

Validación de contenido del Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía a través del sistema interactivo en 3D, Cyber Anatomy

Sara Raquel Silva-Ortiz¹ , Elisa Andrea Cobo-Mejía¹ , Jhon Fredy Cepeda-Sainea¹ 

RESUMEN

Introducción: la validez garantiza la medición, al dar cuenta del atributo que contribuye a mejorar estrategias de enseñanza y aprendizaje de la anatomía.

Objetivo: determinar la validez de contenido del Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía con el software Cyber Anatomy en estudiantes de ciencias de la salud.

Métodos: evaluación por juicio de cinco expertos (grado de acuerdo por ítem), desde el modelo de planilla para la validez de contenido. Los datos obtenidos se registraron en Excel, y el análisis, en ReCal Statistics, a fin de conseguir el coeficiente de confiabilidad para múltiples codificadores nominales, porcentaje medio de concordancia por parejas y kappa de Fleiss, consistencia interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach y análisis factorial para correlación entre los ítems. Además, se empleó la estrategia varimax.

Resultados: la fuerza de concordancia según el coeficiente kappa de Fleiss para el instrumento general es casi perfecta (0,861), el porcentaje de acuerdo entre los expertos evaluadores fue del 92 % en la comprensión y el alfa de Cronbach (0,806) expone una fuerte aglutinación entre las preguntas desde las dos dimensiones del instrumento: proceso de aprendizaje y ambiente de aprendizaje. Desde el análisis factorial, los factores corresponden a 2, que explican en un 66 % la varianza, y el componente 1, con 50 %. Finalmente, la rotación varimax indica que el componente 1 explica la varianza en un 42 %.

Conclusiones: la implementación de estrategias investigativas para el uso de cuestionarios validados en recursos didácticos como el Cyber Anatomy permiten comprender la percepción del aprendizaje mediante herramientas tecnológicas.

Palabras clave: anatomía; enseñanza; aprendizaje; tecnología educacional; estudios de validación.

¹ Universidad de Boyacá (Tunja, Colombia).

Autora de correspondencia: Sara Raquel Silva Ortiz. Correo electrónico: srsilva@uniboyaca.edu.co

Citar este artículo así:

Silva-Ortiz SR, Cobo-Mejía EA, Cepeda-Sainea JF. Validación de contenido del Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía a través del sistema interactivo en 3D, Cyber Anatomy. Rev Investig Salud Univ Boyacá. 2020;7(2):33-51. <https://doi.org/10.24267/23897325.420>

Content validation of the Anatomy learning perception questionnaire through the interactive 3-D system, Cyber Anatomy

ABSTRACT

Introduction: The validity guarantees the measurement, when giving account of the attribute contributing to the improvement of teaching and learning strategies of the Anatomy.

Objective: To determine the content validity of the Anatomy learning perception questionnaire with the Cyber Anatomy software in Health Sciences students.

Methods: Evaluation by trial of 5 experts (degree of agreement per item), from the form model for the validity of content, the data obtained were recorded in Excel and the analysis in ReCal statistics, obtaining the reliability coefficient for multiple nominal encoders, average percentage of concordance in pairs and Kappa de Fleiss. Internal consistency using Cronbach's alpha coefficient and factor analysis for correlation between the items, in addition the varimax strategy was used.

Results: The force of agreement according to the Fleap Kappa coefficient, for the general instrument is almost perfect (0.861), percentage of agreement between the evaluating experts of 92% in the understanding, and Cronbach's alpha (0.806) exposes a strong agglutination between the questions from the two dimensions of the instrument: learning process and learning environment. From the factorial analysis, the factors correspond to 2, which explain in 66% the variance, the component 1 with 50%, finally, the varimax rotation indicates that the component 1 explains the variance in 42%.

Conclusions: The implementation of research strategies for the use of validated questionnaires in teaching resources such as Cyber Anatomy, allow the understanding of the perception of learning through technological tools.

Keywords: anatomy, teaching learning, educational technology, validation studies.

Validação de conteúdo do Questionário de Percepção de Aprendizagem de Anatomia por meio do sistema interativo 3D, Cyber Anatomy

RESUMO

Introdução: a validade garante a medição, por considerar o atributo que contribui para o aprimoramento das estratégias de ensino e aprendizagem da anatomia.

Objetivo: determinar a validade de conteúdo do Questionário de Percepção de Aprendizagem de Anatomia com o software Cyber Anatomy em estudantes de ciências da saúde.

Métodos: avaliação por julgamento de cinco especialistas (grau de concordância por item), a partir do template de validade de conteúdo. Os dados obtidos foram registrados no Excel, e a análise, no ReCal Statistics, para obtenção do coeficiente de confiabilidade para múltiplos codificadores nominais, porcentagem média de concordância por pares e kappa de Fleiss, consistência interna pelo coeficiente alfa de Cronbach e análise fatorial para correlação entre itens. Além disso, a estratégia varimax foi usada.

