión y también un alfa de Cronbach para el puntaje de cada dimensión respecto del puntaje total (Supo, 2013).

a) Confiabilidad para escala Ítem total.- Se obtiene mediante la formula

$$r = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

b) Confiabilidad ítem dimensión sin rotación.- Se utiliza el SPSS y se agrupa los ítems de acuerdo a las dimensiones calculando el alfa de Cronbach (Tabla 17).

c) Confiabilidad de la dimensión total sin rotación.- Se realiza mediante la suma de las dimensiones y se calcula el alfa de Cronbach (Anexo 11).

d) Confiabilidad de ítem dimensión con rotación.- Se utiliza el SPSS y se agrupa los ítems de acuerdo a las dimensiones y se calcula mediante el método de componentes principales (Tabla 18).

e) Confiabilidad de la dimensión total con rotación.- Se realiza mediante la suma de las dimensiones y se calcula el alfa de Cronbach (Anexo 12).

3.10 Estabilidad.- Es el control de calidad del instrumento para asegurar la validez. Se realiza la concordancia entre 2 instrumentos uno de prueba y otro patrón.

La técnica de Estanino, se utiliza para analizar los instrumentos de prueba y el instrumento patrón en cuanto al porcentaje de estudiantes que tienen empoderamiento adecuado y empoderamiento inadecuado. Se utilizó la tabulación de datos realizando un análisis estadístico en el área de empoderamiento, clasificándose en dos categorías mediante la media y la desviación estándar.

Entre instrumentos existen 2 variables:

Variable 1 : Resultado de medición de instrumento de prueba

Variable 2 : Resultado de medición de instrumento patrón

$A = \text{media} - 0,75 * \text{desviación estándar.}$

$B = \text{media} + 0,75 * \text{desviación estándar.}$

Reemplazando se tiene lo siguiente:

Empoderamiento adecuado = $\text{media} - 0,75 * \text{desviación estándar}$

Empoderamiento inadecuado = $\text{media} + 0,75 * \text{desviación estándar}$

3. 10.1 Determinación de la media y de la desviación estándar del instrumento de prueba.- Se calcularon la media aritmética y la desviación estándar utilizando la prueba estadística del Estanino, para verificar la efectividad del instrumento de prueba en cuanto al nivel de empoderamiento adecuado e inadecuado (Tabla 21)

3.10.2 Determinación del empoderamiento adecuado e inadecuado de los estudiantes del instrumento de prueba.- Como resultado del análisis del instrumento de prueba de la escala, presentan empoderamiento inadecuado 105 estudiantes y empoderamiento adecuado presentan 320 estudiantes, de un total de 425 estudiantes (Tabla 22).

3.10.3 Determinación de la media y de la desviación estándar del instrumento patrón.- Se calcularon la media aritmética y la desviación estándar utilizando la prueba estadística del Estaninos, para verificar la efectividad del instrumento patrón en cuanto al nivel de empoderamiento adecuado e inadecuado (Tabla 23).

3.10.4 Determinación del empoderamiento adecuado e inadecuado de los estudiantes del instrumento patrón.- Como resultado del análisis del instrumento patrón de la escala, presentan empoderamiento inadecuado 98 estudiantes y empoderamiento adecuado 327 estudiantes, de un total de 425 estudiantes (Tabla 24).

3.10.5 Prueba de concordancia.- Es un indicador de estabilidad. Se utilizó el instrumento de prueba y el instrumento patrón y se evaluó a los mismos estudiantes para medir si existe similitud o concordancia en los resultados en

cuanto al empoderamiento adecuado y empoderamiento inadecuado en la protección del medio ambiente.

El instrumento de prueba son las encuestas que se hizo después de 2 meses. Se realizó dos mediciones sobre los mismos estudiantes, primero con el instrumento de prueba y luego con el instrumento patrón.

La concordancia se midió con el índice de Kappa de Cohen.

Si los dos instrumentos (prueba y patrón) concuerdan, se dice que es un instrumento estable (Tabla 25).

✓ Para analizar las variables categóricas se utilizó el Índice de Kappa de Cohen (Anexo 13).

✓ Para analizar las variables numéricas se utilizó la prueba estadística de correlación de R de Pearson.

3.11 Validez de criterio: Establece la validez de un instrumento de medición comparándola con algún criterio externo. Ya no se analiza los ítems, sino el resultado final, es decir el puntaje total que se obtiene al aplicar el instrumento hacia un grupo de los estudiantes.

Cuando existe estabilidad en los instrumentos recién se pasa a ver la validez de criterio entre instrumentos.

Se cuenta con un instrumento patrón y se contrasta con un instrumento de prueba. Esto implica la evaluación de un instrumento de prueba respecto de un instrumento patrón. Es decir que la validez concurrente fija al criterio en el presente. En el tiempo es indiferente se puede aplicar primero el patrón y luego la prueba.

Una de las herramientas más utilizadas en la evaluación de instrumentos es la prueba de correlación, que ya se aplicó al analizar la estabilidad.

Al crear este instrumento se aplica la encuesta a los estudiantes, para corroborar si el resultado final es correcto. Es decir si las respuestas en cuanto al empoderamiento adecuado y al empoderamiento inadecuado es concordante.

3.11.1 Medida de correlación.- Se utilizó la prueba estadística de R de Pearson ya que se analizó las variables desde el punto de vista numérico (Tabla 26). Esta prueba mide la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. Siendo su valor aceptable entre 0,8 y 1 (Anexo 14).

3.11.2 Diagrama de correlación.- Mide la relación en una línea recta. Se tiene la relación entre instrumento de prueba y el instrumento patrón la cual se demuestra que hay una relación positiva, es decir los valores de ambos instrumentos varían en forma parecida.

3.11.3 Otras pruebas de medición.- Existen varias pruebas para medir concordancia y correlación como es el Phi, R de Pearson, V de Cramer, Kappa, Tau-b de Kendall, Correlación de Spearman que son herramientas para evaluar la validez de criterio.

3.12 Rendimiento del instrumento.- Es la última fase de la validación del instrumento. Es el rendimiento diagnóstico, llamado también optimización del instrumento.

La finalidad de este procedimiento es que el instrumento "Escala Barrenechea" sea óptimo y que el error que se pueda cometer a la hora de tomar decisiones sea menor respecto al empoderamiento adecuado y al empoderamiento inadecuado.

Se analiza el instrumento de prueba que es un puntaje y el criterio fijado en el presente. Este criterio corresponde a la situación final. Se quiere saber en que punto de corte se debe establecer al instrumento de prueba para detectar con mayor probabilidad al criterio y evitar el menor error posible.

3.12.1 Curva de rendimiento diagnóstico (ROC = Receiver operating characteristic) .- Es un sistema de clasificador binario según varíe el umbral de discriminación. Se contrasta con un criterio.

La curva ROC se construye en base a distintos puntos de corte del instrumento, el punto de corte que nos ofrezca los mayores valores de sensibilidad y especificidad será el más óptimo. Así mismo se construye en función a las variables de sensibilidad y especificidad resultantes de la variación continua de los puntos de corte en todo el rango de resultados observados. Esta curva nos muestra en un gráfico todos los pares ordenados (sensibilidad; 1-especificidad) resultantes de la variación continua de los puntos de corte en todo el rango de resultados observados.

Cuanto más sensible y específica sea la prueba (representación: puntos más hacia arriba y más hacia la izquierda) más se alejará de la diagonal, el mejor punto de corte es el que más se aleja de la diagonal (Anexo 15).

En este caso por encima del umbral será el empoderamiento adecuado y por debajo el empoderamiento inadecuado del instrumento.

3.12.2 Determinación del punto de corte óptimo.- Se construye un diagrama a través de los puntos de corte que los une. El mejor punto de corte es la distancia máxima entre la diagonal, es decir el punto que se aleje de la diagonal (Anexo 15).

Respecto al punto de corte, Blas y cols. (1999), aconsejan que el punto de corte óptimo en poblaciones de procedencia mixta debe establecerse entre 53-54, esta cifra proporcionaría valores aceptables de sensibilidad y especificidad.

3.12.3. Parámetros de sensibilidad. - Se analiza el resultado del área bajo la curva, para determinar el grado de eficacia que tiene el instrumento (Anexo 18).

3.13 Operacionalización de las variables.

Tabla 2 : Operacionalización de la variables

Calidad del instrumento	Tipo de validez / confiabilidad	Criterios en el que basa la validez		Procedimiento	Instrumentos de medición
Mide la constitución de los ítems en las dimensiones	Validez de constructo	Es el grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones	Permite decidir el número de factores	Correlación ítem	Correlación de Pearson
			Permite decidir el número de factores	Correlación ítem total	Matriz de correlación
			Reducción de ítems	Análisis factorial exploratorio	- Método de extracción de componentes -KMO y prueba de esfericidad de Bartlett
			Reducción de ítems	Análisis factorial confirmatorio	Matriz de componentes extraídos
Mide el grado de pertenencia al objeto de estudio	Validez de contenido	Es el grado en que una prueba representa de forma adecuada lo que se ha realizado	Abarca las áreas, los contenidos o los conceptos	Validez por jueces o expertos	Prueba binomial Proporción de acuerdos
Consistencia interna entre los ítems	Confiabilidad	Es el grado de consistencia que posee el instrumento de medición	Los ítems se correlacionan entre sí en una misma aplicación	Pruebas paralelas	Cálculo del alfa de Cronbach mediante la varianza de los ítems
				División por mitades	Cálculo del alfa de Cronbach mediante la matriz de correlaciones
				De las dimensiones	Cálculo del ítem - dimensión sin rotación Cálculo del alfa de Cronbach ítem total para escalas Cálculo del ítem - dimensión con rotación Cálculo del alfa de Cronbach ítem total para escalas

Se realiza entre la concordancia instrumentos uno de prueba y otro patrón	Estabilidad	Es el control de calidad del instrumento para asegurar la validez	Análisis de correlación entre el empoderamiento o del instrumento patrón y el instrumento de prueba	Prueba de Correlación	Prueba de Estanino Índice de Kappa de Cohen :
				Medida de Concordancia	
Establece la validez de un instrumento de medición comparándola con algún criterio externo.	Validez de criterio	El instrumento se correlaciona con algún criterio existente que mida lo mismo que el instrumento	utiliza la correlación de escalas, para una medida de variables numérica	Prueba de concordancia	Correlación de Pearson
Optimizar el instrumento	Rendimiento	sea óptimo y que el error que se pueda cometer a la hora de tomar decisiones sea el mínimo posible.	Se construye en base a distintos puntos de corte del instrumento	El punto de corte óptimo del instrumento es el ofrezca mayores valores de sensibilidad y especificidad	Curva de Rendimiento Diagnostico

IV. RESULTADOS

4.1 Validez de contenido

Tabla 3: Prueba Binomial: Calificación de los jueces por cada ítems de la “Escala Barrenechea”

