

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE CIENCIAS

FÍSICO – MATEMÁTICAS



**“VALIDEZ CUANTITATIVA DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN
DOCENTE 2010-UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA”**

Presentada por

Bach. Diana LUJÁN PÉREZ

Asesor

Lic. Manuel Antonio MASÍAS CORREA

Tesis para optar el título de Licenciada en Ciencias Físico-Matemáticas, especialidad de

Estadística

Ayacucho-Perú

2017

“Si tenemos que confiar en alguien confiemos en Dios, pero que los demás traigan datos”

Barry H. Beracha

A Marta, mi abuelita, persona que me enseñó a reír en las tormentas de la vida, enfrentar el mundo con una sonrisa. Te llevo en mi corazón, mi dulce, mi dulce “abuelita”.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis angelitas que siempre me protegen y que fueron culpables de tener una infancia muy dulce y tierna con sus innumerables consejos, historias que llenaron de colores de arcoíris esa etapa tan cándida de mi vida. A mis angelitas, las hermanas Oblatas: Martha, Conce, Pancha, Mercedes y Cirila, gracias por guiar mi camino. También a mi asesor, familia y amigos que me apoyaron en esta etapa de esfuerzo académico.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De conformidad con los lineamientos técnicos establecidos en el reglamento de grado y título de la Escuela de Formación Profesional de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, dejo a consideración de ustedes la evaluación del informe de investigación intitulado: **Validez Cuantitativa del Cuestionario de Evaluación Docente 2010– Universidad Nacional de San Cristóbal De Huamanga;** desarrollado para obtener el título Profesional de Licenciada en Ciencias Físico – Matemáticas, especialidad Estadística.

Ayacucho, 2017

ÍNDICE

	Pág.
Generalidades	I
Dedicatoria	III
Agradecimientos	IV
Presentación	V
Índice	VI
Anexo	X
Resumen	XIII
Abstract	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	3
1.1. Planteamiento del Problema	3
1.2. Problema.....	5
1.3. Justificación de la Investigación.....	5
1.5. Objetivos.....	8
1.6. Hipótesis	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. El Cuestionario	10
2.3.Escala Likert	12
2.4. Validación del instrumento de recolección de datos.....	12
2.5. Fiabilidad.....	14
2.4. Nivel de Aceptación de los Índices de Fiabilidad	19
2.5. Validez.....	19

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO	53
3.1. Tipo de Investigación	53
3.2. Nivel de Investigación	53
3.3. Diseño de Investigación.....	53
3.4. Universo.....	53
3.5. Población	53
3.6. Muestra	54
3.7. Unidad de Análisis.....	54
3.8. Variables.....	54
3.9. Criterio de Exclusión.....	57

3.10. Análisis Estadístico.....	57
---------------------------------	----

CAPÍTULO IV

RESULTADOS	60
4.1. Definiciones Previas	60
4.2. Fiabilidad del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” (modelo 01)	60
4.3. Validez del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” (Modelo 01).....	60
4.4. Resultados de la Propuesta de un Nuevo Modelo Estructural del Cuestionario (Informacion Complementaria y Relevante a los Objetivos)	65

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	77
5.1. Fiabilidad del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” (modelo 01)	77
5.2. Validez del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” (modelo 01)	78
5.3. Discusión de la Propuesta de un nuevo Modelo Estructural del Cuestionario cuestionario (Informacion Complementaria y Relevante a los Objetivos)	81

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES.....	87
-------------------	----

6.1. Relacionada al Objetivo Principal	87
6.2. Relacionados a los Objetivos Específicos	87

CAPÍTULO VII

SUGERENCIAS.....	89
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	90
APÉNDICE	92
ANEXOS	107

RESUMEN

La Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga diseñó un cuestionario para recoger datos relevantes sobre la opinión de los estudiantes universitarios respecto a sus docentes y de ellos mismos con la finalidad de mejorar la calidad académica. Al instrumento recolector de datos se denominó “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” consta de dos partes: referente al docente y referente al alumno. El mismo no fue validado, por tal razón el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal validar el instrumento. Para validar el instrumento denominado “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” se calculó el alfa de Cronbach resultando 0,942 que significa un nivel excelente, la prueba de Mitad y Mitad arrojó el valor de 0,874 estos índices coligieron que el cuestionario es fiable. Para poder analizar la validez se ha utilizado el análisis factorial confirmatorio resultando que el modelo escogido explica el 50,76 % y la bondad de ajuste respectiva demostró que es un modelo estadísticamente significativo. El test de varianza extractada denotó que las dos partes del cuestionario están bien discriminadas. Por tanto, el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” es válido. Además, se encontró un mejor modelo estructural con índices de bondad de ajuste superior, que ayudarán al mejor entendimiento del cuestionario por parte de los encuestados en caso de que se aplicara nuevamente.

Palabras claves: Fiabilidad, validez, cuestionario.

ABSTRACT

The National University of San Cristóbal de Huamanga designed a questionnaire to collect relevant data on the opinion of university students regarding their teachers and themselves with the aim of improving academic quality. The instrument collecting data was called "Questionnaire Teacher Evaluation 2010" consists of two parts: referring to the teacher and referring to the student. The same was not validated, for this reason the main objective of this research was to validate the instrument. To validate the instrument called "Teaching Assessment Questionnaire 2010" Cronbach's alpha was calculated resulting in 0.942 which means an excellent level, the test of half and half yielded the value of 0.874, these indexes gathered that the questionnaire is reliable. In order to be able to analyze the validity, factorial analysis has been used, with the result that the chosen model explains 50.76% and the respective goodness of fit showed that it is a statistically significant model. The extracted variance test denoted that the two parts of the questionnaire are well discriminated. Therefore, the "Teacher Evaluation Questionnaire 2010" is valid. In addition, a better structural model was found with higher goodness indices indexes, which will help the respondents better understand the questionnaire if applied.

Keywords: Reliability, validity, questionnaire.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga aplicó un cuestionario a los estudiantes universitarios para conocer la opinión sobre algunas características relevantes respecto a sus docentes y sobre ellos mismos, con el fin de mejorar la calidad académica. Para esta recolección de datos ha utilizado un cuestionario que lleva por nombre “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, el cual consta de 26 ítems (variables) divididos en dos partes: preguntas referentes al docente y preguntas referentes al alumno. Pero este cuestionario no tenía el debido tratamiento científico de validación, por tal razón la presente investigación se ha dedicado a realizarla para así garantizar que los resultados del cuestionario sean fidedignos.

La investigación de la validación del cuestionario es de interés académico dado que aporta información importante de los conceptos teóricos los cuales son llevados a la aplicación. También es importante para la comunidad universitaria puesto que se podrá analizar y utilizar la información deducida a partir del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” con la convicción de ser fidedigna.

Para poder validar, el cuestionario se determinó las propiedades de fiabilidad y validez. A la vez estas propiedades fueron medidas por las técnicas estadísticas de: α de Cronbach, Mitad y Mitad, validez discriminante y el análisis factorial.

La investigación está compuesta por siete capítulos: en el capítulo I, presento el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos e hipótesis de la investigación; en el capítulo II, muestra los conceptos teóricos del origen y evolución del cuestionario, también se desarrolla cada una de las técnicas a utilizar para la

validación; en el capítulo III, se explica el tipo de investigación, diseño de investigación, muestra, universo y variables.

En el capítulo IV se analiza el cuestionario en cuanto a sus propiedades de fiabilidad y validez para lo cual se ha utilizado diferentes técnicas estadísticas tales como Alpha de Cronbach y la prueba de Mitad y Mitad (fiabilidad), también se ha utilizado validez discriminante y el análisis factorial (validez); en el capítulo V se discute y se analiza los resultados de la validación del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, entre ellas, el grado de fiabilidad de cada parte del cuestionario, la técnica del análisis factorial, el test de varianza extractada media. También se discute un nuevo modelo estructural que es mejor al modelo en cuestión; en el capítulo VI, se presenta las conclusiones; y en el capítulo VII, las sugerencias en función de los resultados de la investigación.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Toda institución educativa tiene como obligación realizar permanentemente diagnósticos académicos, a fin de tomar conocimiento del nivel que viene desarrollando. Con mayor razón las universidades realizan diagnósticos porque hoy en día se están asumiendo el reto de mejorar la calidad educativa, con el fin de tomar conocimiento del problema y su correcto tratamiento en la tarea de cumplir la función de profesionalización de los estudiantes universitarios. Y en caso de encontrar situaciones anormales diseñar políticas adecuadas para corregirlas con pleno conocimiento de causa.

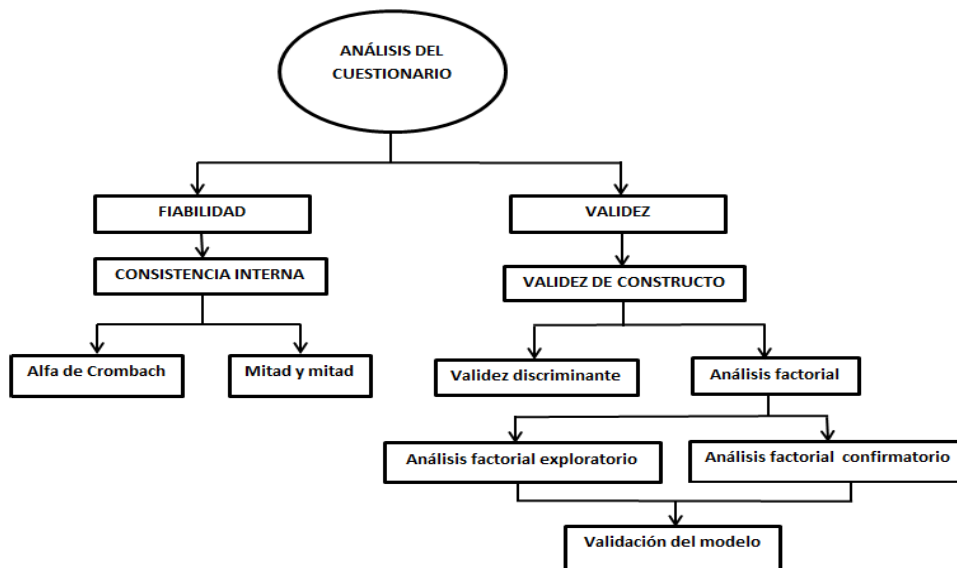
En nuestra institución los docentes y estudiantes perciben que el nivel académico ha descendido en los últimos años. Por tal razón, se debe analizar en todas sus causas e implicancias; sin embargo, se reconoce que el análisis total es complejo debido a que intervienen un conjunto de factores: socioeconómico, psicológico, de formación en los niveles de educación primaria y secundaria, entre otros. También, intervienen factores propios de la institución como: planta física, servicios académicos en general, servicios de bienestar estudiantil, plana docente, entre otros.

Para el conocimiento del problema y su correcto tratamiento dentro del objetivo de elevar el nivel académico de nuestra universidad es necesario la participación de toda la comunidad universitaria. Para lograr el objetivo mencionado se tendría que diseñar un

trabajo multidisciplinario bajo la conducción de especialistas, pero ante la imposibilidad de materializarse se realizó una aproximación que es la encuesta a los alumnos para saber las opiniones que tienen con respecto a algunas características relevantes del docente universitario y sobre ellos mismos, utilizando como instrumento de recolección de datos al “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”.

Debido a la importancia que tiene la opinión de los alumnos sobre sus docentes y sobre ellos mismos lo cual fue mencionado anteriormente, surge la pregunta, ¿cómo se podría medir algo de real interés, si el instrumento con el que se ha medido no está validado? Por esa razón, el objetivo de este trabajo de investigación fue validar el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”. Se tiene que tener en cuenta que se valida el cuestionario a través de los datos que se ha recolectado porque las técnicas estadísticas se aplican a los datos. Para esta investigación se realizó la validación del cuestionario siguiendo los pasos del diagrama 01.

Diagrama 01: Pasos para validar cuantitativamente un cuestionario.



Fuente: Elaboración propia basada en revisión bibliográfica.

1.2. PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿Es válido el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuál es el grado de fiabilidad del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga?
2. ¿Tiene validez el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” es importante dentro del contexto de nuestra Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, debido a que recolectó información valiosa acerca de la opinión de los alumnos con respecto a sus docentes y sobre ellos mismos en temas académicos. Los ítems del cuestionario son preguntas referentes a: sistema de evaluación del curso por parte del docente, conocimiento del tema, método de enseñanza del docente, articulación de la teoría con la práctica, la interacción del docente con el alumno y entre otros los cuales tienen relevancia porque las autoridades universitarias conocerán la opinión del alumno, entonces podrán tomar decisiones para favorecer la calidad académica.

El cuestionario debe ser preciso con los resultados al aplicarlo en distintas ocasiones, también debe tener ítems tal que midan la variable que pretenden medir, por ejemplo si

los ítems miden la inteligencia deben de medir esta y no la memoria. Al cumplir estos requisitos se garantiza que la percepción del alumno sobre su docente y sobre sí mismo sea fidedigna, a este proceso se le denomina validación del cuestionario que también es un requisito que exige la metodología de la investigación. Entonces, al considerar el cuestionario importante para la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga es necesario validarlo cuantitativamente. Caso contrario sino se valida el cuestionario se tendría la incertidumbre de las deducciones obtenidas a partir de los resultados. Entonces, una de las consecuencias sería: tener resultados no confiables, las conclusiones obtenidas también serían incorrectas, las medidas tomadas o los planes de acción no tendrían efecto en la población universitaria. Así se desperdiciaría la inversión económica en el proceso de la encuesta y ejecución de los planes de acción. Se concluye que es justificable y necesario validar el cuestionario que lleva por nombre “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

Complementariamente, la investigación servirá como referencia bibliográfica de los conceptos teóricos de técnicas de validación del cuestionario y en particular aplicado al “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”. Los cuales pueden ser utilizados por los docentes, estudiantes, entre otros que utilicen dentro de sus investigaciones el cuestionario con la finalidad de mejorar la calidad de sus trabajos de investigación ya que contarán con el debido tratamiento científico que exige la metodología de la investigación.

1.3.1. Justificación Teórica

La investigación propuesta busca validar el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” mediante la aplicación de la teoría de la validación de un instrumento. También los resultados de la investigación servirán como complemento teórico de un posterior trabajo de investigación.

1.3.2. Justificación Metodológica

El presente trabajo es producto de la investigación multivariante, debido a que se ha utilizado las técnicas estadísticas tales como: coeficiente Alpha de Cronbach, Mitad y Mitad, validez discriminante y el análisis factorial. Todas las técnicas estadísticas mencionadas fueron aplicadas en la validación cuantitativa del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”.

1.3.3. Justificación Práctica

Validando el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” se llegó a tener un instrumento irrefutable y se obtuvo resultados fidedignos para el análisis respectivo en cuanto a la percepción del docente y autopercepción del estudiante. Con los análisis se logró beneficiar a la comunidad universitaria porque las autoridades universitarias tendrán conocimiento de los problemas que se suscitan en la institución y con ello tomen medidas para su solución ya que tendrán el conocimiento de sus causas.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Validar el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el grado de fiabilidad del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
2. Determinar la validez (atributo de los ítems) del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis General

El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, tiene las propiedades de fiabilidad y validez.

1.5.2. Hipótesis Específica

1. El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, aplicado en repetidas ocasiones produce resultados semejantes.
2. El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mide los ítems que dice medir.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Los cuestionarios tienen su historia en la recogida y tratamiento de los datos tal es el caso del antiguo Egipto en el proceso de los censos poblacionales. A medida que las poblaciones fueron desarrollando; incrementó el interés de conocer a sus poblaciones con el fin de mejorar la administración por parte de sus gobernantes, entre las grandes civilizaciones que utilizaron el cuestionario: babilónicos, persas, chinos y griegos. Fue en el Imperio romano que llegó a consolidar el censo como herramienta fundamental para el control de las personas, sus pertenencias y sus deberes tributarios. Así hasta la actualidad se ha realizado muchos censos tanto de personas como de animales, terrenos, entre otros. Los estados con el pasar de los años se desarrollaron y en consecuencia fueron constituyendo los primeros corpus de dato (Meneses & Rodríguez, 2007).

El cuestionario también desempeñó un papel importante dentro del desarrollo del marketing en estudios de mercados e intención de votos, entre otros como generadores de datos. Los que están consignados por ejemplo en los estudios de: Jhon Sinclair, James Kay Shuttleworth, Charles Booth, Crossley y Ropper, para analizar informes estadísticos de Escocia, las condiciones morales y físicas de la vida de los obreros de la industria textil en Manchester, vida y trabajo de los habitantes de Londres y estudios de mercadeo estadounidense. Con el tiempo se desarrolló una sensibilidad del individuo como informante clave en el proceso de recogida de datos tanto para conocer los hábitos o intensiones de consumo, intención de voto para luego pronosticarlos. En conclusión,

los cuestionarios desde su aparición hasta la fecha desempeñan un papel importante en el proceso de recogida de datos (Meneses & Rodríguez, 2007).

2.2. EL CUESTIONARIO

2.2.1. Etimología del Cuestionario

La palabra “cuestionario” proviene del latín quaestionarius que significa “lista de preguntas”. Sus componentes léxicos son: quaestio (acción de buscar, interrogar, averiguar), más el sufijo-ario (pertenencia o relación).

2.2.2. Definición del Cuestionario

Un cuestionario es el instrumento estandarizado que es utilizado para la recogida de datos durante el trabajo de campo de investigaciones sociales cuantitativas. Es la herramienta que permite al científico social plantear un conjunto de preguntas para recoger datos sobre una muestra de personas, utilizando el tratamiento cuantitativo y agregado de las respuestas para describir la población a la que pertenecen o contrastar estadísticamente algunas relaciones entre variables de su interés (García Cordova, 2002).

2.2.3. Objetivos del Cuestionario

Los objetivos del cuestionario son los siguientes: traducir a preguntas el problema de investigación, registrar veraz y confiablemente las respuestas, conformar una herramienta que refleje lo mejor posible la posición de los sujetos con poca distorsión, obtener datos pertinentes al propósito de la investigación, generar cooperación entre encuestador y encuestado, propiciar la calidad en la información obtenida y generar datos propios para el cálculo de las condiciones de la población (García Cordova, 2002).

2.2.4. Ventajas y Limitaciones del Cuestionario

Se detalla en las tablas 01 y 02

Tabla 01: Ventajas y limitaciones de utilizar el cuestionario para el investigador.

CUESTIONARIO	
Ventajas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none">• Para su aplicación no requiere de un entrevistador calificado.• Una mayor área geográfica es abarcada.• El personal ahorra tiempo en su aplicación.• mayor número de participantes.• La acción del encuestador no contamina al encuestado.	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración y diseño difícil• Menos profundidad que la entrevista• No hay devolución del 100 % de cuestionarios.• Terminada las conclusiones, pueden llegar más respuestas• Respuesta ilegítima a preguntas abiertas.• No se puede ponderar la calidad y honestidad en las respuestas

Fuente: García Córdova, Fernando. Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionario. Barcelona: Limusa. SA de CV. Primera edición. 2002.

Tabla 02: Ventajas y limitaciones de utilizar el cuestionario para el encuestado

CUESTIONARIO	
Ventajas	Limitaciones
<ul style="list-style-type: none">• Tiene un uso privado y anónimo.• Es voluntario.• Permite reconsiderar respuestas.• Los son tiempos adecuados para su respuesta.• Para responder recurre a sus archivos y documentos	<ul style="list-style-type: none">• La encuesta tiene la importancia que para él tenga.• Requiere del encuestador en casos de baja escolaridad y problemas visuales.• En caso de dudas no se puede auxiliar.• Se contesta en función de su interpretación.• Procura respuestas aceptables socialmente.• Se influye por la estructura y calidad del cuestionario.• El contexto interviene en sus repuestas.

Fuente: García Córdova, Fernando. Recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionario. Barcelona: Limusa. SA de CV. Primera edición. 2002.

2.3. ESCALA LIKERT

La escala de Likert se denominó así por Rensis Likert en 1932. Es un tipo de escala usada habitualmente para medir actitudes, se basa en la creación de un conjunto de

enunciados, sobre los cuales el participante debe mostrar su nivel de acuerdo o desacuerdo. Se establece generalmente cinco rangos, pero pueden ser tres, siete, o más, por ejemplo: muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, muy desacuerdo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

2.4. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El significado de validación según la RAE (Real Academia Española) es firmeza, fuerza, seguridad o subsistencia de algún acto. En una investigación científica decir validación de un cuestionario implica que tenga dos propiedades de fiabilidad y validez. Las dos propiedades son cuantificables a través de las técnicas estadísticas que son utilizados en los datos generados por los cuestionarios (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

La fiabilidad de un cuestionario se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. Por ejemplo, si se midiera en este momento el peso de una persona utilizando una balanza e indicara que pesa 100 kilos, y un minuto más tarde se consultara otra vez y señalara 50 kilos, tres minutos después se observara nuevamente e indicara 5 kilos, dicha balanza no sería fiable, ya que su aplicación repetida produce resultados distintos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

La validez, en términos generales, se refiere al grado que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Por ejemplo, un instrumento válido para medir el conocimiento de historia tiene que medir esto y no sobre conocimiento de matemática (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

Según la metodología de la investigación un cuestionario debe de tener dos requisitos de ser fiable y válido, de no ser así los resultados de la investigación no deben tomarse en serio. Para ampliar los conceptos se recurrirá a la analogía de Bostwick y Kyte (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). Supongamos que vamos a probar un arma con tres tiradores, se medirá la fiabilidad y la validez de los tres tiradores por lo cual cada uno debe realizar cinco disparos:

- Tirador 1: Sus disparos no impactan en el centro del blanco y se encuentran diseminados por todo el blanco.
- Tirador 2: Tampoco impacta en el centro del blanco, aunque sus disparos se encuentran cercanos entre sí, fue consistente, mantuvo un patrón.
- Tirador 3: Los disparos se encuentran cercanos entre sí e impactaron en el centro del blanco.

Los resultados se visualizan en la figura 1, en la cual se vinculan la fiabilidad y la validez.

Figura 01: Representación de la fiabilidad y la validez



Fuente: Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. Tercera ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2002.