Resultados: a força de concordância pelo coeficiente kappa de Fleiss para o instrumento geral é quase perfeita (0,861), o percentual de concordância entre os avaliadores especialistas foi de 92% na compreensão e o alfa de Cronbach (0,806) expõe forte aglutinação entre as perguntas desde as duas dimensões do instrumento: processo de aprendizagem e ambiente de aprendizagem. Desde a análise fatorial, os fatores correspondem a 2, que explicam a variância em 66%, e ao componente 1, a 50%. Finalmente, a rotação varimax indica que o componente 1 explica a variância em 42%.

Conclusões: a implementação de estratégias de pesquisa para a utilização de questionários validados em recursos didáticos como a Cyber Anatomy permite compreender a percepção da aprendizagem por meio de ferramentas tecnológicas.

Palavras-chave: anatomia; ensino; aprendizagem; tecnologia educacional; estudos de validação.

INTRODUCCIÓN

La anatomía humana, disciplina dedicada al estudio de la forma y estructura del cuerpo humano desde los sistemas que lo componen, ha generado a través del tiempo grandes avances científicos en el conocimiento del organismo para profundizar en su estudio desde un abordaje integral (1). Esto ha repercutido favorablemente en el campo médico y, en general, en las áreas profesionales de las ciencias de la salud. Por lo tanto, su enseñanza debe ir más allá del ejercicio de memorizar conceptos científicos y repetir contenidos, y ello precisa prácticas pedagógicas que despierten en los estudiantes la curiosidad por aprender (2) y que les permita aplicar sus conocimientos en el contexto práctico. Al mismo tiempo, le exige al docente orientador una reflexión constante sobre su labor educativa, mediada por la investigación, para evaluar los procesos del aula, no solo desde la enseñanza, sino desde el aprendizaje, en que analice la influencia de los medios y los recursos que día a día se configuran como ayudas didácticas que pretenden mejorar el proceso académico de los estudiantes (3,4). En este caso particular, la tecnología 3D como herramienta de vanguardia.

Así, se hace necesario indagar, desde la experiencia de los estudiantes, cómo estas tecnologías se reflejan en el proceso de aprendizaje, en este caso desde el Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía con el software Cyber

Anatomy (véase anexo), resultado de la investigación *Anatomía 3D. Cyber Anatomy en el aprendizaje de la morfología: percepción de los estudiantes*, desarrollada con estudiantes universitarios de diferentes programas académicos de las ciencias de la salud de una institución universitaria de Boyacá (Colombia). Así, como una primera fase en el desarrollo de la investigación en mención, se validó el contenido del instrumento, que pretende que el cuestionario elaborado contenga los ítems o reactivos de lo que se espera medir. Este instrumento se estructuró para recolectar información de caracterización sociodemográfica y sobre la experiencia de aprendizaje de los estudiantes que cursaron las asignaturas de Morfología, base para el futuro desempeño profesional de los médicos, fisioterapeutas, instrumentadores quirúrgicos y terapeutas respiratorios.

Cabe mencionar que el proceso de validez de contenido de un instrumento, según lo planteado por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, es "un componente importante de la estimación de la validez de inferencias derivadas de los puntajes de las pruebas, ya que brinda evidencia acerca de la validez de constructo y provee una base para la construcción de formas paralelas de una prueba en la evaluación a gran escala" (5). Por lo tanto, el objetivo de este artículo es determinar la validez de contenido del Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía con el *software* Cyber Anatomy en estudiantes de ciencias de la salud.

Así, es preciso afirmar que contar con un instrumento validado de la percepción de los estudiantes en su proceso de aprendizaje de la anatomía, contribuye de forma directa al desarrollo de futuras investigaciones nacionales e internacionales sobre las experiencias de enseñanza y aprendizaje, desde los marcos conceptuales y metodológicos de la didáctica general, para la formación en pensamiento crítico disciplinar desde la anatomía. Lo anterior, en relación con las estrategias que empleen *software*, como estrategias útiles y pertinentes en el desarrollo de competencias en formación básica que acerquen al estudiante a los conocimientos anatómicos pero, sobre todo, a su aplicabilidad, entre otras, en los análisis fisiológicos o patológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrolló un estudio de tipo descriptivo con diseño instrumental para identificar la validez de contenido del Cuestionario de Percepción. Así, se recurrió a la evaluación por expertos, desde el modelo de planilla para la validez de contenido de instrumentos, propuesto por Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (5), donde participaron cinco profesionales seleccionados por el perfil docente y posgrado de maestría en áreas propias de la anatomía o en educación. Las variables y categorías de descripción definidas en el instrumento las construyeron los investigadores participantes, con el fin de relacionar los factores sociodemo-

gráficos y la percepción del aprendizaje con el uso del Cyber Anatomy en estudiantes de diferentes programas académicos de ciencias de la salud de una institución universitaria de Boyacá (Colombia).

