

DCU-APROC: Una metodología para desarrollar e implementar un programa de formación profesional

SCD-EPA: A methodology for developing and implementing a professional training program

Jimmie Leppink^{1*}, Marisol Holanda Peña², Elena Rojo Santos³, Héctor Alonso Valle⁴, Juan Manuel Odriozola Feu⁵, Ignacio del Moral⁶, Roberto Ballesterro Diego⁷, Cristian Suárez Ruiz⁸, José María Maestre⁹

¹ Hospital virtual Valdecilla; jleppink@hvvaldecilla.es, <https://orcid.org/0000-0002-8713-1374>

² Hospital Universitario Marqués de Valdecilla; msoledad.holanda@scsalud.es, <https://orcid.org/0000-0001-8868-8601>

³ Hospital virtual Valdecilla & Hospital Universitario Marqués de Valdecilla; erojo@hvvaldecilla.es

⁴ Hospital Universitario Marqués de Valdecilla; hector.alonso@scsalud.es

⁵ Hospital Universitario Marqués de Valdecilla; juanmanuel.odriozola@scsalud.es

⁶ Hospital virtual Valdecilla; idelmoral@hvvaldecilla.es, <https://orcid.org/0000-0002-4065-8304>

⁷ Hospital Universitario Marqués de Valdecilla; rdballesterro@yahoo.es, <https://orcid.org/0000-0001-5963-7995>

⁸ Hospital virtual Valdecilla; csuarez@hvvaldecilla.es, <https://orcid.org/0000-0003-3658-926X>

⁹ Hospital virtual Valdecilla & Hospital Universitario Marqués de Valdecilla; jmmaestre@hvvaldecilla.es, <https://orcid.org/0000-0002-6343-5445>

* Correspondencia: jleppink@hvvaldecilla.es

Recibido: 12 de julio de 2022; Aceptado: 2 de agosto de 2022; Publicado: 31 de agosto de 2022

Resumen: El objetivo de los programas de formación en salud es facilitar el desarrollo de conocimientos, técnicas, habilidades, actitudes y/o experiencia que el personal profesional necesita para desempeñar con éxito su labor profesional. Incluyen actividades específicas de sus profesiones y también aquellas actividades transversales comunes con las que contribuyen a ofrecer el mejor servicio sanitario posible. Una característica clave de este 'desarrollo' es que requiere *tiempo* y, por lo tanto, para facilitararlo se necesita un enfoque que tenga en cuenta este factor longitudinal. Además, el sistema sanitario es un entorno complejo y dinámico, diseñado fundamentalmente para el cuidado clínico de los pacientes, en el que el personal profesional tiene que estar preparado para demostrar un alto rendimiento en una variedad amplia de situaciones. Este artículo realiza una revisión sobre la literatura más importante que versa sobre los enfoques longitudinales en la formación profesional y los diseños metodológicos que permiten llegar a conclusiones científicamente rigurosas sobre este objeto de estudio. El resultado de esta revisión es una metodología que integra los principios más importantes del denominado *diseño de caso único* (DCU) y el marco de las *actividades profesionales confiables* (APROCs) el cual nos ayuda a definir las actividades profesionales y a diseñar las intervenciones de formación con las que preparar a los profesionales para estas actividades. En este artículo, se propone llamar esta metodología DCU-APROC, uniendo los nombres del diseño y del marco en el que están integrados. A través de ejemplos, en este artículo se muestra cómo DCU-APROC puede ser utilizado para actividades específicas de una profesión y actividades transversales comunes, y tanto para combinaciones de actividades como para una sola actividad.

Palabras clave: formación profesional; diseño de caso único; actividades profesionales confiables

Abstract: The goal of training programs in healthcare is to facilitate the development of knowledge, techniques, skills, attitudes and/or experience which professionals need to

successfully do their job. This includes profession-specific activities as well as common transversal activities with which they contribute to the best healthcare possible. A key feature of this 'development' is that it requires *time*, and therefore, to facilitate that development, we need an approach that accounts for this longitudinal factor. Besides, the healthcare system is a complex and dynamic environment, designed fundamentally for the clinical care of patients, in which professionals must be prepared to demonstrate a high performance in a wide variety of situations. This article reviews the most important literature on longitudinal approaches to professional training and types of designs with a scientific rigor that allow us to draw valid conclusions regarding the development of interest. The result of this review is a methodology that integrates the most important principles of a type of design called *single case design* (SCD) and the framework of *entrustable professional activities* (EPAs) which helps us to define professional activities and to design training interventions to prepare professionals for these professional activities. We propose to call this methodology SCD-EPA, uniting the names of the design and framework that are integrated. Through examples, this article demonstrates that SCD-EPA can be used for both profession-specific and transversal themes and for combinations of activities as well as for a single activity.

Keywords: professional training; single case design; entrustable professional activities

1. Introducción

El sistema sanitario es un entorno complejo y dinámico que requiere un equipo de profesionales dispuesto a ofrecer el mejor servicio posible y a desarrollar los conocimientos, técnicas, habilidades, actitudes y experiencia que necesiten para conseguirlo. Este desarrollo ocurre a través de la combinación de una serie de actividades de formación con la práctica, la cual facilita la preparación del personal ante una amplia variedad de situaciones tanto habituales (típicos) como no habituales, y que están adecuadamente planeadas y revisadas a lo largo del tiempo. Por lo tanto, para facilitar este desarrollo necesitamos dos tipos de herramientas: por un lado, un marco que nos ayude no solo a entender las necesidades del servicio y de sus profesionales, sino también a diseñar actividades de formación y, por otro lado, un tipo de diseño metodológico que tenga suficiente rigor científico para monitorizar el progreso de los profesionales en formación y revisar las actividades en función de este progreso. Este artículo revisa literatura clave sobre estos dos tipos de herramientas y concluye con una metodología que integra principios importantes de ambos. A través de ejemplos, este artículo muestra que esta metodología, resultado de la revisión, es aplicable a actividades específicas de una profesión y a actividades transversales comunes, así como a combinaciones de actividades o a una sola actividad.

2. Herramientas (i.): entender las necesidades del servicio y de sus profesionales

Existen al menos cuatro tipos de fuentes para entender las necesidades del servicio sanitario y de sus profesionales: (i.) marcos de competencias o actividades profesionales; (ii.) marcos legales; (iii.) conectar directamente con las prioridades del servicio de salud y *los resultados del paciente*; y (iv.) resultados de investigación.

