

Construcción y validación de un instrumento para evaluar ambientes clínicos de aprendizaje en las especialidades médicas

Alicia Hamui Sutton^{1*}, Michelle Anzarut Chacalo², Gabriela de la Cruz Flores³,
Omar Fernando Ramírez de la Roche¹, Carlos Lavalle Montalvo¹ y Pelayo Vilar Puig¹

¹División de Estudios de Posgrado, Facultad de Medicina, UNAM; ²Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM;

³Psicología General Experimental, Facultad de Psicología, UNAM y Universidad Pedagógica Nacional

Resumen

Introducción: La educación en el ámbito clínico es una parte integral de la formación médica y sucede en el marco de ambientes de aprendizaje que son más o menos propicios. **Objetivo:** Construir y validar un instrumento específico para evaluar factores que influyen en un ambiente clínico de aprendizaje. **Material y métodos:** Se diseñó un cuestionario de respuestas tipo Likert que fue sometido a la validación de contenido y pruebas estadísticas para determinar sus propiedades psicométricas. El instrumento fue depurado y probado en dos ocasiones (un piloto de 112 casos y el estudio de 4,189 residentes del Plan Único de Especializaciones médicas [PUEM]), está conformado por 28 reactivos, distribuidos en cuatro dimensiones: relaciones interpersonales (RI), procesos educativos (PE), cultura institucional (CI) y dinámica del servicio (DS). **Resultados:** El α de Cronbach del cuestionario piloto completo después de la depuración de reactivos y del estudio de 4,189 casos fue de 0.94 y 0.96, respectivamente. El porcentaje de la varianza total explicada por el primer componente fue de 48 y 46%, respectivamente. **Conclusiones:** La confiabilidad y validez del cuestionario completo y por dimensión fue adecuada para evaluar ambientes clínicos de aprendizaje en contextos mexicanos y permite ubicar en rangos los servicios médicos especializados.

PALABRAS CLAVE: Ambientes clínicos de aprendizaje. Especialidades médicas. Confiability. Validez de constructo.

Abstract

Introduction: Clinical education is an essential component of medical training and takes place in relatively adequate learning environments. **Objective:** Build and validate an instrument specific for the assessment of factors influencing a clinical learning environment. **Material and methods:** A Likert-type questionnaire was designed and its content was validated, while statistical trials were applied to it to determine its psychometric properties. The instrument was refined and assessed twice (a pilot of 122 cases on October 2011 and the study of 4,189 PUEM residents on March 2012). It consists of 28 items, distributed in four dimensions: interpersonal relations (IR), teaching processes (TP), institutional culture (IC), and service dynamics (SD). **Results:** Cronbach's α of the whole pilot questionnaire after item refinement and 4,189 case study was 0.94 and 0.96, respectively. The percentage of total variance explained by the first component was 48 and 46%, respectively. **Conclusions:** The reliability and validity of the whole questionnaire and by dimension was adjusted to assess clinical learning environments in Mexican contexts and allows ranking specialized medical departments.

KEY WORDS: Clinical learning environments. Medical specialties. Reliability. Construct validity.

Correspondencia:

*Alicia Hamui Sutton

Departamento de Investigación Educativa

División de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Unidad de Posgrado, oficina G 226

Círculo de Posgrados Ciudad Universitaria

C.P. 04510, México, D.F.

E-mail: lizhamui@hotmail.com

Los autores agradecemos el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico otorgado al proyecto «Ambientes clínicos de aprendizaje en las especializaciones médicas» DGAPA-PAPIIT, UNAM (IN306512).

Fecha de recepción: 21-06-2013

Fecha de aceptación: 04-07-2013

Introducción

La educación en el ámbito de la clínica es una parte integral de la formación de las especializaciones médicas. Un entorno de aprendizaje clínico es una entidad multidimensional donde suceden complejas interacciones sociales¹. La interdependencia entre el sistema de salud y la educación se expresa en la práctica clínica e impacta tanto en el diseño institucional como en el instruccional². En la práctica clínica se consolidan los conocimientos, las habilidades adquiridas, los valores y las actitudes profesionales en circunstancias de trabajo. Hay ambientes de aprendizaje que son mejores que otros, no todos los escenarios hospitalarios donde se practica la medicina propician ambientes de aprendizaje positivos para la formación de los especialistas. La identificación de factores que caracterizan los ambientes clínicos de aprendizaje tiene el potencial de orientar las estrategias que coadyuven al mejoramiento de los procesos educativos y sus resultados³⁻⁵.

Se han desarrollado algunos instrumentos para analizar ambientes de aprendizaje preclínicos y clínicos que se adaptan y se utilizan con frecuencia. En los cuestionarios preclínicos se enfatiza la percepción de los estudiantes sobre la enseñanza, los profesores, la atmósfera, la autopercepción académica y social. En contraste, los cuestionarios sobre ambientes clínicos se ocupan de la percepción del estudiante con respecto a su autonomía, la enseñanza y el apoyo social. Pocos abordan cuestiones relacionadas con los resultados del aprendizaje en el área cognitiva y afectiva.

En 2005, Roff et. al.⁶ propusieron un instrumento denominado Postgraduate Hospital Educational Environment Measure (PHEEM), construido a partir de la teoría fundamentada y paneles de Delphi; no obstante, no se realizaron estudios psicométricos a los reactivos. Los autores identificaron tres subescalas que miden las percepciones sobre el rol de la autonomía, el apoyo social y la enseñanza. Posteriormente, se exploraron las propiedades psicométricas del PHEEM y se encontró un solo factor, y no tres, como se había descrito anteriormente, por lo que resultó confiable tras la validación⁷. El instrumento ha sido ampliamente difundido y utilizado a nivel internacional⁸.

También se han realizado investigaciones con metodologías cualitativas⁹, a través de grupos focales o entrevistas semiestructuradas, para identificar las diferencias en los entornos clínicos. Boor, et al.¹⁰ identificaron características relativas a los servicios o

departamentos clínicos, y características propias de los estudiantes. Según los hallazgos de Boor, et. al., la participación parece ser el constructo subyacente que define el ambiente de enseñanza. Aspectos vinculados con la intervención fueron también destacados por Dornan, et al.¹¹, quienes concluyeron que las actividades de los estudiantes están moldeadas por factores relacionados con el currículo del servicio y por las interacciones humanas de los alumnos.