Las 23 preguntas del cuestionario se evaluaron con una planilla que fue diligenciada por cada experto incluido en la investigación. Los datos obtenidos se registraron en una hoja de cálculo Excel 2016 de Microsoft® y en el análisis se utilizó el *software* libre ReCal Statistics, para obtener el coeficiente de confiabilidad para múltiples codificadores nominales, el porcentaje medio de concordancia por parejas y la kappa de Fleiss. Los valores se interpretaron desde la clasificación propuesta en 1977, por Landis y Koch (6).

El instrumento presentado a las expertas fue elaborado por dos investigadores (SRSO y JFCS), quienes, con base en la literatura sobre percepciones y aprendizaje, lo estructuraron en dos partes: la primera, correspondiente a datos sociodemográficos, con un total de 10 preguntas (1 a 10), y la segunda, con 13 preguntas, constituida por un componente de preguntas con escala de valoración Likert: 5 (excelente), 4 (muy bueno), 3 (bueno), 2 (regular) y 1 (deficiente), para las preguntas 1 a 8; y preguntas abiertas (de la 9 a la 13), más el espacio de observaciones generales. El instrumento se aplicó a 233 estudiantes que participaron de la investigación. De este modo, se analizaron los datos recabados y se sometieron a

procesos de confiabilidad a través de la evaluación de consistencia interna, utilizando el coeficiente alfa de Cronbach, siguiendo a Morales y Morillo (7).

Posteriormente, se realizó un análisis factorial, a efectos de comprobar los supuestos que evidencian correlación entre los ítems. Como parte de este análisis se obtuvo el cumplimiento de los supuestos de medida de Kaiser-Meyer-Olkin(KMO), así como la prueba de esfericidad de Bartlett. Una vez verificado el cumplimiento de los supuestos requeridos para un análisis factorial, se aplicó el criterio de varianza explicada, empleando el método de factores comunes. Con el propósito de obtener la máxima variabilidad, se aplicó la estrategia varimax, que busca que cada ítem sea solo representativo en un único factor, partiendo de su no correlación, para finalmente, determinar las dimensiones que integran el instrumento. Como consideraciones éticas se estableció la obtención del consentimiento informado de los participantes; igualmente, la investigación, calificada sin riesgo, fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad de Boyacá.

RESULTADOS

Evaluación por expertos

“El juicio de expertos se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos

cualificados en este, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (5). En esta etapa del proceso, participaron cinco expertas, nominadas como experta 1 a experta 5, cuatro de ellas profesionales del área de ciencias de la salud: odontología, enfermería, bacteriología, fisioterapia y una licenciada en ciencias de la educación, todas con maestría en educación o en pedagogía o áreas afines a salud. Así, se analizaron las observaciones realizadas por las expertas a las dos partes del instrumento, con el fin de determinar su pertinencia en virtud de los propósitos del cuestionario.

De igual forma, se incluyeron preguntas abiertas que se evaluaron mediante las observaciones realizadas por las expertas, análisis que se presenta desde dos perspectivas: una, con el propósito de considerar ajustes en el cuestionario, relacionados con pertinencia y redacción del ítem, y otra, para realizar la validación de contenido, que permita identificar el acuerdo expresado por las juezas evaluadoras. Una vez hechos los ajustes según la evaluación de las expertas, se rediseñó el cuestionario y se decidió no mantener la discriminación de primera y segunda partes. Por lo tanto, se dejaron las preguntas en secuencia numérica de 1 a 24. En la tabla 1 se presenta el análisis de las preguntas abiertas, donde A corresponde al acuerdo expresado por cada experta y NA al desacuerdo. Al corresponder a cinco juezas, cada una representó el 20%.

Tabla 1. Grado de acuerdo de las expertas para las preguntas abiertas del instrumento

Pregunta	Experta	Experta	Experta	Experta	Experta	Acuerdo total (%)
	1	2	3	4	5	
9	NA	NA	NA	NA	NA	0
10	A	A	A	A	A	100
11	A	A	A	A	A	100
12	A	A	A	NA	A	80
13	A	A	A	NA	A	80
Espacio de obser- vaciones	A	A	A	NA	A	80

A: acuerdo; NA: desacuerdo.

El 100% de las expertas recomiendan reorientar la pregunta 9, referida a “Para usted ¿qué es percepción?”, teniendo en cuenta lo amplio del concepto, el contexto desde donde se indaga y el nivel de formación de la población a la cual va dirigida la pregunta. Las preguntas 10 y 11 representan un 100% de acuerdo, y las preguntas 12 y 13 y espacio de observaciones, un 80%.