ÍTEM	JUEZ 1	JUEZ 2	JUEZ 3	JUEZ 4	JUEZ 5	JUEZ 6	JUEZ 7	JUEZ 8	p-VALOR < 005	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
3	1	0	1	1	1	1	1	1	0,03125	Adecuado
4	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
6	0	0	1	1	1	0	1	1	0,21875	Inadecuado
7	0	1	0	0	0	1	0	1	0,21875	Inadecuado
8	1	0	0	0	1	0	1	0	0,21875	Inadecuado
9	1	1	1	1	1	1	1	0	0,03125	Adecuado
10	1	1	1	0	1	1	1	1	0,03125	Adecuado
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
12	0	1	1	1	1	1	1	1	0,03125	Adecuado
13	1	1	1	1	1	1	1	0	0,03125	Adecuado
14	1	0	1	1	1	1	1	1	0,03125	Adecuado
15	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
16	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
17	1	0	0	1	1	0	1	1	0,21875	Inadecuado
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
19	0	0	1	1	1	0	0	0	0,21875	Inadecuado
20	1	0	1	1	1	1	0	0	0,21875	Inadecuado
21	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
22	1	0	0	1	1	0	0	0	0,21875	Inadecuado
23	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado
24	0	1	1	1	1	1	1	1	0,03125	Adecuado
25	1	1	1	1	1	0	1	1	0,03125	Adecuado
26	0	1	1	1	1	0	1	1	0,03125	Adecuado
27	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0039063	Adecuado

* Escala de calificación de jueces (1: de acuerdo y 0 : en desacuerdo)

** Porcentaje entre acuerdo de jueces es de un 82,8%

4.2. Porcentaje de acuerdo entre los jueces.

Parámetros:

Aceptable: 0,70 = a 70 %

Bueno: 0,70 – 0,90 = entre 70% y 90%

Excelente: > 0,90 = mayor a 90%

Se tiene un total de 216 respuestas (27 ítems x 8 jueces) de las cuales 179 están considerados con 1 es decir de acuerdo y 37 considerado con 0 es decir en desacuerdo. Reemplazamos la fórmula con los valores obtenidos.

$$b = \frac{179}{179 + 37} \times 100$$

b = 0,828 que es igual a 82,8%

4.3 Validez de constructo.

4.3.1 Variabilidad de constructo (Correlacional).

4.3.1.1 Variabilidad de los Ítems.

Tabla 4: Varianza, media y variabilidad de cada ítem de la “Escala Barrenechea.”

	Media	Varianza	Variabilidad
Item08	3,15	1,005	Buena
Item03	3,07	1,007	Buena
Item12	3,51	1,010	Buena
Item07	3,11	1,016	Buena
Item13	3,10	1,032	Buena
Item06	3,26	1,044	Buena
Item09	2,86	1,062	Buena
Item14	3,60	1,066	Buena
Item04	2,94	1,074	Buena
Item01	3,06	1,083	Buena
Item05	3,75	1,086	Buena

Item16	2,77	1,092	Buena
Item02	3,19	1,092	Buena
Item20	3,35	1,120	Buena
Item15	3,40	1,128	Buena
Item17	2,78	1,141	Buena
Item11	3,60	1,155	Máxima
Item19	2,76	1,199	Máxima
Item18	3,94	1,287	Máxima
Item10	3,21	1,287	Máxima

4.3.2 Prueba de Correlación:

a.- Correlación por ítem total de la matriz de datos

Tabla 5: Tabla de correlación de Pearson y covarianza del ítem total de la matriz de datos de la “Escala Barrenechea”

ITEMS	Correlación de Pearson	Covarianza	Correlación
Item01	0,591	7,700	Positivo
Item02	0,652	8,541	Positivo
Item03	0,636	7,982	Positivo
Item04	0,570	7,405	Positivo
Item05	0,515	6,720	Positivo
Item06	0,613	7,839	Positivo
Item07	0,637	8,042	Positivo
Item08	0,657	8,110	Positivo
Item09	0,556	7,173	Positivo
Item10	0,653	9,288	Positivo
Item11	0,659	8,871	Positivo
Item12	0,651	8,171	Positivo
Item13	0,629	7,999	Positivo
Item14	0,634	8,196	Positivo
Item15	0,625	8,311	Positivo
Item16	0,554	7,245	Positivo
Item17	0,477	6,380	Positivo
Item18	0,567	8,053	Positivo
Item19	0,499	6,849	Positivo
Item20	0,608	8,064	Positivo

Todas han sido positivas, por lo tanto son correlaciones directas y está lista para ser analizada desde el punto de vista de sus propiedades métricas.

b.- Matriz de correlación.

Tabla 6: Matriz de correlación de ítems de la “Escala Barrenechea”

	Item 01	Item 02	Item 03	Item 04	Item 05	Item 06	Item 07	Item 08	Item 09	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20
Item01	1	,382	,342	,285	,269	,344	,364	,419	,323	,402	,326	,278	,295	,311	,355	,293	,214	,309	,237	,329
Item02	,382	1	,488	,402	,326	,393	,387	,433	,342	,419	,392	,403	,353	,336	,338	,325	,230	,284	,203	,399
Item03	,342	,488	1	,501	,325	,372	,406	,406	,294	,351	,346	,372	,396	,354	,363	,305	,225	,285	,247	,278
Item04	,285	,402	,501	1	,316	,418	,426	,312	,271	,319	,284	,306	,369	,243	,311	,253	,173	,198	,208	,270
Item05	,269	,326	,325	,316	1	,393	,308	,302	,189	,206	,249	,296	,254	,241	,278	,181	,192	,338	,222	,288
Item06	,344	,393	,372	,418	,393	1	,466	,377	,274	,315	,310	,359	,378	,337	,319	,319	,221	,239	,226	,316
Item07	,364	,387	,406	,426	,308	,466	1	,441	,342	,349	,359	,393	,376	,329	,321	,307	,251	,251	,260	,339
Item08	,419	,433	,406	,312	,302	,377	,441	1	,409	,445	,450	,387	,380	,441	,345	,282	,216	,329	,234	,313
Item09	,323	,342	,294	,271	,189	,274	,342	,409	1	,325	,279	,257	,365	,328	,307	,330	,249	,195	,265	,336
Item10	,402	,419	,351	,319	,206	,315	,349	,445	,325	1	,563	,489	,430	,401	,379	,311	,223	,330	,160	,370
Item11	,326	,392	,346	,284	,249	,310	,359	,450	,279	,563	1	,559	,383	,493	,393	,274	,192	,470	,182	,361
Item12	,278	,403	,372	,306	,296	,359	,393	,387	,257	,489	,559	1	,420	,438	,365	,249	,230	,391	,232	,380
Item13	,295	,353	,396	,369	,254	,378	,376	,380	,365	,430	,383	,420	1	,424	,370	,267	,228	,288	,237	,344
Item14	,311	,336	,354	,243	,241	,337	,329	,441	,328	,401	,493	,438	,424	1	,396	,272	,193	,469	,204	,385
Item15	,355	,338	,363	,311	,278	,319	,321	,345	,307	,379	,393	,365	,370	,396	1	,376	,258	,360	,336	,296
Item16	,293	,325	,305	,253	,181	,319	,307	,282	,330	,311	,274	,249	,267	,272	,376	1	,366	,174	,425	,316
Item17	,214	,230	,225	,173	,192	,221	,251	,216	,249	,223	,192	,230	,228	,193	,258	,366	1	,209	,546	,259
Item18	,309	,284	,285	,198	,338	,239	,251	,329	,195	,330	,470	,391	,288	,469	,360	,174	,209	1	,214	,387
Item19	,237	,203	,247	,208	,222	,226	,260	,234	,265	,160	,182	,232	,237	,204	,336	,425	,546	,214	1	,302
Item20	,329	,399	,278	,270	,288	,316	,339	,313	,336	,370	,361	,380	,344	,385	,296	,316	,259	,387	,302	1

Se ha considerado la direccionalidad de cada uno de los ítems al momento de hacer la sumatoria, todas estas correlaciones son positivas.

Existe correlación ente los ítems. Se identifica que ítem esta asociado con que ítem, para crear grupos de ítems las cuales de denomina dimensiones (reducción de dimensiones).

4.3.3 El análisis factorial exploratorio (AFE).

4.3.3.1 Varianza total explicada.-

Tabla 7: Varianza total explicada y la determinación de las dimensiones de la “Escala Barrenechea”

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	7,252	36,258	36,258	7,252	36,258	36,258
2	1,447	7,234	43,492	1,447	7,234	43,492
3	1,223	6,115	49,607	1,223	6,115	49,607
4	1,080	4,902	54,509	1,080	4,902	54,509
5	0,831	4,156	58,665			
6	0,760	3,801	62,466			
7	0,739	3,697	66,163			
8	0,709	3,546	69,710			
9	0,684	3,421	73,131			
10	0,626	3,129	76,260			
11	0,613	3,067	79,328			
12	0,571	2,855	82,182			
13	0,523	2,613	84,795			
14	0,498	2,491	87,286			
15	0,477	2,384	89,670			
16	0,467	2,334	92,004			
17	0,436	2,182	94,186			
18	0,413	2,067	96,253			
19	0,385	1,927	98,180			
20	0,364	1,820	100,000			

El componente 1 presenta un autovalor de 7,252 que representa el 36,2% de la varianza, es la proporción mas alta. El componente 2 presenta un autovalor 1,447 que representa el 7,234% de la varianza. El componente 3 presenta un autovalor de 1,223 que representa el 6,115% de la varianza y el componente 4 presenta un autovalor de 1,080 que representa el 4,902. Este resultado se observa también en el gráfico de sedimentación. Por lo tanto el instrumento “Escala Barrenechea ” tiene 4 componentes en total y suman el 54,5% de la varianza total.

4.3.3.2 Diagrama de sedimentación:

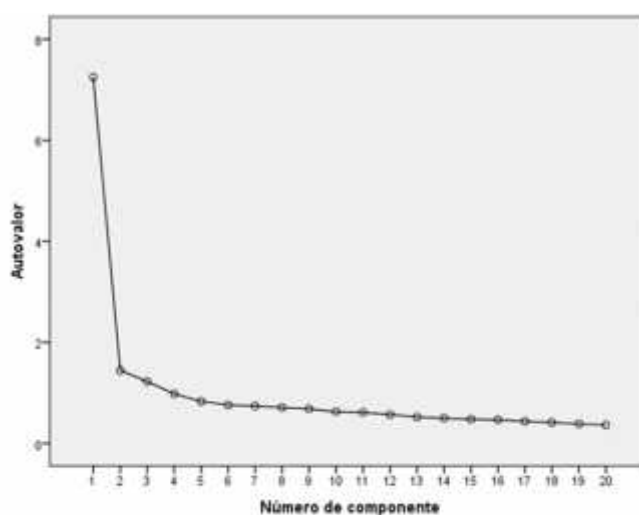


Figura 1: Diagrama de sedimentación

Permite observar el descenso desde el componente 1(7,252) al componente 2 (1,447) y cuanto más abrupta sea la bajada o el descenso, entonces el componente 1 aporta la mayor variabilidad. Del componente 2 al componente 3 (1,223) no hay mucha diferencia y así sucesivamente. Así explica la proporción de varianza de cada una de las dimensiones en el resultado total.

