

Evaluación de competencias sobre el cateterismo venoso central. Propuesta para la formación de médicos residentes

Evaluation of competences on central venous catheterization. A proposal for the training of medical graduate doctors

Gladys Alfonso-Hernández y Análida E. Pinilla-Roa

Recibido 24 octubre 2018 / Enviado para modificación 2 mayo 2019 / Aceptado 28 julio 2019

RESUMEN

Objetivo Realizar una propuesta de evaluación formativa para el desarrollo de competencias profesionales sobre el cateterismo venoso central hecho por médicos residentes en una institución universitaria.

Materiales y Métodos Estudio de caso con enfoque alternativo apoyado en la teoría fundamentada. Mediante 17 entrevistas a docentes, especialistas, residentes y personal administrativo, se identificaron el contexto y las tensiones sobre términos educativos y actores del proceso. Se trianguló y categorizó la información para elaborar esta propuesta.

Resultados La propuesta debe incluir una planificación de actividades por niveles y evaluación continua. La simulación, observación, demostraciones en vivo y supervisión permanente son prerrequisitos que garantizan la seguridad del paciente. Se debe formar a los estudiantes de posgrado en ultrasonido. El docente deberá ser experto en el procedimiento y tener formación pedagógica. La evaluación formativa debe incluir diagnóstico inicial, autoevaluación, recertificación e instrumentos como listas de chequeo, rúbricas y recursos web para registro de actividades.

Conclusión El proceso educativo de enseñanza/aprendizaje/evaluación del cateterismo venoso central es complejo. Por tanto, la propuesta debe implementarse desde el currículo, buscando la idoneidad profesional, la seguridad del paciente y la participación conjunta de instituciones de salud y educación.

Palabras Clave: Educación basada en competencias; programas de posgrado en salud; evaluación educacional; entrenamiento simulado; cateterismo venoso central (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To make a proposal for formative evaluation for the development of professional competences on central venous catheterization performed by residents in a university institution.

Materials and Methods Case study with alternative approach supported by grounded theory. Through 17 interviews with teachers, specialists, residents, administrative personnel, context and tensions were identified about educational terms and actors of the process. The information was triangulated and categorized to elaborate the proposal.

Results The proposal must include a planning of activities by levels and constant evaluation. Simulation, observation, *en vivo* demonstrations and continuous supervision are prerequisites that guarantee patient safety. Graduate students must be trained in ultrasound. The teacher must be an expert in the procedure and have pedagogical training. The formative evaluation should include initial diagnosis, self-assessment, recertification, and instruments such as checklists, rubrics and web resources for recording activities.

Conclusion The educational process for teaching, evaluating, and learning the central venous catheterization is complex. Therefore, the proposal must be implemented from the curriculum, seeking professional suitability, patient safety and the joint participation

GA: MD. Internista. Profesora Asociada. Universidad Nacional de Colombia. M. Sc. Educación con énfasis en Ciencias de la Salud. Bogotá, Colombia. galfonsoh@unal.edu.co
AP: MD. Internista. Profesora Asociada. Universidad Nacional de Colombia. Ph. D. Educación. M. Sc. Educación con énfasis en Docencia Universitaria. Bogotá, Colombia. aepinillar@unal.edu.co

of health and education institutions.

Key Words: Competency-based education; health postgraduate programs; educational measurement; simulation training; catheterization; central venous (*source: MeSH, NLM*).

El cateterismo venoso central (CatVenCen) es un procedimiento invasivo por el cual se accede a un vaso de gran calibre, para insertar un catéter, que puede servir para realizar actividades importantes en el paciente crítico. Existen tasas de morbilidad y mortalidad preocupantes, ocasionadas por diversas complicaciones (1-3). Se realiza con técnica guiada por reparo anatómico o por ultrasonido (US). Hay múltiples actividades e instrumentos que se deben tener en cuenta antes, durante y después de la inserción y múltiples publicaciones sobre qué es lo mejor para realizar el procedimiento de forma idónea, con “requisitos mínimos” para formar a los médicos residentes (MRs) (4). La inserción guiada US es el patrón de oro de la inserción, pero requiere de competencias específicas, es intrahospitalario e involucra instituciones educativas y de salud (5,6).

La Universidad Nacional de Colombia tiene como misión formar profesionales competentes, bajo un modelo constructivista que desarrolla autonomía y autorregulación (7,8); las competencias profesionales (CP) desarrolladas por un médico residente (MR) en su proceso educativo deben ser evaluadas para garantizar la idoneidad del futuro profesional y la seguridad del paciente (9).

La competencia profesional es la capacidad de desempeñarse con autonomía para solucionar problemas más o menos complejos e interactuar de manera eficaz con otras personas (10); en consecuencia, declarar que un MR es competente para realizar el CatVenCen, requiere un proceso de verificación del desarrollo de CP, surgidas luego de un proceso de enseñanza situada en escenarios reales y que debería involucrar un aprendizaje significativo para él (11). Se habla entonces de un proceso integrador, indisoluble de enseñanza/aprendizaje/evaluación en el que el MR deberá ser capaz de demostrar el avance en su desempeño profesional en diversos escenarios.