2.1. Competencias y actividades profesionales

Un ejemplo de un marco de competencias conocido internacionalmente se encuentra en el marco canadiense llamado *CanMEDS* (1), un marco que identifica y describe las habilidades que los médicos requieren para satisfacer de manera eficaz las necesidades de atención médica de las personas a las que atienden. Estas habilidades se agrupan

temáticamente en siete roles: experto médico (el rol integrador), comunicador, colaborador, líder, defensor de la salud, erudito y profesional. Hay marcos parecidos a los CanMEDS en distintos países y regiones en el mundo, como el marco de competencias de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la salud pública en la región europea (2).

Mientras unos marcos se centran en competencias, también hay marcos enfocados en las actividades profesionales (3) con la idea de que una competencia suele ser importante para una variedad de actividades profesionales y, simultáneamente, diferentes actividades profesionales requieren parcialmente distintas combinaciones de competencias (4, 5). Por ejemplo, aunque la escucha activa y la muestra de empatía son importantes tanto para consultas con pacientes como para trabajar con otros profesionales, estar preparado para tener una comunicación cálida y eficaz con un paciente no implica que uno también esté preparado para comunicarse de manera eficaz y con calidez con compañeros o viceversa. Por lo tanto, la filosofía detrás del marco de las actividades profesionales confiables (APROCs), o en inglés *entrustable professional activities* (EPAs) (3-5) es definir las actividades esenciales que los profesionales tienen que desempeñar y luego seleccionar las competencias que un profesional necesite para cada actividad. Una vez identificadas las competencias y actividades profesionales, el siguiente paso consiste en diseñar actividades de formación y evaluación para el desarrollo de las competencias y el rendimiento en actividades profesionales de interés. En el marco de las APROCs, tanto la formación como la evaluación están centradas en actividades profesionales (6), y tanto una actividad como las competencias requeridas para desarrollar dicha actividad pueden ser evaluados en una o más escalas (7).

Para diseñar la formación y evaluación lo mejor posible, en el marco de las APROCs se recomienda primero definir cada APROC utilizando las siguientes categorías: (i.) título de la APROC; (ii.) especificación y limitaciones de la APROC; (iii.) los planes de preparación, que incluyen los dominios de competencias más relevantes, las situaciones clave donde aplicarlas y el desarrollo continuo de individuos, equipos y el propio sistema de trabajo; (iv.) requisitos de experiencia, conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos; (v.) tipos de evaluación para monitorizar el progreso y apoyar decisiones; (vi.) decidir sobre la confiabilidad; y (vii.) revalidación. En la **Tabla 1**, puede observarse un ejemplo clínico.

Tabla 1. Ejemplo de una APROC: Valoración y manejo inicial de las urgencias obstétricas más comunes.

| 1. Título: Valoración y manejo inicial de las urgencias obstétricas más comunes. | | |
|---|--|---|
| 2. Especificaciones y limitaciones: Incluye el triaje, la evaluación y el manejo inicial de las presentaciones de las urgencias que incluyen hipertensión gestacional, infecciones del tracto urinario, hemorragia parto y reducción del movimiento fetal. No se incluyen la ruptura prematura de membranas, embolia líquido amniótico o el trauma (por ejemplo, colisión de vehículos motorizados). | | |
| 3. Plan de preparación: | | |
| Competencias fundamentales | Aplicando competencias a situaciones claves | Desarrollo continuo con equipos y sistemas |
| <ul style="list-style-type: none"> Realización de una historia clínica obstétrica (anamnesis y exploración física) Comprensión de los fármacos antihipertensivos Conocimientos de | <ul style="list-style-type: none"> Valoración y manejo de la hipertensión durante el primer, segundo y tercer trimestre del embarazo Valoración y manejo de la hipertensión durante el parto Infección urinaria | <ul style="list-style-type: none"> Conversaciones estructuradas sobre el rendimiento en situaciones reales Conversaciones estructuradas sobre el rendimiento en simulaciones <i>in situ</i> con |

| | | |
|---|---|---|
| ecoanatomía del aparato genito-urinario | <ul style="list-style-type: none"> • Hemorragia gestacional • Hemorragia periparto • ... | equipos (potencialmente) reales |
| <ul style="list-style-type: none"> • Demostrar habilidades de comunicación con pacientes y seres queridos... | | <ul style="list-style-type: none"> • ... |
| 4. Estándares de referencia utilizados: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Documento consenso de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia del manejo de la preclamsia y eclampsia gestacional. • Protocolo de manejo de la hemorragia masiva del Hospital [<i>nombre del hospital</i>]. • ... | | |
| 5. Evaluación: Rendimiento en situaciones reales bajo supervisión indirecta (es decir: no presente pero disponible si es necesario). | | |
| 6. Confiabilidad: En el caso de rendimiento satisfactorio bajo supervisión indirecta, es confiable trabajar sin supervisión (es decir: supervisión distante, no disponible directamente). | | |
| 7. Revalidación: Actividades formativas de actualización cada tres años. ** | | |

** El campo de revalidación es opcional y depende de la APROC concreta.

Para un programa de formación, se puede desarrollar una tabla de este tipo para cada APROC.

2.2. Marcos legales

Adicionalmente a los marcos de competencias o a las actividades profesionales, una segunda fuente para entender las necesidades del servicio sanitario y de sus profesionales la constituyen los marcos legales que definen los requisitos de la formación en el ámbito de la salud. Un buen ejemplo en el sistema de formación sanitaria especializada en España es el *Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero* (8), “por el que se determinan y clasifican las especialidades en Ciencias de la Salud y se desarrollan determinados aspectos del sistema de formación sanitaria especializada” (p. 1). Entre otros, este Real Decreto define claramente el concepto de las unidades docentes (Capítulo II), la figura del tutor (Artículos 11-12), y principios de supervisión (Capítulo V) y evaluación (Capítulo VI).

2.3. Conectar directamente con las prioridades del servicio de salud y los resultados del paciente

Una forma común de entender las necesidades es conectar directamente con las prioridades de la organización sanitaria y los resultados del paciente a partir de la información obtenida a través de comisiones hospitalarias (calidad, seguridad, mortalidad, etcétera), las conversaciones con los profesionales (nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento, eventos adversos, bienestar del personal, etcétera), la visión de los equipos directivos, los informes de reclamaciones de los pacientes y compañías de seguros, etcétera.