Entonces los resultados van referidos a:

- El tirador 1: No es fiable debido a que en cinco disparos repetidos no produce resultados semejantes, es decir, las balas están dispersas. No es válido porque no atinó al blanco.
- El tirador 2: Es fiable porque los cinco disparos no están muy dispersos. No es válido porque no han atinado al blanco.
- El tirador 3: Es fiable a razón de que los tiros produjeron resultados similares. Es válido porque atinó al blanco. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

2.5. FIABILIDAD

La fiabilidad es la propiedad que indica la constancia y precisión de los resultados que se obtiene de un instrumento al aplicarlo en distintas ocasiones o también se refiere al grado en que su aplicación repetida, al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. La fiabilidad expresa el grado de precisión de la medida, si contamos con una fiabilidad alta los sujetos medidos con el mismo instrumento en ocasiones sucesivas quedarán ordenados de manera semejante, pero si es baja la fiabilidad los resultados variarán de una medición a otra. El cálculo de la fiabilidad tiene tres enfoques, son los siguientes (Morales Vallejo, 2007):

- Test-retest
- Las pruebas paralelas
- Consistencia interna.

2.5.1. Test-retest (estabilidad)

El procedimiento test-retest consiste en aplicar un mismo grupo de personas un instrumento de recolección (cuestionario) dos o más veces con intervalos de periodo. Si

la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es altamente positiva, el instrumento se considera fiable. Si la variable susceptible de cambios y el periodo entre las mediciones son largos, entonces suele confundir la interpretación del coeficiente de fiabilidad. Si el periodo es corto las personas pueden recordar cómo respondieron en la primera aplicación del instrumento y puede parecer tener mayor consistencia. Concretamente los pasos para realizarlo son:

1. Seleccionar una muestra representativa de sujetos.
2. Administración del cuestionario.
3. Dejar transcurrir un intervalo de tiempo: Será necesario fijar el intervalo de tiempo que. Se aconseja establecer como norma general un intervalo de tiempo entre administraciones lo suficientemente amplio como para que los sujetos olviden las respuestas que dieron en la primera administración del cuestionario, pero no tan amplio como para que los sujetos cambien (en términos de aprendizaje, maduración, etc.). La determinación de dicho intervalo dependerá de la naturaleza de la tarea que se demanda a los sujetos, y las características o naturaleza de la variable medida.
4. El test será administrado nuevamente a la misma muestra de sujetos.
5. Cálculo de la correlación entre las puntuaciones de ambas administraciones

(Morales Vallejo, 2007).

2.5.2. Pruebas paralelas

En este enfoque se administra dos o más versiones equivalentes al instrumento de medición las versiones son similares en contenido, instrucciones, duración y otras características, y se administran a un mismo grupo de personas simultáneamente o

dentro de un periodo relativamente corto. Si la correlación entre los resultados de ambas administraciones es positiva de manera significativa, entonces el instrumento es confiable. Si la correlación entre las dos formas (respondidas con días u horas de diferencia) es baja, la conclusión más razonable no es que los sujetos han cambiado, sino que las dos formas no están equilibradas en sus contenidos y de alguna manera miden cosas distintas o con énfasis distintos (Morales Vallejo, 2007).

Una confirmación adicional que las dos formas son realmente paralelas, es comprobar si la correlación media íter ítem, dentro de cada forma es de magnitud similar, lo mismo que la correlación de los ítems de una forma con los de la otra versión. Su uso queda restringido en la práctica debido a que se requiere de dos o más versiones del mismo cuestionario, que no es frecuente (Morales Vallejo, 2007).

2.5.3. Consistencia interna

Es el enfoque más utilizado porque requiere de una sola administración del cuestionario (Aiken, 2003). La consistencia interna mide la homogeneidad de los enunciados de un instrumento, indicando la relación entre ellos. Hay varias técnicas para medirla como son: prueba Mitad y Mitad, el Alpha de Cronbach, la técnica de Kuder-Richardson. El más utilizado es el Alpha de Cronbach que mide la correlación de los ítems dentro del cuestionario valorando como los diferentes ítems del instrumento miden las mismas características (Aiken, 2003).

a. Mitad y Mitad

La prueba de Mitad y Mitad consiste en la división de la prueba en dos partes paralelas de la misma longitud. Cada una de estas mitades es calificada y los puntajes observados así obtenidos son correlacionados entre sí. Hasta este punto,

el procedimiento de las dos mitades puede verse como un caso especial del procedimiento con el cual se obtiene un coeficiente de equivalencia, en el que cada una de las dos mitades es una forma de la prueba. Con esta correlación lo que se obtiene es una estimación de la fiabilidad de cada una de las dos mitades y no de la prueba completa. Para obtener la fiabilidad de la prueba total se hace uso de la fórmula de Spearman-Brown, la cual en el caso de dos partes, es igual a:

$$r_{11} = \frac{2r_{oe}}{1 + r_{oe}}$$

Dónde: r_{11} : Coeficiente de Spearman Brown

r_{oe} : es la fiabilidad de ambas mitades (Aiken, 2003).

b. Prueba de Kuder-Richardson

Otra técnica para medir la consistencia interna es de Kuder-Richardson que tiene dos índices el KR_{20} y KR_{21} , este método solo se aplica a ítems dicotómicos. Su fórmula es la siguiente:

$$KR_{20} = \frac{n}{n-1} \left(\frac{S^2 - \sum_{j=1}^n p_j \cdot (1 - p_j)}{S^2} \right)$$

$$KR_{21} = \frac{1}{n-1} \left(\frac{n - \bar{X} \cdot (n - \bar{X})}{S^2} \right)$$

Donde:

n : número de ítems del cuestionario

S^2 : es la varianza de las puntuación total

p_j : es la proporción de examinados que dan la respuesta de la clave al reactivo j

\bar{X} : es la media de las calificaciones totales de la prueba (Aiken, 2003).

c. Coeficiente Alpha de Cronbach

El coeficiente fue desarrollado por Cronbach en 1951, se considera como equivalente a la media de todas las posibles correlaciones por mitades, corregidas con la fórmula de Spearman-Brown y se utiliza en el caso de aquellas pruebas que tienen más de dos opciones de respuestas posibles. Este método es el más utilizado para estimar la consistencia interna. De acuerdo con Carmines y Zeller, existen dos procedimientos para calcular el coeficiente de Alpha de Cronbach:

1. A partir de las varianzas, el Alpha de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

n : número de ítems.

S_i² : varianza de del ítems.

S_t² : covarianza de los valores observados.

2. A partir de las correlaciones entre los ítems, el Alpha de Cronbach estandarizado se calcula así:

$$\alpha = \frac{n \cdot p}{1 + p \cdot (n - 1)}$$

Donde:

n : es el número de ítems

p: es el promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems (se tendrá n(n-1)/2 pares de correlaciones.

El coeficiente mide la fiabilidad del cuestionario en función de dos términos: el número de ítems (o longitud de la prueba) y la proporción de varianza total de la prueba debida a la covarianza entre sus partes (ítems). Ello significa que la fiabilidad depende de la

longitud de la prueba y de la covarianza entre sus ítems. (Carvajal, Centeno, Watson, Martínez, & Rubiales, 2010)

2.6. NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LOS ÍNDICES DE FIABILIDAD

La pregunta frecuente que se hacen los investigadores es el tamaño adecuado que debe de tener el coeficiente de fiabilidad, lo cual dependerá de la importancia de las decisiones que tomen en función a los puntajes de los resultados obtenidos por los participantes. La fiabilidad es un atributo necesario en todas las pruebas que se utilicen para evaluar a alguien; en algunas ocasiones se requiere de un valor más alto y en otras puede no ser tan importante. Si el resultado de las calificaciones obtenidas por los sujetos implica la toma de una decisión muy importante, por supuesto que debería ser lo más alto posible. Si la prueba se utiliza en combinación con otras, y no forma parte importante del proceso de la decisión que se haya de tomar, puede ser un poco más baja; los coeficientes de 0,9 y más, son los mejores (incluyendo la posibilidad de existencia de redundancia en los ítems), equivaldrían a un 10 de calificación; los coeficientes de 0,8 y más, serían equivalentes a 9; de 0,7 a 0,79 serían calificaciones de 6 a 7; más bajos de 0,6 serían inaceptables (Morales Vallejo, 2007).

2.7. VALIDEZ

2.7.1. Perspectiva histórica del concepto de validez

El concepto de validez ha ido modificándose a lo largo del tiempo, en las siguientes líneas se profundiza el recorrido histórico de la misma. En un principio era evaluada por una diversidad de procedimientos la validez de un cuestionario, test psicológico, educativo o sociológico. El tipo de evidencia utilizado para demostrar la validez del test variaba con el propósito del test, la orientación teórica del test y el tipo de datos

disponibles. Validez aparente, validez intrínseca, por definición, validez lógica, validez factorial, entre otros, estos eran los tipos de validez del que se hablaba.

La American Psychological Association (APA) ante la multitud de denominaciones de la validez llegó a publicar a mediados de los años cincuenta (1954) un manual con recomendaciones técnicas para el uso y diagnóstico con test psicológicos. En esta primera publicación de lo que más tarde constituirían los estándares se pretendía establecer algún orden en la práctica de la construcción de test o cuestionario. Los tipos de validez que un cuestionario debe incluir fueron: la validez de contenido, predictiva, concurrente y de constructo que fueron delimitaciones de la consecuencia de la primera publicación del manual. Se afirma que en el año 1974 la validez predictiva y concurrente se subsume en criterial o de criterio, por la publicación de APA en colaboración con la American Educational Research Association (AERA) y el National Council on Measurement in Education (NCME). Quedando así configurada la estructura tripartita de la validez en: contenido, criterio y constructo. La validez de constructo que va cobrando mayor importancia en todo recorrido histórico.(Carvajal, Centeno, Watson, Martínez, & Rubiales, 2010).

2.7.2. Concepto de validez

La validez de un cuestionario indica el grado de exactitud con el que mide el constructo teórico que pretende medir y si se puede utilizar con el fin previsto. Es decir, un cuestionario es válido si "mide lo que dice medir". Es la cualidad más importante de un instrumento de medida. Un instrumento puede ser fiable pero no válido; pero si es válido ha de ser también fiable. Se puede decir, que la validez tiene tres grandes enfoques:

- validez de contenido,

- validez de criterio o criterial y
- validez de constructo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

2.7.3. Validez de contenido

La validez de contenido mide el grado en el que los ítems parecen medir lo que se proponen. Es el método más sencillo para medir la validez del instrumento. Se considera la parte del “sentido común” de la validez de contenido que asegura que los ítems del instrumento sean adecuados. Consiste en que algunas personas, expertas, digan si consideran relevantes los ítems incluidos en un instrumento. Cuantas más personas intervengan, mayor validez tendrá esta técnica. Medir la validez aparente (contenido) es importante porque la aceptación de una escala por varias personas da consistencia a la hora de utilizarla. La validez de contenido es un método relevante sobre todo cuando se diseña un instrumento, cuando se traduce un instrumento a otro idioma se supone que los conceptos explorados cambian significativamente de una cultura a otra (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

Se considera que un instrumento es válido en su contenido si contempla todos los aspectos relacionados con el concepto que mide debido a que evalúa de manera cualitativa si el cuestionario abarca todas las dimensiones del fenómeno que se quiere medir. Para ello, es necesario tener una idea clara de los aspectos conceptuales que se van a medir. Uno de los problemas que aparece al utilizar esta técnica es que no suele estar disponible un listado del contenido correcto del fenómeno que se va a medir y por lo tanto hay que establecerlo. Esto supone el riesgo de que no se incluyan todas las dimensiones. Los métodos utilizados para medir esta validez son: cálculos descriptivos, método Delphi, el modelo Fehring y la metodología Q. Estas técnicas se pueden utilizar

individualmente o combinadas entre sí, en ocasiones es suficiente utilizar una de ellas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

a. Cálculos descriptivos

Consiste en calcular la media y la desviación típica de todos los ítems luego, se determinará una puntuación de corte (o índice de validez de contenido) que refleje, basándose en la evaluación de los expertos (método de juicio), que la puntuación del ítem es demasiado baja en relevancia como para ser incluido en la escala. No hay reglas, pero la decisión dependerá del juicio propio. Por este motivo, se han de tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- Ser capaz de justificar la decisión sobre la puntuación de corte.
- Usar la misma puntuación de corte para todos los ítems de la escala, incluso si la escala es multidimensional.
- No poner una puntuación de corte tan alta que implique eliminar muchos ítems.
(Martínez Arias, 1995)

b. Método Delphi

Permite obtener la opinión de un panel de expertos; es utilizado cuando existe escasa evidencia empírica, los datos son difusos o predominan factores de índole subjetivo, permite a los expertos expresarse de manera libre ya que las opiniones son confidenciales; a su vez, evita problemas como la escasa representatividad y el dominio de algunas personas sobre otras (Martínez Arias, 1995).

Durante el proceso participan dos grupos, uno de ellos elabora las preguntas y diseña ejercicios, denominado grupo monitor y el segundo, compuesto por expertos, las analiza. El grupo monitor adquiere un papel fundamental ya que debe manejar los objetivos del estudio y, además, cumplir con una serie de requisitos, tales como: conocer a cabalidad la metodología Delphi, ser investigador académico del tema a estudiar y tener habilidades para las relaciones interpersonales. Los expertos opinan y debaten sobre las opiniones de otros pares, realizan sus comentarios y vuelven a analizar sus propias ideas con la retroalimentación de los otros participantes, las rondas suceden en completo anonimato. Finalmente el análisis de cada una de las respuestas y estrategias entregadas por los expertos es generado por el grupo monitor en un informe que resume. Es fundamental que los expertos acoten el número de rondas por el riesgo de abandono.(Martínez Arias, 1995).

Por su alto grado de fiabilidad, flexibilidad, dinamismo y validez de contenido el método Delphi es el más utilizado, dentro de sus atributos destacan: el anonimato de los participantes, la heterogeneidad de los expertos, la interacción y retroalimentación prolongada entre los participantes, este último atributo es una ventaja que no está presente en los otros métodos. Además, existe evidencia que señala que es un aporte en la seguridad de la decisión tomada, ya que esta responsabilidad es compartida por todos los participantes (Martínez Arias, 1995).

c. Modelo de Fehring

El modelo Fehring consta de las fases siguientes:

- Se seleccionan los expertos, quienes determinan la pertinencia y relevancia del tema y las áreas a evaluar mediante una escala de Likert.

- Se determinan la proporción y los puntajes asignados por los jueces en cada una de las categorías de la escala con lo que se obtiene el índice de validez de contenido (IVC).
- Según el parámetro antes mencionado se edita de manera definitiva el formato del texto tomando en cuenta el valor del IVC posteriormente se determinan aquellos ítems que conformarán el instrumento final y los que por su bajo valor IVC son considerados críticos y deben ser revisados (Martínez Arias, 1995).

Índice de validez de contenido (IVC)

Lawshe en 1975 propuso un índice de validez basado en la valoración de un grupo de expertos de cada uno de los ítems del test como innecesario, útil y esencial. El índice se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$IVC = \frac{n_e + N/2}{N/2}$$

Donde:

n_e: es el número de expertos que han valorado el ítem como esencial

N: es el número total de expertos que han evaluado el ítem.

El índice de validez de contenido oscila entre +1 y -1, siendo las puntuaciones positivas las que indican una mejor validez de contenido. Un índice IVC = 0 indica que la mitad de los expertos han evaluado los ítems como esencial. Los ítems con una bajo IVC serán eliminados. Lawshe en 1975 sugiere que un IVC =0,29 será adecuado cuando se hayan utilizado 40 expertos, un IVC =0,51 será

suficiente con 14 expertos, pero un IVC de, al menos, 0,99 será necesario cuando el número de expertos sea 7 o inferior (Martínez Arias, 1995).

d. Metodología Q

Con el fin de identificar de manera cualitativa y cuantitativa patrones comunes de opinión de los expertos con respecto a una situación o temática, fue introducida por Thompson y Stephenson en el año 1935. La metodología es llevada a cabo por medio del sistema de ordenamiento Q, el cual está dividido en etapas: la primera reúne a los expertos según lo aconsejado por Waltz (entre 25 y 70), quienes seleccionan y ordenan las preguntas según sus puntos de vista sobre el tema en estudio, además, se les entrega evidencia bibliográfica como respaldo. La segunda fase consiste en recopilar esta información, por cada uno de los expertos, según relevancia, que va a lo largo de un continuo, desde "muy de acuerdo" hasta "muy en desacuerdo"; finalmente, se realizan análisis estadísticos para determinar la similitud de toda la información y las dimensiones del fenómeno (Martínez Arias, 1995).

2.7.4. Validez de criterio

Se denomina coeficiente de validez a la correlación del test con un criterio externo, se refiere al grado en que el cuestionario correlaciona con variables ajenas a él con lo que se espera por hipótesis que debe correlacionar de un determinado modo. Un criterio es una variable distinta del cuestionario que se toma como referencia, que se sabe que es un indicador de aquello que el test pretende medir o que se sabe que debe presentar una relación determinada. (Martínez Arias, 1995).

El aspecto crítico en este procedimiento es la elección del criterio, ya que es muy difícil obtener buenos criterios. Un mismo test puede tener más de un tipo de validez, es decir,

puede estar validado con respecto a varios criterios y los diferentes coeficientes de validez que resultan pueden tener valores diferentes (Martínez Arias, 1995).

2.7.5. Validez de constructo

Desde una perspectiva científica la validez de constructo es probablemente la más importante, se refiere a qué tan exitosamente un instrumento representa y mide un concepto teórico. El significado del instrumento le concierne a esta validez, esto es, que está midiendo y cómo opera para medirlo. Integra la evidencia que soporta la interpretación del sentido que poseen las puntuaciones del instrumento (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

Parte del grado en el que las mediciones del concepto proporcionadas por el instrumento se relacionan de manera consistente con otras mediciones, de acuerdo con modelos e hipótesis derivadas teóricamente (que conciernen a los conceptos que se están midiendo). A tales conceptos se les denomina constructos. Un constructo es una variable medida y que tiene lugar dentro de una hipótesis, teoría o un esquema teórico. Es un atributo que no existe aislado sino en relación con otros. No se puede ver, sentir, tocar o escuchar; pero debe de ser inferido de la evidencia que se tiene y que provienen de las puntuaciones del instrumento que se utiliza (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

El proceso de validación de un constructo está vinculado con la teoría. No es conveniente llevar a cabo tal validación, a menos que exista un marco teórico que soporte la variable en relación con otras variables, no es necesario una teoría muy desarrollada, pero si investigaciones que hayan demostrado que los conceptos se relacionan (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

La validez de constructo se puede verificar mediante estudios de validez discriminante y de análisis factorial (Carvajal, Centeno, Watson, Martínez, & Rubiales, 2010).

2.7.5.1. Validez discriminante de escalas

Este tipo de validez nos indica en qué medida un constructo dado es diferente de otros constructos. Para que exista la validez discriminante en un constructo han de existir correlaciones débiles entre éste y otras variables latentes que midan fenómenos diferentes. Para una adecuada validez discriminante es que un constructo debería compartir más varianza con sus medidas o indicadores que con otros constructos en un modelo determinado. Para valorar la validez discriminante, Fornell y Larcker recomiendan el uso de la varianza extraída media; es decir, la varianza media compartida entre un constructo y sus medidas. Esta medida debería ser mayor que la varianza compartida entre el constructo con los otros constructos del modelo (la correlación al cuadrado entre dos constructos). (Carvajal, Centeno, Watson, Martínez, & Rubiales, 2010)

- **Test de la varianza extractada**

La validez constructo tiene que ver con el hecho de que, si los diferentes ítems destinados a medir un concepto o constructo miden realmente lo mismo, entonces el ajuste de dichos ítems será significativo y estarán altamente correlacionados. La valoración de la validez discriminante se lleva a cabo por medio de la medida desarrollada por Fornell y Larcker denominada varianza extractada media. (Verdugo Alonso, Arias Martínez, Verdugo Alonso, Gómez Sánchez, & Schalock, 2009)

Esta proporciona la cantidad de varianza que un constructo obtiene de sus

indicadores con relación a la cantidad de varianza debida al error de medida, siendo su fórmula la siguiente: (Verdugo Alonso, Arias Martínez, Verdugo Alonso, Gómez Sánchez, & Schalock, 2009)

$$\frac{\sum \lambda_i^2}{\sum \lambda_i^2 + \sum_i \text{var} \varepsilon_i}$$

Donde:

λ_i : carga estandarizada del indicador i .

ε_i : error de medida del indicador i .

$\text{var}(\varepsilon_i) = 1 - \lambda_i^2$.