Por su parte, la evaluación formativa es un proceso continuo centrado en el estudiante, quien aprende de manera consciente, con una estrecha relación docente-discente; pero requiere diversos instrumentos y estrategias que promuevan la autoevaluación y autorregulación (12). Cabe destacar que los errores son oportunidades para mejorar la actuación.

Surge el interrogante: ¿cómo hacer una propuesta de evaluación formativa para el desarrollo de CP sobre el CatVenCen realizado por MRs de los programas de Geriatria (GER), Medicina Interna (MI) y Neurología (NEURO), que atienda las múltiples exigencias de la literatura, pero se centre en esta comunidad académica?

Con el fin de buscar la realidad de los sujetos investigados, se propuso identificar —a través del lenguaje— el contexto local (13,14), indagando sobre los significados y tensiones de términos educativos como *enseñanza, aprendizaje, evaluación*, papel de las instituciones educativas y de salud sobre la realización del CatVenCen, así como los imaginarios de los participantes sobre un proceso educativo ideal. Se caracterizaron los tipos de evaluación de competencias concebidos por los participantes y se categorizaron aspectos fundamentales para la planificación de una propuesta de evaluación formativa de CP profesionales sobre el CatVenCen.

Saavedra (15) explica que si podemos conocer los significados inmediatos y la valoración que los sujetos les dan, podemos conocer tensiones; además, el hecho de que los sujetos se conozcan por sus intenciones permite reconocer sus valores. Sobre esta base, se buscan los significados que para los participantes tienen los términos de la investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta un estudio de caso: el proceso educativo de enseñanza/aprendizaje/evaluación del CatVenCen, contemplado en el plan de estudios de MRs de los programas mencionados de una institución universitaria, con actores específicos. La información de los participantes permitió comprenderlo y fue soporte para teorizar, construir, reconstruir teoría y, así, avanzar en el objetivo general (16).

Se consideró el enfoque alternativo como paradigma de investigación (17): a partir de los datos de los participantes, se mezcló un componente interpretativo con la categorización y construcción de teoría fundamentada de Strauss y Corbin (18).

Los participantes por conveniencia fueron: a) *docentes* que realizaran el procedimiento con frecuencia, involucrados en el proceso educativo con MRs; b) *médicos especialistas* en GER, MI o NEURO que se desempeñaran en áreas críticas o realizaran el procedimiento mínimo dos veces al mes y tuvieran que enseñarlo; c) MRs de tercer año que ya hubiesen cursado la asignatura Cuidado Crítico I, impartida en el primer año, y desarrollado el proceso educativo inicial sobre CatVenCen.

El estudio se realizó en tres fases:

Inicial: revisión bibliográfica para contestar la pregunta de investigación, con ecuaciones de búsqueda sobre palabras clave, en español e inglés. Se consultaron las bases de

datos EBSCO, EMBASE, JStore, Medline, Pubmed, Scielo, Science Direct, Redalyc. Se revisaron el repositorio de la institución y textos relacionados con medicina, educación y pedagogía de autores nacionales y extranjeros. Se definieron categorías deductivas para la elaboración inicial de cuestionarios de las entrevistas, los cuales se validaron con expertos en educación y lenguaje (19); en la Tabla 1 se resumen las categorías deductivas distribuidas de acuerdo con los objetivos de la investigación.

Se realizó la prueba piloto con un MR de tercer año y un médico internista con desempeño en áreas críticas, quienes no participaron en el estudio. la Tabla 2 muestra las preguntas definitivas de las entrevistas en relación con términos educativos; igualmente, la Tabla 3 presenta las preguntas definitivas para los entrevistados en relación con el papel de instituciones educativas y de salud.

Intermedia: se obtuvo el *contexto local* con los datos de entrevistas semiestructuradas a los participantes.

Tabla 1. Categorías deductivas de acuerdo con los objetivos de la investigación

Tópico	Categoría deductiva
Sobre aprendizaje	a) Aprendizaje significativo - aprendizaje con significado para el estudiante-; b) conocimiento declarativo -relacionado con "saber" y "saber cómo" - ; c) conocimiento procedimental -relacionado con "demostrar cómo" y "hacer-; d) educación en valores; e) zona de desarrollo próximo -papel de los acompañantes en el proceso: docentes, MRs de tercer año, compañeros-; f) autoevaluación de competencias profesionales.
Sobre enseñanza	a) Qué se ha enseñado, cuándo, cómo; b) recursos didácticos y pertinencia del proceso educativo dirigido a médicos residentes; c) cuándo iniciar el proceso.
Sobre evaluación	a) Concepto sobre evaluación y sus propósitos; b) aspectos evaluados -indicadores de competencia-; c) características del proceso -medios, instrumentos, momentos-; d) "Recertificación".
Imaginario sobre un proceso ideal	a) Qué enseñar -objetivos y contenidos-; b) cuándo enseñar -secuencia de actividades y contenidos-; c) cómo enseñar -actividades espacio/tiempo, materiales y recursos-; d) cómo evaluar.
Papel de las instituciones educativas	a) Estructuras y políticas universitarias -educación por competencias-; b) profesionalización docente; c) reflexión del profesorado sobre su papel -formación por competencias-; d) uso de simuladores; e) Formación en ultrasonido – <i>currículum</i> -.
Papel de las instituciones de salud	a) Tener programas de calidad y seguridad para el paciente; b) utilizar listas de chequeo; c) proveer insumos y tener una locación adecuada; c) tener un asistente formado para asistir y controlar el procedimiento.

