

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA LA VARIABLE PROCESO DE FORMACIÓN DE PROFESIONALES DE PREGRADO

### VALIDATION OF MEASURING INSTRUMENTS FOR THE VARIABLE PROCESS OF TRAINING OF UNDERGRADUATE PROFESSIONALS

#### **Autores:**

- Dr. C. Heidi Sandra López Collazo ■  
Universidad de Artemisa  
zeidysandra@uart.edu.cu  
Cuba.
  
- Dr. C. Mirley Robaina Santander ■  
Universidad de Artemisa  
mirleyrs@uart.edu.cu  
Cuba.
  
- Dr. C. Yudith Guzmán León ■  
Universidad de Artemisa  
yudithgl@uart.edu.cu  
Cuba.



## RESUMEN

El artículo que se presenta pretende socializar el resultado de la validación de instrumentos de medición para el diagnóstico inicial de la variable proceso de formación de pregrado, el cual emana del proyecto de investigación Modelo pedagógico acorde con las demandas del siglo XXI para la formación de profesionales en la Universidad de Artemisa, asociado al Programa Nacional Problemas actuales del sistema educativo cubano. Perspectivas de desarrollo del Instituto de Ciencias Pedagógicas. Para ello se han utilizado métodos del nivel teórico, del nivel empírico y los estadísticos. Como método del nivel teórico se empleó el analítico-sintético, del nivel empírico se empleó el estudio documental y como métodos estadísticos se utiliza la estadística descriptiva, la determinación de tendencias centrales, específicamente de las medianas, a partir de los datos obtenidos mediante la aplicación de la prueba piloto. Además, la estadística inferencia y el empleo del Coeficiente de Correlación Multidimensional  $r_{pj}$ , como procedimiento lógico aceptado por la Teoría Clásica de los Test para determinar el grado de consistencia interna. Tanto la validez y la confiabilidad de los instrumentos de medición, como su consistencia interna y el análisis de la información acopiada, que se presentan en este artículo se sustentan en referentes teóricos, previa sistematización realizada por los autores. Asimismo, se exhiben los resultados que se registraron en cada uno de los ítems de los instrumentos de medición los que oscilan entre 0,58 y 0,64; de lo que se infiere que estos tienen consistencia y por tanto son confiables.

**PALABRAS CLAVE:** validez, consistencia, confiabilidad, instrumentos de medición y diagnóstico

## ABSTRACT

The article presented aims to socialize the result of the validation of measurement instruments for the initial diagnosis of the variable process of undergraduate training, which emanates from the research project Pedagogical model according to the demands of the XXI century for the training of professionals at the University of Artemisa, associated with the National Program Current problems of the Cuban educational system. Perspectives of development of the Institute of Pedagogical Sciences. For this research, methods have been used at the theoretical, empirical and statistical levels. The analytical-synthetic method was used as the theoretical level method, the documentary study was used from the empirical level and descriptive statistics, the determination of central tendencies, specifically the medians, were used as statistical methods, based on the data obtained through the application of the pilot test. In addition, inferential statistics and use of the Multidimensional Correlation Coefficient  $r_{pj}$ , as a logical procedure accepted by the Classical Theory of Tests to determine the degree of internal consistency. Both the validity and reliability of the measurement instruments, as well as their internal consistency and the analysis of the information collected, which are presented in this article are based on theoretical references, after systematization carried out by the authors. Likewise, the results that were recorded in each one of

the items of the measurement instruments are displayed, ranging from 0.58 to 0.64; from which it is inferred that these have consistency and therefore are reliable.

**KEYWORDS:** validity, consistency, reliability, measurement and diagnostic instruments

## I. INTRODUCCIÓN

Consumada la operacionalización y parametrización del variable proceso de formación de pregrado y concretadas las dimensiones e indicadores como segundo resultado del proyecto antes referido, se procede al diseño y la elaboración de determinados instrumentos con la finalidad diagnóstica de evaluar el comportamiento de la variable.

Todo instrumento de medición debe resumir dos requisitos esenciales: validez y confiabilidad, la validez indica la revisión de la presentación del contenido, el contraste de los indicadores con los ítems que miden la variable correspondiente y la confiabilidad indica la condición del instrumento de ser fiable, es decir, de ser capaz de ofrecer en su empleo repetido resultados veraces y constantes en condiciones similares de medición.

En la determinación de la confiabilidad y la validez del instrumento de medición es necesario realizar una prueba piloto a una muestra seleccionada. Este proceso de validación es relativamente complejo y requiere el conocimiento teórico claro de los aspectos que se quieren medir, así como poseer conocimientos estadísticos avanzados y saber operar programas informáticos para realizar los análisis estadísticos.