Fuller y Unwin¹² propusieron lo que denominaron un «continuo expansivo-restrictivo». El acercamiento expansivo promueve la participación con un reconocimiento institucional explícito al estudiante que se manifiesta en un apoyo estructural al alumno. Los acercamientos restrictivos se pueden reconocer por el estrecho acceso del estudiante al aprendizaje, por la ambivalencia hacia su posición en el servicio, por la falta de apoyo personal y las limitadas oportunidades de participar. Los estudiantes percibieron como importante ajustarse a la cultura del servicio, entender las preferencias de los demás, las idiosincrasias, y la manera de trabajar en equipo sin que esto signifique negociaciones constantes. Cuando los estudiantes encuentran barreras en las costumbres del departamento y se ubican fuera del equipo, el aprendizaje puede verse afectado.

En 2008, se desarrolló la prueba *Dutch Residency Educational Climate Test* (D-RECT) a partir de investigaciones cualitativas previas entre los residentes de varias especialidades y con diferentes niveles de experiencia. Este estudio mostró que un clima ideal de aprendizaje integra el trabajo con el entrenamiento, al mismo tiempo que se ajusta a las necesidades personales del residente. En 2009, Boor¹³ (2009) desarrolló un instrumento para medir las características de los ambientes de aprendizaje y trabajó en la dimensión psicométrica del instrumento para darle confiabilidad y validez. El cuestionario incluye temas como el de la supervisión, asesoramiento y evaluación, trabajo en equipo y relaciones profesionales entre los consultantes. El objetivo de D-RECT es formativo, lo que significa que los departamentos o servicios pueden obtener información sobre las fortalezas y debilidades de sus ambientes de aprendizaje clínico como punto de partida para mejorar. En un inicio el D-RECT estuvo integrado por 75 reactivos, que pasaron por la prueba de expertos (panel Delphi) y por la revisión psicométrica después de ser aplicado a más de 1,200 residentes y especialistas. Como resultado del análisis se llegó a la versión final de 50 reactivos.

Para esta investigación, se revisaron tanto el PHEEM como el D-RECT con el fin de explorar su posible

aplicación en los ambientes educativos del sistema de salud mexicano. No obstante, al analizarlos, había reactivos que no se relacionaban con la cultura del país y no aplicaban a las costumbres y experiencias de las residencias médicas. De ahí que se haya tomado la decisión de construir un nuevo cuestionario tomando en cuenta los instrumentos existentes y la literatura nacional e internacional relativa a este tema. La norma de las residencias médicas en México consideran aspectos diferentes a los de los países anglosajones, el ritmo de trabajo en la clínica está pautado por necesidades asistenciales y académicas particulares. Las ideologías institucionales valoran prácticas que dependen de la cultura local; por ello, consideramos que las preguntas del cuestionario debían ser adecuadas a la realidad que experimentan los residentes en su vida cotidiana y que las situaciones planteadas en ellas les fueran familiares.

El objetivo del trabajo fue construir un instrumento para medir ambientes clínicos de aprendizaje en especialidades médicas y determinar sus propiedades psicométricas: validez de contenido, validez y confiabilidad estadística.

Material y métodos

Construcción del instrumento

Con el fin de construir y validar un instrumento para evaluar ambientes clínicos de aprendizaje (ACA-UNAM-MEX), se organizaron reuniones de trabajo entre profesores clínicos expertos en educación médica y se precisaron los conceptos utilizados para distinguir dimensiones, se definieron las nociones y se construyeron los indicadores. Las definiciones de las cuatro dimensiones identificadas son:

- Relaciones interpersonales: son aquellas que suceden entre los individuos en un contexto social específico donde existe la división del trabajo, así como dispositivos para la comunicación, la colaboración y la mediación de conflictos de acuerdo con una cultura compartida.
- Procesos educativos: son aquellos orientados a la enseñanza y aprendizaje, y se estructuran pedagógicamente en programas, métodos didácticos, uso de tecnología educativa y evaluación. Su objetivo es la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes para su aplicación a problemas de la práctica profesional.
- Cultura institucional: se refiere al conjunto de disposiciones (normas, reglas, esquemas) ideológicas

y prácticas basadas en creencias, costumbres y formas de ser y hacer compartidas. En las instituciones existen rasgos que propician u obstaculizan el cambio, la innovación y el desarrollo de los recursos humanos bajo preceptos éticos y prácticas concretas. En la institución las posiciones de los agentes son diferentes y participan en relaciones de poder específicas basadas en metas y visiones compartidas que justifican su existencia, su identidad y el sentido de pertenencia.

- Dinámica del servicio: el servicio de cada especialidad es el marco donde se organizan las actividades académicas y asistenciales de los estudiantes. Es el espacio social en el que tiene lugar el contacto con los pacientes y con el personal de salud, donde se lleva a cabo el paso de visita y la entrega de guardia, y donde el aprendizaje supervisado basado en la práctica tiene lugar. Es también el sitio donde surgen las preguntas clínicas de investigación que permiten el avance del conocimiento científico. Por estas razones, esta dimensión es el núcleo del ambiente clínico de aprendizaje y la unidad de análisis básica de la investigación. Es aquí donde confluyen las tres dimensiones anteriores y el contexto en que se forman los médicos que realizan una especialidad.

Se construyó un instrumento inicial constituido por 46 preguntas cerradas y una pregunta abierta, nueve preguntas de datos personales y trayectoria académica, más las incluidas en las cuatro dimensiones: RI: 9, PE: 17, CI: 7 y DS: 13. La escala de respuesta a las preguntas fue de tipo Likert de cuatro opciones: casi siempre, regularmente, en algunas ocasiones y casi nunca.

Como el objetivo era construir un instrumento para evaluar los factores que influyen a un ambiente clínico de aprendizaje, lo que se desea es poder resumir la información proveniente del cuestionario en un «continuo expansivo-restrictivo»; para que esto sea posible, es necesario que las variables sean mediciones estables y consistentes, con un elevado nivel de correlación entre ellas.