Fuente: Creación propia con base en datos de la literatura.

Tabla 2. Preguntas definitivas de los cuestionarios, sobre aprendizaje, enseñanza, evaluación, imaginarios sobre un proceso educativo ideal

Tópico	Texto final de las preguntas según el tópico a explorar
Aprendizaje	a) ¿Cómo aprendió Usted a insertar catéteres centrales?; b) ¿Cómo supo que ya era capaz de insertar un catéter adecuadamente?
Enseñanza	a) ¿Cómo enseña la inserción de un catéter central a un residente? ¿Cómo ha visto que los docentes y los especialistas enseñan la inserción de un catéter central? (personal con desempeño en áreas administrativas); b) ¿Cree que es importante que los MRs inserten catéteres venosos centrales (CVCs)?; c) ¿En qué momento del posgrado se debe enseñar a los médicos residentes este procedimiento?; d) ¿Qué recursos didácticos utiliza?
Evaluación	a) ¿Qué indicadores o criterios le aseguran que el residente inserta adecuadamente un catéter central, es decir, que es competente para realizar el procedimiento? ¿Cuáles cree que son las competencias profesionales que debe desarrollar un médico residente para realizar el cateterismo de forma idónea?; b) ¿Usted considera que un médico especialista requiere recertificarse en el procedimiento? Explíqueme su respuesta.
Imaginario sobre proceso ideal	a) "Si imaginamos una situación hipotética en la que usted es el profesor encargado de planificar el proceso de enseñanza/aprendizaje/evaluación de las competencias profesionales necesarias para el cateterismo venoso central, dirigido a médicos residentes. Cuenta con todo lo necesario ¿Cómo lo haría?"

Fuente: creación propia con base en datos de la literatura, validados con expertos y definidos en texto final por las investigadoras.

Tabla 3. Preguntas de los cuestionarios relacionadas con el papel de instituciones educativas y de salud

Tópico	Texto final de las preguntas según el tópico a explorar
Papel de instituciones de educación	a) ¿Qué papel deben ejercer las instituciones de educación sobre la realización del procedimiento en los pacientes?
Papel de las instituciones de salud	a) ¿Qué cree que deberían hacer las instituciones de salud para proteger al paciente al que se le realiza este procedimiento?; b) Si imaginamos una situación en la que Usted es el encargado de planificar el proceso de control del procedimiento realizado por MRs sobre el CatVenCen y cuenta con todo lo necesario ¿Cómo lo haría? (personal con desempeño en áreas administrativas); c) ¿En su opinión, que requisitos se deben exigir a un médico residente para que inserte catéteres a los pacientes? (personal con desempeño en áreas administrativas); d) ¿Qué opinaría si en su institución dejaran que un asistente entrenado controlara el procedimiento, avisando al docente experto, especialista o MR si están haciendo algo mal, e incluso les indicara suspenderlo si lo considera necesario?

Fuente: creación propia con base en datos de la literatura, validados con expertos y definidos en texto final por las investigadoras.

Final: se procedió al análisis e interpretación de la información y la caracterización de los tipos de evaluación concebidos por los participantes. Para caracterizar la evaluación, se compararon los ejemplos de los participantes con las cuatro generaciones descritas por Guba & Lincoln (21): medición, descripción de logros, juicio y negociación; además, se buscaron los criterios de autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación y la observación directa, estructurada o no, descritos por Pinilla (22) en 2013. Se hizo triangulación de datos —de literatura, aportes de los participantes y experiencia de las docentes-investigadoras—; luego se construyó la teoría base para la elaboración de la propuesta; en este caso particular, sobre el proceso educativo en las asignaturas del estudio.

Las técnicas e instrumentos de recolección de información incluyeron: bases de datos y revisión de la literatura, experiencia de las docentes-investigadoras y entrevistas semiestructuradas a participantes por conveniencia, previo consentimiento informado, con preguntas abiertas y cerradas; se hizo grabación de audio, previa autorización o video llamada a través de software Skype.

A cada participante y pregunta se le asignó un código con la técnica de Pinilla (23) para la identificación y mantenimiento del anonimato de los entrevistados.