2.4. Resultados de investigación

Además de los marcos mencionados previamente, las actividades de investigación pueden facilitar el desarrollo y/o implementación de un programa de formación profesional en, al menos, tres formas. En primer lugar, estudios empíricos y revisiones de literatura publicados en revistas y libros contribuyen a marcos teóricos y prácticos para el desarrollo y/o la implementación de actividades o programas de formación. Segundo, en cuanto al desarrollo de programas, se puede adquirir una mejor comprensión de las necesidades en el entorno local a través de entrevistas u otros métodos de investigación cualitativa. Por ejemplo, en una población homogénea de profesionales (como es el caso de un hospital) se puede captar un 80% de los temas relacionados con la(s) pregunta(s) con

solo seis entrevistas (9). Tercero, para facilitar la implementación y evaluación de un programa y monitorizar el progreso de participantes en el programa, hay metodologías que permiten integrar la investigación en la formación (7), tal y como se presenta a continuación.

3. Herramientas (ii.): integrar la investigación en la formación para una mejor formación

Aunque competencias y APROCAs son conceptos distintos, tienen en común que su desarrollo requiere una práctica repetida a lo largo del tiempo. Además, una ventaja de integrar la evaluación y la formación es que se pueden tomar medidas repetidas de las mismas competencias y APROCAs en un periodo de tiempo definido. Por ejemplo, en un programa de grado de medicina o un programa de residencia de cinco años, se pueden planear eventos de evaluación 2 ó 3 veces al año y así monitorizar el progreso en competencias y APROCAs definidas a través del tiempo. Hay muchos tipos de diseños para la evaluación longitudinal, algunos de los cuales necesitan muestras o poblaciones grandes de participantes, mientras que en otros también pueden llevarse a cabo con grupos pequeños o con incluso un solo participante (7).

Un tipo de diseño que es aplicable independientemente del número de participantes es el denominado *diseño de caso único* (DCU) (7, 10-12). Este tipo de diseño, en el que actividades de formación y otros eventos forman parte de series temporales en las que se toman medidas antes y después de estos eventos, permite estudiar cambios en variables de interés a lo largo del tiempo en grupos grandes y pequeños, así como a nivel individual. Un ejemplo de este tipo de diseño publicado en esta revista hace un año es una serie de valoraciones semanales de la calidad de la relación tutor-residente desde la perspectiva del tutor y/o residente antes y después de una actividad de entrenamiento (13). En el contexto de la formación, en comparación con experimentos aleatorios y otros tipos de estudios involucrando grupos de participantes, la metodología del DCU tiene cuatro ventajas importantes (14): (i.) respeta la naturaleza dinámica del aprendizaje; (ii.) no requiere más recursos de los necesarios; (iii.) puede ayudar a cerrar la brecha entre la investigación y la práctica; y (iv.) facilita la apreciación de la diversidad y la actuación en consecuencia.

3.1. El aprendizaje es un proceso dinámico

Una limitación importante en los experimentos aleatorios tradicionales y en la gran mayoría de estudios que comparan grupos de personas es que hay observaciones de variables de interés solo una o dos veces en el tiempo y, por lo tanto, no permiten entender la variación en dichas variables de interés a través del tiempo. Además, el objetivo principal de la gran mayoría de estudios que comparan grupos de personas es generalizar los resultados a personas que no han participado en el mismo. Aunque esta generalización puede ser un objetivo de estudios que utilizan la metodología del DCU, con esta sistemática se puede también responder a preguntas como '¿cuál es el nivel de competencia A del personal residente B en momento (o temporada) X?' y 'esta actividad de simulación, C, ¿contribuye a una comunicación más eficaz en el Hospital D?' (14). Existen sistemas de medición para analizar los datos obtenidos con un DCU tanto para variables cuantitativas (10, 13, 15) como para variables cualitativas (15-17) y con ambos tipos de métricas se pueden analizar datos a nivel individual y, en estudios que incluyen a varios participantes, a nivel de grupo (7, 10, 15).

Incluso en contextos donde el contenido que se va a aprender realmente no cambia con el tiempo – por ejemplo, el álgebra lineal – el aprendizaje no es un proceso estático sino más bien dinámico, con temporadas con más y temporadas con menos crecimiento. Además, en las profesiones de alto riesgo – como las profesiones de la salud y también de aviación, seguridad e ingeniería – el entorno y, por lo tanto, el contenido cambia a través

del tiempo (18), y la metodología del DCU permite estudiar cambios de este tipo a través de distintas unidades de estudio: individual, equipo, situación o entorno (14).

3.2. Es imperativo minimizar los recursos utilizados

Los tipos de estudios tradicionales, incluyendo los experimentos aleatorios que comparan dos o más grupos de personas, suelen necesitar más de 100 participantes para poder detectar efectos de interés. Esto tiene porque constituir un problema en estudios con cohortes de cientos de estudiantes que rellenan alguna encuesta o completan algunas tareas en papel o en un ordenador, pero en un contexto de profesiones de alto riesgo, como las profesiones del sistema sanitario, no suele ser ni realista ni necesario. Especialmente en un sector como el de la salud es imperativo utilizar el mínimo de recursos posible, primero para no contribuir a más presión sobre un sistema que ya ha estado sufriendo presiones excesivas (y aún más desde la llegada de la pandemia en marzo de 2020), y segundo porque muchas de las preguntas de interés – como ‘¿cuál es el nivel de competencia A del personal residente B en momento (o temporada) X?’ y ‘esta actividad de simulación, C, ¿contribuye a una comunicación más eficaz en el Hospital D?’ (14) – no requieren un gran número de participantes.

3.3. Cerrar la brecha entre la investigación y la práctica

En la gran mayoría de experimentos aleatorios y otros estudios comparativos, parte de los participantes no recibe una intervención potencialmente beneficiaria (el grupo control), mientras que en la metodología del DCU la pregunta no es *si*, sino *cuándo* un participante recibe una intervención. Como en un estudio de paracaidismo nunca habría un grupo control en el que no se puede abrir el paracaídas, en un entorno de formación omitir actividades cruciales no tiene sentido (14); al contrario, la pregunta es *cuándo* introducir estas actividades.

Una creencia común en relación con la metodología del DCU es que los DCUs no cuentan como estudios experimentales y por lo tanto no tienen el mismo valor. Sin embargo, hay DCUs que cumplen los criterios para clasificar un estudio como estudio experimental (7, 10, 14): manipulación y asignación aleatoria. En estos DCUs experimentales, la manipulación se encuentra en temporadas antes y después de una intervención, mientras lo que está asignado de manera aleatoria es *cuándo* se presenta una intervención a un participante.

