



# **UNIVERSIDAD DE MURCIA**

## **ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO**

Adquisición de Competencias Clínicas  
en el Grado en Medicina.  
Evaluación de un Programa Formativo.

**D. Sergio Alemán Belando**

2022





**Universidad de Murcia**  
**Escuela Internacional de Doctorado**

**TESIS DOCTORAL**

**Adquisición De Competencias Clínicas en el Grado en Medicina.  
Evaluación de un Programa Formativo.**

Doctorando: Sergio Alemán Belando

Directores: Dra. Carmen Botella Martínez  
Dr. Miguel Ángel Fernández-Villacañas Marín  
Dra. Carmen Marín Silvente

Tutora: Dra. Matilde Moreno Cascales

*PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD. CURSO 2021/2022.  
Línea de Investigación: Educación médica.*





UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

D<sup>a</sup>. Carmen Botella Martínez, Doctora de Universidad del Área de Ciencias de la Salud en el Departamento de Inmunología, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada "ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS CLÍNICAS EN EL GRADO DE MEDICINA. EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA FORMATIVO", realizada por D. Sergio Alemán Belando, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 10 de mayo de 2022

Mod:T-20





D<sup>a</sup>. Carmen Marín Silvente, Doctora de Universidad del Área de Medicina en el Departamento de Medicina Interna, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada "ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS CLÍNICAS EN EL GRADO DE MEDICINA. EVALUACIÓN DE UN PLAN FORMATIVO", realizada por D. Sergio Alemán Belando, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a diecisiete de mayo de 2022







D. Miguel Ángel Fernández-Villacañas Marín, Profesor Titular de Universidad del Área de Área de Anatomía y Embriología Humana en el Departamento de Anatomía Humana y Psicobiología, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada "ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS CLÍNICAS EN EL GRADO EN MEDICINA. EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA FORMATIVO", realizada por D. Sergio Alemán Belando, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a diez de mayo de 2022



*Dedicado a todos aquellos que durante su formación han sido  
indistinguibles de un ficus en un momento u otro*



## **AGRADECIMIENTOS**

Son varias las personas que merecen mi agradecimiento tras llegar al final de este proyecto, ya sea por su participación directa, por su apoyo o por su infinita paciencia.

En primer lugar, quisiera expresar mi agradecimiento a la Dra. Matilde Moreno, tutora académica de esta tesis, por su apoyo y por su capacidad para ejercer una presión férrea y constante, indispensable para la consecución de este trabajo.

En segundo lugar, debo expresar mi agradecimiento a los directores de tesis de este proyecto. Puedo decir, sin género de dudas, que no hubiera sido posible llevarlo a cabo sin sus respectivas contribuciones. Me gustaría destacar los profundos conocimientos en educación médica de la Dra. Carmen Botella, imprescindibles en todas las fases del proyecto, así como su asertividad en los momentos de crisis. Siempre agradeceré al Dr. Miguel Ángel Fernández-Villacañas la idea de investigar recursos de inteligencia artificial, origen de uno de los elementos más innovadores de esta tesis. Por último, la aplicación del proyecto hubiera sido imposible sin la colaboración de la Dra. Carmen Marín, que me permitió trabajar con los alumnos de la asignatura que coordina.

También deseo expresar mi agradecimiento a todos los alumnos de Medicina, residentes y facultativos especialistas de los hospitales universitarios Morales Meseguer, Reina Sofía y Virgen de la Arrixaca que colaboraron, de forma altruista, en el desarrollo del Programa Formativo. Me gustaría destacar especialmente el apoyo de Juan Francisco Martín, Andrea Carolina Garcés, Teresa Martínez-Carbonell, Luis Alberto Forcén, Marta Morellá y Ramón Mula.

Finalmente, mi más profundo agradecimiento a Alicia Pérez, mi pareja, por acompañarme, apoyarme en este largo camino y, especialmente, por no dejar nunca de confiar en que lograría acabar esta odisea.