El proceso de validación y confiabilidad de un instrumento de medición ha sido experimentado por diversos autores, tanto en el ámbito nacional como internacional, entre los que se destacan Hidalgo (2005); Mendoza y Garza (2009); Prieto y Delgado (2010); Hurtado (2012) y Pérez (2015). Estos académicos reconocen que la aplicación de un enfoque inadecuado de la medición puede generar datos inapropiados. De esta manera, consideran importante que el investigador desarrolle instrumentos de medición adecuados.

Hacia esta dirección está encaminado el presente artículo, que tiene por objetivo socializar el resultado de la validación de los instrumentos de medición guía de observación a clases, cuestionario de encuesta a estudiantes y cuestionario de encuesta a profesores, diseñados para la evaluación de la variable proceso de formación de pregrado.

## II. DESARROLLO

Para la validación de los instrumentos de medición se seleccionó una muestra intencional, a la cual se le aplicó una prueba piloto por cada uno de los instrumentos.

La guía de observación se aplicó a seis clases, cuatro en la carrera de Lenguas Extranjeras y dos

en la carrera de Contabilidad y Finanzas; el cuestionario de encuesta a estudiantes a 13 estudiantes de la carrera de Lenguas Extranjeras y el cuestionario de encuesta a 20 profesores de los departamentos de Español -Literatura, Matemática-Física, Pedagogía-Psicología y Ciencias Naturales.

En la selección de la muestra se tuvo en cuenta, en el caso de los estudiantes, el hecho de constituir grupos homogéneos y con una apropiada motivación hacia sus estudios y en los profesores tener una experiencia en el trabajo en la Educación Superior y con los conocimientos necesarios en relación con el tema que se investiga, de los cuales se esperaban respuestas acertadas a cada uno de los ítems reflejados en el instrumento aplicado.

### III. MÉTODOS

Para ello se han utilizado métodos del nivel teórico, del nivel empírico y los estadísticos. Como método del nivel teórico se empleó el analítico-sintético, del nivel empírico se empleó el estudio documental y como métodos estadísticos se utiliza de la estadística descriptiva la determinación de tendencias centrales, específicamente de las medianas, a partir de los datos obtenidos mediante la aplicación de la prueba piloto. Además, de la estadística inferencia el empleo del Coeficiente de Correlación Multidimensional rpm, como procedimiento lógico aceptado por la Teoría Clásica de los Test para determinar el grado de consistencia interna.

#### **Referentes teóricos que sustentan el proceso de validación y confiabilidad de un instrumento de medición**

Un instrumento de medición tiene un grado alto de confiabilidad si es afectado mínimamente por elementos que representan el error de medición aleatorio. En este sentido, la confiabilidad tiene un matiz plenamente empírico, sin embargo, dicho instrumento para una aceptación científica completa, requiere de la validez.

En este sentido los autores referidos coinciden en que es recomendable, aun cuando se busca que los instrumentos de medición no sean una carga para aquellos que los contestan, es decir, que sean breves, eso no es pretexto, para impedir el desarrollo de un instrumento confiable y válido. Un instrumento que cubre estas últimas características, aunque no lo conteste un elevado número de sujetos, proporciona mayor información, que un cuestionario breve, pero ni confiable, ni válido. Al no ser confiable, ni válido, no es posible determinar el significado de los datos, lo que hace que la información recopilada no sea relevante.

El aspecto a enfatizar con respecto a la validez, consiste en saber si el instrumento validado, realmente lo es, con respecto al propósito con el que fue planteado. De esta manera, se trata de establecer, si la validez permite interpretar los datos, con el fin con el que se planearon.

En este sentido Hidalgo (2005) considera que la validez y la confiabilidad son constructos inherentes a la investigación, con el fin de otorgarle a los instrumentos y a la información recabada, exactitud y consistencia necesarias para efectuar las generalizaciones de los hallazgos, derivadas del análisis de las variables en estudio.

En este orden de ideas Mendoza y Garza (2009) son del criterio de que la validez tiene que ver con la situación de si la variable latente es la causa subyacente de la covariación de los ítems, es decir de la relación existente entre dos magnitudes o series estadísticas, de manera que todo aumento o disminución de una de ellas se traduce en un aumento o disminución de la otra. Además, manifiestan que la validez se infiere de la manera en que una escala se elabora o construye, de su habilidad para predecir eventos específicos, o de su relación con mediciones de otros constructos. En este criterio, ambos autores, representan los tres tipos de validez: validez de contenido, validez relacionada con el criterio y validez de constructo.