4.3.3.3 Análisis factorial confirmatorio

Tabla 8: Matriz de componentes de la “Escala Barrenechea”

	Componente(Dimensiones)			
	1	2	3	4
Item08	0,670	-0,132	-0,039	-0,183
Item11	0,670	-0,334	0,303	-0,032
Item10	0,663	-0,244	0,162	-0,271
Item12	0,662	-0,239	0,177	0,081
Item02	0,661	-0,070	-0,217	-0,062
Item07	0,645	0,026	-0,288	-0,036
Item03	0,644	-0,024	-0,332	0,027
Item14	0,642	-0,235	0,291	0,007
Item13	0,637	-0,092	-0,035	-0,142
Item15	0,622	0,083	0,143	0,017
Item06	0,617	0,021	-0,355	0,152
Item20	0,604	0,036	0,182	0,093
Item01	0,590	0,003	-0,057	-0,123
Item04	0,573	-0,001	-0,509	0,051
Item18	0,560	-0,219	0,394	0,412
Item09	0,552	0,147	-0,022	-0,430
Item16	0,539	0,454	0,068	-0,209
Item19	0,467	0,675	0,201	0,129
Item17	0,446	0,625	0,224	0,089
Item05	0,504	0,004	-0,230	0,606

Se tiene cuatro dimensiones, lo que interesa son los valores absolutos, pues se ignora los valores negativos. El ítem 8 tiene un alto valor de índice en el componente 1, por lo tanto el ítem 8 pertenece a la dimensión 1, el ítem 19 tiene un alto valor de índice en el componente 2, por lo tanto el ítem 19 pertenece a la dimensión 2

4.3.3.4. Examen de la matriz de correlaciones en todas las variables

Tabla 9: Matriz de correlaciones de la “Escala Barrenechea”

Matriz de correlaciones ^a																					
	Item01	Item02	Item03	Item04	Item05	Item06	Item07	Item08	Item09	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18	Item19	Item20	
Correlación	Item01	1,000	382	342	285	269	344	364	419	323	402	326	278	295	311	355	293	214	309	237	329
	Item02	382	1,000	488	402	325	393	387	433	342	419	392	403	353	336	338	325	230	284	203	399
	Item03	342	488	1,000	501	325	372	406	406	294	351	346	372	396	354	393	306	225	285	247	278
	Item04	285	402	501	1,000	315	418	426	312	271	319	284	306	389	243	311	253	173	198	208	270
	Item05	269	326	325	316	1,000	393	306	302	189	206	249	295	254	241	278	181	192	338	222	288
	Item06	344	393	372	418	393	1,000	466	377	274	315	310	359	378	337	319	319	221	239	226	316
	Item07	364	387	406	426	306	466	1,000	441	342	346	359	393	376	329	321	307	251	251	260	339
	Item08	419	433	406	312	302	377	441	1,000	409	445	450	387	380	441	345	282	216	329	234	313
	Item09	323	342	294	271	189	274	342	409	1,000	325	279	257	366	328	307	330	249	195	265	336
	Item10	402	419	351	319	206	315	349	445	325	1,000	563	489	430	401	379	311	223	330	160	370
	Item11	326	392	346	284	249	310	359	450	279	563	1,000	559	383	493	393	274	192	470	182	361
	Item12	278	403	372	306	296	359	393	387	257	489	559	1,000	420	438	385	249	230	391	232	380
	Item13	295	353	396	369	254	378	376	380	365	430	383	420	1,000	424	370	267	228	288	237	344
	Item14	311	336	354	243	241	337	329	441	328	401	493	438	424	1,000	395	272	193	409	204	385
	Item15	355	338	363	311	278	319	321	345	307	379	393	365	370	395	1,000	376	258	360	336	296
	Item16	293	325	305	253	181	319	307	282	330	311	274	249	267	272	376	1,000	368	174	425	316
	Item17	214	230	225	173	182	221	251	216	249	223	192	230	228	193	258	366	1,000	209	546	250
	Item18	309	284	285	198	338	239	251	329	195	330	470	391	288	489	360	174	209	1,000	214	387
	Item19	237	203	247	208	222	226	280	234	265	180	182	232	237	204	336	425	546	214	1,000	302
	Item20	329	399	278	270	288		339	313	335	370	361	380	344	385	296	316	259	387	302	1,000

a. Determinante = ,001

a.- Comprobar si cumple los requisitos para realizar un análisis factorial.-

Existen 2 pruebas de Hipótesis:

1º Determinante: $< 0,05$

2º KMO y prueba de esfericidad de Bartlett $> 0,05$

La “Escala Barrenechea” tiene como:

Determinante = 0,001 (Tabla 9).

El Índice de correlación es alto cuando el determinante es $< 0,05$

Entonces si es posible agrupar los ítems en dimensiones.

Así también es posible realizar el análisis factorial exploratorio.

b.- La prueba de KMO y Bartlett.- Otra condición que podemos utilizar es la esfericidad de Bartlett.

Tabla 10: Prueba de KMO y Bartlett aplicada a la “Escala Barrenechea”

Prueba de KMO y Bartlett		Puntuación
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0,935
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	2913,149
	GI	190
	p – valor	0,000

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo es $> 0,05$

p-valor es $< 0,05$

Por lo tanto el instrumento “Escala Barrenechea” cumple con los requisitos para realizar el análisis factorial.

4.3.4 Análisis factorial confirmatorio.(AFC)

4.3.4.1 Matriz de componentes extraídos, sin rotación.-

Tabla 11: Matriz de componentes extraídos de la “Escala Barrenechea” sin Rotación

	Componente			
	1	2	3	4
Item10	0,665	0,082	0,207	0,173
Item07	0,631	0,012	0,289	0,109
Item08	0,625	0,013	0,200	0,006
Item11	0,624	0,279	0,158	0,093
Item15	0,605	0,003	0,192	0,122
Item13	0,594	0,177	0,029	0,322
Item03	0,593	0,103	0,341	0,083
Item02	0,586	0,085	0,292	0,191
	0,568	0,212	Item14	0,176

Item06	0,547	0,081	0,329	0,097
Item12	0,547	0,203	0,199	0,053
Item04	0,543	0,016	0,458	0,095
Item09	0,537	0,217	0,038	0,320
Item18	0,509	0,235	0,427	0,168
Item20	0,488	0,144	0,225	0,152
Item01	0,483	0,122	0,007	0,188
Item16	0,461	0,445	0,030	0,107
Item17	0,430	0,625	0,157	0,180
Item19	0,443	0,615	0,118	0,047
Item05	0,334	0,122	0,038	0,755

4.3.4.2 Agrupamiento de los ítems en dimensiones sin rotación.

Tabla 12: Distribución de los ítems en cuatro dimensiones sin rotación de la “Escala Barrenechea”

1	2	3	4
Ítem 07	Item 12	Item 03	Item 01
Item 08	Item 16	Item 04	Item 02
Item 10	Item 17	Item 06	Item 05
Item 11	Item 19	Item 14	Item 09
Item 15	Ítem 20	Ítem 18	Ítem 13

4.3.4.3 Matriz de componentes extraídos, con rotación.

Tabla 13: Matriz de componentes extraídos de la “Escala Barrenechea” con rotación.

	Componente			
	1	2	3	4
Item14	0,703	0,123	0,095	-0,009
Item18	0,640	0,020	0,079	0,329
Item11	0,633	,309	0,025	0,066
Item10	0,629	0,274	0,225	-0,027
Item12	0,542	0,217	0,076	0,190
Item15	0,537	0,238	0,271	0,001
Item13	0,514	0,425	0,061	-0,199
Item01	0,320	0,311	0,093	0,275
Item04	0,091	0,693	0,142	-0,068
Item03	0,239	0,649	0,079	-0,018
Item07	0,202	0,616	0,214	0,165
Item06	0,164	0,605	0,089	0,149
Item02	0,191	0,601	0,112	0,251
Item08	0,290	0,550	0,201	0,067
Item17	0,077	0,072	0,769	0,174
Item19	0,098	0,114	0,752	0,043
Item16	0,126	0,262	0,573	-0,098
Item09	0,359	0,290	0,404	-0,252
Item20	0,356	0,116	0,372	0,231
Item05	0,106	0,182	0,062	0,806

4.3.4.4 Distribución de los ítems en cuatro dimensiones con rotación de la “Escala Barrenechea”.

Tabla 14: Distribución de los ítems en 4 componentes con rotación de la “Escala Barrenechea”.

1	2	3	4
Ítem 10	Ítem 02	Ítem 15	Ítem 01
Ítem 11	Ítem 03	Ítem 16	Ítem 05
Ítem 12	Ítem 04	Ítem 17	Ítem 08
Ítem 14	Ítem 06	Ítem 19	Ítem 09
Ítem 18	Ítem 07	Ítem 20	Ítem 13

4.4. Confiabilidad.-

Tabla 15: Cálculo del alfa de Cronbach mediante la matriz de correlaciones de la “Escala Barrenechea” utilizando el SPSS.

Estadística de confiabilidad	
Alfa de Cronbach	Numero de Ítems
0,905	20

Tabla 16: Confiabilidad para la “Escala Barrenechea” ítem - total

	TOTAL
VI	21,942
VT	156,938
ALFA DE CRONBACH	0,905

4.4.1 Cálculo de la confiabilidad del ítem – dimensión sin rotación de la “Escala Barrenechea” (Anexo 11).

Tabla 17: Determinación del alfa de Cronbach ítem - dimensión sin rotación de la “Escala Barrenechea”

	Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Dimensión 4
Alfa de Cronbach	0,773	0,713	0,719	0,692

El alfa de cronbach en la dimensión; liderazgo es de un 77,3%, en la capacidad y autoconfianza en la toma de decisiones es de un 71,3%, en el conocimiento sobre la problemática ambiental es de un 71,9% y en el autoanálisis es de un 69,2%.

4.4.2 Cálculo de la confiabilidad de la dimensión total sin rotación

Tabla 18: Valores del alfa de Cronbach de la dimensión total sin rotación de la “Escala Barrenechea”

	Total
Vi	52,362
Vt	156,938
Alfa de Cronbach	0,888

Se obtiene un alfa de Cronbach de 0,888 por lo tanto está en los límites de aceptabilidad.

4.4.3 Cálculo de la confiabilidad para escalas Ítem dimensión con rotación (Anexo 12)

Tabla 19: Valores del alfa de Cronbach Ítem – Dimensión total con rotación de la “Escala Barrenechea”

	Dimensión 1	Dimensión 2	Dimensión 3	Dimensión 4
Alfa de Cronbach	0,808	0,788	0,728	0,701

El alfa de cronbach en la dimensión; liderazgo es de un 80,00%, en la capacidad y autoconfianza en la toma de decisiones es de un 78,8%, en el conocimiento sobre la problemática ambiental es de un 72,8% y en el autoanálisis es de un 70,00%. Esto permite aseverar que los ítems son homogéneos y que la escala mide de forma consistente la característica para la cual fue elaborada.