## **LISTADO DE ABREVIATURAS**

ABP - Aprendizaje Basado en Problemas

AMEE - Association for Medical Education in Europe

ANECA - Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

BOE - Boletín Oficial del Estado

CEX - Clinical Evaluation Exercise

CNDFME - Conferencia Nacional de Decanos de Facultades de Medicina Españolas

DREEM - Dundee Ready Education Environment Measure

ECOE - Evaluación Clínica Objetiva Estructurada

ECTS - European Credit Transfer System

EEES - Espacio Europeo de Educación Superior

EFQM - European Foundation for Quality Management

EPA - Entorno Personal de Aprendizaje

EQF-MEC - Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente

EVA - Entorno Virtual de Aprendizaje

HGURS - Hospital General Universitario Reina Sofía

HUMM - Hospital Universitario Morales Meseguer

HUVA - Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca

IA - Inteligencia Artificial

ISO - International Organization for Standardization

PE - Paciente Estandarizado

PS - Paciente Simulado

PSI - Paciente Simulado Instructor

RAE - Real Academia Española

RM-I – Asignatura Rotatorio de Medicina I

SEDEM - Sociedad Española de Educación Médica

SMS - Servicio Murciano de Salud

UMu - Universidad de Murcia

WFME - World Federation for Medical Education





# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1. COMPETENCIA PROFESIONAL.....	3
1.1. Definición de competencia profesional .....	3
1.2. Clasificación de competencias profesionales.....	4
1.3. Niveles de adquisición de competencias .....	8
1.4. Formación basada en competencias en educación médica .....	11
1.5. Competencias en la formación universitaria en el grado de medicina.....	12
2. HISTORIA CLÍNICA, ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA.....	15
2.1. Historia clínica .....	15
2.2. Anamnesis .....	16
2.3. Exploración física.....	17
2.4. Relevancia del proceso de anamnesis y exploración física .....	18
2.5. Reseña histórica sobre anamnesis y exploración física en educación médica .....	20
3. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN MÉDICA.....	22
3.1. Metodologías de enseñanza-aprendizaje en educación médica.....	22
3.2. Metodologías de evaluación del aprendizaje en educación médica .....	33
4. PROGRAMAS FORMATIVOS .....	47
4.1. Definición de programa formativo y de acción formativa .....	47
4.2. Planificación e implementación de programas formativos .....	47
4.3. Evaluación de la implementación de programas formativos. ....	51
4.4. Evaluación de los resultados de programas formativos. ....	52
5. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO .....	54
<b>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	<b>55</b>
1. HIPÓTESIS .....	57
2. OBJETIVOS.....	57
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>59</b>
1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	61

1.1. Fases del estudio .....	61
2. POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	63
2.1. Tamaño muestral .....	63
3. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS .....	63
4. ANÁLISIS DE DATOS.....	64
4.1. Tratamiento de los datos .....	64
4.2. Análisis estadístico .....	64
5. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	65
6. FINANCIACIÓN.....	65
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>67</b>
1. RESULTADOS DE DISEÑO, DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN .....	69
1.1. Acciones formativas tipo 1: metodologías docentes y de evaluación tradicionales .....	69
1.2. Acciones formativas tipo 2: metodologías docentes y de evaluación innovadoras .....	73
2. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO.....	81
2.1. Cobertura del programa.....	81
2.2. Coordinadas espacio-temporales .....	81
2.3. Características de las actividades.....	85
2.4. Recursos del programa.....	85
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA FORMATIVO.....	88
3.1. Primera evaluación de competencias en anamnesis y exploración física .....	88
3.2. Resultados de la evaluación de acciones formativas .....	92
3.3. Segunda evaluación de competencias en anamnesis y exploración física .....	92
3.4. Comparación de los resultados de ambas evaluaciones .....	96
4. ESTUDIO DE PERCEPCIÓN.....	100
4.1. Primera evaluación de competencias con paciente simulado.....	100
4.2. Rotación clínica hospitalaria .....	101
4.3. Elaboración y discusión de un caso clínico.....	102