Para evaluar la estabilidad y consistencia de las variables, se realizó una validación de contenido. El instrumento fue revisado por dos grupos de residentes (de 2 y 5 personas) en la Facultad de Medicina de la UNAM, los cuales en forma colectiva evaluaron la claridad, comprensión, precisión semántica e ideológica sobre cada uno de los ítems. Hicieron sugerencias de cambios o adiciones, mismos que fueron

considerados y en su caso incorporados por el equipo de investigación.

En este artículo se presenta el análisis de dos aplicaciones del instrumento ACA-UNAM-MEX, el piloto (112 casos) y el estudio (4,189 casos), los datos sociodemográficos de los residentes participantes se presentan en la tabla 1.

El estudio piloto se realizó en el Departamento de Medicina Familiar de la Facultad de Medicina de la UNAM, en Ciudad Universitaria. La población fue de 127 residentes que cursaban los 3 años de la especialidad, de los cuales se analizaron 112 casos con las respuestas completas. Se les aplicó el cuestionario impreso los días 17, 18 y 19 de octubre de 2011 de forma directa en el aula al término de sus clases por personal del Departamento de Investigación Educativa de la División de Estudios de Posgrado. El tiempo empleado por los residentes para contestar fue de 10 min en promedio. Todos los residentes presentes participaron voluntariamente. El protocolo está aprobado por el Comité de Investigación y Ética de la División de Investigación de la Facultad de Medicina, y cuenta con el apoyo académico y financiero de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico con número de registro PAPIIT DGAPA IN218712.

Para evaluar el nivel de correlación entre las variables se usó el α de Cronbach. El objetivo era tener una evaluación preliminar para determinar la posibilidad de obtener una puntuación global, combinando aditivamente el conjunto de ítems. Cuanto más se aproxime a su valor máximo, 1, mayor sentido tendrá proceder con la puntuación. El análisis factorial es un método para investigar si un conjunto de variables están relacionadas linealmente a un número menor de variables no observables que se denominan factores. El hecho de que no se observen los factores descalifica el método de regresión lineal.

Las communalidades son el porcentaje total de la varianza de una variable que es explicada por los factores; entre mayor sea, más exitoso es el modelo factorial postulado explicando dicha variable, por lo que su cálculo es lo que se usará para evaluar el modelo.

El método más usado de análisis factorial es el de componentes principales¹⁴, que se caracteriza por determinar los pesos de los factores de tal forma que las communalidades totales sean tan grandes como sea posible. Como lo que se busca con este análisis es encontrar un factor que absorba la mayor cantidad de varianza posible, entre los métodos factoriales, el

Tabla 1. Datos sociodemográficos de las muestras

Base	Piloto		Estudio 4,189
	112	%	
Año que cursaban de la residencia	1	36	10
	2	35	22
	3	29	29
	4	0	26
	5-9	0	12
Sexo	Hombres	26	50
	Mujeres	74	50
Edad	< 28	27	21
	28-34	61	70
	35-45	12	8
	45 o más	0	1

de componentes principales es el que mejor cumple dicho propósito, y por ende el que se usará para analizar los datos. (Al usarse este método los factores suelen ser llamados componentes.)

Para maximizar la varianza total explicada se intenta que se acerque lo más posible a la suma de varianzas observadas. Cuando las variables están medidas en la misma unidad esto tiene sentido, si no están en la misma unidad el método favorece a las variables con grandes varianzas; por esta razón, se escalaron las variables antes de aplicarles el método de componentes principales, de manera que todas tuvieran varianza igual a 1 y media igual a 0.

El método de componentes principales se usa además en una primera etapa para fijar un conjunto de pesos de los factores que maximicen la varianza total explicada, y después, en una segunda etapa, los pesos se rotan hasta llegar a un nuevo conjunto que sea consistente con las expectativas del modelo. Ninguna rotación fue necesaria en este análisis.

Resultados

Piloto

El cuestionario piloto sirvió para seleccionar un subconjunto de preguntas que fueran congruentes,

Tabla 2. Confiabilidad y validación de las muestras

		Validación muestra piloto			Validación muestra estudio		
		α de Cronbach	Varianza explicada (%)		α de Cronbach	Varianza explicada (%)	
			Componente 1	Componente 2		Componente 1	Componente 2
Total		0.94	48	6	0.96	46	5
Dimensión	RI	0.62	64	12	0.88	64	11
	PE	0.87	51	12	0.88	53	9
	CI	0.88	62	12	0.86	59	11
	DS	0.83	52	16	0.87	58	11

estuvieran positivamente correlacionadas y tuvieran un alto porcentaje de varianza explicada al resumirse en un solo índice. Al aplicarse un instrumento corto se tiene la ventaja de que los entrevistados responden con mayor concentración en cada pregunta, por lo tanto, la intención fue reducir el cuestionario al menor número de reactivos posible, sin perder capacidad explicativa.

Para lograr esto se analizaron los ítems de forma conjunta y por dimensión, escogiendo aquellos que maximizaran el α de Cronbach; para lograr esto se analizó la matriz de correlaciones y se depuraron las preguntas con una correlación negativa alta, dándole prioridad a las dimensiones que al total, es decir, las primeras preguntas en depurarse fueron aquellas que estaban relacionadas negativamente con otras de su mismo dominio.

Posteriormente se realizó un análisis de componentes principales. A partir de los resultados obtenidos se depuraron aquellas preguntas con un peso bajo en el primer componente; de esta forma, se maximizó la varianza total explicada por dicho factor. Como el peso de todas las variables era positivo, una posible interpretación es que mide la percepción de los estudiantes de qué tan expansivo o restrictivo es el ambiente clínico de aprendizaje, por lo que no se tuvo la necesidad de rotar los componentes y se validó la reducción de los datos en un solo índice.

Después de los dos procedimientos se eliminaron 18 preguntas, por lo que el cuestionario final (Anexo 1) que se aplicó en el estudio constó de 28 reactivos. Los valores obtenidos después de la depuración se presentan en la tabla 2.

Estudio

Con el cuestionario piloto validado se procedió a recabar los datos de la muestra del estudio principal.