Coefficiente de concordancia

El coeficiente de concordancia para múltiples codificadores nominales se obtuvo con el porcentaje medio de concordancia por parejas y kappa de Fleiss, valores interpretados desde la clasificación propuesta por Landis y Koch (6), donde la fuerza de concordancia es de una fuerza casi perfecta

(0,861). A partir de convertir a variable dicotómica la calificación de la escala de valoración utilizada por las expertas (1 a 4, donde 1 no cumple con el criterio, y 2, bajo nivel, se codifican como 0; mientras que 3, moderado nivel, y 4, alto nivel, se codifica como 1). De este modo, se evidenció la fuerza de concordancia según el coeficiente kappa de Fleiss para los diferentes ítems, donde se observa una fuerza de casi perfecta en los ítems 3 al 8 (1,0000); en tanto para los ítems 1 y 2 es considerable (0,86) y moderada (0,52), respectivamente.

Con relación a la concordancia de parejas, se identificó que, en general, el instrumento reporta una fuerza de concordancia casi perfecta; mientras que para las preguntas 1 y 2 es moderada y aceptable, respectivamente. En la tabla 2 se relaciona el porcentaje de concordancia obtenido de acuerdo con la evaluación por parejas de expertas, y se observa una coincidencia del 92% en la comprensión de las preguntas. Sin embargo, por pregunta, el más bajo corresponde a la 2.

De igual forma, con relación al porcentaje de acuerdo para las preguntas valoradas por escala, se identificó que todas obtuvieron un valor por encima del 60%, donde de la 3 a la 8 reportan 100%, en tanto que la 1, un 80%, y la 2, un 60%. Posterior a este proceso de análisis, se obtuvo la versión validada del instrumento, que correspondió al cuestionario que se aplicó durante el primer

Tabla 2. Concordancia por parejas de expertas
(porcentaje)

Preguntas percepción	Coeficiente kappa de Fleiss-Concordancia por parejas de expertas										Total
	1-5	1-4	1-3	1-2	2-5	2-4	2-3	3-5	3-4	4-5	
1	100	100	100	0	0	0	0	100	100	100	60
2	0	0	0	100	0	0	0	100	100	100	40
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total	87,5	87,5	87,5	87,5	75	75	75	100	100	100	87,5

semestre académico de 2018 a los estudiantes de las asignaturas de Morfología de los programas participantes en la intervención. Es importante aclarar que este instrumento fue discriminado con la nominación de las asignaturas para cada programa, es decir, modificada exclusivamente en estos datos, con el fin de garantizar un control en la aplicación por parte de los investigadores. La versión validada del instrumento se relaciona en el anexo del presente artículo.

Evaluación de consistencia interna

La versión validada del instrumento se aplicó a 233 estudiantes y los datos resultantes se sometieron a procesos de confiabilidad a través de la

evaluación de la consistencia interna de la escala de medida. Para ello se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach (0,806), que produjo una fuerte aglutinación entre las preguntas concernientes a percepción (7 preguntas, de la 12 a la 18).

Análisis factorial

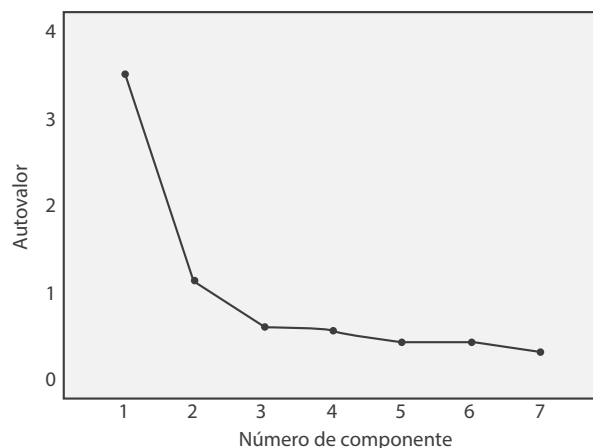
Con el fin de adelantar la validez de contenido, se realizó un análisis factorial, con el cual se comprobaron los supuestos que evidencian correlación entre los ítems. Fundamentalmente, "lo que se pretende con el análisis factorial (análisis de componentes principales o de factores comunes) es simplificar la información que nos da una matriz de correlaciones para hacerla más fácilmente

interpretable" (8). Para esto, se llevó a cabo un análisis de matriz de correlación con el objeto de verificar la existencia de correlaciones altas o superiores a 0,7 (se observaron valores entre 0,795 y 0,892), lo cual permite dar continuidad al proceso con la totalidad de preguntas incluidas en la matriz. Así, se obtuvo el cumplimiento de los supuestos de Medida de KMO (medida = 0,851; $p = 0,000$) con valores superiores a 0,6, relacionada con el cálculo de correlaciones parciales entre todos los ítems. De igual manera, la prueba de esfericidad de Bartlett con valores inferiores a 0,05, que se basa en la matriz de correlación, plantea como hipótesis nula que no existe correlación entre las variables.

Varianza explicada

Con el cumplimiento de los supuestos requeridos para un análisis factorial, se aplicó el criterio de *varianza explicada*, empleando el método de factores comunes para extraer los nuevos factores a partir de la estrategia de evaluar los componentes mayores a 1 (los datos se relacionan en la tabla 3). De esta forma, los nuevos factores para el instrumento de percepción de la experiencia de aprendizaje corresponden a 2, que explican en un 66% de la varianza, donde el componente 1 corresponde a un 50%, y teniendo en cuenta que el porcentaje acumulado es superior al 50%, son aceptables los dos componentes (figura 1).