Por su parte Prieto y Delgado (2010) refieren que la validez, no debe ser una característica propia del test, sino de las generalizaciones y usos específicos de las medidas que el instrumento proporciona. Lo cual quiere decir que, más que el test en sí mismo, lo que se somete a validación son las posibles inferencias que se vayan a realizar a partir de los resultados obtenidos.

Hurtado (2012) plantea que la validez y la confiabilidad reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación. La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, que mida la característica (o evento) para el cual fue diseñado y no otra similar.

### **Procedimiento desarrollado en el proceso de validación y confiabilidad de un instrumento de medición**

Para los autores del presente artículo se consideró necesario evaluar la validez de contenido, por estar relacionada con lo adecuado de la selección de los ítems, es decir, si los ítems incluidos en el instrumento reflejan el contenido de la variable.

Para ello, en primer lugar, se revisó como ha sido tratada la variable proceso de formación de profesionales en la fase de pregrado por otros investigadores anteriormente. En segundo lugar, se elaboró un universo de ítems tan amplio como fuera posible, para medir la variable en todas sus dimensiones. En tercer lugar, se realizó una consulta a expertos para indagar acerca de la adecuación del contenido de la variable.

La versión final de la propuesta de operacionalización y parametrización de la variable proceso de formación de profesionales en la fase de pregrado se construyó sobre la base del consenso logrado entre los miembros del proyecto de investigación y se sometió a criterio de 24 expertos, clasificados

en su totalidad, con influencia alta de todas las fuentes y cuyos resultados, obtenidos a partir de la utilización del procedimiento de Conexo en dictámenes de peritos, especialistas o expertos y del método Delhi.

En el procesamiento estadístico, revelaron que la propuesta realizada no requiere de modificaciones esenciales en ninguno de los aspectos considerados, a partir de respuestas objetivas de los expertos consultados, lo que se asocia al grado de su consistencia interna y por ende a su confiabilidad a decir de Pérez (2015), investigador cubano experto en la temática, el cual refiere que la Teoría Clásica de los Test reporta como procedimiento más usual para determinar la confiabilidad de un instrumento de medición, el grado de su consistencia interna, porque está asociada a la objetividad con que se registra el estado del atributo o campo de contenido.

Se comparte y se asume esta posición teórica por considerar los autores del presente artículo que la consistencia interna está relacionada con la homogeneidad de los ítems que integran un instrumento de medición. Si los ítems reflejan una fuerte relación con la variable, esto deriva en que estarán fuertemente correlacionados entre sí.

Consideran, además, que en cualquier procedimiento de medición existe cierto grado de no confiabilidad, sin embargo, lo que se trata de alcanzar es que, en distintos procesos de medición se encuentre la consistencia interna y en función de ella su confiabilidad.

Al respecto, tanto en el ámbito internacional como nacional, existe un consenso en admitir que el recurso más ampliamente utilizado en la determinación de la consistencia interna de un instrumento de medición, y en función de ella su confiabilidad, es el Coeficiente Alfa de Cronbach. Este es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, y cuya denominación Alfa fue realizada por Cronbach en 1951. El Alfa de Cronbach es una media de las correlaciones entre las variables que forman parte de la escala.

La consistencia interna se logra analizando la correlación media de una variable con relación a todas las demás que la integran. La medida de la fiabilidad mediante el Alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Liberta) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados (Belcho & Comer, 1988).

Cuanto más cerca se encuentre el valor del Alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados. La fiabilidad de la escala debe obtenerse siempre con los datos de cada muestra para garantizar la medida fiable del constructo en la muestra concreta de investigación. Así el Alfa de Cronbach determina la media aritmética, operación que solo es admitida para escalas que guardan una relación directa con los números reales y en esta investigación se emplea una escala ordinal que no admite ese tipo de operación, su aplicación puede enmarcar errores en los resultados.

Ante tal situación Pérez (2015), asevera que una alternativa, es aplicarles a los resultados del pilotaje el Coeficiente de Correlación Multidimensional rpm, un novedoso y reconocido procedimiento lógico aceptado por la Teoría Clásica de los Test para determinar la consistencia interna de un instrumento, mucho más apropiado para sistemas complejos, dinámicos en no equilibrio, cuyos registros han sido medidos en escalas ordinales.

El Coeficiente de Correlación Multidimensional rpj toma valores entre 0 y 1 y se compara con los valores típicos de la distribución que se presenta a continuación (Pérez, 2015).