La unidad de análisis se conformó con los datos de las entrevistas semiestructuradas; como técnica de análisis e interpretación se hizo la triangulación de datos; la validez se obtuvo mediante saturación de información aportada por los participantes en las entrevistas —diversos tipos de profesionales, instituciones de educación y salud, preguntas formuladas en pasado y sobre una situación hipotética— (24).

Se aplicó la teoría fundamentada para crear las categorías inductivas al analizar, interpretar, categorizar y codificar los aportes de los participantes mediante el software Atlas Ti 7, versión 7.5.4.

El estudio se clasificó sin riesgo y se cumplieron los requisitos para los trabajos de investigación (25).

RESULTADOS

Se analizaron 17 entrevistas a 4 docentes expertos (23,5 %), 6 médicos especialistas (35 %), 4 MRs (23,5 %) y 3 profesionales del área administrativa (18 %). Los participantes fueron 6 mujeres (35 %) y 11 hombres (65 %); su rango de edad, de 53 a 56 años para docentes, 27 a 38 para especialistas, 34 a 53 para profesionales administrativos. El promedio en años desde la obtención de grado de especialista fue de 22,3 para docentes; 2,2, para especialistas; y 5,7, para profesionales administrativos. Los 4 docentes tenían una o dos especialidades: anestesia, neurología y cuidado intensivo, medicina interna y cardiología, medicina interna y cuidado intensivo. Los especialistas fueron un geriatra y cinco internistas; un residente estaba inscrito

en GER y tres en MI; las personas con desempeño en área administrativa fueron un médico epidemiólogo y dos licenciados en enfermería especializados en auditoría médica y cuidado cardiorrespiratorio, con funciones de tipo asistencial durante el proceso de inserción.

Los docentes tenían un promedio de 20 años de experiencia docente y dos (11.8%) tenían formación en docencia. En la Figura 1 se muestran las categorías inductivas resultantes.

Significados sobre el “aprendizaje”

Agrupados en siete categorías inductivas. El aprendizaje es transversal en la residencia. Algunos se enfocan en niveles de aprendizaje; mientras otros, en la parte técnica, como tener éxito en la punción o poder pasar la guía, por ejemplo.

La primera inserción para los docentes fue una experiencia positiva, “ver uno, hacer uno, enseñar uno” (26), con acompañamiento docente o MRs mayores. Otros manifiestan tensiones relacionadas con diferencias entre un proceso organizado, que progresa desde la teoría y la simulación hasta la práctica con pacientes, en contraste con uno desordenado y poco planificado. En el peor de los casos, se registra la experiencia de una primera inserción durante internado, residencia o año de servicio social obligatorio, sin tutoría adecuada. Se evidenció satisfacción en unos, sentimientos de culpa, falta de preparación, frustración, improvisación y falta de tutoría, en otros.

En cuanto a la autoevaluación y valores se destaca la reflexión de un egresado sobre su desempeño profesional, quien buscó mejorar a través de la educación continuada y en la actualidad enseña el procedimiento.

Significados sobre la “enseñanza”

Agrupados en seis categorías inductivas. Algunos dan importancia al diálogo entre MR y tutor previo al procedimiento; otros observan inicialmente al MR haciendo el procedimiento. Hay tensiones en los tutores (ser responsable por la seguridad del paciente y permitir que un novato haga el procedimiento) que disminuyen la autonomía del MR.

Todos consideran pertinente el proceso educativo en GER y MI, pero 3/17 expresaron dudas frente a NEURO, porque los neurólogos nunca hacen el procedimiento en áreas críticas y son interconsultantes en otros servicios.

El proceso educativo debe iniciarse tempranamente, incluso desde la inducción a la residencia.

Significados sobre la “evaluación”

Se hallaron seis categorías inductivas. Los participantes utilizan una mezcla de formas de evaluar las CP en el procedimiento: evaluaciones sumativas, descripción de logros (pudo o no hacerlo), juicios (lo hizo o no como se ordenó), retroalimentación durante o después del procedimiento,

Figura 1. Significados de los participantes agrupados en categorías inductivas

Aprendizaje	Enseñanza	Evaluación	Imaginarios	Instituciones de salud	Instituciones de educación
<ul style="list-style-type: none"> • Motivaciones. • Aprender la teoría. • Proceso. • Autorregulación. • Acompañamiento. • Impacto de la primera experiencia. • Autoevaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos enseñados. • Momentos. • Maneras. • Recursos didácticos. • Pertinencia. • Momento de inicio del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de evaluación. • Verificación. • Indicadores de competencia. • Competencias a desarrollar. • Instrumentos y técnicas de evaluación. • Recertificación, como un proceso necesario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir objetivos de formación. • Conocimientos necesarios. • Secuencialidad. • Simulación como pre requisito. • Demostración in vivo. • Supervisión. • Prioritario uso de guía por US. • Recursos didácticos y técnicas. • Tipos de evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer recursos necesarios para el procedimiento. • Hacer planes de mejora ante eventos adversos, (no punitivos). • Acompañamiento a través de convenios docencia-servicio. • Capacidad de diagnosticar y tratar complicaciones. • Seguir a paciente. • Tener guías y protocolos. • Evaluar con listas de chequeo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar. • Evaluar para certificar. • Elaborar listas de chequeo. • Guías y protocolos. • Elaborar instrumentos de evaluación. • Garantizar profesorado responsable.