Figura 1. Sedimentación



Estrategia varimax

Con el propósito de obtener la máxima variabilidad, se rotaron los nuevos factores (1 y 2), teniendo en cuenta que el estudio no estableció inicialmente criterios de correlación entre estos. Por lo tanto, se empleó la rotación ortogonal (independencia de los factores), que permite maximizar el peso de los ítems a uno de los criterios, a través de la estrategia varimax, cuyo objetivo es que cada ítem sea solo representativo en un único factor, partiendo de su no correlación. Igualmente, en la tabla 3 se evidencia la rotación varimax y se determinan las dimensiones que integran el instrumento, donde el componente 1 explica la varianza en un 42%.

Tabla 3. Varianza total explicada y rotación varimax

Varianza total explicada									
Preguntas	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción					
	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado
1	3,513	50,191	50,191	3,513	50,191	50,191			
2	1,121	16,017	66,208	1,121	16,017	66,208			
3	0,612	8,748	74,956						
4	0,570	8,144	83,100						
5	0,437	6,247	89,347						
6	0,424	6,055	95,402						
7	0,322	4,598	100,000						

Rotación varimax									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado	Total	Porcentaje de varianza	Porcentaje acumulado
1	3,513	50,191	50,191	3,513	50,191	50,191	2,948	42,107	42,107
2	1,121	16,017	66,208	1,121	16,017	66,208	1,687	24,101	66,208
3	0,612	8,748	74,956						
4	0,570	8,144	83,100						
5	0,437	6,247	89,347						
6	0,424	6,055	95,402						
7	0,322	4,598	100,000						

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Así, la conformación de los dos componentes queda de la siguiente manera: dimensión uno, proceso de aprendizaje (preguntas 12 [D1: 0,858; D2: 0,048], 13 [D1: 0,822; D2: 0,183], 14 [D1: 0,783; D2: 0,093], 15 [D1: 0,682; D2: 0,318] y 18 [D1: 0,640; D2: 0,483]) y dimensión dos, ambiente de aprendizaje (preguntas 16 [D1: 0,080; D2: 0,819] y 17 [D1: 0,201; D2: 0,798]).

DISCUSIÓN

“El estudio de las estructuras orgánicas y sistemas del cuerpo humano, y la comprensión de sus funciones, forma parte de las materias consideradas básicas e imprescindibles en la formación de los profesionales de la salud” (9). Así, su enseñanza debe incorporar estrategias didácticas y pedagógicas que motiven su aprendizaje. Tal como lo menciona Mompeó-Corredera: “dos son los aspectos que obligan a reconsiderar las metodologías a utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana. El primero, las características de la nueva generación de estudiantes y su nueva forma de acceder y procesar la información, y el segundo, las nuevas habilidades que los estudiantes de medicina deben desarrollar para afrontar los avances tecnológicos en la medicina clínica” (10). En la actualidad, han surgido nuevas propuestas enfocadas en reevaluar la enseñanza tradicionalista de la anatomía y sumar nuevas tecnologías que motiven y produzcan alumnos con una mejor preparación y capacidad para resolver problemas en la práctica clínica (4,11).

Diferentes investigaciones se han centrado en conocer la percepción de los estudiantes en torno al uso de distintas herramientas tecnológicas en la enseñanza de la anatomía; empero no se encuentra información detallada sobre la percepción del aprendizaje a través del Cyber Anatomy. En este

sentido, la validación de contenido del cuestionario propuesto en el presente estudio resulta un gran aporte para el desarrollo de investigaciones que permitan comprender los procesos de aprendizaje de la anatomía de estudiantes universitarios y, de esta manera, generar estrategias para el uso de recursos tecnológicos que, como el Cyber Anatomy, mejoren las dinámicas de la enseñanza.

Cabe mencionar que la validez de contenido se establece en diferentes situaciones, y dos de las más frecuentes son el diseño de una prueba y la validación de un instrumento, que fue construido para una población diferente, pero que se adaptó mediante un procedimiento de traducción (equivalencia semántica) (5). En este caso, la fase cuantitativa de la investigación partió desde el diseño del cuestionario para su posterior validación. En consecuencia, para cumplir con dicho objetivo, se usaron medidas estadísticas que permitieron obtener la validez y confiabilidad de cada una de las preguntas. La confiabilidad o fiabilidad se refiere a la consistencia o estabilidad de una medida (12).