4.4.4 Cálculo de la confiabilidad de la dimensión total con rotación

Tabla 20: Valores del alfa de Cronbach de la dimensión total con rotación de la “Escala Barrenechea”

	Total
Vi	56,063
Vt	156,938
Alfa de Cronbach	0,857

4.5 Estabilidad.-

4.5.1. Análisis del instrumento de prueba :

Aplicando la técnica de Estanino (técnica de baremación para obtener niveles de clasificación de un test tipo Likert), el instrumento de prueba de la escala presenta empoderamiento adecuado si la calificación es mayor a 54 y si es menor a 54 el empoderamiento es inadecuado (Tabla 21).

Tabla 21: Media y desviación estándar del instrumento de prueba de la “Escala Barrenechea”

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Total	425	27,00	96,00	64,4212	12,52748

$$\text{Empoderamiento adecuado} = 64,4212 - 0,75 * 12,52748$$

$$\text{Empoderamiento inadecuado} = 64,4212 + 0,75 * 12,52748$$

Se tiene como resultado:

$$95,81678656 = 96$$

$$54,02556638 = 54$$

Quiere decir que el primero corte se hará en el puntaje de calificación 54
 Por lo tanto; el instrumento de prueba presenta empoderamiento adecuado en la calificación mayor a 54 y en la calificación menor a 54 el empoderamiento es inadecuado.

Tabla 22: Frecuencia y porcentaje del empoderamiento del instrumento de prueba de la “Escala Barrenechea”

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Empoderamiento inadecuado	105	24,5	24,5
Empoderamiento adecuado	320	75,5	100,0
Total	425	100,0	

4.5.2 Análisis del instrumento patrón

Aplicando la prueba de Estanino.- En el instrumento patrón de la escala. presenta empoderamiento adecuado si la calificación es mayor a 53 y, si es menor a 53 el empoderamiento es inadecuado (Tabla 23)

Tabla 23: Media y desviación estándar del Instrumento patrón de la “Escala Barrenechea”

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Total	425	27	90	61,67	11,012

$$\text{Empoderamiento adecuado} = 61,57 - 0,75 * 11,012$$

$$\text{Empoderamiento inadecuado} = 61,57 + 0,75 * 11,01$$

Resultado:

$$89,92741392 = 90$$

$$53,40905666 = 53$$

Quiere decir que el primero corte se hará en puntaje de calificación 53. Por lo tanto; el instrumento patrón presenta empoderamiento adecuado en la calificación mayor a 53 y en la calificación menor a 53 el empoderamiento es inadecuado.

Tabla 24: Frecuencia y porcentaje del empoderamiento del instrumento de la “Escala Barrenechea ”

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Empoderamiento inadecuado	98	23,3	23,3
Empoderamiento adecuado	327	76,7	100,0
Total	425	100,0	

4.5.3 Concordancia.- De acuerdo a los resultados se realiza el análisis estadístico, que consiste en medir la concordancia entre el instrumento de prueba y el instrumento patrón en cuanto al empoderamiento adecuado y el empoderamiento inadecuado (Anexo 13).

Tabla 25: Concordancia entre el empoderamiento adecuado y empoderamiento inadecuado del instrumento patrón con el instrumento de prueba de la “Escala Barrenechea”.

		Instrumento patrón		
		Empoderamiento adecuado	Empoderamiento inadecuado	Total
Instrumento de prueba	Empoderamiento adecuado	311	9	320
	Empoderamiento inadecuado	16	89	105
	Total	327	98	425

4.5.4 Análisis del Índice de Kappa de Cohen:

Índice de Kappa: 0,899 Esta dentro de los límites aceptables

P – Valor = 0,000 < 0,05

El índice Kappa indica que existe acuerdo en los dos instrumentos (patrón y prueba) (Anexo 14).

Ho: No hay estabilidad

Ha: Si hay estabilidad

4.6 Validez de criterio

4.6.1 Medida de correlación:

Tabla 26 : Correlaciones de Pearson tanto del instrumento patrón como del instrumento de prueba de la “Escala Barrenechea ”

		Instrumento de prueba(puntaje)	Instrumento patrón(puntaje)
Instrumento de prueba (puntaje)	Correlación de Pearson	1	0,974
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	425	425
Instrumento patrón (puntaje)	Correlación de Pearson	0,974	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	425	425

Medida de Correlación R de Pearson : 0,974

P-Valor : 0,000

Ho: No hay validez de criterio

H1: Hay validez de criterio

Esta entre los límites aceptables muy cerca a 1; por lo tanto se valida la Hipótesis H1 y rechazamos la Ho (Anexo 16).

4.6.2 Diagrama de Correlación:

Se realiza el gráfico de dispersión, en el cual se observa gráficamente la relación entre los puntajes del instrumento de prueba y los puntajes del

instrumento patrón, estos tiene el mismo orden y de esta manera se demuestra la relación positiva entre el valor del coeficiente de correlación. (Figura 2)

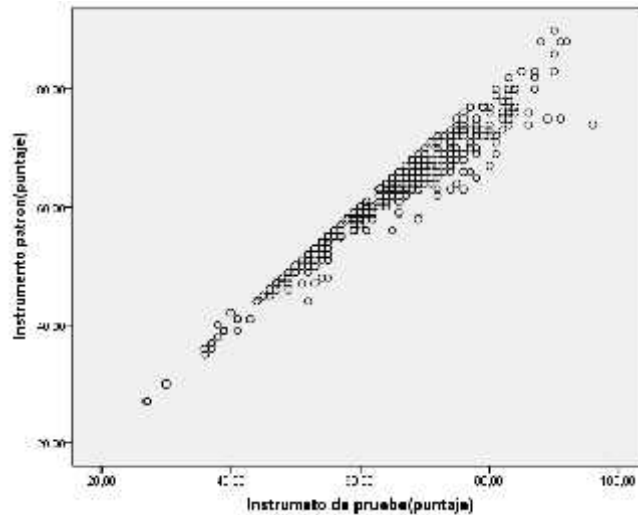


Figura 2: Diagrama de dispersión entre el instrumento de prueba y el instrumento patrón de la Escala Barrenechea

4.6.3 Otras medidas simétricas nos dan el mismo resultado. Esto quiere decir que el R de Pearson no es el único coeficiente que se utiliza sino que hay otros como los que mencionamos a continuación:

Phi = 0,974

R de Pearson = 0,974

V de Cramer = 0,974

Kappa = 0,974

Tau-b de Kendall = 0,974

Correlación de Spearman = 0,974

4.7 Rendimiento del instrumento:

4.7.1 Curva de Rendimiento Diagnostico (ROC = Recenver Operatri Caracteresetziz) (Anexo N° 17) Se analiza realizando el calculo del área bajo la curva(Anexo 18).

4.7.2 Punto de corte óptimo .- Consiste en encontrar el punto de corte para la curva ROC. Se dice que el mejor punto de corte es aquel que se aleja a una distancia máxima de la diagonal.

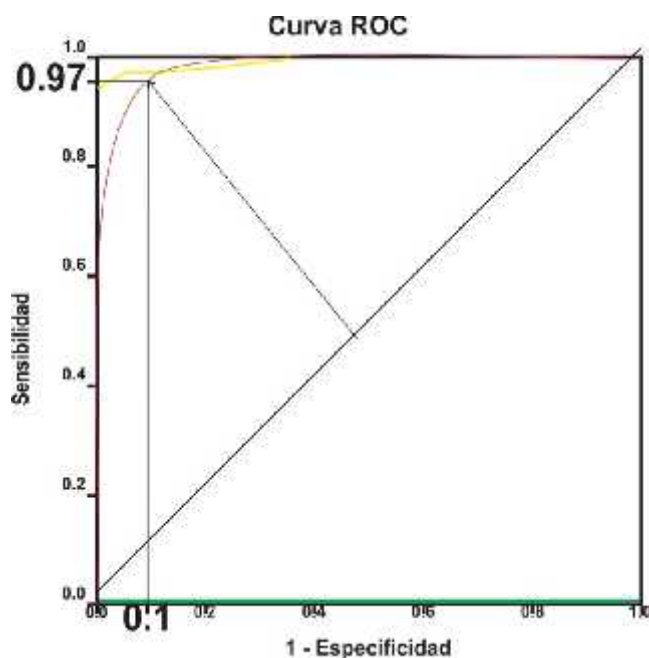


Figura 3 Curva de roc y determinación del punto de corte de la “Escala Barrenechea”

Tasa verdaderos positivos = Sensibilidad
Tasa de falsos positivos = 1 – especificidad

4.7.3 Análisis de los resultados :

Para la “Escala Barrenechea” se tiene el siguiente resultado:

Punto de corte Sensibilidad 0,97

Punto de corte 1- Especificidad 0,1

El punto de corte es 54

Por debajo del puntaje de calificación 54 es el empoderamiento inadecuado y por encima del puntaje de calificación 54 es el empoderamiento adecuado (Anexo 19).

Se obtiene un 97% de estudiantes con empoderamiento adecuado respecto a la protección del medio ambiente.

V. DISCUSIÓN

La “Escala Barrenechea” es un instrumento de medición de la percepción del empoderamiento de los estudiantes universitarios, en la protección del medio ambiente.

Esta escala es de tipo Liker, en opciones de respuesta que va desde siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca. Compuesta por 4 dimensiones; Liderazgo, Capacidad de autoconfianza en la toma de decisiones, conocimiento de la problemática ambiental y autoanálisis, conformadas por 20 Ítems.

Para determinar hasta dónde los resultados de un instrumento de medición son estables a través del tiempo, es cuando éste ha sido utilizado varias veces con los mismos sujetos y bajo las mismas condiciones de aplicación, interesa estudiar la exactitud con que pueden hacerse mediciones significativas y adecuadas con un instrumento, en el sentido de que mida realmente el rasgo que pretende medir. Esta propiedad o característica de un instrumento de medición recibe el nombre de validez. Es decir, en sentido general, la validez de un instrumento tiene que ver con las preguntas siguientes: ¿qué miden los puntajes del test? y ¿qué predicen dichas puntuaciones?.

La Escala Barrenechea estuvo formada inicialmente por 27 ítems con sus respectivas respuestas, pero todavía no se podía considerar un instrumento, porque se le sometió a la evaluación por jueces, por lo tanto, el primer punto fue seleccionar adecuadamente los jueces.

Para la validación de esta escala de medida, se inició con un proceso que permitió verificar el cumplimiento de sus propiedades psicométricas, por lo que la aceptación de estas escalas se fundamenta en la superación de diferentes fases relativas a la unidimensionalidad, confiabilidad y validez. Así, se comprueba en primer lugar, la validez de contenido.

Al realizar la validez de contenido, los ítems fueron valorados por jueces y se hicieron las debidas correcciones de acuerdo a las observaciones de cada juez, de esta manera se obtuvo un alto grado de precisión en la definición y redacción de cada uno de los ítems. Como resultado sugirieron eliminar siete

ítems Con este cambio el instrumento quedó compuesto por 20 ítems. Por lo tanto este instrumento tiene validez de contenido.

En cuanto a la validez de constructo, ha sido probada, primero, a partir de un análisis factorial exploratorio (AFE) y posteriormente, confirmatorio (AFC). Previamente, se comprobó la variabilidad y correlación de los ítems, las que presentan valores mayores que 1, la que indica que tienen buena variabilidad y en cuanto a la correlación todas son positivas, por lo tanto no se elimina ningún ítems.