Fuente: creación propia basada en las expresiones de los entrevistados.

curvas de aprendizaje, evaluación como un momento para supervisar al MR y acompañarlo en el proceso. Observación directa no estructurada, autoevaluación, coevaluación de pares (con MRs de otros niveles, otras especialidades), heteroevaluación docente, también se contemplan.

La evaluación es una oportunidad para “verificar” distintas cosas: planificación, seguimiento, número de procedimientos y curvas de aprendizaje; para algunos, más procedimientos es sinónimo de idoneidad; y para otros, mayor experiencia, pero no necesariamente, una muestra de idoneidad; algunos relacionan éxito con la capacidad de superar las dificultades que ellos tuvieron en su proceso de aprendizaje: una punción acertada, poder canalizar el vaso y ser capaz de pasar la guía. Todo en un proceso de valoración centrado en la técnica.

La recertificación de competencias se considera apropiada por la mayoría (16/17), con diferencias conceptuales sobre quien debería recertificarse: quien hace o no el procedimiento frecuentemente o quien dejó de hacerlo y trabajará en áreas críticas. Se advierten grandes tensiones por la necesidad de desarrollar y demostrar idoneidad en US y hablan de recertificación del docente, del especialista, del MR. Los MRs plantean certificación por niveles y expedición de un certificado en la técnica guiada por US antes del egreso.

Los entrevistados consideran necesario implementar el registro de actividades (bitácora, por ejemplo). Consideran fundamental elaborar e implementar listas de chequeo y exigir presencialidad del profesional docente u hospitalario para controlar el procedimiento.

Imaginarios de los participantes sobre un “proceso educativo ideal de enseñanza/aprendizaje/evaluación”

Se agruparon nueve categorías. Proponen hacer una planificación, con objetivos claros y por niveles; se requiere simulación previa y módulo de formación en US; práctica

guiada con pacientes, con delegación progresiva que favorezca la autonomía y acompañamiento para el perfeccionamiento del proceso; para otros, la autonomía implica dejar que los MRs trabajen solos. Se corroboran tipos de evaluación descritos previamente.

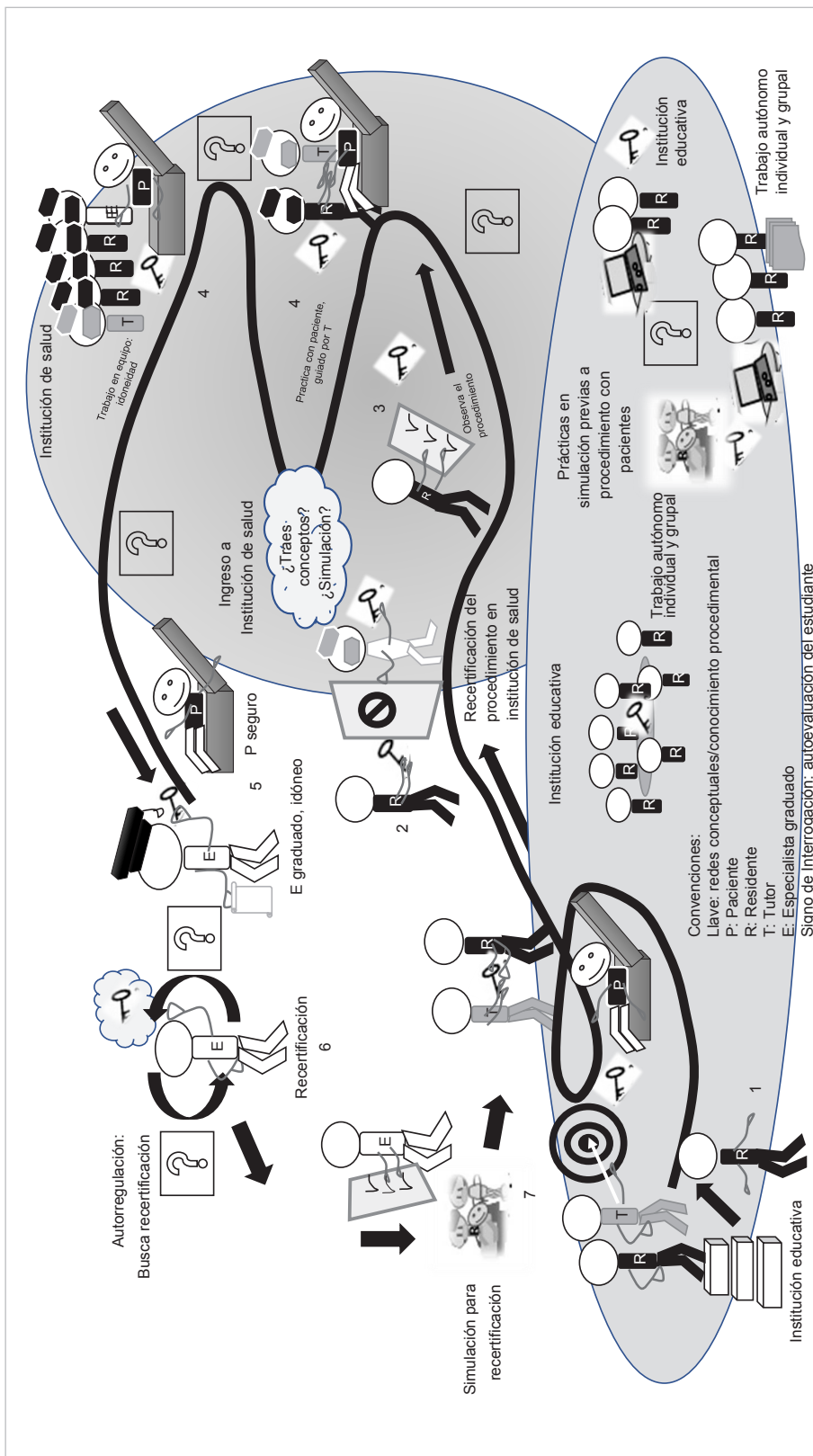
Significados sobre papel de instituciones de educación y salud