**Tabla 1 Rangos típicos del Coeficiente rpj**

Rangos de rpj	Grado de consistencia
$rpj \geq 0,823$	Altamente consistente
$0,823 > rpj \geq 0,708$	Bastante consistente
$0,708 > rpj \geq 0,576$	Consistente
$0,576 > rpj \geq 0,337$	Inconsistente
$0,337 > rpj \geq 0,297$	Bastante inconsistente
$rpj < 0,297$	Altamente inconsistente

En la utilización de los instrumentos de medición elaborados es importante señalar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. Esto permite representar los esfuerzos llevados a cabo por los autores de los instrumentos, en cuanto a su validez y confiabilidad.

Caracterización de los instrumentos de medición sometidos al proceso de validación y confiabilidad  
El instrumento de medición guía de observación a clases comprende 17 ítems que constituyen indicadores relacionados con la Dimensión Práctica, los cuales fueron formulados teniendo en cuenta la utilización de las categorías del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) en las clases observadas, haciendo énfasis en el empleo de los medios de enseñanza-aprendizaje, no solo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) sino también de aquellos medios tradicionales que son útiles en la dirección del PEA.

Existen otros aspectos a declarar por el observador, de gran importancia a la hora de registrar la información, entre estos está el tipo de clase que potencia el protagonismo estudiantil, para la cual se consideran: seminarios, talleres y las prácticas de laboratorio no guiadas. En el diseño y la elaboración de la guía de observación a clases se emplea una escala valorativa de tres rangos: bajo, medio y alto, todo lo cual favorece el análisis cuantitativo de los aspectos observados.

El instrumento de medición cuestionario de encuesta a estudiantes es contenido de dos preguntas que comprenden un total de 43 ítems, los cuales fueron formulados teniendo en cuenta elementos como la comprensión, al adaptar el lenguaje y el tipo de elección de respuestas al nivel de los estudiantes a quienes va dirigido el cuestionario, así como la aceptabilidad para estos. Una vez redactados los ítems, estos fueron ordenados, de manera tal que la lógica del cuestionario orientara a los estudiantes sobre el orden a seguir conjuntamente con la escala ordinal de tres rangos: siempre, a veces, nunca o mucho, poco, ninguno y así facilitar el registro adecuado de la información.

El instrumento de medición cuestionario de encuesta a profesores contiene siete preguntas, elaboradas en correspondencia con el objetivo propuesto y los indicadores determinados en la parametrización de la variable. En la elaboración del instrumento se realizaron las adecuaciones correspondientes, de manera tal que este fuera comprensible por las personas que resultarían encuestadas y que no condujera a alguna interpretación contradictoria en relación con la pregunta que debían responder.

En estas adecuaciones se tuvo en cuenta que el instrumento elaborado recogiera toda la información concerniente al estado de la variable en las unidades de análisis. Para ello se utilizó una escala ordinal de tres rangos: siempre, a veces, nunca o mucho, poco, ninguno y así proporcionar el acopio de la información.

## IV. RESULTADOS

### Representación grafica y análisis de los resultados obtenidos en el proceso de validación y confiabilidad

En las figuras 1, 3, 5 y 7 se pueden apreciar los valores de mediana obtenidos para cada ítem del correspondiente instrumento empleando el software Coherentica (Pérez, 2015). Al aplicar el Coeficiente de Correlación Multidimensional rpm a los resultados que se registraron en cada una de los instrumentos se obtuvo lo que se muestra en las figuras 2, 4, 6 y 8.