Aprobada la aplicación del análisis factorial, se realiza el análisis factorial exploratorio, utilizando como método de extracción componentes principales con rotación VARIMAX y se formaron 4 dimensiones.

Para la elección del número de factores por constructo se consideraron, como criterios, la tenencia de autovalores superiores a 1 y el porcentaje de la varianza es de 54,4%. Por último, las comunalidades se revisaron y aquellos ítems que presentan valores muy por debajo de 0,5 son eliminados, ya que se considera que no contribuyen a la explicación de la solución factorial.

Para cada escala, la adecuación del análisis factorial como herramienta de análisis es muy importante. Los valores del determinante de la matriz de correlaciones para cada escala es $< 0,05$ la cual se aproximan a 0 y que la prueba KMO (Kaiser-Mayer-Olkin) toma valores de 0,935 muy cercano a 1.

Al aplicar la prueba de Esfericidad de Bartlett, la matriz de correlaciones aporta al test un resultado de $p\text{-valor} = 0,000$ a un nivel de significación del 5%, que permite realizar el análisis. De esta manera se cumplieron las condiciones necesarias para realizar el análisis factorial. Al analizar la matriz de componentes rotados, los 20 ítems fueron distribuidos en cuatro dimensiones.

Al realizar el análisis entre el instrumento de prueba y el instrumento patrón se utilizó el R de Pearson, obteniendo como resultado : 0,934. Esta dentro de los límites aceptables y un $p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$. El R de Pearson indica que existe acuerdo en los dos instrumentos pues es suficientemente alto. Entonces hay validez de criterio del instrumento de prueba respecto al instrumento patrón.

Respecto a la confiabilidad del instrumento, se obtuvo el alfa de Cronbach que indica una confiabilidad significativa de 0,905 muy cercano a 1; tanto para la matriz de correlación del SPSS (tabla 15), como la varianza de los ítems (anexo 10) la cual denota un nivel alto de precisión para la información suministrada. no siendo posible mejorar el alfa de ninguna escala con la eliminación de ningún indicador, por lo tanto la “Escala Barrenechea” presenta confiabilidad.

Las correlaciones entre el conjunto de ítems de un mismo constructo arrojan magnitudes deseables en las escalas mayores a 0,8

Los resultados obtenidos de la correlación del dominio total dan cuenta de valores positivos y estadísticamente significativos entre cada uno de los componentes con el total del instrumento, lo que sugiere la pertinencia de todos los factores de la escala. En cuanto a los resultados de las correlaciones bivariadas obtenidas, se presentan asociaciones significativas entre los componentes. obteniendo un alfa de Cronbach de 0,857 el cual esta entre los límites de aceptabilidad (tabla 20). Se observa que hay diferencia entre el alfa de Cronbach de las dimensiones sin rotación y con rotación, es que en la rotación el alfa de cronbach para cada dimensión están proporcionados o balanceados.

Precisamente el método varimax, es un método de rotación que minimiza el número de variables con cargas altas en un factor, mejorando así la interpretación de factores. El método considera que, si se logra aumentar la varianza de las cargas factoriales al cuadrado de cada factor, se consigue que algunas de sus cargas factoriales tiendan a acercarse a 1; mientras que otras se aproximan a 0. Para evitar que las variables con mayores comunalidades tengan más peso en la solución final, se efectúa la normalización; es decir se balancea.

En cuanto a la estabilidad del instrumento, se realizó dos mediciones para determinar el empoderamiento adecuado y empoderamiento inadecuado tanto del instrumento patrón como el de prueba. Como resultado del análisis del instrumento de prueba de la escala, presentan empoderamiento inadecuado 105 estudiantes y empoderamiento adecuado presentan 320 estudiantes, de un total de 425 estudiantes (Tabla 22).

Respecto al análisis del instrumento patrón de la escala, presentan empoderamiento inadecuado 98 estudiantes y empoderamiento adecuado 327 estudiantes, de un total de 425 estudiantes (tabla 24).

Al realizar el análisis de la concordancia entre ambos instrumentos tiene que; 311 estudiantes presentan empoderamiento adecuado, 9 estudiantes presentan empoderamiento adecuado en el instrumento de prueba y empoderamiento inadecuado en el instrumento patrón, 16 alumnos presentan empoderamiento adecuado en el instrumento de patrón y empoderamiento inadecuado en el instrumento de prueba, 89 estudiantes presentan empoderamiento inadecuado para ambos instrumentos; por lo tanto existe acuerdo considerable entre ambos instrumentos (patrón y prueba).

En cuanto a la aplicación del análisis del Índice de Kappa de Cohen, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a , por lo tanto el instrumento "Escala Barrenechea" tiene estabilidad.

Respecto a la validez de criterio al aplicar el estadístico de correlación de Pearson se obtiene un valor de 0,974 un valor muy cercano a 1

El que tiene la validez de criterio es el instrumento de prueba con respecto al instrumento patrón de la "Escala Barrenechea". Por lo tanto la "Escala Barrenechea" tiene validez de criterio.

Al analizar los datos del rendimiento del instrumento, se obtuvo una sensibilidad de 97%. Según el parámetro de sensibilidad, el instrumento "Escala Barrenechea" es excelente.

Respecto al punto de corte fue de 54, cifra óptima recomendada por Blas y cols. (1999), para determinar valores aceptables de sensibilidad y especificidad en cuanto al análisis de empoderamiento adecuado e inadecuado. En la que se requiere detectar un elevado porcentaje de estudiantes con empoderamiento adecuado (343 de los encuestados presentan empoderamiento adecuado, 82 de los encuestados presentan empoderamiento inadecuado). Comparando con el instrumento de prueba que se analizó en el rendimiento se tiene lo siguiente; 320 estudiantes presentan empoderamiento adecuado. 105 estudiantes presentan empoderamiento inadecuado.

Se ha abordado pues un punto crucial en el análisis de empoderamiento de los estudiantes en la protección del medio ambiente en cuanto al instrumento de prueba o patrón de referencia o gold standard, y se ha comprobado que un instrumento de diagnóstico o medición, confiable y validado es eficaz en función de la calidad del criterio. También se ha puesto de manifiesto que el análisis de curvas ROC es la metodología más adecuada para evaluar la precisión diagnóstica de un instrumento de medición.

VI. CONCLUSIONES

- 1.- El instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente es válido y confiable.
- 2.- La “Escala Barrenechea” presenta validez de contenido para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.
- 3.- La “Escala Barrenechea” presenta validez de criterio para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.
- 4.- La “Escala Barrenechea” presenta validez de constructo para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente
- 5.- La “Escala Barrenechea” presenta confiabilidad para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.- Considerar como variables de estudio: el género, la edad, la escuela profesional, la especialidad.
- 2.- Al determinar los niveles de empoderamiento se podría realizar estudios que servirán para los diferentes ámbitos laborales, formular estrategias y programas que permitan su desarrollo laboral y personal.
- 3.- Realizar investigaciones sobre validación de instrumentos.
- 4.- Realizar investigaciones con muestras representativas de diversas instituciones públicas y privadas para comparar los resultados.
- 5.- Utilizar las siguientes técnicas estadísticas para la validación de instrumentos de medición; análisis factorial, medidas de Kaiser-Meyer - Olkin prueba de estanino, índice de Kappa de Cohen, curva de rendimiento diagnostico, coeficiente de alfa de Cronbach y R de Pearson.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Andraca, C., Sampedro M. (2011). Programa de Educación Ambiental para incidir en la actitud del manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) de estudiantes del nivel medio superior publicado en la Revista Iberoamericana de Educación. Universidad Autónoma de Guerrero – México.
2. Arribas, C. (2004). Diseño y validación de cuestionarios en Enfermedades Instituto de Investigación de Enfermedades Raras. Instituto de Salud «Carlos III». Madrid.
- 3.- Blas, J., Doménech, J., De la Osa, N., Ezpeleta, L. (1999). El análisis de curvas ROC en estudios epidemiológicos de psicopatología infantil: Aplicación al cuestionario CBCL* Departamento de Psicología de la Salud y de Psicología Social. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
4. Bernui, I. (2011) Validación de Contenido mediante Juicio de Expertos Planificación de la prueba piloto Medición de la Confiabilidad mediante Alfa de Cronbach. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
5. Canaval, G. (1999). Propiedades psicométricas de una escala para medir percepción de empoderamiento comunitario en mujeres. Universidad del Valle Corporación Editora Medica del Valle Cali Colombia.
6. Cerda, J., Villarroel, L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. Cronbach Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina. Departamento Académico de Nutrición. Escuela Académico Profesional de Nutrición Coordinadora Intermunicipal por los recursos naturales.
7. Chalco, L. (2012). Actitudes hacia la conservación del ambiente en alumnos de secundaria de una Institución Educativa de Ventanilla. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación Mención en Aprendizaje y Desarrollo Humano Escuela de post grado. Universidad San Ignacio de Loyola.

8. De la Fuente, S. (2011). Análisis factorial. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid. España.
9. Dunlap, R., Van Liere, K. (1978). The New Environmental Paradigm. *Journal of Environmental Education*. 9, 10, 19. Universidad de Talca. Chile.
10. Escobar, J., Cuervo A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. Facultad de Psicología. Universidad El Bosque, Bogotá. Colombia.
11. Fernández, P., Díaz, P. (1997). Relación entre variables cuantitativas. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña. Cad Aten Primaria
12. García, R., Cortés, D., Sánchez, A. (2007). Diseño, construcción y validación de un instrumento para evaluar el riesgo psicolaboral en empresas colombianas. Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
13. Gomera, A., Villamando, F., Vaquero, M. (2009). Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario : contribución de la universidad a su fortalecimiento. Universidad de Córdoba – España.
14. González, O. (2014). Validez y confiabilidad del instrumento “Percepción de comportamientos de cuidado humanizado de enfermería PCHE clinicountry 3ra versión Universidad Nacional de Colombia Facultad de Enfermería Bogotá, Colombia.
15. Hines, J., Hungerford, H., Tomera, A. (1987). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *Journal of Environmental Education*.
16. Hanley J.A., McNeil B.J. (1983). A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology*. 148: 839-43.
17. Hyrkas, K., Appelqvist-Schmidlechner, K & Oksa, L. (2003). Validating an instrument for clinical supervision using an expert panel. *International Journal of nursing studies*, 40 (6), 619 -625.
18. López, M., González, P., González, E., García, M. (2014). Medidas del comportamiento ecológico y antecedentes: conceptualización y validación empírica de escalas. Universidad de Vigo, Pontevedra, España

19. Morales, P. (2007) Estadística aplicada a las Ciencias Sociales La fiabilidad de los tests y escalas Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales Madrid.
20. Narayan , D (2002) Empoderamiento y reducción de la pobreza.
21. Ortega, E. Calderón A., Palao J., Puigcerver., M. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la actitud percibida del profesor en clase y de un cuestionario para evaluar los contenidos actitudinales de los alumnos durante las clases de educación física en secundaria Retos y nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación 2008, nº 14, pp. 22-29 Universidad Católica de San Antonio (España).
22. Pacheco, T., Díaz, N., Pernalette, F., Garban, E. (2008). Formula KR20 Universidad Santa María (2015) Postgrado en Educación Especialización Planificación y Evaluación Cátedra . Instrumento de la Investigación Caracas. Venezuela.
23. Sánchez R., Echeverry J. (2004) .Validación de escalas de medición en salud Especialista en Estadística. M. Sc. Epidemiología Clínica.. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.
24. Siegel, S., Castellan, N. (1995). Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. México: Trillas.
25. Supo, J. (2013). Como validar un instrumento. Guía para validar un instrumento en 10 pasos. Spanish Edition. Lima. Perú.
26. Vargas, C., Medellín, J., Vázquez, L. Gutiérrez, G. (2011). Actitudes ambientales en los estudiantes de nivel superior. Universidad de Caldas. México.
27. Villacorta, A. (2015). Programa educativo en instrumentos de gestión ambiental del sector minero para la educación ambiental, en los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalurgia y Geográfica de la UNMSM. Lima – Perú.
28. Wayne, D. (1991). Bioestadística. Base para el análisis de la ciencias de la salud Editorial Limusa S.A . México.
29. Weigel R., Weigel, J. (1978). Environmental concern: The development of a measure. Environment and Behavior.