Surgen cuatro categorías para instituciones educativas y siete para las de salud. Participantes administrativos les solicitan a las instituciones educativas una labor activa en formación, planificación y evaluación para asegurar la calidad en la atención al paciente. Las instituciones de salud, a su vez, deben investigar eventos adversos para mejorar procesos.

Quince participantes consideran importante tener un asistente del procedimiento; pero algunos se mostraron reacios a esta idea, pues consideran que es responsabilidad médica.

DISCUSIÓN

El proceso educativo sobre el CatVenCen requiere de una cuidadosa planificación por niveles. Desde el ingreso, el discente debe conocer la intencionalidad formativa y hacer un trabajo previo a la inserción en pacientes. Con experiencias significativas basadas en actividades individuales y grupales, se debe crear una base de redes conceptuales y conocimiento procedimental, más allá de lo meramente teórico (12); para los participantes es importante la práctica en escenarios simulados y la observación crítica de demostraciones *in vivo*, prerrequisitos del procedimiento en pacientes. Esto concuerda con lo referido en la literatura sobre simulación como imperativo ético (27). Llama la atención el valor que dan a observar al



Fuente: Creación propia con los hallazgos de la investigación.

docente realizando el procedimiento en casos reales, solucionando directamente problemas sobre videos perfectos disponibles en la web. Las instituciones deben garantizar que estos requisitos se cumplan en toda inserción, por la seguridad del paciente y del MR (28).

La tutoría de docentes con formación pedagógica y expertos en el procedimiento como la base de un acompañamiento de calidad propuesta por los participantes, está consignada en la literatura (4,6). Las tensiones alrededor de la técnica por US evidentes en todas las entrevistas se solucionarán cuando se desarrollen las CP en US, que deben desarrollarse en docentes, egresados y discentes (4,5).

La formación docente permitirá diferenciar entre idoneidad y experiencia.

El desarrollo de CP durante la residencia debe ser continuo, transversal, integral, por niveles de complejidad, con evaluación en escenarios reales: se debe trabajar con todos los docentes de asignaturas en las cuales se realiza el procedimiento.

Los participantes consideran diversas maneras de evaluar y una buena disposición hacia el proceso; la conciben como algo necesario, con énfasis en la recertificación de competencias, lo cual concuerda con la literatura revisada (4).

En la formación integral para el CatVenCen, debe estar incorporada la formación en valores, con una adecuada autoevaluación y autorregulación que garantice la idoneidad del egresado, como parte de una educación sostenible que a su vez proteja al paciente y asegure la calidad de su atención (29).

Fue evidente la disposición de los participantes para el trabajo en equipo por la seguridad del paciente. Sin embargo, 35% no tenían claro el beneficio de un asistente que controle el procedimiento. Se debe incluir formación de asistentes, capaces de ejercer control sobre el procedimiento para seguridad del paciente y de trabajar las ventajas de las listas de chequeo para disminuir errores (30,31).

En resumen, es preciso incluir en la propuesta actividades conjuntas de instituciones de salud y educación para mejorar calidad y seguridad del paciente.

Algunos entrevistados atienden predominantemente al éxito de la técnica o una parte de ella: se requieren actividades de sensibilización para concientizar al MR sobre la importancia de un procedimiento integral que considere al paciente como ser humano (23) y el peligro de una visión reduccionista en la que predomine la importancia de la técnica sobre el paciente. Esto concuerda con lo descrito sobre el desarrollo integral de las CP específicas y transversales (23, 32); se requiere formación pedagógica que permita diferenciar la evaluación formativa de otros tipos de valoración de CP (21-23).