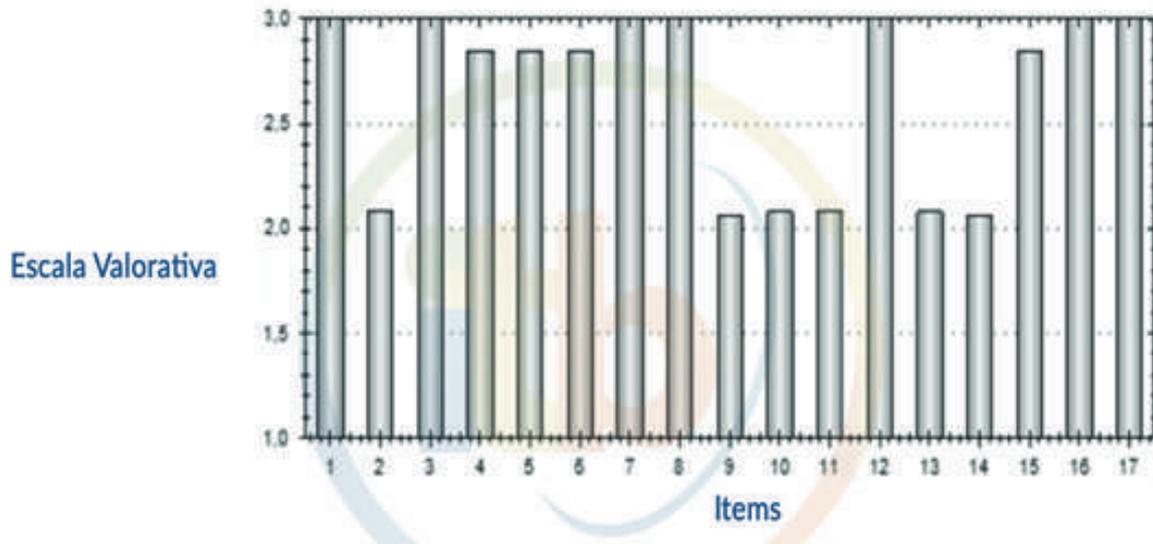


Fig. 1: Representación grafica de los resultados obtenidos en el pilotaje del instrumento guía de observación a clases

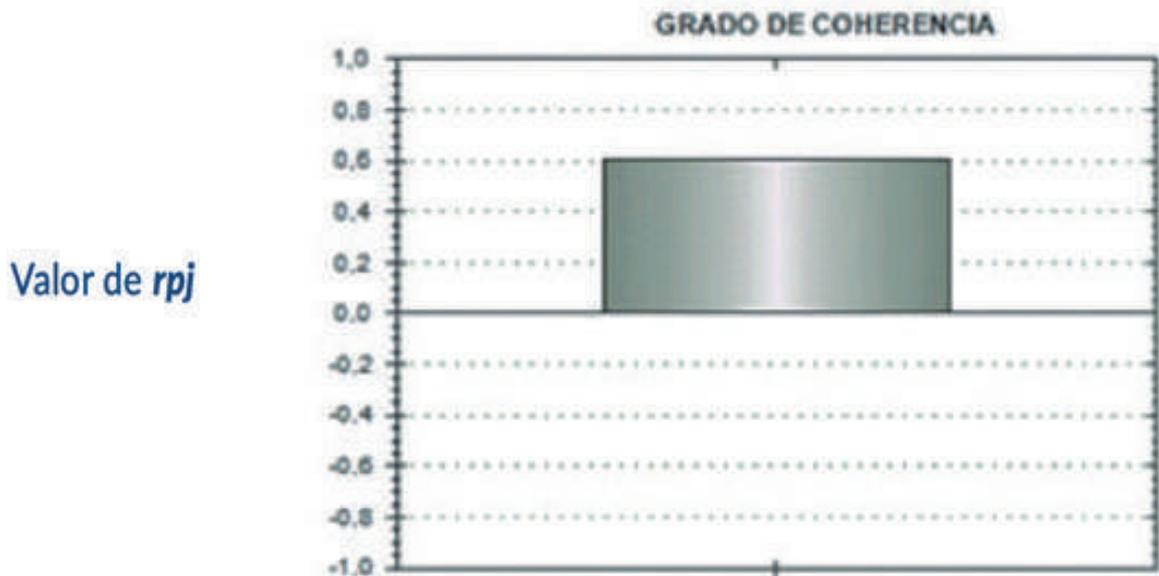


Fig. 2. Representación grafica del valor del Coeficiente de Correlación Multidimensional obtenido para el instrumento guía de observación a clases

Para este instrumento el Coeficiente de Correlación Multidimensional  $r_{pm} = 0.606$ , es equivalente a que el instrumento tiene consistencia y por tanto es confiable.