30. Confiabilidad y validez de un instrumento Psic 3057 Disponible en <http://www.slideshare.net/carlosaandujar/validez-y-confiabilidad-en-los-instrumentos-de-medicion>.

31. Moreno, M., Corraliza, J., Ruiz, J. (2014) Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3136>

ANEXOS

Anexo 1a.- Construcción de la “Escala Barrenechea”

DIMENSIONES	PREGUNTA	1 Nunca	2 Casi nunca	3 A veces	4 Casi siempre	5 Siempre
Capacidad y autoconfianza en la toma de decisiones	1.¿Expresas con facilidad los problemas ambientales de tu comunidad?					
	2.¿ Tienes confianza en tomar decisiones y afrontar nuevos retos para proteger el medio ambiente?					
	3.¿ Cumples tus metas en cuanto a la tarea de promoción y protección ambiental ?					
	4.¿ Con frecuencia terminas un proyecto o meta que estas realizando en la prevención ambiental?					
Fomento y exigencia de los derechos	5.¿ Tienes conocimiento de los organismos responsables en materia ambiental y sus políticas ?					
	6.¿ Reaccionas enérgicamente frente a un daño al medio ambiente ?					
Estabilidad emocional en el cumplimiento de la meta	7.¿ Tienes control en el cumplimiento de tus planes como agente ambiental ?					
	8.¿ Encuentras relativamente fácil la solución a los problemas ambientales y estas dispuestas a enfrentarlos ?					
	9.¿ Controlas tus emociones al hablar en público manifestando las estrategias en crear conciencia ambiental?					
	10.¿ Afrontas tus errores en forma crítica y públicamente al desarrollar medidas de prevención ambiental?					
Proyecto de vida	11.¿Con frecuencia tienes ideas que ofrecen soluciones prácticas a los problemas ambientales ?					
	12.¿ Realizas acciones colectivas e individuales que ofrecen soluciones a problemas ambientales ?					
Liderazgo	13.¿ Te interesa mucho ser el primero en colaborar en actividades de protección al medio ambiente ?					

	14. ¿ Estas dispuesta/o a enfrentar las dificultades que se puedan presentar en un programa de protección al medio ambiente ?					
	15. ¿ Tienes actitud positiva en campañas o actividades ambientales en tu comunidad ?					
	16. ¿ Participas en actividades de protección al medio ambiente ?					
Análisis crítico (Autoanálisis)	17. ¿ Estas contenta/o con todas las cosas que te ha pasado en tu vida ?					
	18. ¿ Tienes un sentido crítico en el cuidado del medio ambiente?					
	19. ¿ Te molesta tener responsabilidades en un trabajo sobre protección al medio ambiente ?					
	20. ¿ Le das importancia a lo que piensa y digan las personas al desarrollar un programa de conciencia ambiental ?					
	21. ¿ Te adaptas fácilmente con las personas para desarrollar actividades de prevención de la contaminación ambiental ?					
	22. ¿ Se aplican en tu ciudad las leyes de protección del medio ambiente y los recursos naturales ?					
	23. ¿ Eres consciente de la problemática de contaminación ambiental de tu ciudad?					
Conocimiento sobre derechos al medio ambiente	24. ¿ Participas activamente en campañas frente a la problemática del medio ambiente de tu ciudad?					
	25. ¿ Conoces las actividades que realizan las autoridades de tu ciudad respecto a la protección del medio ambiente ?					
	26. ¿ Estas informado sobre temas medioambientales que el gobierno ha implementado en tu comunidad ?					
	27. ¿ Eres responsable en tu participación en la calidad medioambiental de tu ciudad ?					
TOTAL						

Anexo 1b.- “Escala Barrenechea” sometida a la evaluación de jueces

VARIABLE	PREGUNTA	SI	NO
Capacidad y autoconfianza en la toma de decisiones	1.¿Expresas con facilidad los problemas ambientales de tu comunidad?		
	2.¿ Tienes confianza en la toma de decisiones y afrontas nuevos retos para proteger el medio ambiente?		
	3.¿ Cumples tus metas en cuanto a la tarea de promoción y protección ambiental ?		
	4.¿ Con frecuencia terminas un proyecto o meta que estas realizando en la prevención ambiental?		
Fomento y exigencia de los derechos	5.¿ Tienes conocimiento de los organismos responsables en materia ambiental y sus políticas ?		
	6.¿ Reaccionas enérgicamente frente a un daño al medio ambiente ?		
Estabilidad emocional en el cumplimiento de la meta	7.¿Tienes control en el cumplimiento de tus planes como agente ambiental ?		
	8.¿Encuentras relativamente fácil la solución a los problemas ambientales y estas dispuestas a enfrentarlos ?		
	9.¿ Controlas tus emociones al hablar en público manifestando las estrategias en crear conciencia ambiental?		
	10.¿ Afrontas tus errores en forma crítica y públicamente al desarrollar medidas de prevención ambiental?		
Proyecto de vida	11.¿Con frecuencia tienes ideas que ofrecen soluciones prácticas a los problemas ambientales ?		
	12.¿ Realizas acciones colectivas e individuales que ofrecen soluciones a problemas ambientales ?		
Liderazgo	13.¿ Te interesa mucho ser el primero en colaborar en actividades de protección al medio ambiente ?		
	14.¿ Estas dispuesta/o a enfrentar las dificultades que se puedan presentar en un programa de protección al medio ambiente ?		
	15.¿ Tienes actitud positiva en campañas o actividades ambientales en tu comunidad ?		
	16. ¿ Participas en actividades de protección al medio ambiente ?		
Análisis crítico (Autoanálisis)	17.¿ Estas contenta/o con todas las cosas que te ha pasado en tu vida ?		
	18.¿ Tienes un sentido crítico en el cuidado del medio ambiente?		
	19.¿ Te molesta tener responsabilidades en un trabajo sobre protección al medio ambiente ?		

	20.¿ Le das importancia a lo que piensa y digan las personas al desarrollar un programa de conciencia ambiental ?		
	21.¿ Te adaptas fácilmente con las personas para desarrollar actividades de prevención de la contaminación ambiental ?		
Conocimiento sobre derechos al medio ambiente	22.¿ Se aplican en tu ciudad las leyes de protección del medio ambiente y los recursos naturales ?		
	23. ¿Eres consciente de la problemática de contaminación ambiental de tu ciudad?		
Participación Ciudadana	24.¿ Participas activamente en campañas frente a la problemática del medio ambiente de tu ciudad?		
	25.¿ Conoces las actividades que realizan las autoridades de tu ciudad respecto a la protección del medio ambiente ?		
	26.¿ Estas informado sobre temas medioambientales que el gobierno ha implementado en tu comunidad ?		
	27.¿ Eres responsable en tu participación en la calidad medioambiental de tu ciudad ?		
TOTAL			

Observaciones y/o Recomendaciones:

.....

.....

.....

.....

FIRMA DEL JUEZ

Anexo 1c.- Lista de preguntas y sus valores de la “Escala Barrenechea” luego de la evaluación de Jueces

PREGUNTA	1 Nunca	2 Casi nunca	3 A veces	4 Casi siempre	5 Siempre
1.¿Expresas con facilidad los problemas ambientales de tu comunidad?					
2.¿ Tienes confianza en la toma de decisiones y afrontas nuevos retos para proteger el medio ambiente?					
3.¿ Cumples tus metas en cuanto a la tarea de promoción y protección ambiental ?					
4.¿ Con frecuencia terminas un proyecto o meta que estas realizando en la prevención ambiental?					
5.¿ Tienes conocimiento de los organismos responsables en materia ambiental y sus políticas ?					
6.¿ Controlas tus emociones al hablar en público manifestando las estrategias en crear conciencia ambiental?					
7.¿ Afrontas tus errores en forma crítica y públicamente al desarrollar medidas de prevención ambiental?					
8.¿Con frecuencia tienes ideas que ofrecen soluciones prácticas a los problemas ambientales ?					
9.¿ Realizas acciones colectivas e individuales que ofrecen soluciones a problemas ambientales ?					
10.¿ Te interesa mucho ser el primero en colaborar en actividades de protección al medio ambiente ?					
11.¿ Estas dispuesta/o a enfrentar las dificultades que se puedan presentar en un programa de protección al medio ambiente ?					
12.¿ Tienes actitud positiva en campañas o actividades ambientales en tu comunidad ?					
13.-¿ Participas en actividades de protección al medio ambiente ?					
14.¿ Tienes un sentido crítico en el cuidado del medio ambiente?					
15.¿ Te adaptas fácilmente con las personas para desarrollar actividades de prevención de la contaminación ambiental ?					
16.¿ Participas activamente en campañas frente a la problemática del medio ambiente de tu ciudad?					

17.¿ Conoces las actividades que realizan las autoridades de tu ciudad respecto a la protección del medio ambiente ?					
18.¿ Eres consciente de la problemática de contaminación ambiental de tu ciudad ?					
19 ¿ Estas informado sobre temas medioambientales que el gobierno ha implementado en tu comunidad ?					
20.¿ Eres responsable en tu participación en la calidad medioambiental de tu ciudad ?					