En primer lugar, se utilizó el coeficiente kappa de Fleiss, para determinar la fuerza de concordancia. Así, se obtuvo un valor de 0,861, que se interpreta como una fuerza casi perfecta. “El coeficiente kappa refleja la concordancia inter-observador y puede ser calculado en tablas de cualquier dimensión, para la evaluación de concordancia

de tres o más observadores se utiliza el coeficiente kappa de Fleiss" (13), medida pertinente para el presente estudio, donde participaron cinco expertas evaluadoras. De acuerdo con el resultado conseguido, y en concordancia con lo concluido por Torres Gordillo y Perera Rodríguez (14), es preciso indicar que el valor alcanzado mediante el coeficiente kappa de Fleiss ofrece una fiabilidad alta del instrumento, lo que asegura que cualquier investigador pueda alcanzar resultados semejantes al aplicarlo en otros estudios de percepción del aprendizaje con Cyber Anatomy, así como en diferentes momentos (evitando el deterioro de la fiabilidad). De este modo, se garantiza que las interpretaciones puedan ajustarse a la realidad estudiada.

Por otro lado, como parte del proceso de validación, se usó el coeficiente alfa de Cronbach (15), el recurso numérico más utilizado para evaluar la consistencia interna, con el cual se alcanzó un resultado de 0,806, que puede interpretarse como una fuerte aglutinación entre las preguntas concernientes a percepción (7 preguntas: de la 12 a la 18). En correspondencia con lo planteado por Cervantes (16), es posible concluir que esta estimación indica una enérgica intercorrelación entre los distintos componentes del instrumento, donde resulta posible evidenciar los factores comunes de los ítems.

Por otra parte, Garmendia plantea que "el análisis factorial es una técnica de análisis multivariante que se utiliza tanto para detectar y estudiar la estructura en las relaciones entre un grupo de variables" (17). En cuanto al análisis factorial realizado y en razón al criterio de varianza explicada manejado a través del método de factores comunes, se obtuvo que los dos componentes del cuestionario resultaron aceptables. Entonces, se considera que se logró un porcentaje acumulado superior al 50%.

En similitud con lo que concluyen Escalante Euán y Hernández Vázquez-Mellado (18), es posible afirmar que esta metodología establece las dimensiones de la estructura del cuestionario validado y determina la medida en que cada variable es explicada en relación con su dimensión. Según lo anterior, se debe considerar que la validez de contenido tiene como objetivo comprobar el grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide, es decir, el grado en que la medición representa al concepto medido (19), por lo que el instrumento Percepción del Aprendizaje de la Anatomía a través del Cyber Anatomy resulta válido y confiable a la hora de evaluar la percepción del aprendizaje de la anatomía en estudiantes universitarios a través de la herramienta tecnológica Cyber Anatomy. Tales percepciones, por su subjetividad, son difíciles de evaluar, pero son determinantes en el proceso de aprendizaje; así, se en-

cuentra un instrumento para medir percepciones físico-emocionales en disección anatómica, que si bien es una didáctica diferente, también exhibe una validez de contenido buena, con fuerza de concordancia casi perfecta y alto grado de comprensibilidad (20). El estudio muestra la importancia de la medición de las percepciones para el aprendizaje y de la necesidad de complementar el análisis psicométrico en relación con la validez y confiabilidad del cuestionario.

CONCLUSIONES

Conocer por medio de la investigación la percepción de estudiantes universitarios en el aprendizaje de la anatomía a través de una herramienta tecnológica, como lo es el Cyber Anatomy, trasciende en el mejoramiento de las estrategias de enseñanza en el aula. En este sentido, la validación de contenido del cuestionario analizado es una experiencia investigativa que contribuye en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la anatomía, desde las percepciones que serían complementarias a la nota cuantitativa que, por lo general, se toma como reflejo del proceso. Sin embargo, es imprescindible resaltar que aunque el cuestionario obtuvo una buena evaluación de los jueces y un alto índice de concordancia, para asegurar resultados precisos en futuras investigaciones, es necesario que se mantenga la revisión y mejoramiento, basados en las sugerencias hechas por las expertas, concernientes a la exclusión de ítems y estructuración de preguntas abiertas.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Boyacá, por la disposición para facilitar el desarrollo del proyecto, y a los estudiantes de los diferentes programas académicos de la Facultad de Ciencias de la Salud, que participaron e hicieron posible esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Se declara que no existe ningún conflicto de intereses por parte de los autores para la correspondiente publicación del artículo.

FINANCIACIÓN

Los autores declaran financiación de la Universidad de Boyacá de los medios necesarios para el desarrollo de todas las fases del proyecto de investigación.