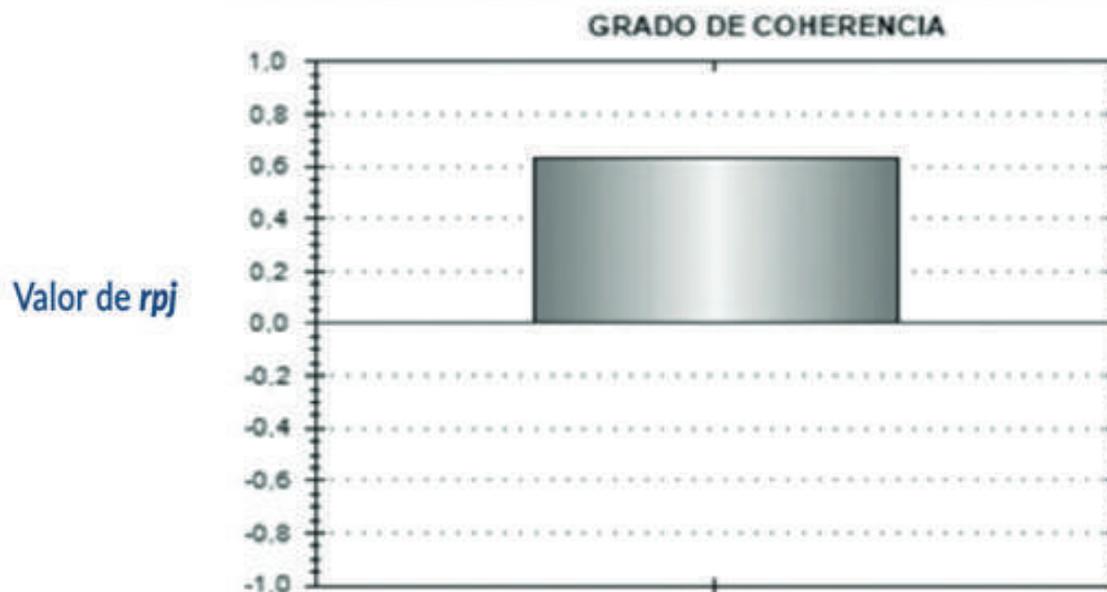


Fig. 4: Representación grafica del valor del Coeficiente de Correlación Multidimensional obtenido para la pregunta 1 del instrumento cuestionario de encuesta a estudiantes

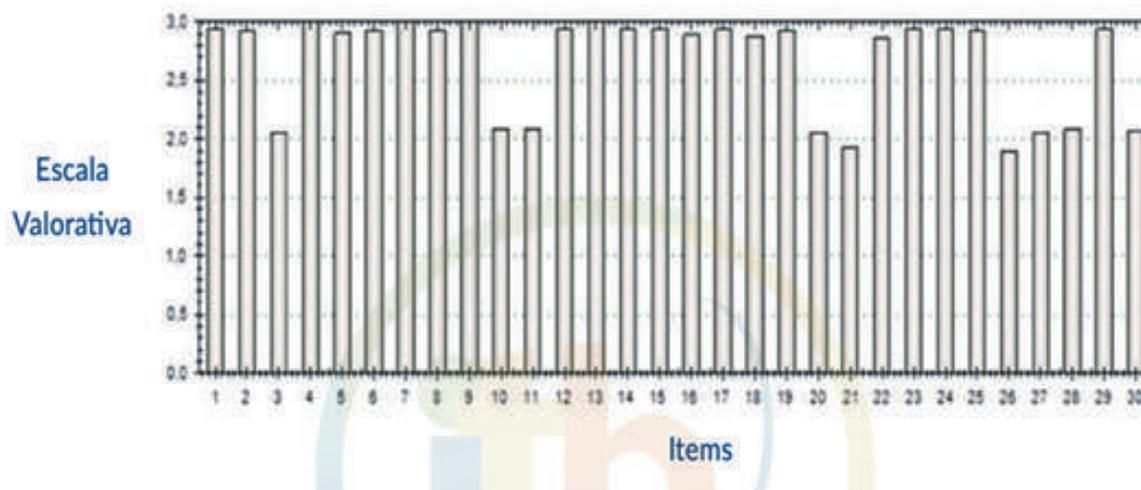


Fig. 5: Representación grafica de los resultados obtenidos en el pilotaje de la pregunta 2 del instrumento **cuestionario de encuesta a estudiante**

Para esta pregunta, el Coeficiente de Correlación Multidimensional  $r_{pm} = 0,58$ , equivalente a que el instrumento tiene consistencia y por tanto es confiable.



Fig. 6: Representación grafica del valor del **Coeficiente de Correlación Multidimensional obtenido** para la pregunta 2 del instrumento cuestionario de encuesta a estudiante .