Se obtuvieron 4,189 casos con las respuestas completas y con desviación estándar positiva, es decir, que no respondieron todas las veces en la misma opción. Se inició con un análisis exploratorio de las contestaciones, en la figura 1 se muestra una gráfica con el porcentaje total de individuos que contestó «Casi siempre» o «Regularmente» en cada uno de los reactivos. Por ejemplo, en la dimensión de RI el 81% de los residentes piensa que casi siempre o regularmente participa en eventos científicos, pero solo el 62% considera que hay congruencia entre el programa PUEM y las actividades que realizan.

Se realizaron pruebas estadísticas similares de validez y confiabilidad a las ejecutadas en la muestra piloto. En la tabla 2 se presentan los valores obtenidos en este análisis.

El α de Cronbach con todos los reactivos fue de 0.96, esto indica que las variables están muy correlacionadas, incluso aquellas que están en distintas dimensiones del cuestionario, por lo que toda la información puede resumirse en un solo factor. A continuación se hizo un análisis total de componentes principales; la proporción de varianza explicada por el primer componente fue de 46%; además, al igual que en el piloto, el peso de todas las variables era positivo, por lo que no fue necesario rotar, pues una vez más se obtuvo la interpretación deseada y se validó la construcción del índice.

También era de interés encontrar indicadores de qué tan expansivo o restrictivo es el ambiente de aprendizaje dentro de cada una de las dimensiones; la tabla 2 indica el α de Cronbach que se obtuvo en cada dimensión.

Es un tema básico y muy importante justificar la razón por la cual estamos considerando que tal porcentaje de varianza explicada valida la hipótesis, y, de

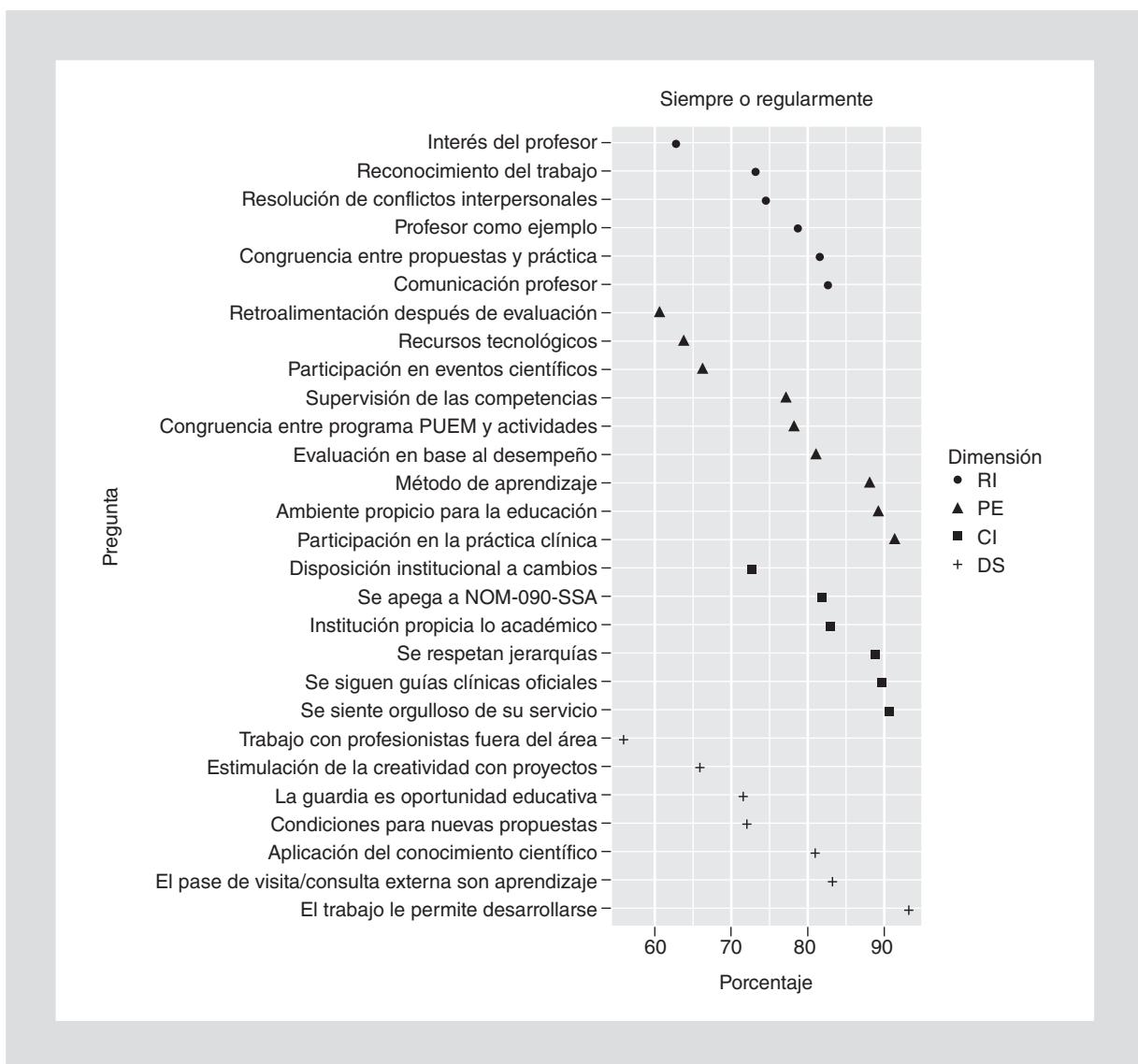


Figura 1. Análisis exploratorio de las respuestas del cuestionario.

hecho, podemos resumir toda la información en un solo continuo expansivo restrictivo. El análisis de componentes principales requiere el mismo número de componentes como el número de variables analizadas para recoger el 100% de varianza explicada, porque cada entrada contiene un error de medición que es independiente de los demás; en otras palabras, el error que tiene cada variable no puede ser derivada del resto. Por esta razón, cuanto menor sea el número de variables predictoras en el conjunto, mayor será el porcentaje de varianza explicada por el primer componente, por lo tanto, este porcentaje será uno de varios elementos a considerar para validar el análisis¹⁸.

Bartlett¹⁹ propuso una prueba de significancia para retener el número de componentes; la idea de la prueba es que, después eliminar algunos componentes, los restantes absorben solamente errores, por lo que sus variaciones serán las mismas; en nuestro caso, bajo este criterio, el uso de un solo componente es válido.