Los participantes proponen el registro de actividades y eventos adversos, como lo propone la comunidad

académica, útiles como instrumentos de evaluación, diseñados cuidadosamente (34,35). En palabras de Miguelena (36): “conocer la incidencia de complicaciones relacionadas con el CVC... permitirá establecer acciones correctivas y/o preventivas para reducir” su incidencia, lo que redundará en beneficio del paciente.

En conclusión, la idoneidad profesional y la calidad de la formación de MRs es una labor que les compete a las instituciones de salud y educación, que deben realizar actividades conjuntas para desarrollar y mantener las CP y la seguridad para el paciente, acorde con las normas legales, que incluyan la recertificación en el procedimiento (37,38).

Por la complejidad del proceso, la propuesta debe hacerse desde la renovación curricular.

Esta investigación con un enfoque alternativo reveló la realidad mediante el estudio de caso, por lo que las conclusiones no se pueden generalizar. No obstante, por la rigurosidad y la importancia de los resultados, no se descarta que sean transferibles a otras especialidades en diversas instituciones (39) y puedan ser base de investigación en educación universitaria.

La Figura 2 resume la teoría producto de esta investigación. Se enumeran de manera ascendente las fases del proceso educativo, desde el ingreso a la institución educativa, paso por la institución de salud, hasta el egreso del MR, con énfasis en la educación sostenible (autoevaluación y recertificación) ♣

Agradecimientos: A la Universidad Nacional de Colombia, por el apoyo en la realización de la Maestría en Educación de una investigadora. Al Doctor Hugo Alberto Fajardo, por el apoyo desde su cargo como director del Departamento de Medicina Interna.

Conflicto de intereses: Ninguno.

REFERENCIAS

1. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003 [cited 2018 Oct 2]; 348:1123-3. Available from: <https://bit.ly/3nTo9HX>.
2. Alfonso G. Bradicardia sintomática y uso de marcapasos en el servicio de urgencias. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb.* 2007 [cited 2018 Oct 2]; 55(3):191-209. Available from: <https://bit.ly/361XCSQ>.
3. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S, Jacobson L, Shen B, Levine AI, et al. The Utility of Simulation in Medical Education: What Is the Evidence? *Mt Sinai J Med.* 2009; 76(4):330-343. DOI:10.1002/msj.20127.
4. Moureau N, Lamperti M, Kelly LJ, Dawson R, Elbarbary M, Van Boxtel JH, et al. Evidence-based consensus on the insertion of central venous access devices: Definition of minimal requirements for training. *Br J Anaesth.* 2013; 110(3):347-56. DOI:10.1093/bja/aes499.
5. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augostides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012; 38(7):1105-17. DOI:10.1007/s00134-012-2597-x.
6. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, Larsson AT, Lindgren S, Lindwall R, et al. Clinical guidelines on central venous catheterization. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2014; 58(5):508-24. DOI: 10.1111/aas.12295.

7. Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, "por el cual se establecen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares" [Internet]. Bogotá: Universidad Nacional; 2007 [cited 2018 Sept 30].
8. Universidad Nacional de Colombia. PEP – Proyecto Educativo de Programa. Autoevaluación y seguimiento de la Calidad de los Programas de Pregrado, Medicina [Internet]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2014 [cited 2018 Jul 12]. Available from: <https://bit.ly/2HwBs1o>.
9. Pinilla AE. Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de la salud. *Acta Med Colomb*. 2011 [cited 2018 Jul 24];36(4):204-18. Available from: <https://bit.ly/3nUgMjr>.
10. Pinilla AE. Aproximación conceptual a las competencias profesionales en ciencias de la Salud. *Rev. Salud Pública*. (Bogotá) 2012 [cited 2018 Oct 2];14(5):852-64. Available from: <https://bit.ly/3fwuvKg>.
11. Bould D, Falchikov N. Aligning assessment with long-term learning. *Assess Eval High Educ*. 2006 [cited 2018 Oct 2]; 31(4):399-413. Available from: <https://bit.ly/3fHtI9H>.
12. Díaz Barriga F, Hernández G. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Tercera edición. México D.F.: Editorial McGRAW HILL; 2010.
13. Schütz A. El problema de la realidad social: Escritos I. 2ª ed. Buenos Aires: Amorrortu editores; 1995.
14. Berger PL, Luckmann T. La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu editores; 2008.
15. Saavedra M. Diagnóstico, tratamiento e investigación en pacientes con demencia. Tensiones y significado. *Revista Colombiana de Bioética*. 2014; 9:59-137. DOI:10.18270/rcb.v9i3.746.
16. Stake RE. Investigación con estudio de casos. Madrid: Ediciones Morata; 2005.
17. Páramo P, Otálvaro G. Investigación alternativa: Por una distinción entre posturas epistemológicas y no entre métodos. Cinta de Moebio. [Internet]. 2006 [cited 2018 Oct 2]; 25:1-7. Available from: <https://bit.ly/33d18rF>.
18. Strauss A, Corbin J. Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 2002.
19. Escobar J, Cuervo A. Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*. 2008 [cited 2018 Oct 2];6(1):27-36. Available from: <https://bit.ly/2JcRSN6>.
20. Miller GE. The Assessment of Clinical Skills/Competence/Performance. *Academic Medicine*. 1990;65(9):S63-S67. DOI:10.1097/00001888-199009000-00045.
21. Guba E, Lincoln Y. Fourth Generation Evaluation. California: Sage Publications; 1989.
22. Pinilla AE. Evaluación de competencias profesionales en salud. *Rev Fac Med*. 2013 [cited 2018 Oct 2];61(1):53-70. Available from: <https://bit.ly/3m3oTtw>.
23. Pinilla AE. Construcción y evaluación de un perfil de competencias profesionales en Medicina interna. Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia; 2015.
24. Álvarez-Gayou JL. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y Metodología. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica S. A.; 2003.
25. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, "por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud". Bogotá: Gobierno de Colombia; 1993 [cited 2018 Oct 24]. Available from: <https://bit.ly/3nToKt1>.
26. Quirarte C, Muñoz JD. La revolución pedagógica en la cirugía, Parte I. Los agentes de cambio. Asociación mexicana de cirugía endoscópica. *Rev Mex Cir Endoscop*. 2013 [cited 2018 Oct 11]; 14(Pt1) Supl 1:S7–22. Available from: <https://bit.ly/2J3Zd1g>.
27. Quirarte C, Muñoz JD. La revolución pedagógica en la cirugía, Parte III. Metodología de la enseñanza de destrezas psicomotoras: los simuladores. Asociación mexicana de cirugía endoscópica. *Rev Mex Cir Endoscop*. 2013 [cited 2019 Oct 2]; 14(Pt3) Supl 1:S37-51. Available from: <https://bit.ly/2UVDnzN>.
28. Ministerio de Salud. Decreto 1011 de 2006, "por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud" [Internet]. Bogotá: Gobierno de Colombia; 2006 [cited 2018 Oct 24]. Available from: <https://bit.ly/3pXIH51>.
29. Díaz Barriga F, Hernández G. Constructivismo y Aprendizaje significativo. En: Díaz Barriga F, Hernández G. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Segunda edición. México D.F.: Editorial McGRAW HILL; 1999.
30. Organización Mundial de la Salud. Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente. Lista OMS de verificación de la seguridad de la cirugía. Manual de aplicación. La cirugía segura salva vidas. Geneva: OMS; 2008 [cited 2019 Oct 2]. Available from: <https://bit.ly/39coFMV>.
31. Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, Caplan RA, Connis RT, Domino KB, et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*. 2012 [cited 2018 Oct 24];116(3):539-73. DOI:10.1097/ALN.0b013e31823c9569.
32. Cano M. La evaluación por competencias en la educación superior. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. 2008 [cited 2018 Jul 21]; 12(3):1-16. Available from: <https://bit.ly/33fYdhA>.
33. Allal L, López LM. Formative Assessment of learning: A review of publications in French. Formative assessment-Improving learning in secondary classrooms [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2005 [cited 2018 Jul 8]. Available from: <https://bit.ly/363NqJm>.
34. Driessen E, Van Tartwijk JV, Van Der Vleuten C, Wass V. Portfolios in medical education: why do they meet with mixed success? A systematic review. *Med Educ*. 2007; 41(12):1224-33. DOI:10.1111/j.1365-2923.2007.02944.x.
35. Kamel MB, Maramba I, Wheeler S. Wikis, blogs and podcasts: A new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC Med Educ*. 2006; 6(2006). DOI: 10.1186/1472-6920-6-41.
36. Miguelena D, Pardo R, Morón LS. Complicaciones relacionadas con catéteres venosos centrales en niños críticamente enfermos. *Rev. Salud Pública*. (Bogotá). 2013 [cited 2019 Oct 2]; 15(6):916-28. Available from: <https://bit.ly/33gkrjU>.
37. Ministerio de la Protección Social. Decreto 2376 de 1 de Julio de 2010 del Ministerio de la Protección Social, "por medio del cual se regula la relación docencia-servicio para los programas de formación de talento humano del área de la salud". Bogotá: Gobierno de Colombia; 2010 [cited 2019 Oct 2]. Available from: <https://bit.ly/3fxqpBG>.
38. Ministerio de la Protección Social. Decreto 1011 de 2006, "por el cual se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud". Bogotá: Gobierno de Colombia; 2006 [cited 2019 Oct 2]. Available from: <https://bit.ly/361XdY>.
39. Álvarez C, San Fabián JL. La elección del estudio de caso en la investigación educativa. *Gazeta de Antropología*. 2012 [cited 2019 Jul 21]; 28(1). Available from: <https://bit.ly/3l834HQ>.