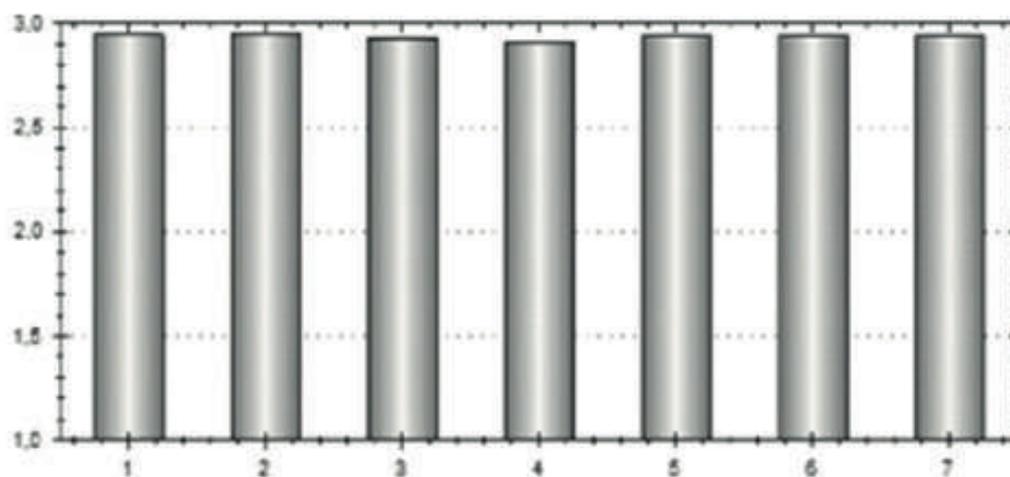


Fig. 7: Representación grafica de los resultados obtenidos en el pilotaje del instrumento Cuestionario de encuesta a profesores

Para este instrumento el Coeficiente de Correlación Multidimensional  $r_{pj} = 0.606$ , es equivalente a que el instrumento tiene consistencia y por tanto es confiable.

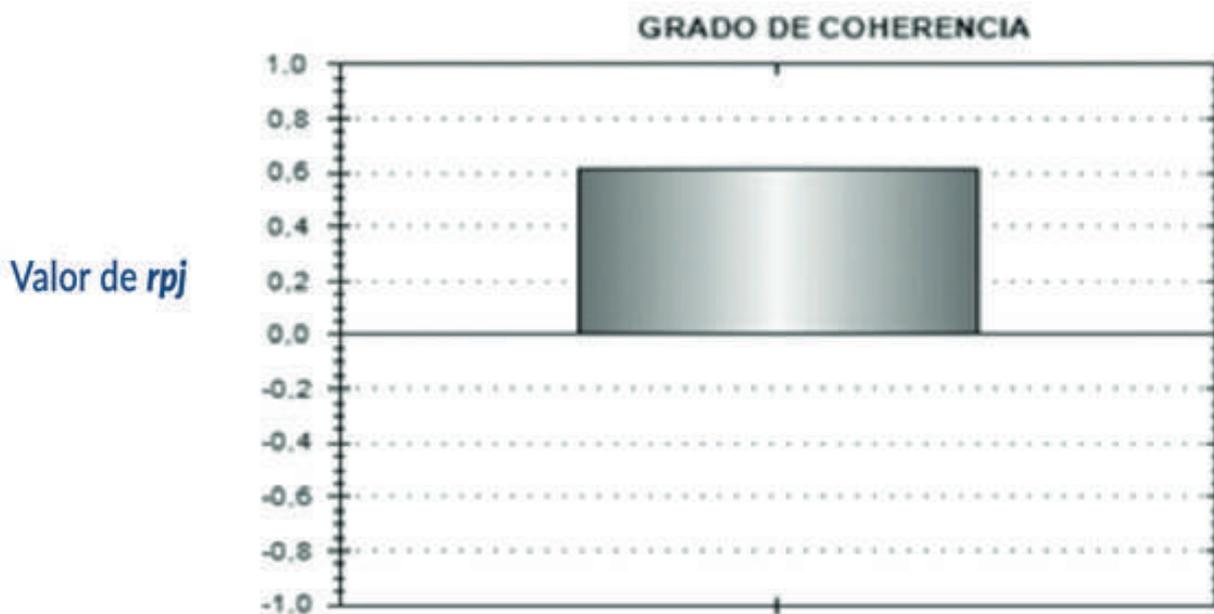


Fig. 8: Representación gráfica del valor del Coeficiente de Correlación Multidimensional obtenido para el instrumento cuestionario de encuesta a profesores

En los resultados representados en cada uno de los gráficos que se ofrecen, obtenidos a partir de la aplicación del Coeficiente de Correlación Multidimensional  $rpj$ , se evidencia que los instrumentos elaborados tienen consistencia interna y por tanto son confiables, todo lo cual permite constatar su validez de contenido.

Esto obedece a que además de los valores obtenidos del Coeficiente  $rpj$ , el software Coherentica procesa los resultados tomando como criterio las medianas de los valores, lo cual es consistente, desde el punto de vista estadístico, con la escala ordinal empleada para la evaluación de los diferentes ítems de los instrumentos elaborados en total correspondencia con la propuesta de operacionalización y parametrización de la variable proceso de formación de profesionales en la fase de pregrado y que constituyó objeto de evaluación mediante el criterio de expertos.

El análisis de los valores de mediana para cada uno de los ítems de los instrumentos mostrados en los diferentes gráficos, hace evidente que la mayoría de los valores se encuentran por encima de la tendencia central.