El objetivo de todas las actividades de formación en nuestro sistema sanitario es facilitar el desarrollo de conocimientos, técnicas, habilidades, actitudes y/o experiencia que los profesionales necesitan para desempeñar con éxito las actividades específicas de sus profesiones y aquellas actividades transversales con las que contribuyen al mejor servicio sanitario posible. En este contexto, preguntas como ‘¿cuál es el impacto de actividades de formación en los participantes, en el entorno en el que los participantes trabajan, y en el sistema sanitario del que forman parte?’ y ‘¿estamos formando buenos profesionales?’ son preguntas que implican una traslación desde la formación e investigación a la práctica (19, 20) y forman el núcleo de la formación y de la investigación sobre esta formación. Los DCUs nos permiten estudiar precisamente estas preguntas clave.

3.4. Apremiar la diversidad y actuar en consecuencia

Una característica muy importante de profesiones de alto riesgo es que no solo los entornos en los que trabajan los profesionales son dinámicos y siempre cambiante (18) sino también hay muchas diferencias entre entornos sobre cómo funcionan en un momento definido y cómo se desarrollan a través del tiempo. Esto es importante, porque al fin y al

cabo cada sistema sanitario tiene que dirigir sus actividades a las necesidades existentes en su entorno local (20). La metodología del DCU ayuda a estudiar necesidades locales y efectos de actividades enfocadas en estas necesidades y – como los resultados de distintos estudios que utilizan este diseño de investigación son susceptibles de combinarse a través de un metanálisis (10, 12, 15) – a investigar diferencias y puntos en común entre entornos y a desarrollar teoría e investigación centradas en estas diferencias y a estos puntos en común.

4. Síntesis (i. y ii.) a través de un ejemplo transversal: establecer, mantener y mejorar relaciones

La metodología DCU-APROC, que resulta de una síntesis del marco de los APROC y la metodología del DCU, integra (i.) el contexto y el contenido de las profesiones de la salud y (ii.) una metodología con diseños y métricas que nos permite monitorizar el progreso y valorar el impacto de las actividades de formación en los profesionales y en el entorno en el que trabajan. Esta sección presenta la metodología DCU-APROC a través de un ejemplo transversal: establecer, mantener y mejorar relaciones con otras personas en el sistema sanitario (compañeros, residentes, estudiantes, pacientes, familiares) basadas en la empatía. Como muestra el ejemplo, la metodología DCU-APROC tiene cuatro fases: (i.) base teórica y práctica; (ii.) plan de preparación (iii.) indicadores, diseño y sistemas de medición; y (iv.) implementación y evaluación.

4.1. Fase 1: base teórica y práctica

Una habilidad transversal clave es desarrollar y mantener buenas relaciones con compañeros y con pacientes y sus seres queridos, y dos componentes fundamentales para esta destreza son la comunicación y la habilidad de mostrar empatía. Una revisión de alcance sistemática publicada recientemente (21) resume que contar con un personal médico que posee una mejor capacidad de mostrar empatía se vincula con mejores relaciones entre el propio personal médico y sus pacientes (22, 23), mejores resultados clínicos para los pacientes (24, 25), una mayor satisfacción del paciente y/o de familiares (23, 26), un aumento de satisfacción profesional (27, 28), una mejora de competencia clínica (29, 30) y una reducción de agotamiento profesional (31, 32). Sin embargo, durante el periodo de formación tanto el universitario como el de personal residente, la formación del alumnado y personal residente en el desarrollo y manejo de la empatía continúa siendo una asignatura pendiente difícil de medir o evaluar (33-35) y también difícil de enseñar (33, 36-39). Por ejemplo, en un examen con pacientes reales o actores, el alumnado puede mostrar empatía porque saben que mostrar empatía suele resultar en una mejor valoración, más que por una intención de mejorar los resultados clínicos del paciente (35).

Debido a que no existe un consenso universal sobre la definición de empatía, se considera necesario analizar el concepto al que se refiere dicho término. Para empezar, el tipo de trabajo involucrado en dar una respuesta verdaderamente empática es en gran parte una tarea principalmente cognitiva (mental), no emocional, aunque se entiende que dicha tarea puede estar motivada por la compasión y reforzada por la conciencia intrapersonal (40). De este modo, a efectos de preparación (formación) y evaluación, se considera que el proceso empático es: (i.) un esfuerzo mental consciente y enérgico para clarificar la expresión de la experiencia de un paciente utilizando una interpretación de su historia; (ii.) destilar o conectar sentimientos y significados que están asociados con la experiencia de una persona (compañero, residente, estudiante, paciente o ser querido de un paciente); y (iii.) simultáneamente identificar, aislar y reprimir las propias reacciones de esa persona y su experiencia. Además, el proceso empático *no* es: (i.) una habilidad básica de escucha, sino que es una habilidad de escucha maestra (más adquirida y más elaborada); (ii.) compasión ante sufrimiento que motiva a las personas hacia el altruismo,

sino que permite la autocomprensión; (iii.) simpatía en la que se revelan los sentimientos de un profesional hacia los demás (“lamento oír hablar de...”), sino el proceso mediante el cual un profesional identifica sus sentimientos y luego oculta esos sentimientos al otro; o (iv.) ponerse en la piel del otro, porque ponerse en la piel del otros no significa necesariamente que se vaya a entender al otro, ya que cada uno podemos vivir una misma experiencia de diferente manera.

En adición a las consideraciones teóricas compartidas, para entender las motivaciones, las necesidades y los desafíos del personal profesional sanitario para el que queremos preparar un programa de formación, se puede entrevistar a una muestra de profesionales sobre estas preguntas y cuestiones relacionadas. Este paso puede aumentar no solo el contenido del programa de formación sino también la motivación del personal profesional sanitario que va a participar en la formación, porque se siente escuchado y percibe que su participación en el programa puede ayudarle a trabajar en sus necesidades y desafíos y así mejorar su rendimiento. Tal y como se ha comentado anteriormente, en una población homogénea de profesionales (como de un mismo hospital) se puede captar un 80% de los temas con solo seis entrevistas (9).