REFERENCIAS

1. Rodríguez-Herrera R, Losardo RJ, Binvignat O. La anatomía humana como disciplina indispensable en la seguridad de los pacientes. *Int J Morphol.* 2019;37(1):241-50. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000100241>
2. Guiraldes H, Oddó H, Mena B, Velasco N, Paulos J. Enseñanza de la anatomía humana: experiencias y desafíos en una escuela de medicina. *Rev*

- Chil Anat. 2001;19(2):205-12. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-98682001000200013>
3. Vásquez-Flamenco G. Enseñar-aprender anatomía humana en el contexto de la relación numérica docente/estudiante. Rev Med Electrón [internet]. 2017 oct [citado 2019 oct 4];39(5):1061-72. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000500006&lng=es
 4. García JA, Avendaño R, Martínez AJ. El uso de la tecnología en la enseñanza de la anatomía en México y su comparación con la enseñanza internacional. Rev Fac Med (Méx.) [internet]. 2014 jun [citado 2019 oct 4];57(3):31-9. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422014000300031&lng=es
 5. Escobar-Pérez J, Cuervo-Martínez A. Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. Avances en Medición [internet]. 2008;6(1):27-36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981181>
 6. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977;33(1):159-74. <https://doi.org/10.2307/2529310>
 7. Morales AR, Morillo LE. Epidemiología clínica: investigación clínica aplicada. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2004.
 8. Vallejo PM. El análisis factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios [internet]. Madrid: Universidad Pontificia Comillas; 2013 [citado 2019 oct 5]. Disponible en: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
 9. Falcó A. Orientar la asignatura de anatomía y fisiología hacia las competencias profesionales de enfermería: propuesta de un proyecto docente. Educ Med [internet]. 2005 dic [citado 2019 oct 5];8(4):32-9. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132005000500005&lng=es
 10. Mompeó-Corredera B. Metodologías y materiales para el aprendizaje de la anatomía humana: percepciones de los estudiantes de medicina 'nativos digitales'. FEM. 2014;17(2):99-104. <https://doi.org/10.4321/S2014-98322014000200007>
 11. Vidal M, Cañizares O, Sarasa N, Santana A. Las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. Educ Med Super [internet]. 2004 dic [citado 2019 oct 5];18(4):1-1. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412004000400010&lng=es

12. Quero M. Confiabilidad y coeficiente alpha de Cronbach. Telos [internet]. 2010;12(2):248-52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>
13. Cerda LJ, Villarroel L. Evaluación de la concordancia interobservador en investigación pediátrica: coeficiente de Kappa. Rev Chil Pediatr. 2008 feb;79(1):54-8. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062008000100008>
14. Torres Gordillo JJ, Perera Rodríguez VH. Cálculo de la fiabilidad y concordancia entre codificadores de un sistema de categorías para el estudio del foro online en e-learning. Rev Invest Educ [internet] 2009 ene [citado 2019 oct 5];27(1):89-103. Disponible en: <http://revistas.um.es/rie/article/view/94291>
15. Soler Cárdena SF, Soler Pons. Usos del coeficiente alfa de Cronbach en el análisis de instrumentos escritos. Rev Med Electrón [internet]. 2012 feb [citado 2019 oct 5];34(1):1-6. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242012000100001&lng=es
16. Cervantes V. Interpretaciones del coeficiente alpha de Cronbach. Avances en Medición [internet]. 2005 feb [citado 2019 oct 5];3(1):9-28. Disponible en: http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/1113/8574/8604/Articulo_1_Alfa_de_Cronbach_9-28_2.pdf
17. Garmendia ML. Análisis factorial: una aplicación en el cuestionario de salud general de Goldberg, versión de 12 preguntas. Rev Chil Salud Pública. 2007 feb [citado 2019 oct 5];11(2):57-65. Disponible en: <https://auroradechile.uchile.cl/index.php/RCSP/article/view/3095>
18. Escalante Euán JF, Hernández Vázquez-Mellado F. Análisis factorial: validación de un cuestionario para explorar las prácticas logísticas ante contextos de riesgo. En: Logística y cadena de suministros: tendencias y desafíos en México. México; 2017
19. Carrión C, Soler M, Aymerich M. análisis de la validez de contenido de un cuestionario de evaluación del aprendizaje basado en problemas: un enfoque cualitativo. Form Univ, La Serena. 2015 feb. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000100003>
20. Bernal-García MI, Salamanca DR, Pérez N, Quemba MP. Validez de contenido por juicio de expertos de un instrumento para medir percepciones físico-emocionales en la práctica de disección anatómica. Educ Med. 2020;21(6):349-56. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.08.008>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Anexo

Cuestionario de Percepción del Aprendizaje de la Anatomía a través del Cyber Anatomy. Versión validada

Diseñado por: Sara Raquel Silva Ortiz y Jhon Fredy Cepeda Sainea

Instructivo

Respetado estudiante, lo invitamos a diligenciar el presente cuestionario, de acuerdo con la información solicitada y en las preguntas en que se deba marcar, ponga una X.