2.7.5.2. Análisis factorial

a. Antecedente histórico

A principios del siglo XX se remonta el primer planteamiento del análisis factorial, cuando Charles Spearman (psicólogo en 1904) hizo un estudio sobre la medición de la inteligencia. Conjeturó que si dos habilidades están correlacionadas, entonces cada una está compuesta por dos factores: uno que les es común, responsable de la correlación y otro que es específico pues determina la diferencia entre ambas (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

Asumir a priori que en los datos subyacía una estructura unifactorial fue el enfoque predominante en los primeros años de esta herramienta metodológica. Se planteó un cambio en la conceptualización del análisis factorial sugiriendo que los datos analizados podrían explicarse por más de una variable latente (factor); que lo importante era determinar el número de factores que podrían ser identificado, fue propuesto por Thurstone (1935). La inteligencia puede ser explicada por siete

factores según Thurstone (1938). (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

La revista de investigación especializada: Psychometrika, en cuyas páginas se publicaron entre finales de los años treinta y principios de los cincuenta numerosos artículos sobre cuestiones relacionadas con el desarrollo del análisis factorial, tales como la estimación de las comunalidades, la extracción de factores comunes, la determinación del número de factores, la rotación de los factores, la estimación de los puntajes factoriales, los métodos para acelerar la velocidad de los cálculos y la indeterminación de los modelos, la revista fue fundada en 1936 por la Sociedad de Psicometría (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

Los diversos ámbitos del quehacer científicos como: la psicología (en estudios de habilidades, motivación, aprendizaje, entre otros) la pedagogía (en estudios relacionados con el aprovechamiento escolar, la tipología de profesores, etcétera); la sociología (en dimensiones de grupo, actitudes políticas, afinidad política, entre otros), y en muchas otras disciplinas (ecología, economía, medicina, entre otros) se ha extendido en la actualidad el uso del análisis factorial como herramienta metodológica. (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

Los resultados de una exploración realizada en internet en mayo de 2004 detectaron que 3,460 artículos están relacionados con este método cuantitativo, lo cual fue presentado por Kaplunovsky (2006). En los últimos 15 años han incrementado los estudios que utilizan el análisis factorial en el análisis de la información (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

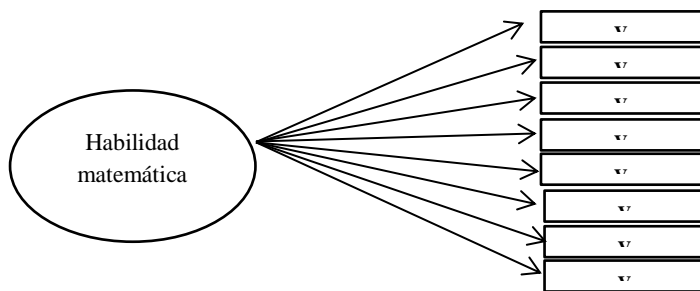
b. Qué es el análisis factorial

EL análisis factorial es una técnica estadística multivariada que se incorpora a la metodología cuantitativa que involucra variables latentes. Estas variables no observables, denominadas frecuentemente constructos, son variables que no pueden medir de manera directa: se estiman a través de variables manifiestas (observadas). La inteligencia, el nivel de ansiedad, el nivel socioeconómico, el capital cultural, el grado de satisfacción con un producto o el nivel de razonamiento verbal, son ejemplos de variables latentes. La respuesta a un ítem de un examen, el número de aciertos en un examen, la intensidad con que se lanzó una pelota, el número de computadoras en una vivienda, entre otros podrían ser variables observadas (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

El objetivo primordial de esta herramienta es estudiar la estructura de correlación entre un grupo de variables medidas, asumiendo que la asociación entre las variables puede ser explicada por una o más variables latentes, que en el caso del análisis factorial se les reconoce como factores. Dicho de otra manera, la correlación entre el grupo de variables se explica por la presencia de los factores subyacentes a ellas. En el caso de que esta estructura de correlación pueda explicarse a través de un solo factor, estaremos ante un modelo unifactorial; por el contrario, si necesitamos más de un factor para explicar estas correlaciones, utilizaremos un modelo multifactorial. En este último caso, se espera que las variables que componen cada uno de estos factores estén fuertemente correlacionadas, y con correlaciones débiles con las variables que componen el resto de los factores (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

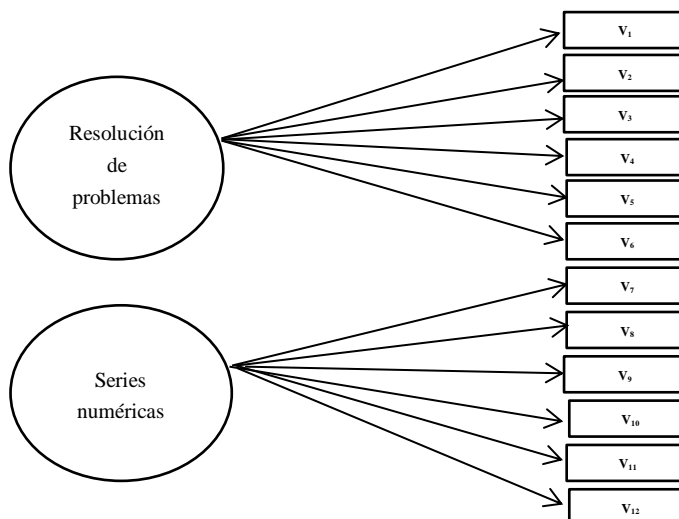
En el análisis factorial es común representar los factores con un óvalo o círculo y las variables manifiestas con un cuadrado o rectángulo para la representa gráfica de un modelo latente. Las flechas van del factor a las variables, indicando que el factor es una variable explicativa y las variables manifiestas son variables dependientes. En las figuras 2 y 3 se muestra la representación gráfica de un modelo unifactorial y otro multifactorial, respectivamente (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

Figura 02: Modelo unifactorial



Fuente: Salvador SM, Lucía MC, César CA. Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas. Centro nacional de Evaluación para las Educaciones Superiores, AC, 2010

Figura 03: Modelo multifactorial



Fuente: Salvador SM, Lucía MC, César CA. Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas. Centro nacional de Evaluación para las Educaciones Superiores, AC, 2010

Existen dos tipos de análisis factorial exploratorio y confirmatorio. El análisis factorial exploratorio consiste cuando el investigador no conoce de antemano el número de factores que subyacen en las variables observadas, entonces se tiene la necesidad de decidir cuántos factores se deben retener en el análisis. Una desventaja de este tipo de análisis es que puede ocurrir que los factores encontrados no tengan ninguna interpretación para el investigador. Por el contrario, cuando en una investigación se determina de forma precisa el número de factores, se está ante un análisis factorial confirmatorio. La forma usual de proponer este número de factores es en atención a alguna teoría propuesta en el área de aplicación. En este caso, los objetivos de la investigación se centran en la confirmación del número de factores y, consecuentemente, en la validación de esta teoría mediante la evidencia empírica proporcionada por los datos. Si el ajuste estadístico de los datos al modelo teórico es satisfactorio, se podrá concluir que el modelo es adecuado (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

c. El modelo de factores

El Análisis factorial opera sobre p variables aleatorias observables $(x_1, x_2, \dots, x_{p-1}, x_p)$ definidas sobre una misma población, las cuales comparten m ($m < p$) causas comunes. Se trata de encontrar $m+p$ nuevas variables llamadas factores comunes $\{Z_1, \dots, Z_2, \dots, Z_m\}$ y factores únicos $\{\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p\}$ y determinar su contribución en las variables originales (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

El modelo del análisis factorial se define de la siguiente manera

$$\begin{aligned}
 x_1 &= a_{11}z_1 + a_{12}z_2 + \dots + a_{1m}z_m + b_1\varepsilon_1 \\
 x_2 &= a_{21}z_1 + a_{22}z_2 + \dots + a_{2m}z_m + b_2\varepsilon_2 \\
 &\dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\
 x_p &= a_{p1}z_1 + a_{p2}z_2 + \dots + a_{pm}z_m + b_p\varepsilon_p
 \end{aligned}$$

Donde $(z_1 z_2 \dots z_m)$ se denominan factores comunes, porque de acuerdo con el modelo planteado, influyen en conjunto en las p variables. Las variables $(\varepsilon_1 \varepsilon_2 \dots \varepsilon_p)$ se llaman factores únicos o específicos, porque cada factor ε_i influye exclusivamente en las variables x_i ($i=1 \dots \dots p$)

Las ecuaciones del modelo se pueden expresar matricialmente de la forma siguiente:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{p1} & a_{p2} & \dots & a_{pm} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} z_1 \\ z_1 \\ \vdots \\ z_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 \varepsilon_1 \\ b_2 \varepsilon_2 \\ \vdots \\ b_p \varepsilon_p \end{bmatrix}$$

El modelo queda, por tanto, en forma condesada como:

$$X = AZ + \xi$$

donde se supone que: $m < p$ puesto que se desea explicar las variables por un número más reducido de variables nuevas aleatorias y la totalidad de los $(m+p)$ factores son variables incorrelacionadas, es decir que la variabilidad de una variable explicada por un factor no tiene relación con los demás factores. (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010)

En el modelo, cada variable observada es el resultado de la combinación lineal de los m factores comunes con diferentes pesos $(a_{i\alpha})$. A estos pesos se les llama **saturaciones**. Pero hay una parte de x_i no explicada por los factores comunes, estos son los factores únicos o residuos (ε_i) . (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010)

d. Viabilidad del modelo

Antes de realizar el análisis factorial se debe de hacer una evaluación del supuesto de correlación entre variables, con el fin de establecer si se justifica o no su aplicación.

A continuación presentaremos algunas de las estrategias más utilizadas para evaluar este supuesto.

- A la matriz de correlaciones debe de hacerse una inspección visual. Para ello es necesario evaluar si algunas de las variables tienen moderados o altos valores de correlación entre sí (frecuentemente se utilizan valores mayores a 0,30). Si en general se detectan bajas correlaciones entre las variables, es necesario cuestionar si tiene sentido realizar este tipo de análisis. Una desventaja de este método es la dificultad de visualizar a medida que aumenta el número de variables en estudio (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2010).
- Otro método es determinar la determinante de la matriz de correlaciones. Se considera que el análisis factorial se justifica si el valor del determinante encontrado es pequeño, pero diferente de 0. En el caso de obtener valores altos (cerca de 1), su interpretación es que las variables entre sí probablemente son independientes (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2010).
- También podemos observar la diagonal de la matriz de correlaciones anti-imagen. Serán los negativos de los coeficientes de correlación parcial entre cada par de variables neutralizado el efecto de todas las restantes. Interesa que sean los más pequeños posibles (Méndez Martínez & Rondón Sepúlveda, 2010).
- **Índice de Kaiser Meyer Oklin (KMO)**

Consiste en comparar los coeficientes de correlación y los coeficientes de correlación parcial. Esta medida se denomina “adecuación muestral”, puede obtenerse para el conjunto o para cada variable. Dado que el coeficiente de correlación parcial nos indica la correlación existente entre dos variables, una vez que se han eliminado los efectos lineales de las demás variables. En un análisis factorial se puede interpretar esos efectos de las otras variables como los

correspondientes a los factores comunes. Por lo tanto, el coeficiente de correlación parcial entre dos variables sería equivalente, en este contexto, al coeficiente de correlación entre los factores únicos específicos de cada dos variables. De acuerdo con las hipótesis de partida, los factores únicos están incorrelacionados, los coeficientes de correlación parcial constituyen una aproximación a los teóricos y serán prácticamente cero. (Pérez López, 2004) La medida de adecuación se expresa como:

Donde:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ij}^2}$$

r_{ij} :es el coeficiente de correlación observados entre variables i y j.

a_{ij} :es el coeficiente de correlación parcial entre las variables i y j

Si los coeficientes de correlación parcial entre las variables son muy pequeños, quiere esto decir que la relación entre cada par de las mismas se debe o puede ser explicada por el resto y por tanto llevar a cabo un análisis factorial de los datos no deja de ser una buena solución. En este supuesto, si la suma de los coeficientes de correlación parcial al cuadrado es muy pequeña, KMO será un índice muy próximo a la unidad y por tanto el análisis factorial es un procedimiento adecuado.

Entonces para Kaiser (Pérez López, 2004):

$1,0 \geq KMO \geq 0,9$ son considerados excelentes

$0,9 \geq KMO \geq 0,8$ son buenos

$0,8 \geq KMO \geq 0,7$ son considerados aceptables

$0,7 \geq KMO \geq 0,6$ son regulares

$0,6 \geq KMO \geq 0,5$ son malos

- **Test de esfericidad de Bartlet**

Si no hubiera estructura de correlaciones entre las variables involucradas en el análisis factorial, la matriz de correlación sería la matriz identidad; es decir, tendría ceros fuera de la diagonal (no habría correlación entre cualesquiera de dos variables) y unos en la diagonal. Entonces, debemos probar como parte fundamental para iniciar nuestro análisis factorial que la matriz de correlaciones (R) de nuestros datos es distinto de la identidad. La prueba de esfericidad de Bartlet contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es la identidad contra la hipótesis alternativa de que es distinta de la identidad (Pérez López, 2004).

Hipótesis nula: $H_0: |R|=1$

Hipótesis alternativa: $H_1: |R|\neq 1$

Si los datos son una muestra aleatoria procedente de una distribución normal multivariante, entonces bajo la hipótesis nula, el determinante de la matriz será 1 y se demuestra que el estadístico:

$$-\left[n - 1 - \frac{(2p + 5)}{6} \right] \ln |R|$$

se distribuye asintóticamente como una χ^2 con $p(p-1)/2$ grados de libertad. En el caso de que se acepte la hipótesis nula carecería de sentido realizar un análisis factorial (Pérez López, 2004).

e. Método de extracción de factores

El objetivo del Análisis Factorial (AF) es determinar un número reducido de factores que puedan representar a las variables originales. Una vez que se ha determinado que el AF es una técnica apropiada para analizar los datos, hay que

seleccionar el método adecuado para la extracción de factores. Existen diversos métodos, cada uno de ellos con sus ventajas e inconvenientes. (Pérez López, 2004)

- **Método de factores principales**

Se sabe que el modelo factorial es el siguiente:

$$X = AZ + \xi$$

En los factores principales los números pesos a_{ij} deben cumplir que cada factor común explique el máximo de varianza posible además de respetar que la correlación entre dos variables sea igual al producto de sus números peso en los factores comunes. Si se considera por ejemplo, el factor I

$$Max V_1 = a_{j1}^2 + a_{j2}^2 + \dots + a_{jp}^2$$

Pudiendo estimarse el coeficiente de correlación poblacional ρ_{hj} por el coeficiente de correlación muestral:

$$r_{hj} = \sum_{s=1}^p a_{hs} a_{js}$$

Ahora, los valores de a_{ij} que explican este máximo condicionado son para utilizarlo como los multiplicadores de Lagrange, los que resultan del sistema de ecuaciones homogéneas:

$$(h_1^2 - \lambda_1)a_{11} + r_{12}a_{21} + \dots + r_{1p}a_{p1} = 0$$

$$r_{21}a_{11} + (h_2^2 - \lambda_2)a_{21} + \dots + r_{2p}a_{p1} = 0$$

...

$$r_{p1}a_{11} + r_{p2}a_{21} + \dots + (h_n^2 - \lambda_1)a_{n1} = 0$$

Por lo tanto, λ_1 es el mayor valor propio de la matriz de correlaciones AA' y $(a_{11}, a_{21}, \dots, a_{p1})'$ es su vector propio asociado, de módulo λ_1 . Por lo tanto, se tiene que:

$$a_{i1} = \alpha_{i1} \sqrt{\lambda_1} \quad i = 1 \dots p$$

Siendo $(\alpha_{11}, \alpha_{21}, \dots, \alpha_{p1})$ un vector propio de módulo unidad y λ_1 el mayor valor propio de la matriz de correlaciones AA' . Se repite el proceso hasta obtener los pesos de los factores, es decir la matriz factorial, al menos hasta que la varianza total explicada por los factores comunes sea igual a la suma de las comunalidades o las correlaciones residuales sean suficientemente pequeñas. Este método tiene la ventaja de estar basado en el modelo del Análisis Factorial por lo que suele proporcionar **mejores estimaciones que el método de componentes principales**. Sin embargo, no garantiza su convergencia, sobre todo en muestras pequeñas. (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010)

- **Método de las Componentes Principales**

Consiste en estimar las puntuaciones factoriales mediante las puntuaciones tipificadas de las primeras k-componentes y la matriz de cargas factoriales mediante las correlaciones de las variables originales con dichas componentes.

Este método tiene la ventaja de que siempre proporciona una solución.

Tiene el inconveniente de que al no estar basado en el modelo de Análisis Factorial puede llevar a estimadores muy sesgados de la matriz de cargas factoriales, especialmente, si existen variables con comunalidades bajas (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

- **Método de máxima verosimilitud**

Basado en el modelo $x=Af+ u \Leftrightarrow X=FA'+U$

Se asume el supuesto de normalidad multivariante por ello tiene las propiedades estadísticas: es asintóticamente insesgada, eficiente y normal si las hipótesis del modelo factorial son ciertas. Además, permite seleccionar el número de factores

mediante contrastes de hipótesis. Este método también puede ser utilizado en el Análisis Factorial Confirmatorio, donde el investigador puede plantear hipótesis como que algunas cargas factoriales son nulas, que algunos factores están correlacionados con determinados factores, etc., y aplicar test estadísticos para determinar si los datos confirman las restricciones asumidas. El principal inconveniente del método radica en que, al realizarse la optimización de la función de verosimilitud por métodos iterativos, si las variables originales no son normales puede haber problemas de convergencia sobre todo en muestras finitas (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

f. Selección del número de factores por ser extraídos

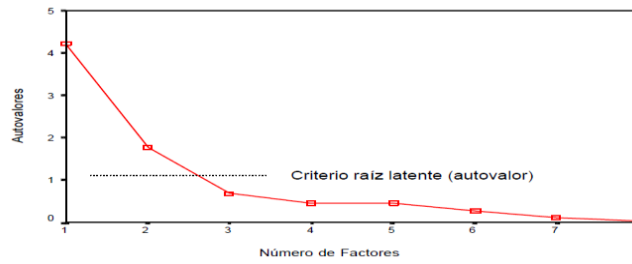
Uno de los objetivos del análisis factorial es la reducción de los datos originales a un número menor de variables, pero podría ocurrir que dado un conjunto de datos se tengan soluciones muy diferentes, dependiendo del número de factores considerado. Por tal motivo son varios los criterios que pueden servirnos de guía para determinar cuántos factores extraer (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

- **Criterio a priori:** En muchas ocasiones no se tiene certeza sobre el número de factores k que subyacen en la estructura de datos; por ende, se puede realizar la extracción de factores de manera secuencial, se inicia con $k=1$ y se llega hasta un número de factores que permita lograr un buen ajuste del modelo a los datos. Este procedimiento de incorporar factores hasta lograr un buen ajuste da lugar al llamado análisis factorial exploratorio, en el que el investigador no conoce de antemano el número de factores que subyacen en las variables observadas. Una desventaja de este tipo de análisis: puede ocurrir que los factores encontrados no

tengan ninguna interpretación para el investigador (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

- **Criterio de la raíz latente (eigenvalor >1):** La lógica que sigue este criterio se basa en la idea de que cada uno de los factores extraídos debería justificar, al menos, la varianza de una variable individual (de lo contrario se incumpliría con el objetivo de reducir la dimensión de los datos originales). El análisis factorial al igual que otras técnicas multivariadas utiliza eigenvalores (raíces latentes) y sus correspondientes eigenvectores para consolidar la varianza en una matriz. En el contexto del análisis factorial, los eigenvalores representan la cantidad de varianza de todas las variables indicadoras que puede ser explicada por un factor determinado. Cada una de las variables contribuye con un valor de 1 en el eigenvalor (varianza) total. Por lo tanto, de acuerdo con este criterio, deberían elegirse los factores con eigenvalores mayores a 1 para garantizar que explican la varianza de al menos una variable (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).
- **Criterio de contraste de caída (Catell):** El contraste de caída se utiliza para identificar el número óptimo de factores que pueden ser extraídos antes de que la cantidad de la varianza única empiece a dominar la estructura de la varianza común. Se estima el contraste de caída con el trazo de autovalores en función del número de factores en su orden de extracción, y se utiliza la forma de curva consiguiente para evaluar el punto de corte (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

Gráfico 01: Criterio de contraste de caída



Fuente: Salvador SM, Lucía MC, César CA. Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas. Centro nacional de Evaluación para las Educaciones Superiores, AC, 2010

- **Criterio del porcentaje de la varianza:** Este criterio consiste en analizar el porcentaje acumulado de la varianza total extraída. Esto es, se busca asegurar que el número de factores extraídos alcance a explicar un porcentaje determinado de la varianza total de los datos. Aunque no se ha determinado un porcentaje preciso de varianza explicada que sirva como umbral para concluir con la extracción de factores, algunos autores sugieren que en el caso de aplicaciones concernientes a las Ciencias Naturales se puede detener el proceso cuando se alcance 95% de la varianza o cuando la inclusión de un factor adicional contribuya con menos de 5% a la varianza explicada acumulada. Para el caso de las Ciencias Sociales los criterios propuestos son más laxos. Se habla de continuar la extracción de factores hasta lograr 60% de la varianza total (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

g. Rotación de Factores

El trabajo en el análisis factorial persigue que los factores comunes tengan una interpretación clara, porque de esa forma se analizan mejor las interrelaciones existentes entre las variables originales. Sin embargo, en muy pocas ocasiones resulta fácil encontrar una interpretación adecuada de los factores, iniciales, con independencia del método que se haya utilizado para su extracción. Precisamente los

procedimientos de rotación de factores se han ideado para obtener, a partir de la solución inicial, unos factores que sean fácilmente interpretables. (Pérez López, 2004).

Existen dos formas de realizar la rotación de factores: ortogonal y oblicua.

1. Rotación Ortogonal

- **Método Varimax:** El método Varimax obtiene los ejes de los factores maximizando la suma de varianzas de las cargas factoriales al cuadrado dentro de cada factor (Pérez López, 2004).

Este método considera que si se logra aumentar la varianza de cada factor consiguiendo que algunos de sus números peso tiendan a acercarse a uno mientras que otros se acercan a cero lo que se obtiene es una pertinencia o no pertenencia más clara e inteligible de cada variable a ese factor, es decir, propicia una mayor capacidad explicativa a los factores y un mejor panorama de interpretación. Es un buen método de rotación cuando el número de factores es pequeño, Kaiser propone que debe maximizarse:

$$W = p^2 SN^2 = p \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^p \left(\frac{l_{ji}^2}{h_j^2} \right)^2 - \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^p \frac{l_{ji}^2}{h_j^2} \right)^2$$

Para realizar la maximización se halla la matriz:

$$T = \begin{pmatrix} \text{Cos}(\varphi) & \text{Sen}(\varphi) \\ -\text{Sen}(\varphi) & \text{Cos}(\varphi) \end{pmatrix}$$

que efectúa la rotación de dos factores de forma que su suma de simplicidades sea máxima. Repitiendo esto para los $p(p-1)/2$ pares posibles de factores, se tiene:

$$B = LT_{11}T_{12}T_{13} \dots T_{m-1,m}$$

Cuando la rotación es de más de dos factores se realiza un procedimiento iterativo. El primer y segundo factor se gira según el ángulo ϕ determinado por el procedimiento anterior. El nuevo primer factor se gira con el tercer factor, y se sigue así hasta que todos los $k(k-1)/2$ pares de factores hayan sido girados. Esta sucesión de rotaciones se llama ciclo. Se repiten los ciclos hasta completar uno en que todos los ángulos de giro sean menores que un cierto valor prefijado. Una propiedad importante del método Varimax es que, después de aplicado, queda inalterada, tanto la varianza total explicada por los factores, como la comunalidad de cada una de las variables. La nueva matriz corresponde también a factores ortogonales y tiende a simplificar la matriz factorial por columnas, siendo muy adecuada cuando el número de factores es pequeño (Pérez López, 2004).

- **Rotación quartimax:** El objetivo último de una rotación quartimax es simplificar las filas de una matriz de factores; esto es, se centra en rotar los factores iniciales de tal forma que una variable cargue alto sobre un factor y tan bajo como sea posible sobre los otros factores. En estas rotaciones muchas variables pueden cargar alto o cerca sobre el mismo factor porque la técnica se centra en las filas. El método quartimax no ha demostrado gran capacidad para generar estructuras más simples. Su dificultad está en que tiende a producir un factor general, como el primer factor, sobre el que mayor parte, si no todas las variables, tienen cargas mayores. Con independencia del concepto que cada cual tenga de estructuras más simples inevitablemente se ha de tratar con agrupaciones de variables; un método que tiende a producir un factor general grande no responde a los objetivos de la rotación (De la Fuente Fernandez, 2011).