4.2. Fase 2: plan de preparación

En la primera fase de DCU-APROC, se establece la base para definir un plan de preparación en estilo APROC como en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Plan de preparación: establecer y mantener relaciones basadas en la empatía.

| 1. Título: Establecer y mantener relaciones basadas en la empatía. | | |
|---|--|--|
| 2. Especificaciones y limitaciones: [un resumen de 2-3 líneas de la base resultando de la primera fase] | | |
| 3. Plan de preparación: | | |
| Competencias fundamentales | Aplicando competencias a situaciones claves | Desarrollo continuo con equipos y sistemas |
| <ul style="list-style-type: none"> Mostrar respeto por las personas a través del <i>principio básico</i>, que considera que las personas (i.) son capaces, inteligentes y preocupadas por realizar bien su trabajo y mejorar (<i>profesionales</i>) o participar en su propio cuidado (<i>pacientes y seres queridos</i>) y (ii.) pueden reflexionar y discutir los motivos y razonamientos en su toma de decisiones Cuidar de otros ayudándoles a revelar sus motivos y razonamiento demostrando curiosidad con pacientes, seres queridos y otros profesionales Mostrar fuerza combinando argumentación e indagación en la conversación para crear un conocimiento compartido Entender las distintas formas de escucha y mostrar habilidades de escucha para comprender la perspectiva de los demás Reconocer la expresión de las emociones como señal de | <ul style="list-style-type: none"> Crear una relación de confianza en torno al (i.) trabajo en equipo, (ii.) itinerario de aprendizaje de los residentes, y (iii.) cuidado de los pacientes y sus seres queridos Reconocer y manejar situaciones complejas del tipo (i.) conflictos o tensiones entre personas, (ii.) comunicación en momentos difíciles, y (iii.) desgaste profesional ... | <ul style="list-style-type: none"> Conversaciones estructuradas sobre el rendimiento en situaciones reales Conversaciones estructuradas sobre el rendimiento en simulaciones <i>in situ</i> con equipos (potencialmente) reales ... |

| | | |
|---|--|--|
| fortaleza | | |
| • ... | | |
| 4. Estándares de referencia utilizados: [aquí por ejemplo 2-3 referencias de una revisión sistemática de alcance sistemática] | | |
| 5. Evaluación: Encuestas semanales durante unas semanas antes y después de las actividades de formación sobre este tema, con el participante y con al menos un compañero y/o residente que trabaja con el participante durante esta temporada. | | |
| 6. Confiabilidad: [depende de la experiencia del participante] | | |
| 7. Revalidación: Actividades formativas de actualización cada tres años. ** | | |

** Puede ser una pregunta en entrevistas a futuros participantes y/o sus compañeros.

Este plan de preparación facilita el diseño de actividades de formación y del contenido de la evaluación, en función de la experiencia del participante (41).

4.3. Fase 3: indicadores, diseño y sistemas de medición

En la **Tabla 2**, la evaluación está definida como una encuesta semanal con la persona que participa en la formación y con al menos un compañero y/o residente que trabaja con ella durante esta temporada. Esta encuesta puede combinar preguntas que requieren una valoración en algún tipo de escala (35), preguntas que requieren una respuesta dicotómica o una elección entre opciones cualitativas (16-17), y/o preguntas abiertas que invitan al encuestado a compartir información narrativa susceptible de ser analizada bien mediante técnicas cualitativas o bien ser codificable para su análisis cuantitativo. Un ejemplo del último se encuentra en la pregunta '¿Cómo describirías la relación con [persona X]?', que suele resultar en términos positivos o *facilitadores* (ejemplos: *buena relación, respeto, empatía, confianza*) y negativos o *no facilitadores* (ejemplos: *dar la razón para evitar conflictos*). En este contexto, una posible variable cuantitativa es la *valencia* como diferencia entre la suma de términos positivos y la suma de términos negativos, con valores más positivos indicando una mejor relación y valores más negativos indicando una peor relación. Por ejemplo, si hay tres respuestas – A: 3 facilitadores – 0 no facilitadores = 3; B: 3 facilitadores – 1 no facilitador = 2; C: 0 facilitadores – 1 no facilitador = -1 – la primera respuesta (A) indica la mejor relación y la tercera respuesta (C) la peor relación de estas tres (según esta métrica).

En cuanto a la planificación de medidas, esta depende de la planificación de las actividades de formación y de la logística del entorno local. Sin embargo, para poder generar impacto de la formación a nivel del participante individual, una buena guía es tener al menos unas cinco mediciones (en este caso, cinco encuestas) antes y después de la formación (10, 15-17). Por lo tanto, en un programa que consiste en un paquete de actividades que se puede organizar dentro de una semana, se necesitan unas 2 (*fases*) x 5 (*mediciones por fase*) = 10 mediciones (*en total*) por participante (10, 15), mientras que en el caso de dos paquetes de actividades que se organiza con una distancia entre paquetes de por ejemplo seis semanas se necesita unas 3 (*fases*) x 5 (*mediciones por fase*) = 15 mediciones (*en total*) por participante (16).

4.4. Fase 4: implementación y evaluación

Para simplificar el ejemplo, hay un programa de formación para tutores que consiste en tres días de formación – organizadas el martes, el miércoles y el jueves en la semana '5' – y una encuesta semanal de Residente Q cada lunes durante las semanas '1' a '10', y la variable de interés es la valencia como se ha presentado en el anterior párrafo. La **Figura 1** presenta los resultados de la implementación y evaluación, utilizando un modelo de regresión de media móvil (11) en el paquete *nlme* (42) dentro del entorno del programa Open Source R (43) con los datos obtenidos de Residente Q.