Caracterización de la población

1. Documento de identidad

Cédula de ciudadanía Tarjeta identidad Cédula de extranjería Pasaporte

Número _____

2. Sexo Masculino Femenino

3. Edad en años _____

4. Estado civil

Soltero Casado Viudo Separado Unión libre

5. Tiene hijos

Sí No

6. Estrato socioeconómico (vivienda de la ciudad de donde procede)

1: Bajo-bajo 2: Bajo 3: Medio-bajo 4: Medio 5: Medio-alto 6: Alto

7. Ciudad de procedencia _____

8. Validó el bachillerato (si su respuesta es SÍ, pase a la pregunta 10)

Sí No

9. Tipo de colegio en que se gradúo de bachiller

Público Privado Otro

Cuál _____

10. ¿Es usted estudiante de intercambio? Sí No

Universidad _____

País _____

11. Cursa la asignatura de morfología por:

Primera vez Segunda vez Tercera vez Más veces

Cuántas veces _____

Percepción del aprendizaje a través del Cyber Anatomy

Desde su experiencia con el uso del sistema interactivo en 3D Cyber Anatomy, evalúe las preguntas 12 a 18, marcando con una X de acuerdo con la presente escala de valoración.

5	4	3	2	1
Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Deficiente

Fuente: modificada de Bojórquez Molina JA et al. Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab [internet]. Memorias del 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Cancún, México. Disponible en: <http://laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>

Ítems para evaluar	5	4	3	2	1		
12. El sistema interactivo 3D Cyber Anatomy es un recurso didáctico que contribuye en su proceso de aprendizaje de la Anatomía							
13. La orientación de las clases de Morfología a través del Cyber Anatomy motiva su aprendizaje de la Anatomía							
14. Las imágenes proyectadas por el Cyber Anatomy favorecen su capacidad visual y espacial para el aprendizaje de la Anatomía							
15. Las clases orientadas a través del sistema interactivo 3D Cyber Anatomy influyen de alguna manera en los resultados académicos obtenidos por usted en la asignatura de Morfología							
16. El tiempo asignado para el uso del sistema interactivo 3D Cyber Anatomy es suficiente para el proceso de aprendizaje de la Anatomía							
17. El laboratorio de Anatomía 3D cuenta con una infraestructura adecuada para el desarrollo de las clases de Morfología							
18. Con relación a sus expectativas y necesidades, cómo evalúa su experiencia de aprendizaje de la Anatomía a través del Cyber Anatomy							
Preguntas abiertas							
19. ¿Cuál es su percepción sobre el sistema interactivo 3D Cyber Anatomy, en el proceso de aprendizaje de la Morfología?							
20. ¿En el desarrollo de qué temáticas le encuentra usted utilidad a este sistema interactivo 3D Cyber Anatomy? Puede marcar más de una opción.							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Sistema nervioso <input type="checkbox"/> Sistema endocrino <input type="checkbox"/> Sistema óseo <input type="checkbox"/> Sistema articular <input type="checkbox"/> Sistema muscular <input type="checkbox"/> Sistema cardiovascular <input type="checkbox"/> Sistema linfático <input type="checkbox"/> Sistema respiratorio <input type="checkbox"/> Sistema digestivo </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Sistema excretor <input type="checkbox"/> Sistema tegumentario <input type="checkbox"/> Sistema reproductor <input type="checkbox"/> Otras. Cuáles <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> </td> </tr> </table>						<input type="checkbox"/> Sistema nervioso <input type="checkbox"/> Sistema endocrino <input type="checkbox"/> Sistema óseo <input type="checkbox"/> Sistema articular <input type="checkbox"/> Sistema muscular <input type="checkbox"/> Sistema cardiovascular <input type="checkbox"/> Sistema linfático <input type="checkbox"/> Sistema respiratorio <input type="checkbox"/> Sistema digestivo	<input type="checkbox"/> Sistema excretor <input type="checkbox"/> Sistema tegumentario <input type="checkbox"/> Sistema reproductor <input type="checkbox"/> Otras. Cuáles <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/>
<input type="checkbox"/> Sistema nervioso <input type="checkbox"/> Sistema endocrino <input type="checkbox"/> Sistema óseo <input type="checkbox"/> Sistema articular <input type="checkbox"/> Sistema muscular <input type="checkbox"/> Sistema cardiovascular <input type="checkbox"/> Sistema linfático <input type="checkbox"/> Sistema respiratorio <input type="checkbox"/> Sistema digestivo	<input type="checkbox"/> Sistema excretor <input type="checkbox"/> Sistema tegumentario <input type="checkbox"/> Sistema reproductor <input type="checkbox"/> Otras. Cuáles <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/>						

Preguntas abiertas

21. ¿El uso de gafas para visión en tercera dimensión con el Cyber Anatomy le genera algún tipo de malestar o incomodidad durante el desarrollo de las clases?

Sí No

Mareo

Náuseas

Dolor de cabeza

Visión borrosa

Otras. Cuáles

22. Escriba qué ventajas presenta para usted el sistema interactivo en 3D Cyber Anatomy en el aprendizaje de la Anatomía, en comparación con las clases habituales.

23. Escriba qué desventajas presenta para usted el sistema interactivo en 3D Cyber Anatomy en el aprendizaje de la Anatomía, en comparación con las clases habituales.

24. Si desea realizar alguna observación adicional, utilice este espacio.