2. Rotaciones oblicuas

Contrario a las rotaciones ortogonales, las rotaciones oblicuas permiten relajar la restricción de ortogonalidad con el fin de ganar simplicidad en la interpretación de los factores. Con este método los factores resultan correlacionados, aunque generalmente esta correlación es pequeña. El uso de rotaciones oblicuas se justifica porque en muchos contextos es lógico suponer que los factores están correlacionados. Pese a que pueden ser de utilidad en algunas situaciones, estas rotaciones raramente se usan, a diferencia de las ortogonales. Entre las rotaciones oblicuas, promax es conceptualmente simple; sin embargo, la más popular es oblimin (De la Fuente Fernandez, 2011).

2.7.6. Validación del modelo de análisis factorial

Antes de realizar la interpretación del análisis factorial es necesario validar el modelo para ello el método más común de estimación es de máxima verosimilitud y así calcular los estadístico de bondad de ajuste. (Pérez, Medrano, & Sánchez, 2013)

El método de máxima verosimilitud requiere que se cumplan cierto supuestos tales como disponer de una muestra de tamaño adecuada y distribución normal multivariada. En caso de existir mayores alejamientos de la distribución normal se sugiere transformar los datos, utilizar métodos de bootstrapping o aplicar métodos de estimación alternativa como de distribución asintótica libre, entre otros. (Pérez, Medrano, & Sánchez, 2013).

Existen tres grupos de bondad de ajuste: absoluto, relativo y de parsimonia que ofrecen los programas. Pero se recomienda para valorar el modelo factorial utilizar un conjunto de estadísticos de bondad de ajuste simultáneamente los cuales son: GFI, CFI y RMSEA cuando estos tienen buenos niveles en conjunto entonces se considera que el

modelo factorial es bueno. A continuación se aclara mejor sobre los tres grupos de índices de bondad de ajuste (Pérez, Medrano, & Sánchez, 2013).

- **Índices de ajuste absoluto:** Este primer grupo de índices, mide el ajuste global del modelo, considerando las diferencias entre las matrices de varianza-covarianza observadas y estimadas. El rango de valores va de 0 a 1, el valor comúnmente tomado como referencia es 0,9. (Pérez, Medrano, & Sánchez, 2013).

Tabla 03: Índice de ajuste absoluto

ÍNDICES	FÓRMULA	NIVEL ACEPTABLE	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Bondad de ajuste (GFI)	$GFI = 1 - \frac{Tr\left(\hat{\Sigma}^{-1} * S - I\right)^2}{Tr\left(\hat{\Sigma}^{-1} * S^2\right)}$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestiona el modelo
Raíz cuadrada de la media de los resultados (RMSR)	$RMSR = \left[\frac{2 \sum_{i=1}^{p+q} \sum_{j=1}^i \left(S_{ij} - \hat{\sigma}_{ij} \right)^2}{(p+q)(p+q+1)} \right]^{1/2}$	RMSR=0 Indica un ajuste perfecto		Funciona mejor cuando se utiliza la matriz de correlaciones, se basa directamente en los residuales
Error de la raíz cuadrada media de aproximación (RMSEA)	$RMSEA = \left[\frac{\text{Max}\left\{ \chi^2 - \left(\frac{df}{N-1} \right), 0 \right\}}{df} \right]^{1/2}$	RMSEA=0 Indica un ajuste perfecto	Buen ajuste=0,05 Ajuste aceptable=entre 0,05 y 0,08	En algunos ordenadores suele esta prueba dar el nivel de significación
De Centralidad (CI)	$CI = \exp(-1/2d)$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestionan el modelo
	$d = (\chi_M^2 - df_M) / N$ <p>χ_M^2 = estadístico de ajuste χ^2 para el modelo que se evalúa df_M = los grados de libertad para el modelo que se evalúa</p>			

Fuente: Edgardo Pérez, Medrano Adrián, Javier Sánchez. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento

- **Índices de ajuste relativo o incremental:** Permite la comparación del modelo propuesto respecto al modelo base, también llamado modelo “nulo” o modelo de “independencia”, que se caracteriza porque todos sus parámetros estructurales han sido fijados en cero, lo que significa que no se ha especificado ninguna relación entre las variables. El rango de las variables va de 0 a 1, valor comúnmente tomado como referencia es 0,90, valores iguales o superiores a 0,90 indican que el modelo obtenido es considerado con los datos observados. (Pérez, Medrano, & Sánchez, 2013)

Tabla 04: Índice de ajuste relativo o incremental

ÍNDICES	FÓRMULA	NIVEL ACEPTABLE	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Bondad de ajuste ajustado (AGFI)	$AGFI = \frac{1 - (p+q)(p+q+1)}{2df} * (1 - GFI)$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestionan el modelo, es posible obtener un valor negativo
De Tucker Lewis (TLI o Rho2)	$TLI = \frac{(n\hat{F}_b/df_b) - (n\hat{F}/df)}{(n\hat{F}_b/df_b) - 1}$ $Rho2 = \frac{(\chi_b^2/df_b) - (\chi^2/df)}{\chi_b^2/df_b - 1}$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestionan el modelo, su valor también aumentan con el tamaño de la muestra
De Ajuste Relativo (RFI o Rho1)	$RFI = \frac{(n\hat{F}_b/df_b) - (n\hat{F}/df)}{(n\hat{F}_{bb}/df_b)}$ $Rho1 = \frac{(\chi_b^2/df_b) - (\chi^2/df)}{(\chi_b^2/df_b)}$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestionan el modelo, cuando la muestra es menor que 100 puede llevar a la subestación del modelo
De Ajuste Incrementa I (IFI o Delta 2)	$IFI = \frac{n\hat{F}_b - n\hat{F}}{n\hat{F}_b - df}$ $Delta2 = \frac{\chi_b^2 - \chi^2}{\chi_b^2 - df_b}$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestionan el modelo, su valor puede exceder a 1, en modelos sobre ajustados
De Ajuste Comparativo (CFI)	$CFI = \left[\frac{(\chi_b^2 - df_b) - (\chi^2 - df)}{(\chi_b^2 - df_b)} \right]$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestionan el modelo, en este caso este índice se ve negativamente por el incumplimiento del supuesto de normalidad
De No centralidad Relativa (RNI)	$RNI = 1 - \frac{n\hat{F} - df}{n\hat{F}_b - df_b}$	0=mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Valores menores a 0,90 cuestionan el modelo

Fuente: Fuente: Edgardo Pérez, Leonardo Adrián, Javier Sánchez. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento

- **Índice de ajuste de parsimonia:** La parsimonia hace referencia a la obtención de un modelo sencillo, que incluya relativamente pocos parámetros y al mismo tiempo muchos grados de libertad. En consecuencia, se penaliza la práctica de ir añadiendo parámetros al modelo, con el objetivo de disminuir el valor y alcanzar un buen ajuste

estadístico del modelo, aunque este incluya parámetros carentes de sentido. De acuerdo con los índices de ajuste de parsimonia, cuantos más parámetros libres estén en el modelo, más probable es este ajuste a los datos. (Pérez, Medrano, & Sánchez, 2013)

Tabla 05: Índice de ajuste de parsimonia

ÍNDICES	FORMULA	NIVEL ACEPTABLE	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Criterio de información de Akaiken (AIC)	$AIC = \chi^2 + 2l$	Debe de ser pequeño		Cuanto más pequeño, mejor será el ajuste del modelo
De bondad de ajuste en sí mismo (PRATIO)	$PRATIO = \frac{df}{df_b}$		Buen ajuste=0,90	Debe acercarse aproximadamente a 0,90
De ajuste parsimonioso (PNFI)	$PNFI = NFI \frac{df}{df_b}$	Valores elevados del PNFI	Diferencias mínimas del 0,06 al 0,09 indican cambios en los modelos	Este índice se utiliza para comparar modelos
De Ajuste parsimoniosos (PGFI)	$PCFI = CFI \frac{df}{df_b}$	0= mal ajuste 1=ajuste perfecto	Buen ajuste=0,90	Indica mayor equilibrio (parsimonia) en el modelo

Fuente: Fuente: Edgardo Pérez, Leonardo Adrián, Javier Sánchez. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento

2.7.7. Adecuación de los datos al análisis factorial

Originalmente el análisis factorial fue creado para variables continuas debido a que utiliza el coeficiente de correlación de Pearson en el análisis de sus matrices; sin embargo, en muchas áreas de aplicación lo usual es tener variables medidas en escala nominal u ordinal. Se tiene las diferentes matrices de correlación de acuerdo a su naturaleza de variables:

- En el caso que todas las variables son dicotómicas la matriz de correlaciones tetracórica.

- Si la totalidad es ordinal o si algunas son ordinales y otras dicotómicas corresponde el uso de una matriz de correlaciones policórea.
- Si algunos son continuas y otras ordinales se emplea una matriz de correlación poliserial.
- Si algunos son continuas u otras dicotómicas se trabaja con una matriz de correlaciones punto biserial.

En este sentido, la tabla 06 muestra el tipo de correlación que conviene calcular, de acuerdo con el orden de medición de las variables involucradas (Zamora Muñoz, Monroy Cazorla, & Chávez Álvarez, 2010).

Tabla 06: Tipos de correlación de acuerdo al tipo de variable

Escala de medición	Continua	Ordinal	Dicotómica
Continua	Pearson	Poliserial	Punto biserial
Ordinal		Policórea	Policórea
Dicotómica			Tetracórea

Fuente: Salvador SM, Lucía MC, César CA. Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas. Centro nacional de Evaluación para las Educaciones Superiores, AC, 2010

Para el análisis de la validez de constructo de los cuestionarios la técnica más utilizada es la del análisis factorial, pero generalmente los cuestionarios tienen ítems de tipo ordinal entonces para estos casos lo ideal sería utilizar la matriz de correlación policórea (tabla 06). Las matrices de la tabla 06 a excepción de las correlaciones de Pearson no se encuentran en el programa de mayor utilización en el análisis estadística (SPSS). Es por ello que existen excepciones para utilizar la matriz de correlaciones de Pearson como una buena aproximación de la matriz de correlaciones Policórea siempre y cuando cumpla los siguientes requisitos:

- Los ítems deben de ser de tipo Likert con número de opciones de respuesta de 5 o más. Ello para garantizar la condición de continuidad.
- Los ítems deben de tener una distribución multinormal, debido a que los ítems con distribuciones asimétricas son especialmente problemáticas si además la asimetría aparece en ambas direcciones, porque dan lugar a relaciones no lineales.

Cumplida las dos condiciones se garantiza que el coeficiente de correlación de Pearson es una buena manera de estimar la relación de ítems para variables de tipo Likert (Lloret Segura, Ferreres Traver, Hernández Baeza, & Tomás Marco, 2014).

Por ejemplo, en la investigación de “Correlaciones Policóras y Tetracóricas en Estudios Factoriales Exploratorios y Confirmatorios” tiene variables (ítems) de escala Likert con 5 opciones de respuestas y una distribución multinormal, se comparó la matriz de correlación Pearson y la matriz de correlaciones Policora tanto para el análisis factorial exploratorio (AFE) como para el análisis factorial confirmatorio (AFC). En el AFE se observó que las soluciones en los elementos de saturación y el porcentaje de varianza explicada halladas con la matriz de correlaciones de Pearson fueron las mismas a la matriz de correlaciones de Policóra, salvo escasa diferencias de leves diferencias en los índices obtenidos. En el AFC se observó que entre los resultados obtenidos a partir de las matrices de varianza Pearson y Policóra las diferencias no son significativamente relevantes. En conclusión al utilizar la correlación de Pearson para variables de tipo Likert es aceptable siempre y cuando cumplas los requisitos mencionados. Por tanto, es una buena aproximación la matriz de correlaciones de Pearson a la matriz de correlaciones de policóra, siempre que cumpla las dos condiciones mencionadas (Freiberg Hoffmann, Beatriz Stover, De la Iglesia , & Fernández Líporace, 2013).

Realizar el análisis factorial a los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, estos datos fueron escala Likert (no cuantitativos), fue un tema controversial debido a que los autores: **Zamora Muñoz, Salvador (2010)**; **Méndez Martínez, Carolina (2010)** y **Pérez López, Cesar (2004)** manifiestan que solo se aplica a los datos cuantitativos, porque en los análisis utiliza la matriz de correlaciones de Pearson. Según manifiesta el autor **Zamora Muñoz, Salvador (2010)**, la matriz adecuada para los datos generados por el cuestionario es la matriz correlaciones Polícora; sin embargo, las investigaciones hechas por la autora **Lloret Segura, Susana (2014)** manifiestan que es posible realizar el análisis factorial con la matriz de correlaciones de Pearson para datos de escala Likert siempre y cuando cumpla con dos condiciones importantes: multinormalidad de los ítems y las opciones de respuesta de los ítems deben ser mayores o igual a cinco. Entonces, con el cumplimiento de las dos condiciones se afirma que se aproxima significativamente la matriz de correlaciones de Pearson a la matriz de correlaciones Polícora, lo cual también se ratifica en una investigación hecha por el autor **Freiberg Hoffman, Agustín (2013)**, que manifiesta que si se cumple las dos condiciones mencionadas los matices de Pearson y Polícora son significativamente semejantes. En conclusión se realizó el análisis factorial en esta investigación puesto que cumple las condiciones mencionadas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es aplicada, dado que la investigación usó los conceptos teóricos psicométricos de la fiabilidad y la validez.

3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel es relacional, debido a que se relacionan las variables (ítems) con nuevas variables latentes.

3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Cuantitativo, no experimental, descriptivo.

3.4. UNIVERSO

9379 “Cuestionario de evaluación docente 2010” administrados en el semestre académico 2010-II, a los estudiantes de la UNSCH.

3.5. POBLACIÓN

Las características registradas en los 9379 “Cuestionario de evaluación docente 2010”, administradas en la UNSCH.

3.6. MUESTRA

La muestra estuvo constituida por las características registradas en 3350 cuestionarios de evaluación docente aplicados a estudiantes en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga en el Semestre II del 2010.

Para su determinación se utilizó como técnica de muestreo aleatorio simple según se detalla.

$$n_0 = \frac{Z^2 p * q}{d^2} \longrightarrow n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Dónde: **Z**: es el valor probabilístico normal estándar al 95 % de confianza y vale 1,96

n₀: tamaño muestral óptimo.

n: tamaño muestral mínimo y óptimo

p = 0,5 proporción que brinda la máxima varianza y garantiza la mínima varianza del error.

q = 1 - p = 0,5

d = precisión de la prueba, que en nuestro estudio tomó un valor máximo de error tipo I, de 0,016.

N = 9379 cuestionarios de evaluación docente aplicados a estudiantes

Entonces se obtiene el resultado siguiente:

n₀= 3752 cuestionarios de evaluación docente aplicados a estudiantes

n= 2679 cuestionarios de evaluación docente aplicados a estudiantes

3.7. UNIDAD DE ANÁLISIS

Cada uno de los “Cuestionarios de Evaluación Docente 2010” en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga en el segundo semestre del 2010.

3.8. VARIABLES

El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” consta de 26 variables, dividido en dos partes de estudio, la primera son preguntas referentes al docente (18 variables) y segunda son preguntas referentes al alumno (8 variables). A continuación se detalla:

3.8.1. Variables referentes al docente

Miden la percepción del alumnado sobre el docente.

- **P 01:** Explicación que brinda de los contenidos, objetivos y evaluación del curso en el momento de entrega del silabo.
- **P 02:** Bibliografía recomendada en el silabo.
- **P 03:** Organización explicación de temas de clase.
- **P 04:** Preparación para la explicación de los contenidos de la asignatura.
- **P 05:** Respuesta a las preguntas que se le formulan en clase.
- **P 06:** Articulación de la teoría con la práctica.
- **P 07:** Presentación y entrega de separatas, guías de estudio y otros que faciliten el aprendizaje y auto aprendizaje.
- **P 08:** Desarrollo gradual de los temas a lo largo del semestre.
- **P 09:** Método de enseñanza-aprendizaje.
- **P 10:** Incentivo del trabajo en equipo.

- **P 11:** Uso de estrategias para desarrollar la capacidad de investigación de los alumnos.
- **P 12:** Puntualidad en la asistencia a clase (entrada y salida).
- **P 13:** Regularidad en la asistencia a clase.
- **P 14:** Oportuna entrega de los resultados de las evaluaciones.
- **P 15:** Retroalimentación del aprendizaje mediante el desarrollo de los exámenes.
- **P 16:** Sistema de evaluación del aprendizaje que desarrolla.
- **P 17:** Disposición para atender consultas dentro y fuera del aula.
- **P 18:** Relación con los alumnos (muestra cordialidad y tolerancia).

3.8.2. Variables referentes al alumno

Miden la autopercepción del alumno.

- **P 19:** Nivel de conocimientos previos para la comprensión de los temas desarrollados
- **P 20:** Asistencia al curso.
- **P 21:** Asistencia a las evaluaciones.
- **P 22:** Uso de bibliografías en sus estudios y trabajos.
- **P 23:** Resolución de trabajos de manera individual.
- **P 24:** Resolución de trabajos en equipo participación en la ejecución de trabajos en equipo.
- **P 25:** Partición en la ejecución de trabajos en equipo.
- **P26:** Dedicación al estudio en esta asignatura.

3.9. CRITERIO DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron todos los cuestionarios que presentaron uno o más ítems vacíos en las respuestas al “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”.

3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.10.1. Instrumento

El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” es un instrumento de medición que consta de 26 ítems los cuales se han medido bajo la perspectiva del alumno, los 18 primeros ítems miden características respecto al docente y las 8 restantes miden características respecto al alumno. La respuesta a los 26 ítems está dado en escala Likert de: 1 (muy deficiente), 2 (deficiente), 3 (regular), 4 (bueno), 5 (muy bueno).

3.10.2. Métodos de análisis de datos

El objetivo del trabajo de investigación fue validar el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, el cual se logró a través de las dos propiedades mencionadas anteriormente de fiabilidad y validez. Pero la fiabilidad como también la validez son propiedades que se subdividen de acuerdo al tipo de cuestionario y al momento de su aplicación, por tal razón se explica a continuación qué tipo de enfoque se ha utilizado para la fiabilidad y validez.

a. Fiabilidad

Para poder estimar la fiabilidad existen tres enfoques: test retest, formas paralelas y la de consistencia interna. En particular para el presente trabajo de investigación se utilizó el enfoque de la consistencia interna debido a que el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” fue aplicado solo una vez, mientras los demás enfoques son utilizados cuando el cuestionario es aplicado dos veces en intervalos de tiempo diferente o utilizan un cuestionario similar al original para aplicarlo de forma paralela.

La consistencia interna a su vez es estimada por las técnicas estadísticas de coeficiente Alpha de Cronbach, prueba de Kuder Richarson y la prueba de Mitad y Mitad, de las

tres técnicas estadísticas se escogió Alpha de Cronbach y la prueba de Mitad y Mitad porque las variables son de escala Likert, caso que fuesen los ítems del tipo dicotómico se utilizaría Kuder Richardson. Conclusión se obtiene la fiabilidad por el enfoque de consistencia interna que a su vez es estimada por las técnicas estadísticas de Alpha de Cronbach y la prueba Mitad y Mitad para esta investigación en particular.

b. Validez

La validez tiene tres enfoques: de contenido, criterio y constructo. Para la investigación se ha utilizado validez de constructo, porque nos interesa saber si los constructos latentes (partes del cuestionario: referentes al docente y alumno) son comprobables. La validez de contenido es usado en la parte de creación del cuestionario caso que no ocurre en este trabajo. Tampoco se ha utilizado la validez de criterio debido a que no se cuenta con una prueba de oro (estándar). La validez de constructo es estimada por: validez discriminante y análisis factorial.

El análisis factorial originalmente fue creado para variables continuas debido a que utiliza la matriz de correlaciones de Pearson en sus análisis, pero es buen estimador cuando las variables (ítems) son normales y las opciones de la escala Likert es mayor a cinco opciones de respuesta. Esta investigación tiene como variable la escala de Likert con cinco opciones de respuesta y son multinormales, razón por la cual se utiliza el análisis factorial.

3.10.3. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos se ha utilizan los siguientes Programas: SPSS Versión. 22 , Microsoft Excel, AMOS.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. MODELOS QUE SE ANALIZARON

Los modelos que se analizaron fueron:

- Modelo 01: es el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” que consta de dos partes, una referida a preguntas de algunas características de los docentes (18 ítems) y la otra son preguntas referentes al alumno (8 ítems).
- Modelo 02: En el proceso de validación se encontró un mejor modelo estructural, que consta de tres partes: referente al alumno, docente cumplimiento y docente preparación. Las dos últimas partes son el producto de dividir la parte referente al docente.

4.2. FIABILIDAD DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DOCENTE 2010

4.2.1. Alpha de Cronbach: El nivel de fiabilidad de cada una de las dimensiones del cuestionario se muestra en la tabla 7.

Tabla 07: Índice Alpha de Cronbach para las dimensiones del "Cuestionario de Evaluación Docente 2010"

"Cuestionario de Evaluación Docente 2010"	
Dimensiones	Alpha de Cronbach
Puntuación global (para 26 ítems)	0,942
Referente al docente (los primeros 18 ítems)	0,941
Referente al alumno (los últimos 8 ítems)	0,836

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”

Tabla 07 nos muestra el índice Alpha de Cronbach, para la puntuación global que fue de 0,942 el cual es un índice excelente, es decir, el cuestionario en general es fiable. También nos muestra el índice para la dimensión referente al docente de 0,941 el cual indica un índice excelente, esto es, la dimensión es fiable. Finalmente, nos muestra el valor del índice Alpha de Cronbach para la dimensión alumno de 0,834, que es un buen indicador, por lo que la dimensión es fiable. Entonces el cuestionario en general es fiable como también en la dimensión docente y alumno.

4.2.2. Prueba de Mitad y Mitad

También se ha medido la fiabilidad por la prueba de Mitad y Mitad para los 26 ítems del cuestionario en el cual se obtuvo un coeficiente de Spearman-Brown para longitud igual de 0,874. (Apéndice 17), que es considerado como un buen índice de fiabilidad.

4.3. VALIDEZ DEL “CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DOCENTE 2010”

(MODELO 01)

Se realizó el análisis del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” bajo el enfoque de la validez de constructo que a su vez fue estimada por la: validez discriminante y el análisis factorial.