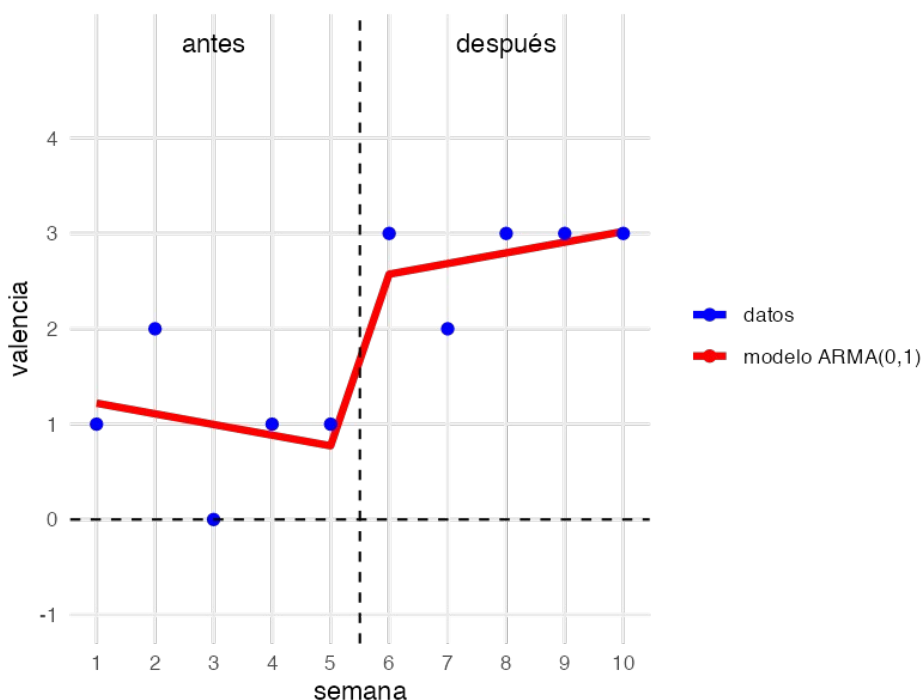


Figura 1. Representación gráfica del impacto de la instauración de una actividad de formación para tutores sobre la relación entre el residente y el tutor percibida por el residente: la valencia semanal (los datos, azul) y un modelo de regresión de media móvil (rojo).

El lunes en la semana ‘5’ es la última medición antes de la formación y el lunes en la semana ‘10’ es la última medición; la diferencia entre estas dos mediciones, como es indicado por el modelo (la línea roja), muestra el efecto de la formación: $B = 2.247$, $SE = 0.327$, $p < 0.001$, con un intervalo de confianza del 95% de [1.448; 3.046]. Esta diferencia es estadísticamente significativa e indica el efecto *positivo* de la formación (una mejora de la relación percibido por este residente).

Si la valencia fuese una variable cualitativa (nominal u ordinal) o la trayectoria de las valoraciones no permitiese el uso de un modelo lineal, se podría utilizar una métrica que se llama *Bayesian Percentage of All Non-overlapping Data* (PAND-B, en español: una métrica bayesiana del porcentaje de todos los datos no solapantes) (7, 15-17). Esta métrica es una función del porcentaje de todos los datos que se tendría que quitar o cambiar de fase (aquí, de antes a después o al revés) para obtener separación perfecta entre fases. En este caso, habría que quitar o cambiar solo una observación, sea la observación de la semana ‘2’ o la observación de la semana ‘7’. Para llegar a PAND-B, se expresa este resultado como 9 observaciones exitosas y 1 observación no exitosa, y estos números resultan en una distribución binomial de ‘B(9,1)’. En la estadística bayesiana, se utiliza los datos para actualizar la distribución *a priori* (antes de los datos) y así obtener la distribución *a posteriori* (después de los datos):

$$a\ priori + \text{datos} = a\ posteriori.$$

La distribución *a priori* suele ser una distribución ‘B(1,1)’ – dando la misma probabilidad al ‘éxito’ y al ‘no éxito’), y por lo tanto la distribución *a posteriori* es:

$$B(1,1) + B(9,1) = B(10,2).$$

Esta es una distribución con un mediano de 0.852 y un intervalo creíble del 95% de [0.587; 0.977]. Este intervalo está completamente por encima de los 0.500 y, por lo tanto, arroja evidencia del efecto positivo de la formación (un intervalo totalmente por debajo de los 0.500 indicaría un efecto negativo).

5. Discusión

El DCU-APROC integra un marco muy establecido en el mundo de la formación en las profesiones de la salud (APROC) y una metodología con diseños y sistemas de medición que refuerza las características de dicho marco (DCU), respeta la dinámica del aprendizaje y del sistema sanitario, y trata la investigación como parte de la formación. De este modo, facilita el cierre de la brecha entre la investigación y la práctica, ayuda a minimizar los recursos utilizados para la investigación, y favorece la apreciación de las necesidades del entorno local y la variación de estas necesidades entre diferentes sitios y entre distintas temporadas. En esta sección, se presenta una serie de consideraciones importantes a tener en cuenta en la aplicación del DCU-APROC: (i.) formular y revisar competencias y APROC; (ii.) el número de observaciones y datos perdidos; y (iii.) suposiciones y limitaciones de las métricas.

5.1. Formular y revisar competencias y APROC

Una primera consideración importante la constituye la formulación y revisión de las competencias y APROC (3-6). Por un lado, con formulaciones demasiado estrechas, se corre el riesgo de necesitar una cantidad de APROC demasiado amplio, e incluso no poder distinguir entre una APROC y una competencia. Por otro lado, con formulaciones demasiado amplias, un riesgo importante es no poder desarrollar actividades de formación que sean eficaces. El número de APROC que se pueden manejar en un programa de formación depende de la cantidad de tiempo que se tiene para formar y para alcanzar los objetivos.

5.2. El número de observaciones y datos perdidos

Aunque los DCUs tienen claras ventajas sobre otros tipos de investigación, la pérdida de datos causada por una falta de respuesta es un fenómeno muy común en los DCUs, especialmente en el caso de series más largas. Por lo tanto, una cuestión para tener en cuenta es el número de mediciones por participante y por temporada o fase. Como se ha indicado previamente, un mínimo de cinco mediciones por participante en cada fase consta una buena guía. Tanto los modelos de regresión como el modelo bayesiano del PAND-B funcionan adecuadamente con cinco o más mediciones por participante en cada fase. Incluso si se pierde una respuesta por fase y, por lo tanto, se queda con cuatro mediciones por fase para un participante, ambos tipos de modelos pueden funcionar correctamente. Sin embargo, menos medidas también significa menos poder para detectar efectos de interés, y con solo cuatro o cinco observaciones por temporada se necesita un efecto bastante grande a nivel de un participante para poder detectarlo. Por otro lado, utilizando un número de mediciones demasiado grande (una serie de muchas encuestas), también se corre el riesgo de perder muchos datos, por ejemplo, debido al cansancio por parte del respondedor.

En este contexto, una cuestión relacionada es el tamaño de cada medición, es decir: ¿cuánto esfuerzo requiere cada medición? Por ejemplo, en el caso de autovaloraciones semanales (como cada lunes o cada viernes), una encuesta de 3 preguntas de respuesta múltiple a través de algún tipo de escala probablemente requiere poco tiempo, mientras que una encuesta mucho más extensa requiere más tiempo y como consecuencia aumenta el riesgo de una elevada pérdida de datos.