Anexo 1d.- Dimensiones, preguntas y sus valores de la “Escala Barrenechea”

DIMENSIONES	PREGUNTA	1 Nunca	2 Casi nunca	3 A veces	4 Casi siempre	5 Siempre
LIDERAZGO	10.¿ Te interesa mucho ser el primero en colaborar en actividades de protección al medio ambiente ?					
	11.¿ Estas dispuesta/o a enfrentar las dificultades que se puedan presentar en un programa de protección al medio ambiente ?					
	12.¿ Tienes actitud positiva en campañas o actividades ambientales en tu comunidad ?					
	14.¿ Tienes un sentido crítico en el cuidado del medio ambiente?					
	18. ¿Eres consciente de la problemática de contaminación ambiental de tu ciudad?					
CAPACIDAD Y AUTOCONFIANZA EN LA TOMA DE DECISIONES	2.¿ Tienes confianza en la toma de decisiones y afrontas nuevos retos para proteger el medio ambiente?					
	3.¿ Cumples tus metas en cuanto a la tarea de promoción y protección ambiental ?					
	4.¿ Con frecuencia terminas un proyecto o meta que estas realizando en la prevención ambiental?					
	6.¿ Controlas tus emociones al hablar en publico manifestando las estrategias en crear conciencia ambiental?					
	7.¿ Afrontas tus errores en forma crítica y públicamente al desarrollar medidas de prevención ambiental?					
CONOCIMIENTO SOBRE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	15.¿ Te adaptas fácilmente con las personas para desarrollar actividades de prevención de la contaminación ambiental ?					
	16.¿ Participas activamente en campañas frente a la problemática del medio ambiente de tu ciudad?					
	17.¿ Conoces las actividades que realizan las autoridades de tu ciudad respecto a la protección del medio ambiente ?					

	19 ¿ Estas informado sobre temas medioambientales que el gobierno ha implementado en tu comunidad ?					
	20.¿ Eres responsable en tu participación en la calidad medioambiental de tu ciudad ?					
AUTOANALISIS	1.¿Expresas con facilidad los problemas ambientales de tu comunidad?					
	5.¿ Tienes conocimiento de los organismos responsables en materia ambiental y sus políticas ?					
	9.¿ Realizas acciones colectivas e individuales que ofrecen soluciones a problemas ambientales ?					
	8.¿Con frecuencia tienes ideas que ofrecen soluciones prácticas a los problemas ambientales ?					
	13.¿ Participas en actividades de protección al medio ambiente ?					
TOTAL						

Anexo 1e.- Dimensiones, preguntas y sus valores de la “Escala Barrenechea”

DIMENSIONES	PREGUNTA	1 Nunca	2 Casi nunca	3 A veces	4 Casi siempre	5 Siempre
LIDERAZGO	1.¿ Te interesa mucho ser el primero en colaborar en actividades de protección al medio ambiente ?					
	2.¿ Estas dispuesta/o a enfrentar las dificultades que se puedan presentar en un programa de protección al medio ambiente ?					
	3.¿ Tienes actitud positiva en campañas o actividades ambientales en tu comunidad ?					
	4.¿ Tienes un sentido crítico en el cuidado del medio ambiente?					
	5. ¿Eres consciente de la problemática de contaminación ambiental de tu ciudad?					
CAPACIDAD Y AUTOCONFIANZA EN LA TOMA DE DECISIONES	6.¿ Tienes confianza en la toma de decisiones y afrontas nuevos retos para proteger el medio ambiente?					
	7.¿ Cumples tus metas en cuanto a la tarea de promoción y protección ambiental ?					
	8.¿ Con frecuencia terminas un proyecto o meta que estas realizando en la prevención ambiental?					
	9.¿ Controlas tus emociones al hablar en publico manifestando las estrategias en crear conciencia ambiental?					
	10.¿ Afrontas tus errores en forma crítica y públicamente al desarrollar medidas de prevención ambiental?					
CONOCIMIENTO SOBRE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	11.¿ Te adaptas fácilmente con las personas para desarrollar actividades de prevención de la contaminación ambiental ?					
	12.¿ Participas activamente en campañas frente a la problemática del medio ambiente de tu ciudad?					
	13.¿ Conoces las actividades que realizan las autoridades de tu ciudad respecto a la protección del medio ambiente ?					

	14. ¿Estas informado sobre temas medioambientales que el gobierno ha implementado en tu comunidad ?					
	15. ¿ Eres responsable en tu participación en la calidad medioambiental de tu ciudad ?					
AUTOANALISIS	16. ¿Expresas con facilidad los problemas ambientales de tu comunidad?					
	17. ¿Tienes conocimiento de los organismos responsables en materia ambiental y sus políticas ?					
	18. ¿ Realizas acciones colectivas e individuales que ofrecen soluciones a problemas ambientales ?					
	19. ¿Participas en actividades de protección al medio ambiente?					
	20. ¿Con frecuencia tienes ideas que ofrecen soluciones prácticas a los problemas ambientales ?					
TOTAL						

Anexo 2.- Carta a los Jueces

Respetado juez:

Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Escala Barrenechea" que es parte del trabajo de tesis de Maestría titulado: Validez y Confiabilidad de la Escala Barrenechea para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.

La evaluación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr que sean validos y que los resultados obtenidos a partir de estos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área del medio ambiente como a sus aplicaciones. Agradecemos su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL JUEZ.....

FORMACIÓN ACADEMICA.....

AREAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL.....

.....

TIEMPO..... CARGO ACTUAL.....

INSTITUCIÓN.....

Objetivo de la investigación: Determinar que el instrumento "Escala Barrenechea" que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho sea válido y confiable

Empoderamiento.- Es "un proceso multidimensional de carácter social en donde el liderazgo, la comunicación y los grupos auto dirigidos reemplazan la estructura piramidal mecanicista por una estructura más horizontal en donde la participación de todos y cada uno de los individuos dentro de un sistema forman parte activa del control del mismo con el fin de fomentar la riqueza y el potencial del capital humano que posteriormente se verá reflejado no solo en el individuo sino también en la propia organización"

Objetivo del juicio de jueces: Opinión informada de personas con trayectoria en el tema que son reconocidos por otros como expertos y que pueden dar información y valoraciones

Objetivo de la prueba: Constatar si es coherente la relación entre las preguntas (Items) que incluye el instrumento y las variables (con sus dimensiones) a ser medidos con dicho cuestionario.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems marcando con una (X) en SI o NO según corresponda.

Anexo 3.- Relación de Jueces para la prueba binomial

1.- Hugo Gutiérrez Orozco. Ingeniero de Minas Docente de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil de la UNSCH. Actual Vicerrector de Investigación de la UNSCH.

2.- Willian Ayala Hinostroza. Biólogo . Especialidad Ecología y Recursos Naturales Director de la Dirección del Ambiente y Recursos Naturales Dirección Regional de Agricultura.

3.- Adrián Ramirez Quispe. Biólogo. Docente de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSCH Ecología y Recursos Naturales.

4.- Wilfredo del Villar Gálvez. Ingeniero Agrónomo. Dirección del Ambiente y Recursos Naturales Dirección Regional de Agricultura.

5.- Hugo Ecio Mendoza González. Biólogo. Gerente de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Gobierno Regional de Ayacucho.

6.- Abraham Gómez Cisneros. Biólogo. Director del Organismo de evaluación y fiscalización ambiental (OEFA) – Ayacucho.

7.- Cipriano Mendoza Rojas Ingeniero Químico. Docente de la Facultad de Ingeniería Química de la UNSCH.

8.- Eusebio de la Cruz Fernández. Ingeniero Químico. Docente de la Facultad de Ingeniería Química de la UNSCH.

Anexo 4.- Escala de calificación de los jueces respecto a los ítems

ITEMS	Juez1	Juez2	Juez3	Juez4	Juez5	Juez6	Juez7	Juez8	p -valor
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
.....									
27									
TOTAL									

Anexo 5.- Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación

Estimado participante

Se esta llevando a cabo una investigación sobre la Validez y Confiabilidad de un instrumento para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho

El objetivo del estudio es Determinar la validez y confiabilidad de la construcción de cada uno de los ítems del instrumento “Escala Barrenechea”

Usted ha sido seleccionado para participar en esta investigación la cual consiste en contestar un cuestionario o preguntas

Su participación en este estudio es voluntaria. La información obtenida a través de este estudio será mantenida bajo estricta confidencialidad y su nombre no será utilizado. Usted tiene el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo ni recibe ningún beneficio. No recibirá compensación por participar.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante el estudio. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso la(o) perjudique en forma alguna. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador.

Desde ya le agradecemos su participación.

He leído el procedimiento descrito arriba. El investigador me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en el presente estudio

Ayacucho del

Firma del participante

Fecha

Anexo 6.- Ficha de datos generales y específicos de los estudiantes a quienes se les aplicará el instrumento “Escala Barrenechea”

Ficha Nº

I) Datos Generales:

Nombre Edad.....

Sexo..... Dirección

Celular..... E-mail

Universidad.....

Escuela de Formación Profesional..... Ciclo.....

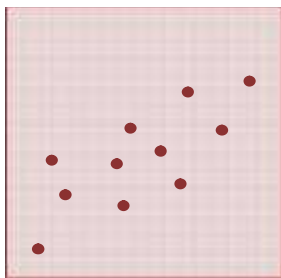
A continuación usted encuentra una serie de preguntas relacionadas con el empoderamiento en la protección del medio ambiente con la finalidad de recoger sus opiniones y sugerencias. Muchas gracias por su colaboración.

II) Datos Específicos

Anexo 7.- Escala de medición de la correlación R de Pearson para la determinación de la validez de criterio.

Para dos instrumentos: variable numérica

Índice de correlación R de Pearson



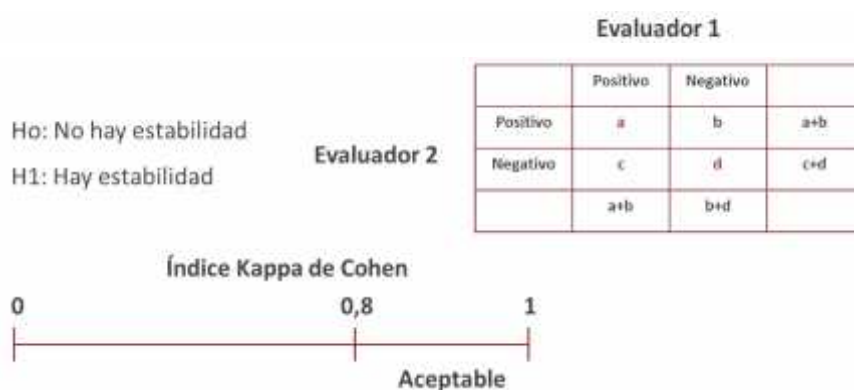
Ho: No hay validez de criterio

H1: Hay validez de criterio

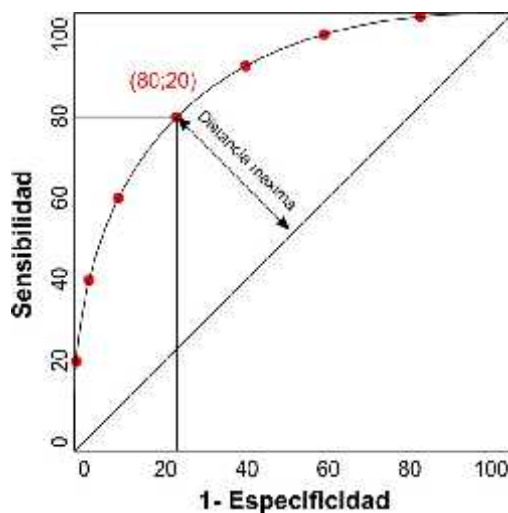
Se realiza dos mediciones sobre los mismos individuos con dos instrumentos, uno de prueba y el otro patrón ejecutadas por el mismo evaluador. El instrumento tiene estabilidad.