4.3.1. Validez discriminante (test de varianza extractada)

La tabla 8, muestra la varianza extractada media para las variables latentes docente y alumno que resultaron 0,494 y 0,396 respectivamente. También muestra la correlación al cuadrado de las dimensiones docente y alumno de 0,336. Se observa en la tabla 08 la correlación al cuadrado de las dimensiones docente y alumno que es menor a cada varianza extractada media de las dimensiones respectivamente, esto quiere decir que la variable latente docente mide conceptos diferentes que la variable latente alumno.

Tabla 08: Validez discriminante de escalas-Test de la varianza extractada media.

Variable latente	1 – docente	2 – alumno
1 - docente	0,494	
2 –alumno	0,336	0,396

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

4.3.2. Análisis factorial

Para analizar el Modelo 01 se utilizó el análisis factorial confirmatorio, debido a que se conoce a priori sus dimensiones. Los procedimientos del análisis factorial se muestran a continuación.

a. Viabilidad del modelo

Como requisito para utilizar el Análisis Factorial (exploratorio o confirmatorio) se realizaron las siguientes pruebas: la matriz de correlaciones, Matriz de Correlación Anti-Imagen, prueba de esfericidad de Kaiser Meyer Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlet.

Con la matriz de correlaciones se ha obtenido correlaciones entre las variables (ítems) estadísticamente significativas y determinante cercano a cero ($1,154 \cdot 10^{006}$) (apéndice 02). La diagonal de la matriz de correlaciones de anti-Imagen fue cercana a la unidad (apéndice 03).

La tabla 09 muestra el indicador $KMO=0,963$ es excelente por lo que los ítems del cuestionario están intercorrelacionados. También nos muestra la prueba de Bartlet con el p-valor de 0,000 por lo que se rechazó la hipótesis nula, es decir, se acepta la hipótesis alternativa: el determinante de la matriz de correlaciones es diferente a la unidad. El significado de decir que el determinante de una matriz es diferente a la unidad es que la matriz de correlaciones es diferente a cero, a la vez esto implica

que la correlación entre los ítems no es cero, se muestra en la siguiente expresión matemática:

$C_{\text{Correlacion } I_{ij}} \neq 0, \forall i y j \in \{1, 2, \dots, 28\}$. Donde,

$C_{\text{Correlacion } I_{ij}}$: correlación de los ítems i y j

Entonces el test de Bartlet nos dice que existe correlación entre los ítems estadísticamente significativo, tal que, es viable seguir con el análisis factorial.

Por lo tanto, de la prueba de KMO y del test de Bartlet se concluye que es pertinente realizar el análisis factorial.

Tabla 09: Prueba de Kaiser Meyer Oklin y Prueba de esfericidad de Bartlet

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	0,963
Prueba Test de esfericidad de Bartlet	
Chi-cuadrado aproximado	42,569.00
Gl	325
Sig.	0,000

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de evaluación Docente”

b. Método de extracción de factores selección del número de factores por ser extraída método de rotación.

Se escogió el método de extracción de Factorización de ejes principales, la rotación utilizada fue de normalización de Varimax con Kaiser y para seleccionar el número de factores fue bajo criterio a priori de 2 factores. Se muestran en la tabla 10.

Tabla 10: Saturaciones factoriales

Matriz factorial	Factor	
	1	2
P01: La explicación que brinda de los contenidos, objetivos y evaluación del curso en el momento de entrega del sílabo	,695	,214
P02: La bibliografía recomendada en el sílabo	,624	,210
P03: La organización y explicación de los temas de clase	,787	,174
P04: Su preparación para la explicación de los contenidos de la asignatura	,771	,168
P05: Las respuestas a las preguntas que se le formulan en clase	,733	,181
P06: La articulación de la teoría con la práctica	,706	,213
P07: La preparación y entrega de separatas, guías de estudio y otros que faciliten el aprendizaje y aprendizaje	,649	,169
P08: Al desarrollo gradual de los temas a lo largo del semestre	,743	,205
P09: Su método de enseñanza-aprendizaje	,787	,171
P10: Incentivar el trabajo en equipo	,639	,288
P11: El uso de estrategias para desarrollar la capacidad de investigación de los alumnos	,693	,253
P12: Su puntualidad en la asistencia a clases	,579	,128
P13: Su regularidad en la asistencia a clases	,617	,126
P14: La oportunidad en la entrega de los resultados de las evaluaciones	,627	,188
P15: La retroalimentación del aprendizaje mediante el desarrollo de los exámenes	,688	,199
P16: El sistema de evaluación del aprendizaje que desarrolla	,762	,214
P17: Su disposición para atender consultas dentro y fuera del aula	,694	,197
P18: Su relación con los alumnos (muestra cordialidad y tolerancia)	,677	,195
P19: Nivel de conocimiento previos para la comprensión de los temas desarrollados en el curso	,348	,553
P20: Asistencia al curso	,120	,640
P21: Asistencia a las evaluaciones	,120	,572
P22: Uso de bibliografía en sus estudios y trabajos	,202	,584
P23: Resolución de trabajos de manera individual	,156	,692
P24: Resolución de trabajo en equipo	,185	,738
P25: Participación en la ejecución de trabajo en equipo	,175	,758
P26: Dedicación al estudio en esta asignatura	,231	,691

Método de extracción: Factorización de Ejes Principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de evaluación Docente”

En la tabla 11, se muestra que las dos agrupaciones halladas por el análisis factorial explican el Modelo 01 en un 50,76 por ciento.

Tabla 11: Varianza total explicada

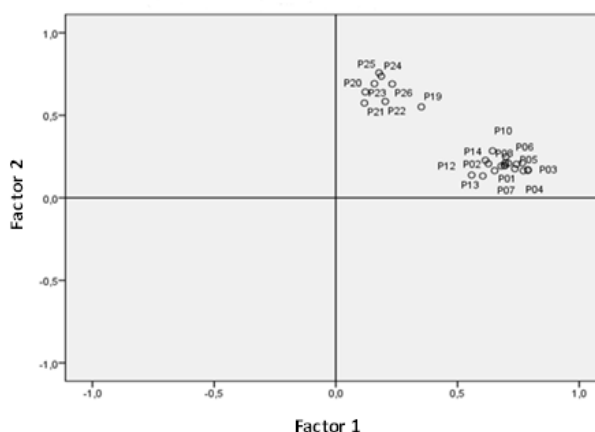
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	10.794	41.516	41.516	10.794	41.516	41.516	9.036	34.754	34.754
2	2.403	9.243	50.76	2.403	9.243	50.76	4.162	16.006	50.76
3	1.28	4.923	55.683						
4	0.98	3.77	59.452						
5	0.849	3.265	62.718						
6	0.739	2.843	65.561						
7	0.665	2.558	68.119						
8	0.642	2.469	70.588						
9	0.617	2.372	72.96						
10	0.592	2.276	75.235						
11	0.56	2.155	77.39						
13	0.275	1.059	100						

Método de extracción: Factorización de Ejes Principales.

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de evaluación Docente”

La gráfica 02 es la representación gráfica de los ítems del cuestionario en el espacio factorial. Se muestra dos grupos uno de ellos está más correlacionado con el factor 1 (desde el ítem 1 al 18), porque la distancia al factor 1 es pequeña que al factor 2. El otro grupo esta correlacionado al factor 2 (desde el ítem 19 al 26), a razón de que la distancia al factor 2 es más pequeña que el factor 1.

Gráfico 02: Saturaciones factoriales



Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

c. Validación del modelo factorial

- Se realizó la prueba de multinormalidad de Mardia (apéndice 04) ya que como requisito para la prueba de máxima verosimilitud requiere que los datos sean multinormales. Por tal razón, se halló el coeficiente de curtosis multivariado de los 26 ítems del cuestionario resultando igual a 159,127 que es inferior a $p(p+2)$ donde p es el número de variables observadas ($p=26$ entonces $p(p+2)=728$), entonces los ítems tienen la propiedad de normalidad multivariada. Por lo tanto, se puede utilizar los índices de bondad de ajuste para la validación del modelo factorial.
- La tabla 12 muestra los índices de bondad de ajuste según el método de máxima verosimilitud: CFI, GFI y RMSEA cada uno con sus valores de 0,898; 0,890 y 0,068 respectivamente, los que están evaluados en la columna de estado como buen ajuste del modelo, entonces el modelo 01 ajusta bien a los datos del cuestionario. Por lo tanto, el Modelo 01 es estadísticamente aceptable.

Tabla 12: Índice de ajuste para el Modelo 1

Indicadores de Bondad de Ajuste	Valores	Estados
CFI	0,898	BUENO
GFI	0,890	BUENO
RMSEA	0,068	BUENO

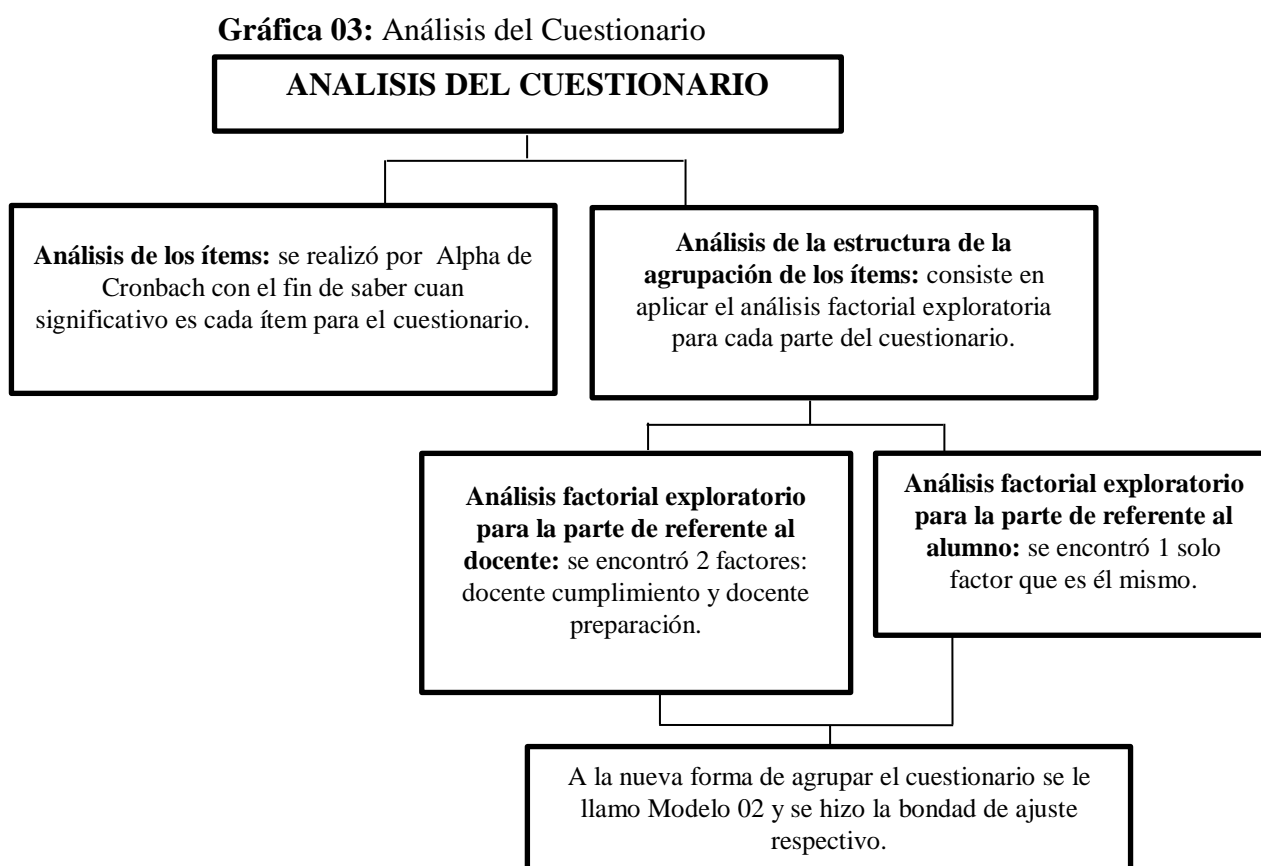
Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

4.4. RESULTADOS DE LA PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO ESTRUCTURAL DEL CUESTIONARIO (COMO INFORMACION COMPLEMENTARIA Y RELEVANTE A LOS OBJETIVOS)

Complementariamente a los dos objetivos específicos de determinar la fiabilidad y la

validez del Modelo 01, se realizó análisis de los ítems para conocer que ítems aportan y cual no al cuestionario. En el análisis se concluye que los 26 ítems del cuestionario aportan significativamente razón por lo cual no es necesario agregar o quitar ítems, entonces no es necesario un nuevo cuestionario los que se muestra en la tabla 13. Por lo expuesto se analizó la estructura del cuestionario y se encontró un mejor modelo estructural (Modelo 02).

En el análisis factorial se halló el Modelo 02 que es estructuralmente mejor al Modelo 01. A continuación se muestra el esquema que explica los pasos del análisis que se realizó para obtener el Modelo 02:



Fuente: Elaboración propia basada en revisión bibliográfica.

Se realizó el análisis complementario con el propósito de mejorar el cuestionario en la parte estructural y así facilitar al estudiante en la comprensión del mismo con el objeto de tener información fidedigna, lo cual podría ser aplicado en los futuros cuestionarios.

4.4.1. Resultados de Alpha de Cronbach si se elimina un ítem, Modelo 01

La tabla 13 nos muestra 5 columnas las más importantes son las dos últimas. La primera nos dice la correlación ítem-test (cuestionario), es decir, la correlación de los puntajes de cada pregunta con el puntaje total de la prueba. Los puntajes deben de ser mayores a 0,4 (establecido por Glien y Glien el 2003). Para esta tabla la mayoría son mayores a 0,4, en otras palabras los puntajes de estos ítems están fuertemente relacionados con el puntaje total de la prueba. La columna de “Alpha de Cronbach si se elimina el elemento” nos muestra cuanto cambiaría el índice si se retira el ítem del análisis. Vemos en nuestra tabla que la última columna al retirar los ítems 20, 21 y 22 el valor del índice es de 0,942 que coincide con el índice Alpha de Cronbach de la puntuación global, es decir, si retiramos estos ítems no afecta a la fiabilidad del cuestionario, entonces por el principio de parsimonia se podría retirar los ítems, pero resulta que estos ítems informan sobre el alumno en temas: asistencia a las evaluaciones, uso de la bibliografía en sus estudios y resolución de trabajo en equipo participación en la ejecución de trabajos en equipo, los que son relevantes para el análisis del cuestionario dentro del contexto universitario. Por tanto no es necesario quitar o agregar ítem alguno.

Tabla 13: Estadístico total de elemento

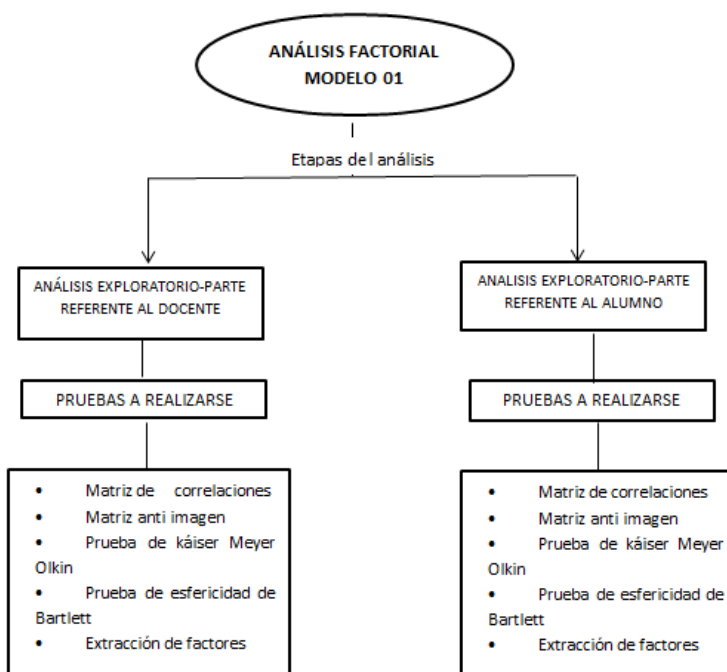
Ítems	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
P01	93,52	199,894	0,676	0,939
P02	93,58	201,586	0,611	0,940
P03	93,46	198,265	0,736	0,938
P04	93,35	199,280	0,717	0,938
P05	93,40	200,208	0,692	0,939
P06	93,48	199,105	0,684	0,939
P07	93,67	198,836	0,610	0,940
P08	93,53	199,937	0,714	0,938
P09	93,54	197,389	0,733	0,938
P10	93,58	197,794	0,664	0,939
P11	93,74	198,706	0,696	0,938
P12	93,30	201,829	0,522	0,941
P13	93,24	202,600	0,563	0,940
P14	93,69	199,521	0,612	0,940
P15	93,76	198,603	0,664	0,939
P16	93,58	198,672	0,739	0,938
P17	93,49	198,397	0,668	0,939
P18	93,32	197,905	0,652	0,939
P19	93,63	205,816	0,534	0,940
P20	93,09	208,538	0,384	0,942
P21	92,84	209,473	0,349	0,942
P22	93,60	208,161	0,422	0,942
P23	93,41	207,876	0,437	0,941
P24	93,40	206,197	0,482	0,941
P25	93,37	206,575	0,485	0,941
P26	93,43	206,655	0,499	0,941

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de evaluación Docente”

4.4.2. Análisis factorial para encontrar el Modelo 02

Se realizó el análisis factorial exploratorio para cada una de las partes del Modelo 01, es a partir de este análisis que se logró obtener un nuevo modelo estructural llamado Modelo 02. Se realizó el análisis factorial exploratorio a las partes: referente al docente y al alumno. La gráfica 04 muestra el análisis factorial realizado al modelo 01.

Gráfica 04: Análisis factorial exploratorio de las dos partes de Modelo 01



Fuente: Elaboración propia basada en revisión bibliográfica.

La tabla 14 muestra los resultados de viabilidad para realizar análisis factorial, tales como: matriz de correlaciones, matriz anti imagen, prueba de KMO y la prueba de esfericidad de Bartlett, para las partes del cuestionario referente al docente y alumno respectivamente. Cada una de estas pruebas nos dicen que es viable realizar el análisis factorial a las partes del Modelo 01. Los resultados de la tabla 14 son resúmenes de los apéndices 09, 10, 11, 12, 13 y 14.

Tabla 14: Pruebas de viabilidad del análisis factorial para las dos partes del cuestionario.

INDICADORES	REFERENTE AL DOCENTE	REFERENTE AL ALUMNO
Matriz de correlaciones	<ul style="list-style-type: none"> Se obtuvo correlaciones entre variables estadísticamente significativos Determinante cercana a cero ($3,530.10^{-005}$) 	<ul style="list-style-type: none"> Se obtuvo correlaciones entre variables estadísticamente significativos Determinante de 0,082
Matriz Anti Imagen	<ul style="list-style-type: none"> La diagonal de la matriz anti imagen fueron cercanos a uno 	<ul style="list-style-type: none"> La diagonal de la matriz anti imagen fueron cercanos a uno
Prueba de Kaiser Meyer Olkin (KMO)	<ul style="list-style-type: none"> El indicador de KMO=0,9864 Indicador excelente 	<ul style="list-style-type: none"> El indicador de KMO=0,87 Indicador bueno
Prueba de Esfericidad de Bartlet	<ul style="list-style-type: none"> El p-valor cercano a cero (0,000..) Se rechaza la hipótesis nula. 	<ul style="list-style-type: none"> El p-valor cercano a cero (0,000..) Se rechaza la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de evaluación Docente”

Seguidamente se realizó la extracción de factores por el método de ejes principales para cada una de las partes del cuestionario docente y alumno que muestran en las tablas 15 y 16 respectivamente.

Tabla 15: Varianza total explicada para la parte referente al docente.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9.156	50.869	50.869	9.156	50.869	50.869	7.464	41.469	41.469
2	1.239	6.883	57.752	1.239	6.883	57.752	2.931	16.283	57.752
3	0.824	4.580	62.332						
4	0.753	4.185	66.517						
5	0.666	3.698	70.215						
6	0.636	3.535	73.750						
18	0.280	1.553	100.000						

Método de extracción: Factorización de Ejes Principales.

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

Tabla 16: Varianza total explicada para la parte de referente al alumno.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	
1	3,754	46,926	46,926	3,754	46,926	46,926	
2	0,977	12,207	59,134				
3	0,744	9,297	68,431				
4	0,620	7,750	76,180				
5	0,562	7,028	83,208				
6	0,514	6,422	89,630				
7	0,484	6,052	95,681				
8	0,345	4,319	100,000				

Método de extracción: Factorización de Ejes Principales.

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

La tabla 15 muestra que con dos factores explican el 57,752 % del modelo y la tabla 16 muestra que con un factor explica 46,926 % del modelo. La tabla 17, muestra que la parte referente al docente esta subdivido en 2 factores los cuales son: factor docente preparación y docente cumplimiento. También muestra que la dimensión del cuestionario referente al alumno está compuesta por sí misma.

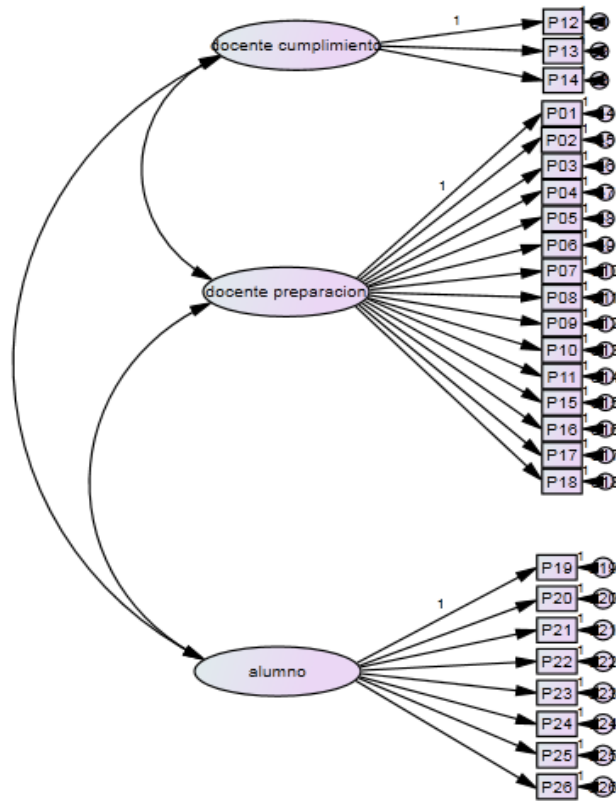
Tabla 17: Resumen de ítems que conforman cada factor.