5.3. Suposiciones y limitaciones de las métricas

Los dos tipos de métricas presentados en este artículo tienen en común que ambos requieren, al menos, cuatro y, mejor, cinco observaciones por participante en cada fase y, en ejemplos como el expuesto en la **Figura 1**, que pueden ser utilizarlos en combinación. Sin embargo, es importante saber algunas suposiciones y limitaciones de cada tipo de medida.

Los modelos de regresión son válidos cuando las variables de interés son cuantitativas. Con números de observaciones como en el ejemplo de la **Figura 1**, una limitación importante es que solo hay suficientes observaciones para modelos lineales; si se quiere investigar relaciones más complejas, se necesitan series más largas (7). Además, un peligro que se corre con los modelos de regresión son las observaciones extremas; por ejemplo, si la observación de '0' en la **Figura 1** fuese un '-5', el modelo de regresión utilizado en este ejemplo perdería validez y en este caso el modelo del PAND-B sería más adecuado. En cualquier caso, trabajando con variables cuantitativas que sí cumplen los requisitos de los modelos de regresión, una ventaja de dichos modelos relativo al modelo del PAND-B es la posibilidad de modelar tendencias y valorar el tamaño de diferencias en función de actividades de formación ya que el PAND-B constituye una métrica no paramétrica utilizando frecuencias.

Aunque el PAND-B no da ningún tipo de información sobre tendencias o tamaños de diferencias, puede constituir un complemento interesante en combinación con algún modelo de regresión cuando dentro de cada temporada hay muy poca tendencia (movimientos más o menos horizontales) y/o la diferencia entre temporadas (en el ejemplo en la **Figura 1**, la diferencia entre 'antes' y 'después') es relativamente pequeña. Además, una ventaja importante del PAND-B sobre los modelos de regresión es que suele ofrecer una solución válida donde los modelos de regresión no son válidos; la única limitación del PAND-B en este tipo de casos es que en algunas situaciones muy particulares de gran diferencia entre temporadas en cuanto al número de observaciones (por ejemplo: tres observaciones antes y diez observaciones después de una actividad de formación) puede tener una validez limitada, pero la probabilidad de que este tipo de situación ocurra puede minimizarse en la fase de diseño.

6. Conclusión: El DCU-APROC en cinco puntos

El DCU-APROC:

- integra un marco para el diseño curricular y evaluación muy establecido en el mundo de formación para las profesiones de la salud (APROC) y una metodología con diseños y sistemas de medición que permite tener en cuenta las características de dicho marco (DCU);
- respeta la dinámica del aprendizaje y del sistema sanitario;
- trata la investigación como parte de la formación y así facilita el cierre de la brecha entre la investigación y la práctica;
- ayuda a minimizar los recursos utilizados para la investigación; y
- facilita la apreciación de las necesidades del entorno local y la variación en estas necesidades entre diferentes sitios y entre distintas temporadas.

Financiación: Este trabajo está financiado con los fondos para desarrollar el proyecto de InndoVal por parte de Janssen España y el Hospital virtual Valdecilla.

Declaración de conflicto of interés: El Hospital virtual Valdecilla es *Ambassador* del Center for Medical Simulation, Boston (EE. UU.) y ambas son instituciones docentes sin ánimo de lucro que ofrecen programas de formación de instructores y entrenamiento clínico con matrícula.

Contribuciones de los autores: Jimmie Leppink escribió la primera versión; Marisol Holanda Peña, Elena Rojo Santos y Cristian Suárez Ruiz contribuyeron, juntos con Jimmie Leppink, a la segunda versión; y todos los autores contribuyeron a la versión final del manuscrito.

Referencias

1. Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. CanMeds: Better standards, better physicians, better care. Disponible online: <https://www.royalcollege.ca/rcsite/canmeds/canmeds-framework-e> (visitado el 11 de mayo de 2022).
2. WHO-ASPHER Competency Framework for the Public Health Workforce in the European Region. Disponible online: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/444576/WHO-ASPHER-Public-Health-Workforce-Europe-eng.pdf (visitado el 11 de mayo de 2022).
3. Ten Cate O. Entrustability of professional activities and competency-based training. *Medical Education*, 2005, 39, 1176-1177. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02341.x>
4. Hennis MP, Van Dam M, Gauthier S, Taylor DR, Ten Cate O. The logic behind entrustable professional activity frameworks: A scoping review of the literature. *Medical Education*, 2022, online ahead of print. <https://doi.org/10.1111/medu.14806>
5. Ten Cate O, Chen HC, Hoff RG, Peters H, Bok H, Van der Schaaf M. Curriculum development for the workplace using Entrustable Professional Activities (EPAs): AMEE Guide No. 99. *Medical Teacher*, 2015, 37(11), 983-1002. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2015.1060308>
6. Iqbal MZ, Al-Eraky MM, AlSheikh MH. Designing entrustable professional activities for training health professional educators: A review of current practices. *Medical Science Educator*, 2018, 28, 797-802. <https://doi.org/10.1007/s40670-018-0623-5>
7. Leppink J. *The art of modelling the learning process: Uniting educational research and practice*. Springer: Cham, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-43082-5>
8. Ministerio de la Presidencia. Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero. Disponible online: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/02/08/183/con> (visitado el 11 de mayo de 2022).
9. Guest G, Namey E, Chen M. A simple method to assess and report thematic saturation in qualitative research. *PLoS ONE*, 2020, 15, e0232076. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232076>
10. Van de Schoot R, Miocevic M. *Small sample size solutions: A guide for applied researchers and practitioners*. Routledge: New York, 2020. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/22385>
11. Parker RI, Brossart DF. Evaluating single-case research data: a comparison of seven statistical methods. *Behavior Therapy*, 2003, 34, 189-211. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(03\)80013-8](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(03)80013-8)
12. Tanious R, Onghena P. A systematic review of applied single-case research published between 2016 and 2018: study designs, randomization, data aspects, and data analysis. *Behavior Research Methods*, 2021, 53, 1371-1384. <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01502-4>
13. Leppink J, Maestre JM, Rojo Santos E, Del Moral I. Simulación y práctica: una perspectiva de mediciones repetidas. *Revista Española de Educación Médica*, 2021, 2, 83-85. <https://doi.org/10.6018/edumed.487211>
14. Leppink J. Bridging research and practice in health professions education: Single case designs. *The Asia Pacific Scholar*, 2022, 7, 109-111. <https://doi.org/10.29060/TAPS.2022-7-1/PV2558>
15. Leppink J. Small numbers are an opportunity, not a problem. *Scientia Medica*, 2021, 31, e40128. <https://doi.org/10.15448/1980-6108.2021.1.40128>
16. Leppink J. Single case designs in simulation. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 2021, 3, 80-82. <https://doi.org/10.35366/101432>
17. Leppink J. A Bayesian model for qualitative data in simulation. *Revista Latinoamericana de Simulación Clínica*, 2021, 3, 117-119. <https://doi.org/10.35366/103188>
18. Lee CB, Hanham J, Leppink J. *Instructional design principles for high-stakes problem-solving environments*. Springer: Cham, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2808-4>
19. Nickson CP, Petrosniak A, Barwick S, Brazil V. Translational simulation: From description to action. *BMC Advances in Simulation*, 2021, 6, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s41077-021-00160-6>
20. Prideaux D. The global-local tension in medical education: Turning 'think global, act local' on its head? *Medical Education*, 2019, 53, 25-31. <https://doi.org/10.1111/medu.13630>
21. Zhou YC, Tan SR, Tan CGH, et al. A systematic scoping review of approaches to teaching and assessing empathy in medicine. *BMC Medical Education*, 2021, 21, 292. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02697-6>