Otros criterios comunes para ver cuántos componentes habrá que retener es analizar el gráfico scree¹⁸; en este caso el segundo componente explica 5% de la varianza total, por lo que el punto de quiebre natural propuesto por el gráfico es utilizar el primer componente.

Una vez conocido el conjunto óptimo de componentes, es importante comprobar que no está compuesto

por un pequeño subconjunto de las variables en la muestra, porque en ese caso sería mejor utilizar las variables en sí mismas^{18,20}. Analizando el peso de los componentes seleccionados, muestra que está integrado por todas las variables del cuestionario; esto es un gran resultado porque confirma que, aunque todas las variables están correlacionadas, no ofrecen la misma información, por lo que realmente vale la pena considerarlas todas.

Con todos estos argumentos se puede concluir que, aunque a primera vista el 46% parece ser un porcentaje bajo para explicar la varianza total, el número es debido a que estamos resumiendo demasiada información, y la prueba de Barlett confirma que el resto puede ser atribuido a errores de medición, por lo que con toda seguridad el uso del primer componente principal es válido.

Este mismo ejercicio se realizó por dimensión, demostrando la confiabilidad y validez de cada una. El α de Cronbach y varianza total explicada por el componente número 1 y el componente número 2 de los cuatro análisis aparecen también en la tabla 2.

Prospectiva

Una vez validado el instrumento, se pueden usar los pesos del primer componente principal del análisis para encontrar qué tan expansivo o restrictivo es el clima educativo. Con solo aplicar el cuestionario que aparece en el anexo I se puede ubicar en qué rango está el ambiente clínico de aprendizaje. El instrumento permite hacer cálculos por cualquier tipo de unidad de análisis, ya sea por institución, por hospital, por especialidad o individuales, tomando en cuenta las respuestas de los residentes. A continuación se describe la manera de emplear los resultados del estudio para ubicar en qué cuantil del continuo expansivo-restrictivo está cierta unidad de análisis, para ello habrá que ir y venir entre las tablas 3-4.

El procedimiento consiste en siete pasos:

- Paso 1. Aplicación del cuestionario:
 - Tablas necesarias: cuestionario (Anexo 1 o 2).
 - Procedimiento: elaborar una tabla que indique lo que respondió cada persona en cada pregunta del cuestionario; dicha tabla se denomina tabla de respuestas.
- Paso 2. Recodificación:
 - Tablas necesarias: tabla de respuestas.
 - Procedimiento: la tabla de respuestas numéricas se obtiene recodificando la tabla de respuestas, reemplazando «Siempre» por el número 4, «Regularmente» por el número 3, «En algunas ocasiones» por el número 2, y «Casi nunca» por el número 1 (Tabla 4).
- Paso 3. Estandarización:
 - Tablas necesarias: tabla de respuestas numéricas y dos vectores de información de la tabla de datos para predecir (Tabla 3): el de medias (media) y el de desviaciones estándar (sd).
 - Procedimiento: se construye la tabla de respuestas estandarizadas de la siguiente forma: supongamos que x_p es el número correspondiente a cierta pregunta p en la tabla de respuestas numéricas para un individuo. Se ubica en la tabla de medias la media correspondiente a la pregunta p , denominada m_p y en la tabla sd la desviación estándar correspondiente a p , sd_p . Se calcula entonces $(x_p - m_p)/sd_p$. Este será el número que aparecerá en el lugar de x_p en la nueva tabla (Tabla 4).
- Paso 4. Ponderación:
 - Tablas necesarias: tabla de respuestas estandarizadas y vector de pesos de la tabla de datos para predecir (Tabla 3).
 - Procedimiento: la tabla de respuestas ponderadas se obtiene al multiplicar cada número en la tabla de respuestas estandarizadas por el peso correspondiente a su pregunta en la tabla de pesos (Tabla 4).

Ejemplo (pasos 1-4):

1. La persona 1 (p1) respondió «A veces» en la pregunta respectiva a la comunicación con el profesor.
2. Se sustituye esta respuesta por el número 3.
3. La media correspondiente a esta pregunta es 3.30 y la desviación estándar es de 0.91, por lo que la respuesta estandarizada es $(3-3.30)/0.91 = -0.3$.
4. El peso correspondiente a la pregunta es de 0.2, por lo que la respuesta ponderada es de $(-0.3)*(0.2) = -0.06$.
- Paso 5. Suma por persona:
 - Tablas necesarias: tabla de respuestas ponderadas.
 - Procedimiento: la tabla de total por persona (ttp) se logra sumando cada columna de la tabla de respuestas ponderadas, obteniendo así un número por cada persona a la que se le aplicó el cuestionario.
- Paso 6. Número final:
 - Tablas necesarias: tabla de total por persona y calificación mínima (c) (Tabla 3).

Tabla 3. Tabla de datos para predecir

	Pesos*	Media	sd
Comunicación profesor	0.2	3.30	0.91
Interés del profesor	0.17	2.80	1.10
Profesor como ejemplo	0.195	3.25	0.96
Resolución de conflictos interpersonales	0.189	3.07	0.98
Congruencia entre propuestas y práctica	0.202	3.28	0.92
Reconocimiento del trabajo	0.189	3.04	0.98
Método de aprendizaje	0.199	3.42	0.75
Congruencia entre programa PUEM y actividades	0.173	3.16	0.93
Recursos tecnológicos	0.143	2.81	1.08
Evaluación según el desempeño	0.204	3.24	0.91
Supervisión de las competencias	0.206	3.15	0.97
Participación en eventos científicos	0.181	2.91	1.12
Retroalimentación después de evaluación	0.191	2.74	1.11
Ambiente propicio para la educación	0.199	3.49	0.76
Participación en la práctica clínica	0.192	3.54	0.71
Institución propicia lo académico	0.194	3.28	0.84
Se respetan jerarquías	0.154	3.49	0.78
Se augea a NOM-090-SSA	0.188	3.28	0.90
Se siguen guías clínicas oficiales	0.183	3.50	0.73
Disposición institucional a cambios	0.199	3.03	0.99
Se siente orgulloso de su servicio	0.196	3.61	0.73
El trabajo le permite desarrollarse	0.198	3.61	0.64
Estimulación de la creatividad con proyectos	0.189	2.88	1.07
El pase de visita/consulta externa son aprendizaje	0.179	3.36	0.90
La guardia es oportunidad educativa	0.181	3.02	1.04
Condiciones para nuevas propuestas	0.214	3.02	0.98
Aplicación del conocimiento científico	0.209	3.27	0.89
Trabajo con profesionistas fuera del área	0.148	2.64	1.15

*Rangos en el continuo expansivo-restrictivo

20% 1.20

40% 2.68

60% 4.76

80% 7.49

Calificación mínima (m) 4.51

*Cuento más oscuro es el color más importante es el atributo.