Factores	Referente al docente		Referente al alumno
	Factor docente preparación	Factor docente cumplimiento	Referente al alumno
Ítems que lo conforman	P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P15, P16, P17, P18	P12, P13, P14	P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

La gráfica 05 muestra la estructura del Modelo 02

Gráfico 05: Modelo 02



Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

4.4.3. Bondad de ajuste del Modelo 02

La prueba de multinormalidad para el Modelo 02 es igual al Modelo 01, debido a que ambos tienen los mismos ítems, entonces el Modelo 02 tiene ítems multinormales.

Entonces se procede a hallar los índices de bondad de ajuste para el Modelo 02.

La tabla 18 muestra tres columnas: la primera los tres índices más utilizados para medir el grado de ajuste de un modelo, la segunda columna son los valores de cada índice y finalmente la columna estado nos dice el grado de ajuste del modelo. En nuestro

análisis resultó que todos los índices tienen buen nivel (apéndice 15, 16 y 17), es decir, el Modelo 02 ajusta a los datos del cuestionario significativamente.

Tabla 18: Índices de bondad de ajuste del Modelo 02

Indicadores de Bondad de Ajuste	Valores	Estados
CFI	0.911	bueno
GFI	0.901	bueno
RMSEA	0.064	bueno

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

4.4.4. Análisis de la fiabilidad y validez discriminante del Modelo 02

a. Fiabilidad del Modelo 02

La fiabilidad del Modelo 02 se ha medido por índice Alpha de Cronbach.

La tabla 19 nos muestra la puntuación del índice Alpha de Cronbach para la puntuación global de 0,942 resultado excelente, por tanto, la dimensión es fiable.

Para la dimensión docente preparación resultó el valor de 0,939 que es excelente, es decir, la dimensión es fiable. Prosiguiendo la dimensión docente cumplimiento obtuvo el valor de 0,789 que es aceptable lo que significa que la dimensión es fiable.

Finalmente, la dimensión referente al alumno obtuvo el valor de 0,836 que es bueno, es decir, es fiable la dimensión. Por tanto, se concluye que el cuestionario en su totalidad como lo vimos en análisis anteriores es fiable. También las 3 dimensiones son fiables, pero la dimensión docente cumplimiento tiene el índice menor a todos, sin embargo, cae dentro del rango de aceptable y por esa razón también es fiable.

Tabla 19: Índice Alpha de Cronbach para las diferentes dimensiones

"Modelo 02"	
Dimensiones	Alpha de Cronbach
Puntuación global (para 26 ítems)	0,942
Docente Preparación (los primeros 15 ítems)	0,939
Docente Cumplimiento (3 ítems)	0,789
Referente al alumno (los últimos 8 ítems)	0,836

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

La prueba de Mitad y Mitad es la misma que del modelo 01, puesto que no se ha eliminado ningún ítem (apéndice 18).

b. Validez discriminante

La tabla 20 muestra: correlación al cuadrado de las dimensiones: Preparación docente y Cumplimiento docente=0,883; Preparación docente y Alumno=0,333; Cumplimiento docente y Alumno=0,313. Varianza extractada media de las dimensiones: Preparación docente=0,490; Cumplimiento docente=0,574; Alumno=0,396. Según Fornell y Lacker si la varianza extractada media es mayor a la correlación al cuadrado, entonces estas dimensiones miden conceptos distintos. Se observa que la varianza extractada media de preparación docente es mayor a la correlación al cuadrado de preparación docente y alumno. La varianza extractada media de cumplimiento docente es mayor a la correlación al cuadrado de cumplimiento docente y alumno. La varianza extractada media de alumno es mayor a la correlación al cuadrado de alumno y cumplimiento docente. También la varianza extractada media de alumno es mayor a la correlación al cuadrado de alumno y preparación docente. Entonces por las desigualdades expresadas se concluye que la dimensión preparación docente y cumplimiento docente miden

conceptos semejantes, también se concluye que la dimensión alumno con respecto a las dos dimensiones de docente mide conceptos diferentes.

Tabla 20: Matriz de varianza extractada media

Variable latente	1. Preparación docente	2.Cumplimiento docente	3.Alumno
1.Preparación docente	0,490		
2.Cumplimiento docente	0,883	0,574	
3. Alumno	0,333	0,313	0,396

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo del presente trabajo de investigación fue validar cuantitativamente el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” (modelo 01) para lo cual se verificó las dos propiedades de fiabilidad y validez, pero en los análisis se encontró un mejor modelo estructural que también fue validado y fue a este nuevo modelo estructural que se llamó Modelo 02 (apéndice 19). La discusión está en referencia a los objetivos específicos de la investigación.

5.1. FIABILIDAD DEL “CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DOCENTE 2010” (MODELO 01)

Se ha determinado la fiabilidad por medio de la consistencia interna debido a que el cuestionario fue administrado una sola vez a los estudiantes. La consistencia interna está medida por los indicadores de alfa de Cronbach y la prueba de Mitad y Mitad.

El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” o Modelo 01 obtuvo un índice de Alpha de Cronbach (0,942) excelente, respecto a la parte del docente fue 0,941 y para la parte del alumno fue de 0,836 que también muestran valores buenos. El cuestionario en su totalidad como en sus partes (referente al docente y alumno) son fiables.

Los resultados de fiabilidad fueron consistentes con la teoría de índice Alpha de Cronbach, **Hernández Sampiere, Roberto (2010)** manifiesta que el índice Alpha de Cronbach está sujeto a la cantidad de ítems, esto es, cuanto más ítem tengan el cuestionario mayor será el valor del índice. Para esta investigación se corroboró la

teoría, puesto que el índice Alpha de Cronbach para la totalidad de los ítems (26) del cuestionario fue de 0,942 y va disminuyendo a medida que los ítems se reducen tanto para la parte de docente (18 ítems) y alumno (8 ítems). En consecuencia, es necesaria otra prueba para ratificar la fiabilidad, ya que el índice Alpha de Cronbach es sensible a la cantidad de ítems.

Para ratificar la fiabilidad del cuestionario se realizó el análisis de Mitad y Mitad que obtuvo nivel bueno. En conclusión el cuestionario es fiable, esto es, el cuestionario aplicado en repetición a los mismos sujetos produce resultados significativamente semejantes.

5.2. VALIDEZ DEL “CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DOCENTE 2010”

(MODELO 01)

La validez de un cuestionario en general es analizada por tres enfoques: contenido, criterio y constructo. Al ser esta investigación post facto, porque no participa en la creación ni aplicación del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, no fue necesario realizar el análisis de validez de contenido ya que este criterio es utilizado en el momento de la creación del cuestionario. Tampoco se analizó la validez de criterio debido a que no contaba con un cuestionario estándar. Sin embargo, se realizó la validez de constructo ya que se quería verificar los constructos latentes.

La validez del Modelo 01 se verificó bajo el enfoque de la validez de constructo, que este a su vez se ha medido mediante la validez discriminante y análisis factorial.

5.2.1. La validez discriminante

La importancia de la validez discriminante radica en que se puede comprobar si una dimensión determinada mide un concepto distinto que otras dimensiones. Según Fornell

y Lacker que si cada una de las varianzas extractadas medias son mayor a la correlación al cuadrado entre ellas quiere decir que cada una de estas dimensiones miden diferentes conceptos. En la presente investigación se muestra a continuación que:

- La varianza extractada media de la dimensión **docente** (0,494) > La correlación al cuadrado de ambas dimensiones (docente y alumno) (0,336)
- La varianza extractada media de la dimensión **alumno** (0,396) > La correlación al cuadrado de ambas dimensiones (docente y alumno) (0,336)

Como se puede observar cada una de las varianzas extractadas medias de las dimensiones de referente al docente y alumno respectivamente es mayor a la correlación al cuadrado de ellas, entonces cada una de las dimensiones (docente y alumno) mide diferentes conceptos. Es obvio debido a que las preguntas referentes al docente en concepto son distintas a las preguntas sobre el alumno. Entonces con la validez discriminante evidenciamos que las dimensiones estas bien constituidas con respecto al concepto.

5.2.2. Análisis factorial

Se utilizó el Análisis Factorial Confirmatorio para el Modelo 01 debido a que se conoce a priori las dos dimensiones del cuestionario. También se realizó las pruebas análisis de matriz de correlaciones, matriz anti-imagen, prueba de Kaiser Meyer Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett los cuales mostraron índices adecuados lo que significa que existe correlación suficiente entre los ítems para realizar el análisis factorial. Se realizó el método de extracción de factores de ejes principales, el método de rotación de normalización de Varimax con káiser y se encontró que es un buen modelo debido a que

explica un 50,76 por ciento de la varianza. Se ha escogido el método de extracción de factores debido a que este método es el más recomendado actualmente porque suele proporcionar mejores estimadores, trabaja bien con muestras grandes y evita la aparición de casos (saturaciones mayores que la unidad y varianzas de error negativos). Para garantizar y seguir con el análisis factorial confirmatorio se requiere hacer la validación del modelo a través de los índices de bondad de ajuste. Para que los índices sean aplicados requieren que los datos tengan la propiedad de la multinormalidad lo cual se ha logrado comprobar gracias al test de multinormalidad de Mardia, donde se obtuvo el valor curtosis multivarido 159,127 entonces se ha podido aplicar la bondad de ajuste de manera correcta. Seguidamente se procedió a hallar los índices de bondad con el programa AMOS, los índices fueron los siguientes CFI=0,898, GFI=0,89, RMSEA=0,068 que son los representativos y más utilizados según las bibliografías para el análisis de ítems. Si ubicamos los valores de cada índice, estos se ubicarán dentro de bueno haciendo en conjunto que el modelo sea bueno, con ello garantizar que el Modelo 01 es estadísticamente aceptable.

De los puntos 5.2.1. y 5.2.2. se llega a la conclusión de que el Modelo 01 tiene la propiedad de validez

5.3. DISCUSIÓN DE LA PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO ESTRUCTURAL DEL CUESTIONARIO (COMO INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA Y RELEVANTE A LOS OBJETIVOS)

Para la propuesta de un nuevo cuestionario primero se ha analizado los ítems del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, respecto a la aportación que cada ítem hace en referencia al cuestionario, por ese motivo se ha utilizado como indicador al Alpha de Cronbach, que se muestra en la tabla 13. Muestra dos aspectos muy importantes los cuales son:

- Correlación elemento-total corregida: significa la correlación que tiene cada ítem con respecto al total del cuestionario.
- Alpha de Cronbach si se elimina el elemento: muestra el valor de Alpha de Cronbach cuando se elimina un ítem.

La tabla 13 muestra que el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” tiene correlaciones de ítems mayores a 0,4 a excepción de los ítems P20, P21 los cuales tienen correlaciones de 0,384 y 0,349 respectivamente, significa que todos los ítems tienen buena correlación con el total. Además, los índices de Alpha de Cronbach si se elimina el ítem son muy buenos puesto que los valores oscilan de 0,938 a 0,942. Alpha de Cronbach de los 26 ítems en conjunto es de 0,942 el cual no dista significativamente del hallado cuando se elimina un ítem. Por lo que no es necesario eliminar ningún ítem del cuestionario; debido a que la correlación es significativa con el total (cuestionario), además el índice Alpha de Cronbach no tiene un incremento significativo al eliminar algún ítem del cuestionario.

5.3.1. Discusión del análisis factorial para encontrar el Modelo 02

Se desarrolló el análisis factorial exploratorio del modelo 01 específicamente para las dos partes del cuestionario: docente y alumno. Es a partir de este análisis que se logró encontrar el Modelo 02.

A cada una de las partes (referente al docente y alumno) se realizó las pruebas de viabilidad del modelo requerido para el análisis factorial. Estas pruebas fueron: análisis de matriz de correlaciones, matriz anti-imagen, prueba de Kaiser Meyer Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett los cuales mostraron índices adecuados, lo que significa que existe correlación estadísticamente significativa entre los ítems y por lo cual se puede proseguir con el análisis factorial.

Se utilizó el método de extracción de factores de ejes principales y el método de rotación de normalización de Varimax con káiser, estos métodos fueron utilizados tanto para la parte del docente como del estudiante del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”. Obteniendo dos factores latentes para la primera parte del cuestionario (docente), debido a que se encontraron dos autovalores significativos y el modelo explica 57,752 por ciento. Para la parte del alumno solo se encontró 1 autovalor significativo (se explica con mayor detalle en el capítulo de resultados) y con este modelo se llegó a explicar un 46 por ciento de la varianza. El nuevo modelo llamado Modelo 02 consta de tres partes: docente preparación, docente cumplimiento y alumno. Los ítems que lo conforman se pueden visualizar en la tabla 8. La denominación de los nombres de las partes del cuestionario es debido a los ítems que los conforman.

5.3.2. Discusión de la bondad de ajuste del modelo 02

Para proseguir con la prueba de bondad de ajuste es necesario que el Modelo 02

tenga ítems multinormales, pero como el Modelo 01 y Modelo 02 tienen los mismos ítems y habiéndose hecho la prueba de multinormalidad del Modelo 01, entonces el Modelo 02 también tiene ítems multinormales.

Luego se procede a hacer las comparaciones de los índices tanto para el modelo 01 versus el modelo 02 de la manera siguiente:

- El índice de CFI para el modelo 02 (0,911) es mayor a comparación del modelo 01 (0,898), se considera un mejor modelo cuando el indicador está cerca de 0,95.
- El índice GFI para el modelo 02 (0,901) fue mayor al modelo 01 (0,89), se considera un mejor modelo cuando el indicador se aproxima a 0,95.
- El índice RMSEA cuanto más pequeño es mejor, es decir, menor a 0,5 es considerado un modelo excelente, para el caso del modelo 01 y 02 están catalogados de excelentes bajo este índice, pero quien ha obtenido un menor valor es el modelo 02 a comparación del modelo 01.

Para saber si es un buen modelo se analiza conjuntamente los tres índices de bondad de ajuste (CFI, GFI, RMSEA), cada uno de los valores de los índices se especifica en la tabla 05. En consecuencia, por todos los índices analizados se concluye que el modelo 02 es estructuralmente un mejor modelo que el modelo 01, esto debido a que la parte del docente presenta dos factores. Se detalla en la tabla 21.

Tabla 21: Índices de bondad de ajuste de los modelos 1 y 2

MODELO	CFI	GFI	RMSEA
Modelo 01	0,898	0,89	0,068
Modelo 02	0,911	0,901	0,064

Fuente: Elaboración propia basado en los datos generados por el “Cuestionario de Evaluación Docente”

5.3.3. Discusión de la fiabilidad y validez discriminante del Modelo 02

La fiabilidad se ha medido por la consistencia interna que a su vez es medido por Alpha de Cronbach y la prueba de Mitad y Mitad.

La tabla 02 muestra los índices Alpha de Cronbach para cada una de sus dimensiones. La dimensión docente preparación tiene buena fiabilidad de 0,939 y docente cumplimiento de 0,789 que es aceptable; pero es menor en comparación del anterior, esto se debe a que el índice de Alpha de Cronbach está condicionado directamente a la cantidad de ítems, cuanto más ítem mayor será su nivel, según manifiesta **Hernández Sampieri, Roberto (2010)**. La dimensión de docente cumplimiento tiene 3 ítems por lo que es justificable el nivel de Alpha de Cronbach.

La prueba de Mitad y Mitad es igual al análisis del modelo 01, porque esta prueba se sigue contando con la misma cantidad de ítems, lo que ha variado es la agrupación de ítems.

La validez discriminante del Modelo 02 fue medida por la varianza extractada media (tabla 20). Según Fornell y Lacker que si cada una de las varianzas extractadas medias es mayor a la correlación al cuadrado, entonces cada una de estas dimensiones mide diferentes conceptos. En la presente investigación se muestra a continuación que:

- | | | | |
|-----|--|---|--|
| (1) | La varianza extractada media de la dimensión preparación docente (0,490) | < | La correlación al cuadrado de las dimensiones preparación docente y cumplimiento docente (0,883) |
| (2) | La varianza extractada media de la dimensión preparación docente (0,490) | > | La correlación al cuadrado de preparación docente y alumno (0,333) |

- | | | |
|---|---|--|
| (3) La varianza extractada media de la dimensión cumplimiento docente (0,574) | < | La correlación al cuadrado de cumplimiento docente y preparación docente (0,883) |
| (4) La varianza extractada media de la dimensión cumplimiento docente (0,574) | > | La correlación al cuadrado de cumplimiento docente y alumno (0,313) |
| (5) La varianza extractada media de la dimensión alumno (0,396) | > | La correlación al cuadrado de alumno y preparación docente (0,333) |
| (6) La varianza extractada media de la dimensión alumno (0,396) | > | La correlación al cuadrado de alumno y cumplimiento docente (0,313) |

De las desigualdades (1) y (3) se tiene que la dimensión de preparación docente no discrimina con la dimensión cumplimiento docente debido a que las dos dimensiones miden conceptos semejantes, ya que ambos miden al docente. La desigualdad (2) evidencia que sí discrimina la dimensión preparación docente con respecto a alumno, puesto que ambas dimensiones miden conceptos distintos el primero mide al docente y el segundo al alumno.

Respecto a la desigualdad (4) se tiene que la dimensión cumplimiento docente si discrimina con la dimensión alumno puesto que miden conceptos distintos.

Prosiguiendo con el análisis, de las desigualdades (5) y (6) se deduce que la dimensión alumno si discrimina con las dos dimensiones preparación docente y cumplimiento docente debido a que miden conceptos distintos.

Por lo tanto, el Modelo 02 está bien constituido en sus dimensiones ya que discrimina la dimensión alumno con las otras dos dimensiones que miden conceptos de docente. Mientras las dimensiones de cumplimiento docente y preparación docente no se discriminan, puesto que tienen correlación alta y miden conceptos parecidos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

6.1. RELACIONADA AL OBJETIVO PRINCIPAL

El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga es válido cuantitativamente; dado que posee la fiabilidad y validez. Se obtuvieron las dos propiedades a partir del análisis de los resultados de la aplicación del cuestionario para esta muestra en particular.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Es fiable el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. La fiabilidad se ha estimado a través del enfoque de la consistencia interna, que es medido por el índice Alpha de Cronbach y la prueba de Mitad y Mitad. El nivel del coeficiente Alpha de Cronbach en general para los 26 ítems del cuestionario es excelente y para cada una de sus partes tiene un buen nivel de fiabilidad. El coeficiente de Sperman Brown, que sirve para la prueba de Mitad y Mitad, mostró un índice bueno. Por lo tanto, debido al índice de Alpha de Cronbach y el coeficiente de Sperman Brown al tener ambos buenos niveles se concluye que el cuestionario es fiable.
- Tiene validez el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. La validez es estimada por la consistencia interna que a su vez fue medido por validez discriminante y el análisis factorial. La validez discriminante demostró que la parte de referente al

docente mide un concepto distinto que referente al alumno, lo cual comprueba lo bien que está definido los conceptos para cada una de las dimensiones. Respecto al análisis factorial se evidenció que el cuestionario se divide en dos partes (referente al docente y alumno). Se realizó la bondad de ajuste obteniendo resultados que muestran que el modelo está bien agrupado. Por tanto, el cuestionario tiene la propiedad de validez.

- Adicionalmente, se analizó quitar los ítems y ver cómo se comporta el índice de Alpha de Cronbach. Con este análisis se llegó a obtener valores que demuestran que los ítems aportan al cuestionario de manera significativa, por lo que no es necesario quitar. También, se comprobó que el cuestionario tiene un buen nivel de fiabilidad y validez, por tal razón no es necesario agregar o quitar ítems. Pero en el análisis factorial que se realizó se encontró una mejor manera de agrupar los ítems, a la nueva agrupación de los ítems del cuestionario se le llamó Modelo 02. El Modelo 02 tiene mejores índices de fiabilidad en sus dimensiones, también el modelo factorial tiene mejores índices de bondad de ajuste. En conclusión se mejoró el modelo estructural del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”; esto es, se encontró una mejor manera de agrupación de los ítems.

CAPÍTULO VII

SUGERENCIAS

- Validar siempre un cuestionario y debe de realizar en cada aplicación, aunque sea el mismo cuestionario que fue validado en una aplicación anterior, ya que en cada aplicación se toman muestras distintas.
- Para las aplicaciones futuras dividir el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010” en: referente a docente preparación, docente cumplimiento y alumno, para una mejor comprensión de los usuarios debido a que está mejor estructurado.
- Finalmente, a los investigadores y profesionales que deseen investigar respecto a este tema, o en algún otro similar tomen en cuenta los resultados de esta investigación.

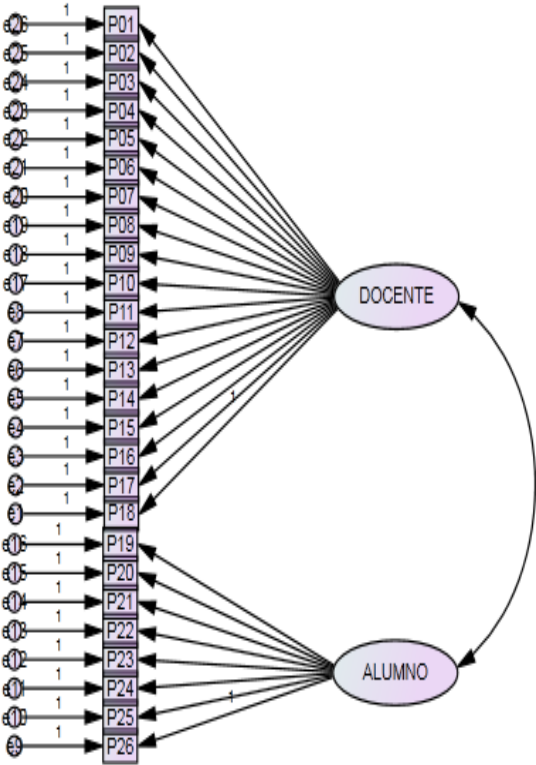
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Aiken, L. R. (2003). Test Psicológico y Evaluación . En L. R. Aiken, Test Psicológico y Evaluación (pág. 544). Mexico: Pearson educación.
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M., & Rubiales, Á. S. (2010). ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *Facultad de Enfermería*, 63-72.
- De la Fuente Fernandez, S. (2011). Analisis Factorial. *Universidad Autono de Madrid* , 1-34.
- Freiberg Hoffmann, A., Beatriz Stover, J., De la Iglesia , G., & Fernández Líporace, M. (2013). Correlaciones Plicóricas y Tetracóricas en Estudios Factoriales Exploratorios y Confirmatorios. *Ciencias Psicológicas* , 151-164.
- García Cordova, F. (2002). *Recomendaciones Metodológicas para el Diseño de Cuestionario*. Barcelona: Limusa. SA.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *METODOLOGÍA*. México D.F.: The McGraw-Hill.
- Lloret Segura, S., Ferreres Traver, A., Hernández Baeza, A., & Tomás Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía practica, revisada y actualizada. *Anales de psicología*, 1151-1169.
- Martínez Arias, M. R. (1995). *Psicometría. Teoría de los test psicológicos y educativos* . Madrid: Síntesis.