22. Chen A, Hanna JJ, Manohar A, Tobia A. Teaching empathy: The implementation of a video game into a psychiatry clerkship curriculum. *Academic Psychiatry*, 2018, 42, 362-365. <https://doi.org/10.1007/s40596-017-0862-6>
23. Wündrich M, Schwartz C, Feige B, Lemper D, Nissen C, Voderholzer U. Empathy training in medical students – a randomized controlled trial. *Medical Teacher*, 2017, 39, 1096-1098. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1355451>
24. Lui GZ, Jawitz OK, Zheng D, Gusberg RJ, Kim AW. Reflective writing for medical students on the surgical clerkship: Oxymoron or antidote? *Journal of Surgical Education*, 2016, 73, 296-304. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.11.002>
25. Hojat M, Axelrod D, Spandorfer J, Mangione S. Enhancing and sustaining empathy in medical students. *Medical Teacher*, 2013, 35, 996-1001. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.802300>
26. Tsao P, Yu CH. “There is no billing code for empathy” – Animated comics remind medical students of empathy: A qualitative study. *BMC Medical Education*, 2016, 16, 204. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0724-z>
27. Kaplan-Liss E, Lantz-Gefroh V, Bass E, Killebrew D, Ponzio NM, Savi C et al. Teaching medical students to communicate with empathy and clarity using improvisation. *Academic Medicine*, 2018, 93, 440-443. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002031>
28. Noordman J, Post B, Van Dartel AAM, Slits JMA, Olde Hartman TC. Training residents in patient-centred communication and empathy: Evaluation from patients, observers and residents. *BMC Medical Education*, 2019, 19, 128. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1555-5>
29. Kataoka H, Iwase T, Ogawa H, Mahmood S, Sato M, DeSantis J, et al. Can communication skills training improve empathy? A six-year longitudinal study of medical students in Japan. *Medical Teacher*, 2019, 41, 195-200. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1460657>
30. Koblar S, Cranwell M, Koblar S, Carnell B, Galletly C. Developing empathy: Does experience through simulation improve medical-student empathy? *Medical Science Educator*, 2018, 28, 31-36. <https://doi.org/10.1007/s40670-017-0488-z>
31. Bergstresser K. *Empathy in medical students: Exploring the impact of a longitudinal integrated clerkship model* [PhD dissertation]. Marywood University: Ann Arbor, 2017. <https://www.proquest.com/openview/bdb93a3d621ededcddaa2c276f277555/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
32. Kane SE. *The effects of a longitudinal patient experience on the enhancement of empathy in first and second year medical students* [PhD dissertation]. City University of New York: Ann Arbor. https://academicworks.cuny.edu/gc_etds/2627/
33. Fragkos KC, Crampton PES. The effectiveness of teaching clinical empathy to medical students: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Academic Medicine*, 2020, 95, 947-957. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003058>
34. Patel S, Pelletier-Bui A, Smith S, Roberts MB, Kigannon H, Trzeciak S, et al. Curricula for empathy and compassion training in medical education: A systematic review. *PLoS One*, 2019, 14, e0221412. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221412>
35. Son D, Shimizu I, Ishikawa H, Aomatsu M, Leppink J. Communication skills training and the conceptual structure of empathy among medical students. *Perspectives on Medical Education*, 2018, 7, 264-271. <https://doi.org/10.1007/s40037-018-0431-z>
36. Bonvicini K, Perlin MJ, Bylund CL, Carroll G, Rouse RA, Goldstein MG. Impact of communication training on physician expression of empathy in patient encounters. *Patient Education and Counseling*, 75, 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2008.09.007>
37. Chinai S, Bird S, Boudreaux E. The ABCs of empathy. *Western Journal of Emergency Medicine: Integrating Emergency Care with Population Health*, 2016, 17, online. Disponible online: <https://escholarship.org/uc/item/6tt940v5> (visitado el 11 de mayo de 2022).
38. Graham J, Benson LM, Swanson J, Potyk D, Daratha K, Roberts K. Medical humanities coursework is associated with greater measured empathy in medical students. *The American Journal of Medicine*, 129, 1334-1337. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2016.08.005>
39. Sanson-Fisher RW, Poole AD. Training medical students to empathize: An experimental study. *The Medical Journal of Australia*, 1978, 1, 473-476. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1978.tb112562.x>

40. Dohrenwend AM. Defining empathy to better teach, measure, and understand its impact. *Academic Medicine*, 2018, 93, 1754-1756. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000002427>
41. Roussin CJ, Weinstock P. SimZones: An organizational innovation for simulation programs and centers. *Academic Medicine*, 2017, 92, 1114-1120. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000001746>
42. Pinheiro J, Bates, D, DebRoy S, Sarkar D, Team RC. nlme: Linear and nonlinear mixed effects models, version 3.1-157. Disponible online: <https://cran.r-project.org/web/packages/nlme/nlme.pdf> (visitado el 11 de mayo de 2022).
43. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing, version 4.1.3. Disponible online: <https://www.r-project.org> (visitado el 11 de mayo de 2022).



© 2022 Universidad de Murcia. Enviado para su publicación en acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Sin Obra Derivada 4.0 España (CC BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).