- Procedimiento: el número final se obtiene promediando la ttp y sumándole al número obtenido el valor c.
- Paso 7. Ubicación:
 - Tablas necesarias: número final y tabla de rangos en el continuo expansivo-restrictivo (Tabla 3).

- Procedimiento: la tabla de rangos se calculó con cinco cuantiles, haciendo un corte cada 20% de la población total. Se encuentra en qué cuantil en el continuo expansivo-restrictivo está el número final. Este cuantil indica el lugar en la muestra total donde se ubica la unidad de análisis (Tabla 4).

Tabla 4. Ejemplo de predicción

	Tabla			Tabla estandarizada			Multiplicación		
	p1	p2	p3	p1	p2	p3	p1*p	p2*p	p3*p
Comunicación profesor	3	2	4	-0.33	-1.43	0.76	-0.07	-0.29	0.15
Interés del profesor	2	2	3	-0.73	-0.73	0.18	-0.12	-0.12	0.03
Profesor como ejemplo	4	2	4	0.78	-1.31	0.78	0.15	-0.26	0.15
Resolución de conflictos interpersonales	1	2	3	-2.11	-1.09	-0.07	-0.40	-0.21	-0.01
Congruencia entre propuestas y práctica	2	3	4	-1.39	-0.31	0.78	-0.28	-0.06	0.16
Reconocimiento del trabajo	1	3	4	-2.08	-0.04	0.99	-0.39	-0.01	0.19
Método de aprendizaje	4	3	4	0.77	-0.56	0.77	0.15	-0.11	0.15
Congruencia entre PUEM y actividades	2	2	4	-1.25	-1.25	0.90	-0.22	-0.22	0.16
Recursos tecnológicos	4	1	4	1.09	-1.67	1.09	0.16	-0.24	0.16
Evaluación en base al desempeño	4	2	4	0.83	-1.37	0.83	0.17	-0.28	0.17
Supervisión de las competencias	4	2	4	0.87	-1.18	0.87	0.18	-0.24	0.18
Participación en eventos científicos	4	1	4	0.98	-1.71	0.98	0.18	-0.31	0.18
Retroalimentación después de evaluación	4	1	4	1.14	-1.57	1.14	0.22	-0.30	0.22
Ambiente propicio para la educación	4	3	4	0.68	-0.64	0.68	0.13	-0.13	0.13
Participación en la práctica clínica	4	3	4	0.64	-0.77	0.64	0.12	-0.15	0.12
Institución propicia lo académico	4	2	4	0.86	-1.53	0.86	0.17	-0.30	0.17
Se respetan jerarquías	4	1	4	0.65	-3.19	0.65	0.10	-0.49	0.10
Se apega a NOM-090-SSA	2	2	4	-1.43	-1.43	0.80	-0.27	-0.27	0.15
Se siguen guías clínicas oficiales	4	2	4	0.69	-2.05	0.69	0.13	-0.37	0.13
Disposición institucional a cambios	3	1	4	-0.03	-2.05	0.99	-0.01	-0.41	0.20
Se siente orgulloso de su servicio	4	2	4	0.53	-2.21	0.53	0.10	-0.43	0.10
El trabajo le permite desarrollarse	4	2	4	0.61	-2.49	0.61	0.12	-0.49	0.12
Estimulación de la creatividad con proyectos	2	1	3	-0.82	-1.76	0.11	-0.16	-0.33	0.02
Pase de visita/consulta externa son aprendizaje	3	4	4	-0.40	0.71	0.71	-0.07	0.13	0.13
La guardia es oportunidad educativa	1	4	4	-1.95	0.94	0.94	-0.35	0.17	0.17
Condiciones para nuevas propuestas	1	2	4	-2.07	-1.05	1.00	-0.44	-0.22	0.21
Aplicación del conocimiento científico	3	2	4	-0.30	-1.43	0.82	-0.06	-0.30	0.17
Trabajo con profesionistas fuera del área	1	2	1	-1.42	-0.55	-1.42	-0.21	-0.08	-0.21
			Sumas						
			-0.97			-6.32			3.60
			Promedio			Rango			
			-1.231			40% -60%			

Ejemplo (paso 7):

Cuando la unidad de análisis está entre el 40-60% significa que, por lo menos, el 40% del total de personas analizadas en la muestra se encuentra en ambientes de aprendizaje más restrictivos, y otro 40% (100-60%) se encuentra en ambientes más expansivos.

Precauciones:

- Es importante revisar, antes de proseguir del paso 1 al paso 2, que no haya personas que tengan la misma respuesta en todas las preguntas,

pues por lo general esto indica que contestó el cuestionario sin prestar atención. Cuando se tienen individuos con ese esquema de respuestas es conveniente no considerarlos para el análisis.