- Méndez Martínez, C., & Rondón Sepúlveda, M. A. (2010). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Colombiana*, 197-207.
- Meneses, J., & Rodríguez, D. (2007). El cuestionario y la entrevista. *UOC*, 1-54.
- Morales Vallejo, P. (2007). La fiabilidad de los tests y escalas. *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales*, 37.
- Pérez López, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos Aplicaciones con SPSS*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Pérez, E., Medrano, L. A., & Sánchez, R. J. (2013). El Path Analysis: concepto básico y ejemplos de aplicación. *Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 52-66.
- Verdugo Alonso, M. Á., Arias Martínez, B., Verdugo Alonso, M. Á., Gómez Sánchez, L. E., & Schalock, R. L. (2009). Manual de aplicación de la Escala GENCAT de Calidad de vida. *Escala GENCAT*, 1-80.
- Zamora Muñoz, S., Monroy Cazorla, L., & Chávez Álvarez, C. (2010). *Análisis factorial: una técnica para evaluar la dimensionalidad de las pruebas*. Mexico: Ceneval.

APÉNDICE

APÉNDICE 01: Modelo 01, muestra la agrupación del cuestionario en dos partes (docente y alumno)



APÉNDICE 02: Matriz de Correlaciones

		Matriz de correlaciones ^a																										
		p01	p02	p03	p04	p05	p06	p07	p08	p09	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26	
Correlación	p01	1.000	.574	.593	.560	.522	.507	.455	.538	.546	.458	.488	.406	.414	.454	.477	.537	.460	.447	.353	.248	.222	.246	.247	.276	.277	.306	
	p02	.574	1.000	.500	.485	.462	.461	.463	.489	.466	.423	.450	.330	.363	.400	.434	.482	.415	.407	.316	.215	.207	.278	.238	.250	.239	.281	
	p03	.593	.500	1.000	.705	.607	.575	.514	.606	.699	.506	.540	.391	.425	.442	.541	.623	.526	.524	.365	.219	.201	.244	.263	.269	.271	.328	
	p04	.560	.485	.705	1.000	.645	.584	.494	.584	.671	.481	.528	.395	.431	.413	.491	.595	.516	.503	.340	.213	.239	.248	.249	.258	.263	.302	
	p05	.522	.462	.607	.645	1.000	.559	.481	.547	.604	.471	.528	.358	.402	.431	.476	.570	.535	.522	.347	.221	.217	.249	.226	.275	.266	.296	
	p06	.507	.461	.575	.584	.559	1.000	.510	.561	.586	.492	.516	.358	.406	.425	.481	.550	.491	.470	.365	.221	.197	.261	.253	.282	.296	.313	
	p07	.455	.463	.514	.494	.481	.510	1.000	.514	.502	.460	.492	.316	.330	.379	.453	.496	.429	.437	.317	.183	.134	.254	.219	.250	.241	.271	
	p08	.538	.489	.606	.584	.547	.561	.514	1.000	.610	.500	.529	.444	.481	.471	.513	.582	.484	.482	.363	.243	.215	.265	.256	.286	.279	.313	
	p09	.546	.466	.699	.671	.604	.586	.502	.610	1.000	.567	.574	.376	.418	.444	.550	.634	.522	.533	.378	.202	.185	.247	.257	.269	.267	.322	
	p10	.458	.423	.506	.481	.471	.492	.460	.500	.567	1.000	.620	.362	.342	.442	.500	.504	.483	.486	.340	.223	.187	.278	.262	.382	.373	.300	
	p11	.488	.450	.540	.528	.528	.516	.492	.529	.574	.620	1.000	.390	.389	.461	.528	.566	.506	.489	.377	.210	.182	.297	.267	.321	.333	.319	
	p12	.406	.330	.391	.395	.358	.358	.316	.444	.376	.362	.390	1.000	.664	.664	.367	.354	.390	.393	.358	.217	.213	.200	.186	.180	.202	.195	.210
	p13	.414	.363	.425	.431	.402	.406	.330	.481	.418	.342	.389	.664	1.000	.664	.429	.401	.450	.425	.397	.250	.227	.221	.169	.192	.195	.202	.212
	p14	.454	.400	.442	.413	.431	.425	.379	.471	.444	.442	.461	.367	.429	1.000	.548	.538	.466	.465	.328	.208	.185	.257	.265	.279	.268	.275	
	p15	.477	.434	.541	.491	.476	.481	.453	.513	.550	.500	.528	.354	.401	.548	1.000	.631	.494	.455	.363	.168	.151	.261	.266	.285	.272	.305	
	p16	.537	.482	.623	.595	.570	.550	.496	.582	.634	.504	.566	.390	.450	.538	.631	1.000	.551	.533	.396	.217	.213	.283	.270	.290	.298	.328	
	p17	.460	.415	.526	.516	.535	.491	.429	.484	.522	.483	.506	.393	.425	.466	.494	.551	1.000	.668	.350	.188	.197	.249	.257	.282	.289	.268	
	p18	.447	.407	.524	.503	.522	.470	.437	.482	.533	.486	.489	.358	.397	.465	.455	.533	.668	1.000	.318	.209	.212	.227	.241	.284	.269	.277	
	p19	.353	.316	.365	.340	.347	.365	.317	.363	.378	.340	.377	.217	.250	.328	.363	.396	.350	.318	1.000	.339	.221	.407	.393	.389	.386	.453	
	p20	.248	.215	.219	.213	.221	.221	.183	.243	.202	.223	.210	.213	.227	.208	.168	.217	.188	.209	.339	1.000	.483	.256	.343	.368	.389	.401	
	p21	.222	.207	.201	.239	.217	.197	.134	.215	.185	.187	.182	.200	.221	.185	.151	.213	.197	.212	.221	.483	1.000	.186	.341	.333	.361	.333	
	p22	.246	.278	.244	.248	.249	.219	.261	.254	.265	.247	.278	.186	.169	.257	.261	.283	.249	.227	.407	.256	.186	1.000	.417	.386	.372	.433	
	p23	.247	.238	.263	.249	.226	.253	.219	.256	.257	.262	.267	.180	.192	.265	.266	.270	.257	.241	.393	.343	.341	.417	1.000	.454	.469	.425	
	p24	.276	.269	.269	.258	.275	.282	.250	.286	.269	.382	.321	.202	.195	.279	.285	.290	.282	.284	.389	.368	.333	.386	.454	1.000	.648	.452	
	p25	.277	.239	.271	.263	.266	.296	.241	.279	.267	.373	.333	.195	.202	.268	.272	.298	.289	.269	.386	.389	.361	.372	.469	.648	1.000	.485	
	p26	.306	.281	.328	.302	.296	.313	.271	.313	.322	.300	.319	.210	.212	.275	.305	.328	.268	.277	.453	.401	.333	.433	.425	.452	.485	1.000	
Sig. (Unilateral)	p01		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p02	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p03	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p04	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p05	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p06	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p07	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p08	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p09	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p11	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p12	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p13	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p14	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p15	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p16	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
p17	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
p18	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
p19	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
p20	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
p21	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
p22	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
p23	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
p24	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
p25	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
p26	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000

a. Determinante = 1.154E-006

APÉNDICE 03: Matriz Anti-Imagen

Matrices anti-imagen																											
	p01	p02	p03	p04	p05	p06	p07	p08	p09	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26	
Covarianza anti-imagen	p01	.484	-.143	-.055	-.029	-.023	-.020	-.009	-.024	-.013	-.007	-.009	-.041	-.001	-.040	-.009	-.014	-.004	.002	-.020	-.021	-.006	.014	.006	-.003	-.006	-.005
	p02	-.143	.568	-.015	-.015	-.015	-.021	-.069	-.031	.011	-.018	-.016	.008	-.016	-.015	-.015	-.014	-.005	-.006	-.002	-.003	-.025	-.048	-.004	.002	.016	-.004
	p03	-.055	-.015	.354	-.097	-.026	-.018	-.023	-.034	-.079	-.001	-.002	-.003	.001	.011	-.025	-.031	-.010	-.018	-.002	-.003	.013	.018	-.012	.005	.003	-.019
	p04	-.029	-.015	-.097	.373	-.087	-.044	-.015	-.023	-.063	.006	-.010	-.011	-.011	.020	.008	-.022	-.013	-.002	.009	.013	-.039	-.008	-.003	.007	.002	.003
	p05	-.023	-.015	-.026	-.087	.455	-.047	-.024	-.019	-.032	.005	-.032	.009	-.007	-.011	.005	-.023	-.041	-.033	-.008	-.010	-.014	-.006	.023	-.011	.006	-.001
	p06	-.020	-.021	-.018	-.044	-.047	.493	-.065	-.045	-.034	-.026	-.018	.009	-.022	-.007	-.007	-.017	-.022	-.002	-.022	-.002	.004	-.001	.001	.005	-.018	-.010
	p07	-.009	-.069	-.023	-.015	-.024	-.065	.580	-.055	-.004	-.031	-.041	-.004	.013	.006	-.025	-.018	-.001	-.026	-.007	-.007	.034	-.020	-.001	-.004	.006	-.005
	p08	-.024	-.031	-.034	-.023	-.019	-.045	-.055	.451	-.045	-.017	-.016	-.035	-.044	-.028	-.014	-.026	.006	-.005	-.012	-.014	-.004	-.006	.003	-.005	.004	-.003
	p09	-.013	.011	-.079	-.063	-.032	-.034	-.004	-.045	.361	-.063	-.026	.011	-.006	.016	-.024	-.045	.003	-.027	-.020	.009	.013	.014	-.010	.010	.014	-.016
	p10	-.007	-.018	-.001	.006	.005	-.026	-.031	-.017	-.063	.485	-.133	-.032	.028	-.028	-.037	.010	-.018	-.035	.011	-.006	.012	-.006	.018	-.055	-.045	.020
	p11	-.009	-.016	-.002	-.010	-.032	-.018	-.041	-.016	-.026	-.133	.462	-.029	.003	-.019	-.033	-.032	-.020	-.010	-.024	.011	.012	-.021	.002	.003	-.021	-.006
	p12	-.041	.008	-.003	-.011	.009	.009	-.004	-.035	.011	-.032	-.029	.517	-.260	-.005	.003	.008	-.025	.002	.024	-.018	-.011	-.019	.004	-.005	.011	-.005
	p13	-.001	-.016	.001	-.011	-.007	-.022	.013	-.044	-.006	.028	.003	-.260	.479	-.057	-.015	-.022	-.022	-.012	-.003	-.024	-.025	.021	.000	.012	-.002	.013
	p14	-.040	-.015	.011	.020	-.011	-.007	.006	-.028	.016	-.028	-.019	-.005	-.057	.568	-.111	-.057	-.022	-.048	-.011	-.007	.002	-.016	-.024	-.009	.003	.003
	p15	-.009	-.015	-.025	.008	.005	-.007	-.025	-.014	-.024	-.037	-.033	.003	-.015	-.111	.482	-.103	-.029	.013	-.021	.028	.022	.003	-.018	-.010	.007	-.019
	p16	-.014	-.014	-.031	-.022	-.023	-.017	-.018	-.026	-.045	.010	-.032	.008	-.022	-.057	-.103	.395	-.027	-.022	-.024	.008	-.013	-.011	.007	.007	-.008	-.004
	p17	-.004	-.005	-.010	-.013	-.041	-.022	-.001	.006	.003	-.018	-.020	-.025	-.022	-.022	-.029	-.027	.451	-.188	-.028	.022	-.002	-.006	-.012	.003	-.018	.019
	p18	.002	-.006	-.018	-.002	-.033	-.002	-.026	-.005	-.027	-.035	-.010	.002	-.012	-.048	.013	-.022	-.188	.469	.008	-.008	-.018	.011	.000	-.015	.010	-.002
	p19	-.020	-.002	-.002	.009	-.008	-.022	-.007	-.012	-.020	.011	-.024	.024	-.003	-.011	-.021	-.024	-.028	.008	.628	-.077	.034	-.017	-.066	-.033	-.018	-.095
	p20	-.021	-.003	-.003	.013	-.010	-.002	-.007	-.014	.009	-.006	.011	-.018	-.024	-.007	.028	.008	.022	-.008	-.077	.654	-.225	-.004	-.033	-.032	-.042	-.081
	p21	-.006	-.025	.013	-.039	-.014	.004	.034	-.004	.013	.012	.012	-.011	-.025	.002	.022	-.013	-.002	-.018	.034	-.225	.688	.037	-.085	-.032	-.051	-.049
	p22	.014	-.048	.018	-.008	-.006	-.001	-.020	-.006	.014	-.006	-.021	-.019	.021	-.016	.003	-.011	-.006	.011	-.097	-.004	.037	.684	-.122	-.051	-.021	-.114
	p23	.006	-.004	-.012	-.003	.023	.001	-.001	-.003	-.010	-.018	.002	.004	.000	-.024	-.018	.007	-.012	.000	-.066	-.033	-.085	-.122	.638	-.067	-.079	-.052
	p24	-.003	.002	.005	.007	.011	.005	-.004	-.005	.010	-.055	.003	-.005	.012	-.009	-.010	.007	.003	-.015	-.033	-.032	-.032	-.051	-.067	.508	-.215	-.042
	p25	-.006	.016	.003	.002	.006	-.018	.006	.004	.014	-.045	-.021	.011	-.002	.003	.007	-.008	-.018	.010	-.018	-.042	-.051	-.021	-.079	-.215	.489	-.083
	p26	-.005	-.004	-.019	.003	-.001	-.010	-.005	-.003	-.016	.020	-.006	-.005	.013	.003	-.019	-.004	.019	-.008	-.095	-.081	-.049	-.114	-.052	-.042	-.083	.591
Correlación anti-imagen	p01	.975 ^a	-.272	-.134	-.067	-.049	-.041	-.018	-.052	-.031	-.014	-.018	-.082	-.001	-.077	-.019	-.033	-.008	.005	-.037	-.038	-.011	.024	.011	-.006	-.013	-.009
	p02	-.272	.973 ^a	-.033	-.032	-.030	-.040	-.121	-.061	.024	-.035	-.030	.014	-.031	-.026	-.028	-.029	-.009	-.011	-.003	-.004	-.040	-.077	-.007	.004	.030	-.029
	p03	-.134	-.033	.971 ^a	-.266	-.064	-.042	-.051	-.086	-.220	-.003	-.005	-.008	.002	.024	-.060	-.082	-.024	-.044	-.004	-.006	.026	.036	-.024	.013	.007	-.042
	p04	-.067	-.032	-.266	.968 ^a	-.212	-.102	-.032	-.055	-.170	.014	-.024	-.025	-.026	.043	.018	-.057	-.032	-.006	.018	.027	-.076	-.016	-.007	.016	.004	.006
	p05	-.049	-.030	-.064	-.212	.981 ^a	-.098	-.047	-.042	-.080	.011	-.070	.019	-.014	-.022	.010	-.055	-.091	-.071	-.016	-.018	-.025	-.010	.042	-.023	.013	-.002
	p06	-.041	-.040	-.042	-.102	-.098	.986 ^a	-.121	-.097	-.081	-.053	-.037	.017	-.046	-.013	-.014	-.038	-.047	-.003	-.039	-.003	.008	-.002	.002	.009	-.036	-.019
	p07	-.018	-.121	-.051	-.032	-.047	-.121	.983 ^a	-.107	-.008	-.058	-.080	-.007	.024	.010	-.047	-.037	-.003	-.051	-.011	-.012	.054	-.031	-.001	-.006	.011	-.009
	p08	-.052	-.061	-.086	-.055	-.042	-.097	-.107	.986 ^a	-.110	-.037	-.034	-.072	-.094	-.056	-.031	-.062	.014	-.011	-.023	-.025	-.007	-.010	.006	-.011	.010	-.005
	p09	-.031	.024	-.220	-.170	-.080	-.081	-.008	-.110	.973 ^a	-.152	-.062	.025	-.014	.035	-.058	-.119	.008	-.064	-.043	.018	.025	.029	-.021	.024	.033	-.035
	p10	-.014	-.035	-.003	.014	.011	-.053	-.058	-.037	-.152	.967 ^a	-.281	-.063	.059	-.053	-.077	.023	-.039	-.073	.020	-.011	.020	-.011	.032	-.112	-.093	.038
	p11	-.018	-.030	-.005	-.024	-.070	-.037	-.080	-.034	-.062	-.281	.977 ^a	-.059	.007	-.036	-.070	-.075	-.044	-.021	-.044	.020	.020	-.037	.004	.006	-.044	-.011
	p12	-.082	.014	-.008	-.025	.019	.017	-.007	-.072	.025	-.063	-.059	.909 ^a	-.523	-.009	.006	.019	-.052	.004	.043	-.031	-.018	-.032	.007	-.010	.022	-.008
	p13	-.001	-.031	.002	-.026	-.014	-.046	.024	-.094	-.014	.059	.007	-.523	.916 ^a	-.109	-.032	-.051	-.048	-.025	-.005	-.044	-.044	.036	.000	.024	-.004	.024
	p14	-.077	-.026	.024	.043	-.022	-.013	.010	-.056	.035	-.053	-.036	-.009	-.109	.975 ^a	-.212	-.120	-.044	-.094	-.018	-.012	.004	-.026	-.040	-.017	.006	.005
	p15	-.019	-.028	-.060	.018	.010	-.014	-.047	-.031	-.058	-.077	-.070	.006	-.032	-.212	.972 ^a	-.236	-.062	.028	-.037	.051	.039	.006	-.033	-.021	.015	-.035
	p16	-.033	-.029	-.082	-.057	-.055	-.038	-.037	-.062	-.119	.023	-.075	.019	-.051	-.120	-.236	.979 ^a	-.064	-.051	-.047	.015	-.025	-.021	.015	.016	-.017	-.009
	p17	-.008	-.009	-.024	-.032	-.091	-.047	-.003	.014	.008	-.039	-.044	-.052	-.048	-.044	-.062	-.064	.958 ^a	-.408	-.053	.041	-.004	-.012	-.022	.006	-.037	.038
	p18	.005	-.011	-.044	-.006	-.071	-.003	-.051	-.011	-.064	-.073	-.021	.004	-.025	-.094	.028	-.051	-.408	.957 ^a	.015	-.014	-.031	.019	.000	-.031	.020	-.015
	p19	-.037	-.003	-.004	.018	-.016	-.039	-.011	-.023	-.043	.020	-.044	.043	-.005	-.018	-.037	-.047	-.053	.015	.970 ^a	-.120	.052	-.148	-.105	-.058	-.032	-.156
	p20	-.038	-.004	-.006	.027	-.018	-.003	-.012	-.025	.018	-.011	.020	-.031	-.044	-.012	.051	.015	.041	-.014	-.120	.915 ^a	-.335	-.005	-.051	-.056	-.075	-.130
	p21	-.011	-.040	.026	-.076	-.025	.008	.054	-.007	.025	.020	.020	-.018	-.044	.004	.039	-.025	-.004	-.031	.052	-.335	.899 ^a	.054	-.128	-.054	-.088	-.077
	p22	.024	-.077	.036	-.016	-.010	-.002	-.031	-.010	.029	-.011	-.037	-.032	.036	-.026	.006	-.021	-.012	.019	-.148	-.005	.054	.947 ^a	-.185	-.086	-.036	-.179
	p23	.011	-.007	-.024	-.007	.042	.002	-.001	.006	-.021	.032	.004	.007	.000	-.040	-.033	.015	-.022	.000	-.105	-.051	-.128	-.185	.952 ^a	-.118	-.141	-.084
	p24	-.006	.004	.013	.016	-.023	.009	-.006	-.011	.024</																	

APÉNDICE 04: Matriz prueba de Multinormalidad

Variable	min	Max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
P01	1.000	5.000	-.649	-14.804	.513	5.856
P02	1.000	5.000	-.453	-10.328	.149	1.701
P03	1.000	5.000	-.532	-12.146	.187	2.129
P04	1.000	5.000	-.591	-13.496	.258	2.944
P05	1.000	5.000	-.649	-14.810	.576	6.573
P06	1.000	5.000	-.499	-11.383	.031	.359
P07	1.000	5.000	-.422	-9.622	-.364	-4.157
P08	1.000	5.000	-.426	-9.714	.186	2.119
P09	1.000	5.000	-.543	-12.381	.161	1.840
P10	1.000	5.000	-.411	-9.385	-.355	-4.054
P19	1.000	5.000	-.144	-3.277	.314	3.579
P20	1.000	5.000	-.658	-15.017	.398	4.546
P21	1.000	5.000	-1.164	-26.554	1.452	16.564
P22	1.000	5.000	-.190	-4.342	.122	1.388
P23	1.000	5.000	-.400	-9.134	.534	6.091
P24	1.000	5.000	-.491	-11.210	.516	5.891
P25	1.000	5.000	-.508	-11.583	.677	7.722
P26	1.000	5.000	-.315	-7.180	.379	4.323
P11	1.000	5.000	-.335	-7.651	-.080	-.911
P12	1.000	5.000	-.787	-17.967	.182	2.079
P13	1.000	5.000	-.795	-18.150	.528	6.023
P14	1.000	5.000	-.548	-12.498	.031	.356
P15	1.000	5.000	-.435	-9.929	-.120	-1.373
P16	1.000	5.000	-.510	-11.632	.304	3.474
P17	1.000	5.000	-.529	-12.066	-.059	-.670
P18	1.000	5.000	-.808	-18.430	.235	2.684
Multivariate					159.127	116.544

APÉNDICE 05: Índices de bondad de Ajuste RMR y GFI

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	0.036	0.890	0.871	0.756
Saturated model	0.000	1.000		
Independence model	0.318	0.199	0.135	0.184