Ello permite inferir que tanto los ítems como los instrumentos elaborados son científicamente confiables, lo que se corrobora con los resultados del Coeficiente de Correlación Multidimensional

rpj, los cuales oscilan entre 0,58 y 0,64 y a su vez permite inferir su objetividad en relación con la manera en que los instrumentos se ajustan a las necesidades de la investigación, a la capacidad de estos para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición han sido diseñados, es decir, que los instrumentos médenlos indicadores que permiten evaluar la variable proceso de formación de profesionales en la fase de pregrado, lo que deviene validez de contenido.

## V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la prueba piloto para medir la confiabilidad de cada uno de los ítems de los instrumentos de medición elaborados fueron consistentes y por tanto confiables, todo lo cual permite inferir una validez de contenido satisfactoria ya que los ítems de los instrumentos son relevantes y representativos del constructo proceso de formación de profesionales en la fase de pregrado, variable de la presente investigación.

La metodología empleada demuestra la importancia de las pruebas de validez y confiabilidad en un instrumento de medición. Así de este modo, es posible lograr un instrumento final valido y confiable, que permite mediante el proceso de medición, contribuir a la generación de conocimiento científico. En este sentido, es posible enfatizar, de acuerdo a lo señalado en este informe, la importancia que tiene para la investigación científica, el proceso de validación y confiabilidad de un instrumento de medición.

Los instrumentos de medición que se validaron pueden incluirse en un sistema de evaluación más amplio, que permita retroalimentar la formación de profesionales acorde con las demandas del siglo XXI.

## VI. BIBLIOGRAFIA

Coeficiente Alfa de Corbacho. Definición. Recuperado de <http://conceptodefinicion.de/alfa-de-corbacho/>.

Hidalgo, L. (2005). Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa. [Documento PDF en línea]. Venezuela: UCV. Recuperado de [www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf](http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf)

Hurtado, J. (2012). Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia (4a. ed.). Bogotá-Caracas: Ciea-Sypal y Quirón.

- López, Z. S., González, O.M. y Álvarez, Y. (2017). Validación de instrumento de medición para el diagnóstico del proceso de formación de pregrado. RECUS.
- Revista Electrónica Cooperación - Universidad – Sociedad. UTM – Ecuador. Vol 2, No. 3 (Septiembre - Diciembre), 38.
- Mendoza, J. y J. B. Garza (2009). La medición en el proceso de investigación científica: Evaluación de validez de contenido y confiabilidad. *Innovaciones de Negocios* 6 (1): 17 -32, 2009. UANL, San Nicolás, N.L., 66450, México. ISSN 1665-9627.
- Pérez, O. (2011). Los diseños estadísticos en las investigaciones educativas (Curso 75 de Postgrado Pre-evento del Congreso Internacional Pedagogía) [CD-ROM]. La Habana, Cuba: Sello Editor Educación Cubana. ISBN 978-959-18-0674-1.
- Pérez, O. (2013). Una alternativa para los diseños experimentales (Curso 32 de Postgrado Pre-evento del Congreso Internacional Pedagogía) [CD-ROM]. La Habana, Cuba: Sello Editor Educación Cubana. ISBN 978-959-18- 0870.7
- Pérez, O. (2015). Coherencia: software de procesamiento para determinar el grado de coherencia en sistemas y procesos complejos y dinámicos (Memorias Congreso Internacional Pedagogía) [CD-ROM]. La Habana, Cuba: Sello Editor Educación Cubana. ISBN: 978-959-18-1099-1.
- Prieto, G. y Delgado, A. R. (2010). Confiabilidad y validez. *Papeles del psicólogo*. España: Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos.
- Rodríguez, A., Valdés, Y., Polo, M., Robaina, M., y Sánchez, P. (2016). El Modelo Pedagógico para la Formación de Pregrado en la Universidad de Artemisa: Definición, Componentes y Fundamentos Teóricos. Primer Resultado de Proyecto de investigación. Centro de Estudio de Educación y Desarrollo. Universidad de Artemisa, Cuba, pp. 39.
- Rodríguez, A., Valdés, Y., Polo, M., Robaina, M., y Sánchez, P. (2017). La variable y su operacionalización en la investigación Segundo Resultado de Proyecto de investigación. Centro de Estudio de Educación y Desarrollo. Universidad de Artemisa, Cuba, pp. 4.
- Belcho, S. & Comer, J. (1988). *Cuantitativa métodos foro publica administración: enchiques and aplicaciones*. Universidad de Virginia: Brooks/Cole. Pub. Cgo.