- En caso de que la unidad de análisis conste de pocos individuos, algunas respuestas atípicas podrían mover los resultados demasiado, permitiendo que se alcancen deducciones no necesariamente ciertas. Cuando la base no sea suficiente,

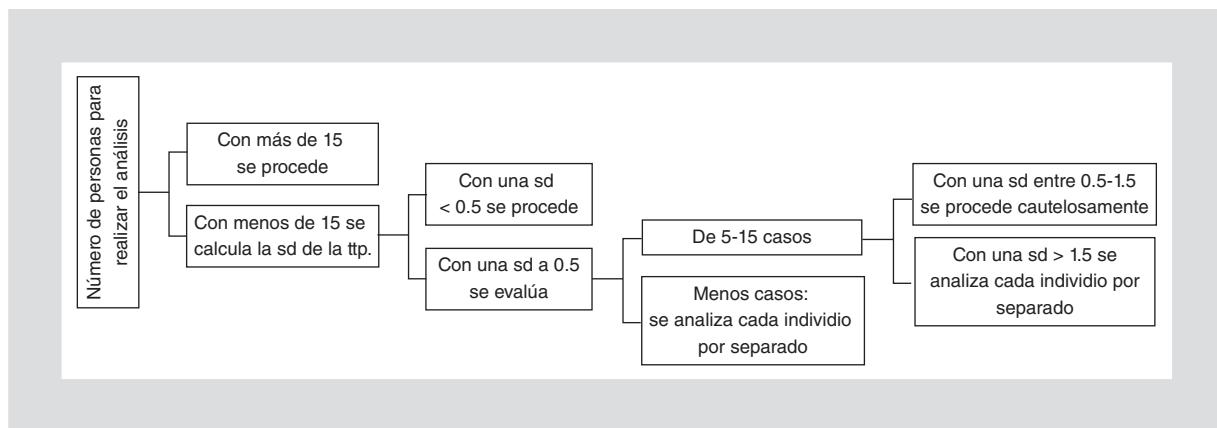


Figura 2. Número de personas para realizar el análisis.

una alternativa es realizar los siete pasos para cada residente, ubicando por separado la percepción de cada uno sobre qué tan expansivo o restrictivo es su ambiente de aprendizaje.

Para escoger los criterios en los que el análisis es válido se aplicó un método de muestreo-remuestreo¹⁵⁻¹⁷, que conste en tomar todas las unidades de análisis de la base (una por cada especialidad en cada sede), tomar cien muestras aleatorias con reemplazo de cada unidad y encontrar el número final (paso 6) de cada muestra. A continuación se calculó la desviación estándar de los cien números finales obtenidos; si esta desviación resulta muy grande, esto indica que las personas contestaron con diferencias notorias el cuestionario, por lo que promediarlas no tiene sentido. Posteriormente se hizo un comparativo entre el número de personas en la unidad de análisis, la desviación estándar del método de muestreo-remuestreo y la desviación estándar de la tabla total por persona (paso 5). Lo que se concluyó fue que:

- Quince personas es una base sólida; cuando se tienen menos de 15 personas se debe tener la precaución de calcular la desviación estándar de la ttp; si la desviación es ≤ 0.5 , con seguridad se podrá proseguir en el análisis.
- Con más de 5 y menos de 15 personas los resultados son buenos, sin embargo, si la desviación calculada está entre 0.5-1.5, se prosigue el análisis cautelosamente, analizando los resultados y verificando que no haya personas atípicas; si se descubre algún individuo muy desigual, se puede repetir el procedimiento quitándolo de la base, y lo más probable es que con esa modificación se validen los resultados. En caso de que la desviación

sea mayor de 1.5 se procede a analizar cada individuo por separado.

- Cuando se tienen menos de cinco personas y la desviación es mayor de 0.5 es preferible analizar cada individuo por separado (Fig. 2).

Las limitaciones de este estudio son que fue aplicado a residentes afiliados de una sola escuela, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), aunque esta última agrupa a la mitad de los estudiantes que realizan entrenamiento en las especialidades médicas en el país. Otra limitación en el cuestionario fue haber eliminado la pregunta sobre si se percibe violencia o un entorno amenazante en el servicio o departamento donde realiza sus actividades; esto fue producto de los resultados atípicos en el análisis estadístico, por lo que se decidió excluirla, no obstante es una pregunta relevante.

Conclusiones

Después de realizar el análisis de la muestra piloto y del estudio se puede concluir que el instrumento es válido y confiable en su totalidad y por partes, y que puede ser utilizado con fines prospectivos para evaluar ambientes clínicos de aprendizaje. El cuestionario fue diseñado y aplicado en español a población mexicana; si el instrumento va a ser utilizado en otro país deberá ser validado tanto en su traducción como en las pruebas estadísticas necesarias para asegurar su confiabilidad.

Agradecimientos

Los autores queremos agradecer a Víctor Hugo Olmedo Canchola por comentar el manuscrito, y a quienes

como pasantes colaboraron en la investigación: Arturo Díaz Villanueva, Danae Sofía Gómez Lamont, Joselin Morelos Dimas y Jiewen Ye Huang.

Bibliografía

- Isba R, Boor K. Creating a learning environment. In: Dornan T, Mann KI, Scherpelbier A, eds. Medical education. Theory and practice. China: Churchill Livingstone - Elsevier, 2011. p. 99-114.
- Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. The Lancet Commissions. Lancet. 2010;375(9664):36-43 (on line).
- Cassar K. Development of an instrument to measure the surgical operating theatre learning environment as perceived by basic surgical trainees. Med Teach. 2004;26(3):260-4.
- Felletti GI, Clarke RM. Construct validity of a learning environment survey for medical schools. Educ Psychol Meas. 1981;41:875-82.
- Pololi L, Price J. Validation and use of an instrument to measure the learning environment as perceived by medical students. Teach Learn Med. 2000;12(4):201-7.
- Roff S, McAleer S, Skinner A. Development and validation of an instrument to measure the postgraduate clinical learning and teaching educational environments for hospital-based junior doctors in the UK. Med Teach. 2005;27(4):326-31.
- Boor K, Scheele F, Van der Vleuten CPM, Scherpelbier AJJ, Teunissen PW, Sijtsma K. Psychometric properties of an instrument to measure clinical learning environments. Med Educ. 2007;41:92-9.
- Tojuda Y, Goto E, Otaki J, et al. Educational environment of university and non university hospitals in Japan. Int J Med Educ. 2010;1:10-4.
- Van der Hem-Stokroos HH, Daelmans HEM, Van der Vleuten CPM, Haarman JH, Scherpelbier AJJA. A qualitative study of constructive clinical learning experiences. Med Teach. 2003;25(2):120-6.
- Boor K, Scheele F, Van der Vleuten CPM, Teunissen PW, Der Breejen EME, Scherpelbier AJJA. How undergraduate clinical learning climates differ: a multi-method case study. Med Educ. 2008;42:1029-36.
- Dornan T, Boshuizen H, King N, Scherpelbier A. Experience-based learning: a model linking the processes and outcomes of medical students' workplace learning. Med Educ. 2007;41(1):84-91.
- Fuller A, Unwin L. Learning as apprentices in the contemporary UK workplace: creating and managing expansive and restrictive participation. J Educ Work. 2003;16(4):407-26.
- Boor K. The clinical learning climate. Amsterdam: VU Medical Center; 2009.
- Tryfos P. Methods for business analysis and forecasting: text and cases. Vol 4. Toronto: John Wiley & Sons; 1998. p. 592. <http://www.yorku.ca/tryfos/f1400.pdf>.
- Efron B, Tibshirani R. Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. Statistical Science. 1986;1(1):54-77. <http://matthieucheminresearch.mcgill.ca/ECON742/paper/efron.pdf>.
- Efron BA. The Jackknife, the Bootstrap, and other resampling plans. CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics; 1982; p. 96.
- Chernick MR. Bootstrap methods: a guide for practitioners and researchers. John Wiley & Sons; 2007. p. 400.
- Flury B. Common principal components and related multivariate models. Wiley; 1988. p. 258.
- Mulaik SA. Foundations of factor analysis. Chapman & Hall/CRC; 2009. p. 548.
- Jolliffe IT. Principal component analysis. Springer; 2002. p. 487.