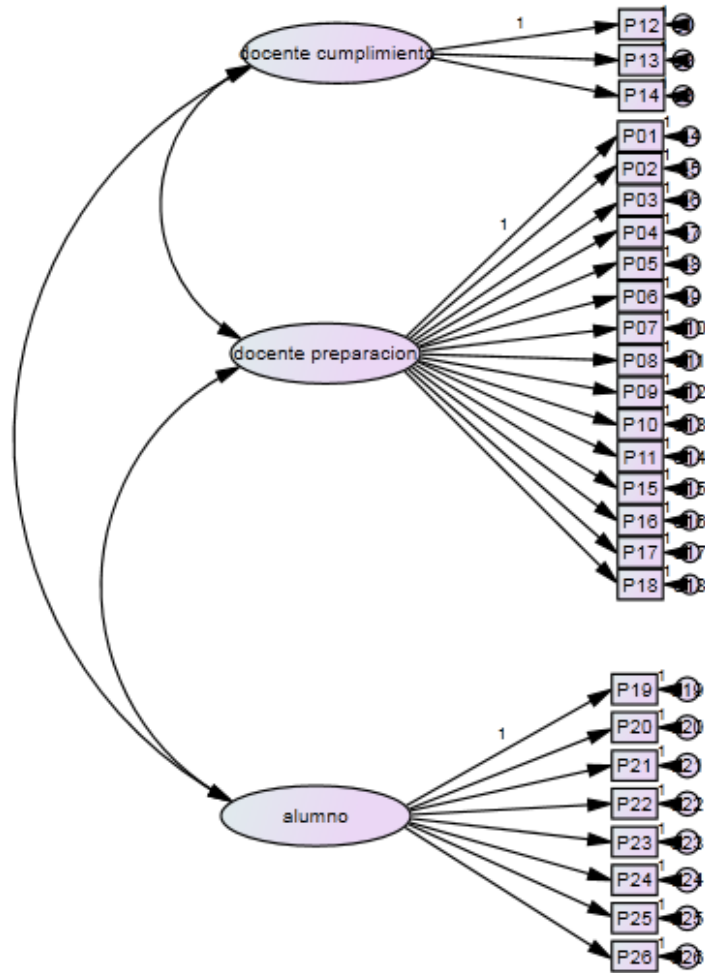
APÉNDICE 06: Índices de Bondad de Ajuste CFI

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	0.892	0.882	0.898	0.889	0.898
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

APÉNDICE 07: Índices de Bondad de Ajuste RMSEA

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	0.068	0.066	0.070	0.000
Independence model	0.204	0.203	0.206	0.000

APÉNDICE 07: Modelo 02



APÉNDICE 08: Matriz de correlaciones para la primera parte del cuestionario (referente al docente)

		Matriz de correlaciones ^a																		
		p01	p02	p03	p04	p05	p06	p07	p08	p09	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18	
Correlación	p01	1.000	.569	.590	.553	.519	.509	.451	.535	.549	.451	.483	.376	.398	.434	.473	.526	.458	.438	
	p02	.569	1.000	.490	.475	.455	.453	.458	.469	.454	.409	.436	.315	.345	.372	.424	.464	.412	.383	
	p03	.590	.490	1.000	.704	.606	.584	.499	.600	.693	.481	.526	.368	.406	.413	.520	.605	.517	.513	
	p04	.553	.475	.704	1.000	.635	.580	.479	.577	.662	.453	.509	.364	.408	.383	.481	.576	.513	.491	
	p05	.519	.455	.606	.635	1.000	.558	.464	.532	.596	.454	.511	.336	.376	.391	.462	.544	.525	.508	
	p06	.509	.453	.584	.580	.558	1.000	.499	.560	.584	.479	.510	.340	.383	.406	.471	.533	.481	.456	
	p07	.451	.458	.499	.479	.464	.499	1.000	.506	.491	.456	.486	.297	.319	.357	.438	.478	.421	.417	
	p08	.535	.469	.600	.577	.532	.560	.506	1.000	.611	.479	.521	.425	.469	.454	.506	.566	.474	.459	
	p09	.549	.454	.693	.662	.596	.584	.491	.611	1.000	.549	.567	.351	.403	.430	.539	.616	.523	.522	
	p10	.451	.409	.481	.453	.454	.479	.456	.479	.549	1.000	.613	.338	.323	.430	.488	.490	.465	.460	
	p11	.483	.436	.526	.509	.511	.510	.486	.521	.567	.613	1.000	.373	.379	.441	.517	.551	.499	.470	
	p12	.376	.315	.368	.364	.336	.340	.297	.425	.351	.338	.373	1.000	.646	.364	.335	.367	.367	.319	
	p13	.398	.345	.406	.408	.376	.383	.319	.469	.403	.323	.379	.646	1.000	.418	.388	.436	.401	.369	
	p14	.434	.372	.413	.383	.391	.406	.357	.454	.430	.430	.441	.364	.418	1.000	.540	.518	.445	.433	
	p15	.473	.424	.520	.481	.462	.471	.438	.506	.539	.488	.517	.335	.388	.540	1.000	.615	.485	.440	
	p16	.526	.464	.605	.576	.544	.533	.478	.566	.616	.490	.551	.367	.436	.518	.615	1.000	.541	.522	
	p17	.458	.412	.517	.513	.525	.481	.421	.474	.523	.465	.499	.367	.401	.445	.485	.541	1.000	.656	
	p18	.438	.383	.513	.491	.508	.456	.417	.459	.522	.460	.470	.319	.369	.433	.440	.522	.656	1.000	
Sig. (Unilateral)	p01		0.000	0.000	0.000	.000	.000	.000	.000	0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p02	0.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p03	0.000	.000		0.000	0.000	0.000	.000	0.000	0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	0.000	.000	.000	
	p04	0.000	.000	0.000		0.000	0.000	.000	0.000	0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	0.000	.000	.000	
	p05	.000	.000	0.000	0.000		0.000	.000	.000	0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p06	.000	.000	0.000	0.000	0.000		.000	0.000	0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p07	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p08	.000	.000	0.000	0.000	.000	0.000	.000		0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	0.000	.000	.000	
	p09	0.000	.000	0.000	0.000	0.000	0.000	.000	0.000		0.000	0.000	.000	.000	.000	.000	0.000	.000	.000	
	p10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	0.000		0.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p11	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	0.000	0.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p12	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		0.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	p13	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	0.000		.000	.000	.000	.000	.000	
	p14	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	
	p15	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		0.000	.000	.000	
	p16	.000	.000	0.000	0.000	.000	.000	.000	0.000	0.000	0.000	0.000	.000	.000	.000		0.000	.000	.000	
	p17	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	0.000
	p18	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		0.000	

a. Determinante = 3.530E-005

APÉNDICE 9: Matriz de Anti -Imagen para la primera parte del cuestionario (Referente al Docente)

		Matrices anti-imagen																	
		p01	p02	p03	p04	p05	p06	p07	p08	p09	p10	p11	p12	p13	p14	p15	p16	p17	p18
Covarianza anti-imagen	p01	.490	-.148	-.056	-.026	-.028	-.023	-.010	-.030	-.018	-.014	-.011	-.028	-.008	-.039	-.012	-.015	-.004	-.003
	p02	-.148	.584	-.016	-.020	-.023	-.022	-.078	-.023	.016	-.020	-.015	-.004	-.012	-.013	-.018	-.016	-.015	.003
	p03	-.056	-.016	.358	-.102	-.032	-.030	-.020	-.034	-.081	.005	-.003	-.007	.002	.014	-.019	-.033	-.004	-.022
	p04	-.026	-.020	-.102	.384	-.087	-.042	-.012	-.026	-.061	.014	-.006	-.008	-.014	.024	.002	-.024	-.019	-.005
	p05	-.028	-.023	-.032	-.087	.468	-.055	-.019	-.017	-.032	.000	-.029	.001	-.002	.002	.001	-.019	-.041	-.038
	p06	-.023	-.022	-.030	-.042	-.055	.497	-.062	-.051	-.034	-.030	-.023	.004	-.013	-.012	-.007	-.015	-.019	-.002
	p07	-.010	-.078	-.020	-.012	-.019	-.062	.592	-.059	-.004	-.044	-.047	.000	.009	.007	-.024	-.018	-.005	-.022
	p08	-.030	-.023	-.034	-.026	-.017	-.051	-.059	.458	-.053	-.012	-.020	-.036	-.048	-.032	-.019	-.026	.005	-.001
	p09	-.018	.016	-.081	-.061	-.032	-.034	-.004	-.053	.370	-.059	-.028	.017	-.007	.010	-.026	-.041	-.005	-.025
	p10	-.014	-.020	.005	.014	.000	-.030	-.044	-.012	-.059	.521	-.152	-.033	.031	-.040	-.040	.002	-.017	-.036
	p11	-.011	-.015	-.003	-.006	-.029	-.023	-.047	-.020	-.028	-.152	.475	-.027	-.001	-.017	-.037	-.036	-.028	-.007
	p12	-.028	-.004	-.007	-.008	.001	.004	.000	-.036	.017	-.033	-.027	.547	-.270	-.023	.008	.011	-.026	.011
	p13	-.008	-.012	.002	-.014	-.002	-.013	.009	-.048	-.007	.031	-.001	-.270	.505	-.057	-.012	-.028	-.016	-.016
	p14	-.039	-.013	.014	.024	.002	-.012	.007	-.032	.010	-.040	-.017	-.023	-.057	.589	-.124	-.061	-.026	-.043
	p15	-.012	-.018	-.019	.002	.001	-.007	-.024	-.019	-.026	-.040	-.037	.008	-.012	-.124	.498	-.105	-.032	.013
	p16	-.015	-.016	-.033	-.024	-.019	-.015	-.018	-.026	-.041	.002	-.036	.011	-.028	-.061	-.105	.421	-.029	-.031
	p17	-.004	-.015	-.004	-.019	-.041	-.019	-.005	.005	-.005	-.017	-.028	-.026	-.016	-.026	-.032	-.029	.465	-.193
	p18	-.003	.003	-.022	-.005	-.038	-.002	-.022	-.001	-.025	-.036	-.007	.011	-.016	-.043	.013	-.031	-.193	.491
Correlación anti-imagen	p01	.972 ^a	-.276	-.133	-.059	-.058	-.047	-.019	-.064	-.043	-.027	-.023	-.053	-.016	-.073	-.024	-.032	-.009	-.006
	p02	-.276	.967 ^a	-.034	-.041	-.044	-.040	-.132	-.044	.034	-.036	-.028	-.006	-.022	-.022	-.034	-.033	-.029	.006
	p03	-.133	-.034	.966 ^a	-.275	-.077	-.072	-.043	-.083	-.222	.011	-.006	-.015	.006	.030	-.044	-.086	-.011	-.052
	p04	-.059	-.041	-.275	.965 ^a	-.205	-.096	-.026	-.062	-.162	.031	-.014	-.017	-.031	.052	.005	-.059	-.045	-.012
	p05	-.058	-.044	-.077	-.205	.979 ^a	-.114	-.037	-.036	-.077	.000	-.062	.002	-.004	.004	.003	-.042	-.087	-.080
	p06	-.047	-.040	-.072	-.096	-.114	.983 ^a	-.114	-.107	-.079	-.059	-.048	.007	-.026	-.022	-.015	-.033	-.040	-.004
	p07	-.019	-.132	-.043	-.026	-.037	-.114	.980 ^a	-.114	-.009	-.079	-.089	-.001	.017	.012	-.043	-.036	-.009	-.041
	p08	-.064	-.044	-.083	-.062	-.036	-.107	-.114	.981 ^a	-.129	-.024	-.043	-.072	-.100	-.062	-.040	-.060	.011	-.002
	p09	-.043	.034	-.222	-.162	-.077	-.079	-.009	-.129	.971 ^a	-.136	-.068	.037	-.016	.020	-.061	-.105	-.012	-.058
	p10	-.027	-.036	.011	.031	.000	-.059	-.079	-.024	-.136	.961 ^a	-.305	-.061	.061	-.072	-.078	.005	-.035	-.071
	p11	-.023	-.028	-.006	-.014	-.062	-.048	-.089	-.043	-.068	-.305	.969 ^a	-.054	-.002	-.031	-.075	-.079	-.059	-.015
	p12	-.053	-.006	-.015	-.017	.002	.007	-.001	-.072	.037	-.061	-.054	.894 ^a	-.514	-.041	.015	.022	-.051	.021
	p13	-.016	-.022	.006	-.031	-.004	-.026	.017	-.100	-.016	.061	-.002	-.514	.905 ^a	-.105	-.024	-.061	-.034	-.032
	p14	-.073	-.022	.030	.052	.004	-.022	.012	-.062	.020	-.072	-.031	-.041	-.105	.966 ^a	-.229	-.123	-.050	-.081
	p15	-.024	-.034	-.044	.005	.003	-.015	-.043	-.040	-.061	-.078	-.075	.015	-.024	-.229	.967 ^a	-.229	-.066	.026
	p16	-.032	-.033	-.086	-.059	-.042	-.033	-.036	-.060	-.105	.005	-.079	.022	-.061	-.123	-.229	.976 ^a	-.065	-.069
	p17	-.009	-.029	-.011	-.045	-.087	-.040	-.009	.011	-.012	-.035	-.059	-.051	-.034	-.050	-.066	-.065	.954 ^a	-.404
	p18	-.006	.006	-.052	-.012	-.080	-.004	-.041	-.002	-.058	-.071	-.015	.021	-.032	-.081	.026	-.069	-.404	.950 ^a

a. Medida de adecuación muestral

APÉNDICE 10: Prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y Bartlett:

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	0.964
Chi-cuadrado aproximado	41328,997
Prueba de esfericidad de Bartlett	
GI	153
Sig.	0.000

APÉNDICE 11: Matriz de Correlaciones

		p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26
Correlación	p19	1.000	.337	.221	.402	.394	.388	.383	.452
	p20	.337	1.000	.481	.262	.347	.367	.388	.398
	p21	.221	.481	1.000	.188	.340	.331	.360	.333
	p22	.402	.262	.188	1.000	.416	.382	.370	.433
	p23	.394	.347	.340	.416	1.000	.458	.472	.426
	p24	.388	.367	.331	.382	.458	1.000	.650	.446
	p25	.383	.388	.360	.370	.472	.650	1.000	.483
	p26	.452	.398	.333	.433	.426	.446	.483	1.000
Sig. (Unilateral)	p19		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p20	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	p21	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	p22	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	p23	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	p24	.000	.000	.000	.000	.000		0.000	.000
	p25	.000	.000	.000	.000	.000	0.000		.000
	p26	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

a. Determinante = .082

APÉNDICE 12: Matriz Anti-Imagen

		p19	p20	p21	p22	p23	p24	p25	p26
Covarianza anti-imagen	p19	.690	-.082	.028	-.120	-.083	-.050	-.029	-.130
	p20	-.082	.666	-.240	-.010	-.034	-.034	-.042	-.081
	p21	.028	-.240	.710	.034	-.086	-.032	-.052	-.056
	p22	-.120	-.010	.034	.703	-.126	-.057	-.026	-.125
	p23	-.083	-.034	-.086	-.126	.640	-.072	-.080	-.057
	p24	-.050	-.034	-.032	-.057	-.072	.520	-.234	-.041
	p25	-.029	-.042	-.052	-.026	-.080	-.234	.498	-.087
	p26	-.130	-.081	-.056	-.125	-.057	-.041	-.087	.605
Correlación anti-imagen	p19	.898 ^a	-.120	.040	-.173	-.125	-.084	-.049	-.202
	p20	-.120	.856 ^a	-.349	-.015	-.051	-.057	-.073	-.128
	p21	.040	-.349	.830 ^a	.048	-.127	-.053	-.088	-.086
	p22	-.173	-.015	.048	.888 ^a	-.188	-.094	-.043	-.192
	p23	-.125	-.051	-.127	-.188	.912 ^a	-.124	-.142	-.092
	p24	-.084	-.057	-.053	-.094	-.124	.843 ^a	-.461	-.074
	p25	-.049	-.073	-.088	-.043	-.142	-.461	.840 ^a	-.159
	p26	-.202	-.128	-.086	-.192	-.092	-.074	-.159	.901 ^a

a. Medida de adecuación muestral

APÉNDICE 13: Matriz de Kaiser Meyer Olkin (KMO) y Barlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,87
Chi-cuadrado aproximado	7987,997
Prueba de esfericidad de Bartlett	
Gl	28
Sig.	,000

APÉNDICE 14: Índices de Bondad de Ajuste de RMR y GFI

Model	RMR	GFI	AGFI	PGFI
Default model	.043	.901	.882	.759
Saturated model	.000	1.000		
Independence model	.318	.199	.135	.184

APÉNDICE 15: Índices de Bondad de Ajuste de CFI

Model	NFI Delta1	RFI rho1	IFI Delta2	TLI rho2	CFI
Default model	.904	.895	.911	.902	.911
Saturated model	1.000		1.000		1.000
Independence model	.000	.000	.000	.000	.000

APÉNDICE 16: Índices de Bondad de Ajuste de RMSEA

Model	RMSEA	LO 90	HI 90	PCLOSE
Default model	.064	.062	.066	.000
Independence model	.204	.203	.206	.000

APÉNDICE 17: Prueba de Mitad y Mitad del "Cuestionario de Evaluación Docente 2010"

	Parte 1	Valor	0,926
		N de elementos	13 ^a
Alfa de Cronbach	Parte 2	Valor	0,868
		N de elementos	13 ^b
		N total de elementos	26
	Correlación entre formas		0,776
Coeficiente de Spearman-Brown		Longitud igual	0,874
		Longitud desigual	0,874
Dos mitades de Guttman			0,860

APÉNDICE 18: Matriz de Consistencia

“VALIDEZ CUANTITATIVA DEL CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DOCENTE 2010 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA”

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>GENERAL ¿Es válido el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga?</p> <p>ESPECIFICOS: 1.- ¿Cuál es el grado de fiabilidad del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga? 2.- ¿Tiene validez el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga?</p>	<p>GENERAL Validar el “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.</p> <p>ESPECIFICOS: 1.-Determinar el grado de fiabilidad del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 2.-Determinar la validez (atributo de los ítems) del “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga son válidos.</p>	<p>El cuestionario es un instrumento de recojo de datos consistente en la obtención de respuestas directamente de los sujetos estudiados a partir de la formulación de una serie de preguntas por escrito.</p> <p>El cuestionario de evaluación docente 2010 de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga tiene la necesidad de su validación métrica con el objetivo de poder coadyuvar en los futuros cuestionarios que realice la institución.</p> <p>En objetivo principal del presente trabajo es la validación cuantitativa del cuestionario que consta de los siguientes pasos:</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL: El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, tiene la propiedad de fiabilidad y validez.</p> <p>ESPECÍFICAS: 1. El “Cuestionario de Evaluación Docente 2010”, administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, aplicado en repetidas ocasiones produce resultados semejantes. 2. El “Cuestionario</p>	<p>REFERENTE AL DOCENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • P 01 • P 02 • P 03 • P 04 • P 05 • P 06 • P 07 • P 08 • P 09 • P 10 • P 11 • P 12 • P 13 • P 14 • P 15 • P 16 • P 17 • P 18 <p>REFERENTE AL ALUMNO</p>	<p>UNIVERSO 9379 “Cuestionario de evaluación docente 2010” administrados en el semestre académico 2010-II, a los estudiantes de la UNSCH.</p> <p>POBLACIÓN Las características observables en los 9379 “Cuestionario de evaluación docente 2010”</p> <p>MUESTRA La muestra estuvo constituida por las características registradas en 3350 “Cuestionario de evaluación docente 2010” aplicados a estudiantes de la UNSCH del 2010-II.</p> <p>UNIDAD DE ANÁLISIS Cada uno de los “Cuestionarios de Evaluación Docente 2010” en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga en el segundo semestre del 2010.</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptivo.</p>

		fiabilidad y validez.	de Evaluación Docente 2010” ,administrado en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mide los ítems que dice medir.	<ul style="list-style-type: none"> • P 19 • P 20 • P 21 • P 22 • P 23 • P 24 • P 25 • P 26 <p>Donde Pn: ítems del cuestionario , para toda n=1,..., 26.</p>	<p>MÉTODO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descriptivo, deductivo. • Comparativo, Analítico. <p>DISEÑO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativo, no Experimental, descriptivo. <p>TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alfa de Cronbach • Mitad y Mitad • Análisis Factorial. • Validez discriminante. <p>INSTRUMENTO</p> <p>Cuestionario.</p>
--	--	-----------------------	---	---	---

ANEXO

ANEXO 01: "Cuestionario de Evaluación Docente 2010"



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE SAN CRISTOBAL

VICERECTORADO ACADEMICO

ENCUESTA ESTUDIANTIL

La universidad, con el objeto de conocer y mejorar la actividad académica de los docentes y estudiante, realiza la presente encuesta estudiantil. En consecuencia sírvase usted a rellenar apropiadamente el círculo con el número que a su juicio le corresponda al ítem evaluado.

Cada ítem tiene la siguiente escala:

1. Muy deficiente 2. Deficiente 3. Regular 4. Bueno 5. Muy bueno

REFERENTE AL DOCENTE

Nº	Ítems	1	2	3	4	5
1	Explicación que brinda de los contenidos, objetivos y evaluación del curso en el momento de entrega del silabo.					
2	La bibliografía recomendada en el silabo.					
3	La organización y explicación de los temas de clase.					
4	Preparación para la explicación de los contenidos de la asignatura.					
5	Las respuestas a las preguntas que se le formula en clase.					
6	La articulación de la teoría con la práctica.					
7	La preparación y entrega de separatas, guías de estudio y otros que faciliten el aprendizaje y autoaprendizaje.					
8	Al desarrollo gradual de los temas a lo largo del semestre.					
9	Su método de enseñanza-aprendizaje					
10	Incentivar el trabajo en equipo.					
11	El uso de estrategias para desarrollar la capacidad de investigación					
12	Su puntualidad en la asistencia a clases (entrada y salida)					
13	Su regularidad en la asistencia a clases					
14	La oportuna entrega de los resultados de las evaluaciones					
15	La retroalimentación del aprendizaje mediante el desarrollo de los exámenes					
16	El sistema de evaluación del aprendizaje que desarrolla.					
17	Su disposición para atender consultas dentro y fuera del aula					
18	Su relación con los alumnos (muestra cordialidad y confianza)					

REFERENTE AL ALUMNO

Como se califica usted en cuanto a su:

Nº	Ítems	1	2	3	4	5
1	Nivel de conocimientos previos para la comprensión de los temas desarrollados en el curso.					
2	Asistencia al curso.					
3	Asistencia a las evaluaciones.					
4	Uso de bibliografías en sus estudios y trabajos.					
5	Resolución de trabajos de manera individual.					
6	Resolución de trabajos en equipo participación en la ejecución de trabajos en equipo.					
7	Partición en la ejecución de trabajos en equipo.					
8	Dedicación al estudio en esta asignatura.					