Interpretación de los resultados Si es categórica dicotómica interpretar el positivo y negativo del instrumento.

Anexo 8.- Escala de medición de índice de Kappa de Cohen para 2 instrumentos



Anexo 9.- Curva ROC *Receiver Operating Characteristic*)



Anexo 10 .- Calculo del alfa de Cronbach mediante la varianza de los ítems

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right]$$

= Alfa de Cronbach
 K = Número de ítems
 Vi = Sumatoria de Varianzas de cada ítem
 Vt = varianza de la suma total

Se realiza el análisis de varianza y se obtiene el siguiente cuadro
 Cálculo de los ítems de la escala según la varianza

	N		Varianza
	Válido	Perdidos	
Item01	425	0	1.083
Item02	425	0	1.092
Item03	425	0	1.005
Item04	425	0	1.074
Item05	425	0	1.086
Item06	425	0	1.044
Item07	425	0	1.016
Item08	425	0	.969
Item09	425	0	1.062
Item10	425	0	1.287
Item11	425	0	1.155
Item12	425	0	1.005
Item13	425	0	1.032
Item14	425	0	1.066
Item15	425	0	1.128
Item16	425	0	1.092
Item17	425	0	1.141
Item18	425	0	1.287
Item19	425	0	1.199
Item20	425	0	1.120
			21.942
suma	425	0	156.938

Se obtiene la varianza de todos los ítems y de la suma total
 Cálculo del Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right]$$

Remplazando los valores se tiene lo siguiente :

$$\alpha = \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{21.942}{156.938} \right]$$

$$\alpha = 0.905$$

Anexo 11.- Varianza del Ítem- dimensión de la “Escala Barrenechea” sin rotación

		N		Varianza
		Válido	Perdidos	
Estadísticos	Dimensión 1	425	0	14,543
	Dimensión 2	425	0	12,940
	Dimensión 3	425	0	12,892
	Dimensión 4	425	0	11,987
				52,362
	suma	425	0	156,938

Anexo 12.- Varianza del Ítem- dimensión de la “Escala Barrenechea” con rotación

		N		Varianza
		Válido	Perdidos	
Estadísticos	Dimensión 1	425	0	16,415
	Dimensión 2	425	0	14,137
	Dimensión 3	425	0	13,601
	Dimensión 4	425	0	11,910
				56,063
	suma	425	0	156,938

Anexo 13.- Tabla de concordancia entre dos instrumentos para la determinación de la estabilidad.

Para dos instrumentos: variable categórica

Instrumento 1

Instrumento 2

	Positivo	Negativo	
Positivo	a	b	a+b
Negativo	c	d	c+d
	a+b	b+d	

Anexo 14.- Escala de medición del índice da Kappa de Cohen para la determinación de la estabilidad



Ho: No hay estabilidad

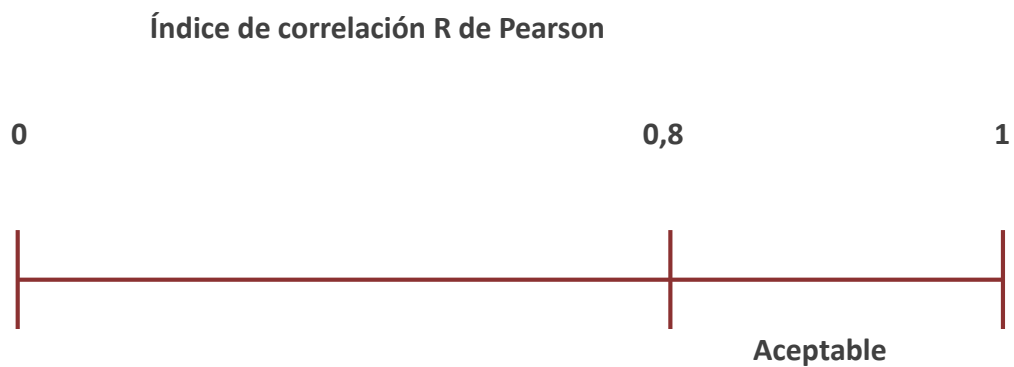
H1: Hay estabilidad

Anexo 15.- Tabla de concordancia entre dos instrumentos para la determinación de la validez de criterio.

Para dos instrumentos: variable numérica

		Instrumento 1		
		Positivo	Negativo	
Instrumento 2	Positivo	a	b	a+b
	Negativo	c	d	c+d
		a+b	b+d	

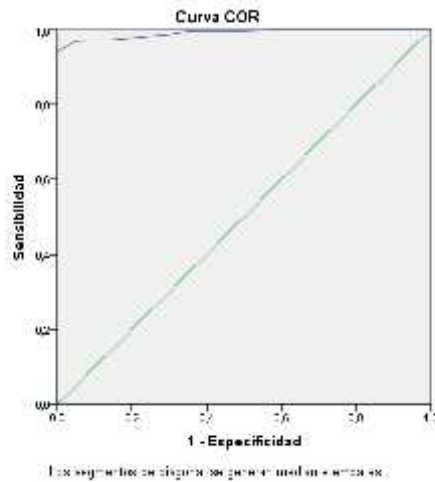
Anexo 16.- Escala de medición del índice de correlación de R de Pearson para la determinación de la validez de criterio.



Ho: No hay validez de criterio

H1: Hay validez de criterio

Anexo 17.- Curva de rendimiento diagnostico de la escala Barrenechea



Anexo 18.- Limite inferior y limite superior del área bajo la curva y resultado de la prueba de Hanley y Mcneil de la “ Escala Barrenechea”

Área	Error estándar ^a	P- VALOR	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
0,991	,003	0,000	0,985	0,997

Significa:

- 1.- Por debajo de la línea azul de la curva roc existe el 90% del área de todo el cuadrado.
- 2.- La línea verde divide en dos el cuadrante por debajo es un 50% y el resto que esta por encima y por debajo de la línea azul es lo que le falta para ser 90%.
- 3.- Cuanto mas alto es el área bajo la curva mejor es el valor de rendimiento del instrumento.
- 4.- Analizando la prueba de Hipótesis decimos que es significativa por que el p – valor es 0,000 > que 0,05.

Anexo 19.- Coordenadas de la curva de especificidad y sensibilidad de la “Escala Barrenechea”

Coordenadas de la curva		
Variables de resultado de prueba: (prueba(puntaje))		
Positivo si es mayor o igual que ^a	Sensibilidad	1 – Especificidad
26,00	1,000	1,000
28,50	1,000	,981
32,50	1,000	,962
35,50	1,000	,952
36,50	1,000	,923
37,50	1,000	,904
38,50	1,000	,894
39,50	1,000	,856
40,50	1,000	,846
41,50	1,000	,798
43,00	1,000	,788
44,50	1,000	,731
45,50	1,000	,692
46,50	1,000	,654
47,50	1,000	,567
48,50	,997	,500
49,50	,997	,433
50,50	,997	,356
51,50	,988	,298
52,50	,981	,231
<u>53,50</u>	<u>,972</u>	<u>,135</u>
54,50	,969	,048
55,50	,941	,000
56,50	,907	,000
57,50	,879	,000
58,50	,841	,000
59,50	,810	,000
60,50	,763	,000
61,50	,732	,000
62,50	,698	,000
63,50	,623	,000
64,50	,583	,000

65,50	,536	,000
66,50	,464	,000
67,50	,414	,000
68,50	,355	,000
69,50	,321	,000
70,50	,274	,000
71,50	,249	,000
72,50	,202	,000
73,50	,165	,000
74,50	,143	,000
75,50	,121	,000
76,50	,100	,000
77,50	,065	,000
78,50	,059	,000
79,50	,053	,000
81,00	,034	,000
82,50	,028	,000
84,50	,016	,000
87,00	,012	,000
89,00	,003	,000
91,00	,000	,000

Anexo 20 : Parámetro de Sensibilidad

Sensibilidad	Eficacia del instrumento
Máximo 1	Perfecto
Mayor de 0,9	Excelente
0,8 a 0,9	Bueno
0,7 a 0,8	Regular
0,5 a 0,7	Malo
0,5	no existe relación
< 0,5	relación inversa (a mayor valor menos probable de empoderamiento)

- A mayor valor, mejor es el instrumento de medición.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO “ESCALA BARRENECHEA” PARA LA MEDICION DEL EMPODERAMIENTO DE LA POBLACION UNIVERSITARIA EN LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE AYACUCHO - 2018

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Problema General</p> <p>¿El instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho será válido y confiable? 2013.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la validez y confiabilidad del instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El instrumento “Escala Barrenechea” que medirá el empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho es válido y confiable. 2013</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>X = Escala Barrenechea</p> <p>Indicadores :</p> <p>X1.- Capacidad y autoconfianza en la toma de decisiones</p> <p>X2.- Fomento y exigencia de los derechos</p> <p>X3.- Estabilidad emocional en el cumplimiento de la meta</p> <p>X4.- Proyecto de vida</p> <p>X5.- Liderazgo</p> <p>X6.- Análisis critico (Autoanálisis)</p> <p>X7.- Conocimiento sobre derechos al medio ambiente</p> <p>X8.- Participación ciudadana</p>	<p>1.TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada</p> <p>2.NIVEL DE INVESTIGACIÓN Observacional Descriptiva</p> <p>3. MÉTODO Cualicuantitativa</p> <p>4. DISEÑO No experimental</p> <p>5. POBLACIÓN 15,937 estudiantes universitarios</p> <p>6. MUESTRA n= 425 estudiantes universitarios</p> <p>7. TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Encuestas <p>8. INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guía de entrevistas - “Escala Barrenechea” <p>9. MÉTODOS ESTADÍSTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de juicio de expertos - Análisis Factorial. - Coeficiente de correlación de Paerson - Alfa de Cronbash - Índice de Kappa de Cohen
<p>Problemas Específicos</p> <p>a) ¿La “Escala Barrenechea” presenta validez de contenido para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho ?</p> <p>b) ¿La “Escala Barrenechea” presenta validez de criterio para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho ?</p> <p>c) ¿La “Escala Barrenechea” presenta validez de constructo para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho?</p> <p>d)¿La “Escala Barrenechea” presenta confiabilidad para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Determinar la validez de contenido del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.</p> <p>b) Determinar la validez de criterio del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.</p> <p>c) Determinar la validez de constructo del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.</p> <p>d) Determinar la confiabilidad del instrumento “Escala Barrenechea” para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.</p>	<p>Hipótesis Específicas</p> <p>a)La “Escala Barrenechea” presenta validez de contenido para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.</p> <p>b) La “Escala Barrenechea” presenta validez de criterio para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.</p> <p>c) La “Escala Barrenechea” presenta validez de constructo para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho.</p> <p>d) La “Escala Barrenechea” presenta confiabilidad para la medición del empoderamiento de la población universitaria en la protección del medio ambiente en la ciudad de Ayacucho</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Y= Validación y Confiabilidad del Instrumento de Medición</p> <p>Indicadores :</p> <p>Y1.-Validación de contenido</p> <p>Y2.- Validación de criterio</p> <p>Y3.-Validación de constructo</p> <p>Y4.- Confiabilidad</p>	