Anexo 1. Cuestionario ACA-UNAM-MEX

(Versión validada)

Folio _____

Departamento de Investigación Educativa
División de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina, UNAM

El objetivo de esta encuesta es indagar aspectos relacionados con los ambientes clínicos de aprendizaje de los alumnos que cursan el PUEM en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM. El propósito es mejorar la calidad educativa en la formación de médicos especialistas por medio del acercamiento a la percepción de los estudiantes. Le agradecemos la sinceridad de sus respuestas, que serán analizadas con fines estadísticos manteniendo el anonimato y confidencialidad de la información aportada por los participantes.

Datos personales y académicos

I. Grado académico	1. R1	2. R2	3. R3	4. R4	()
II. Institución	1. IMSS	2. ISSSTE	3. Secretaría de Salud	4. Privada	()
III. Sede					Anotar nombre de la clínica u hospital ()
IV. Especialidad					()
V. Sexo	1. Masculino		2. Femenino		()
VI. Edad					Anotar número de años ()
VII. Estado civil	1. Soltero/a	2. Casado/a	3. Unión libre		
	4. Divorciado/a	5. Viudo/a			
VIII. Escuela de procedencia					Anotar institución donde realizó la licenciatura
IX. Promedio de la licenciatura					Anotar número entero con un decimal

Continúa

Anexo 1. Cuestionario ACA-UNAM-MEX (continuación)**Instrucciones**

De acuerdo con su experiencia, en las preguntas que siguen escriba la opción que considere más cercana a su percepción personal como residente. Agradecemos que responda con sinceridad la totalidad de las preguntas planteadas en cada sección. Las opciones de respuesta son:

- a) Casi siempre.
- b) Regularmente.
- c) En algunas ocasiones.
- d) Casi nunca.

I. Relaciones interpersonales

1. ¿Considera que la comunicación entre usted y su profesor titular es efectiva en términos educativos? ()
2. ¿Su profesor muestra interés en conocerlo personalmente más allá de la relación profesional? ()
3. ¿Su profesor es para usted un ejemplo a seguir en su desempeño profesional? ()
4. Los conflictos interpersonales en el hospital ¿se resuelven satisfactoriamente? ()
5. ¿Hay congruencia entre lo que propone el profesor y lo que hace en la práctica? ()
6. En el servicio al que pertenece, ¿siente que reconocen su trabajo? ()

II. Programa educativo y su implementación

7. ¿Considera usted que el método de aprendizaje en su servicio le permite obtener capacidad cognoscitiva y técnica para resolver problemas? ()
8. ¿Hay congruencia entre el programa (PUEM) y las actividades académicas que se desarrollan durante el curso de la residencia? ()

[Opción e) No conozco el PUEM]

9. ¿Los recursos tecnológicos con los que cuenta el servicio (computadoras, programas, simuladores, conexión a internet, etc.) se adecuan a las nuevas necesidades educativas? ()
10. ¿Considera que su profesor lo evalúa según su desempeño académico? ()
11. ¿El profesor supervisa las competencias* alcanzadas en su práctica clínicoquirúrgica? ()

*Competencias: conocimientos, habilidades, actitudes, valores de la profesión médica.

12. ¿Se promueve la participación de los alumnos en eventos científicos de su especialidad (congresos, conferencias, cursos extracurriculares, etc.)? ()
13. Despues de la evaluación ¿se realiza la retroalimentación sobre los aciertos y errores? ()
14. ¿El ambiente clínico en el servicio médico donde desempeña sus actividades es propicio para la educación como especialista? ()
15. ¿El programa de su especialidad propicia la participación gradual en la práctica clínica? ()

III. Cultura institucional

16. ¿Considera que la organización institucional permite y propicia su desarrollo académico? ()
 17. ¿Las jerarquías institucionales son respetadas en el actuar cotidiano de la unidad médica? ()
 18. ¿El hospital se apega a la recomendación de la NOM-090-SSA 1-1994 relativa a las residencias médicas? ()
- [Opción e) No conozco la norma]
19. ¿En el hospital se siguen las normas y guías clínicas oficiales? ()
 20. ¿Existe disposición institucional para implementar cambios que propicien el desarrollo educativo de los residentes? ()
 21. ¿Se siente orgulloso de pertenecer al servicio donde realiza su curso de especialización? ()

IV. Dinámica del servicio

22. ¿El trabajo que realiza cotidianamente le permite desarrollarse académica-profesionalmente? ()
23. ¿En el servicio se estimula la creatividad e innovación mediante proyectos de investigación que culminen en publicaciones científicas? ()
24. ¿El pase de visita y/o atención en la consulta externa constituye una oportunidad para el aprendizaje? ()
25. ¿La entrega cotidiana de la guardia es una oportunidad para la enseñanza y el aprendizaje? ()
26. ¿En el servicio se dan las condiciones para que se generen y desarrolle nuevas ideas y propuestas? ()
27. ¿En el servicio se motiva la aplicación del conocimiento científico a la solución de problemas locales? ()
28. ¿En su servicio se promueve el trabajo con profesionistas fuera del área de la salud? ()