4.4. Seminario de exploración física con metodología de aprendizaje basado en problemas.....	103
4.5. Entorno virtual de aprendizaje web.....	104
4.6. Entrenamiento en anamnesis con inteligencia artificial.....	105
4.7. Segunda evaluación de competencias con paciente simulado.....	106
4.8. Valoración global del programa formativo.....	107
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>109</b>
1. INSTRUMENTOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN.....	111
1.1. Acciones formativas tipo 1: tradicionales.....	111
1.2. Acciones formativas tipo 2: innovadoras.....	117
2. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO.....	124
2.1. Cobertura del programa y coordenadas espaciotemporales.....	124
2.2. Características de las actividades.....	125
2.3. Recursos humanos y materiales.....	126
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA FORMATIVO.....	127
3.1. Primera evaluación de competencias con paciente simulado.....	128
3.2. Evaluación de acciones formativas específicas.....	132
3.3. Segunda evaluación de competencias con paciente simulado comparación entre ambas evaluaciones.....	133
4. PERCEPCIÓN DE LOS ALUMNOS SOBRE EL PROGRAMA FORMATIVO.....	137
4.1. Acciones formativas.....	137
4.2. Valoraciones globales.....	140
5. LIMITACIONES.....	141
6. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	142
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>143</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>167</b>



# INTRODUCCIÓN



Durante mis años de formación como médico, en una de las últimas promociones de la Licenciatura de Medicina de Murcia, se llevó a cabo la adaptación del plan de estudios al nuevo Grado de Medicina. Fue entonces cuando un término comenzó a destacar sobre el resto: competencia. El objetivo de la formación estaba cambiando. Los estudiantes ya no debían ser meros depósitos de datos, ahora debían ser capaces de *usar* esos datos de forma adecuada. A mi juicio, el cambio de paradigma sólo podía considerarse como la decisión más lógica. Aunque ha pasado un tiempo desde entonces, la enseñanza de algunos aspectos básicos de la medicina, como la anamnesis y la exploración física, todavía necesita mejorar para alcanzar estos objetivos.

## 1. COMPETENCIA PROFESIONAL

### 1.1. DEFINICIÓN DE COMPETENCIA PROFESIONAL

De forma genérica, de acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española (RAE), se entiende por competencia la pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado(1). Sin embargo, el concepto de competencia profesional es más complejo, especialmente en el área de ciencias de la salud, y su definición ha ido evolucionando con el paso del tiempo y varía según la fuente consultada(2).

Una de las definiciones más aceptadas en el área de ciencias de la salud es la propuesta en 2002 por Epstein y Hundert, que definieron la competencia profesional como *“el uso habitual y juicioso de habilidades de comunicación, conocimiento, habilidades técnicas, razonamiento clínico, emociones, valores y práctica de la reflexión diaria para el beneficio del individuo y de la comunidad a la que se está sirviendo”*(3).

Para realizar esta definición, los autores se apoyaron en otras definiciones y reflexiones realizadas a lo largo de los años. De entre ellas, una de las más relevantes es la realizada por Norman y Neufeld en 1985, en la que el concepto de competencia se divide en cuatro dimensiones: naturaleza de la propia disciplina, ámbito de los pacientes y presentación de sus problemas, conocimiento y habilidades necesarias para valorar y tratar pacientes y capacidad de resolver problemas (4). Por su parte, Ramsey, en 1989, complementó esta definición añadiendo habilidades de comunicación, cualidades humanísticas, actitudes personales y comportamiento ético (5) basándose en las recomendaciones del *Council on General Internal Medicine* publicadas en el año 1977 para el entrenamiento de médicos internistas (6).

En general, como desarrolla Salvatori en su revisión del concepto de competencia clínica (2), todas las definiciones incluyen como elementos comunes el conocimiento, la habilidad y la actitud profesional. A partir de dichos elementos, cada disciplina del área de ciencias de la salud articula su conocimiento específico, habilidades y comportamientos únicos para su profesión, e identifica sus estándares mínimos de desempeño.

Con casi total seguridad, el concepto de competencia profesional en medicina seguirá evolucionando junto con el desarrollo de la propia disciplina.

## **1.2. CLASIFICACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES**

En general, las competencias profesionales se dividen, en cualquier ámbito o disciplina, en competencias transversales o genéricas y competencias específicas(7). Dicha distinción es especialmente relevante en ciencias de la salud, donde tradicionalmente se ha prestado mayor atención a las competencias específicas. Sin embargo, en los últimos años, cada vez se concede mayor importancia a las competencias transversales(8).

### **COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

Las competencias transversales reciben distintas denominaciones según la fuente que se consulte y es habitual referirse a ellas también como genéricas o intercurriculares. Se trata de competencias que potencialmente pueden desarrollarse en cualquier disciplina y son necesarias para su práctica, pero que habitualmente no se consideran parte de ninguna asignatura o área específica de dicha profesión(8).

Dentro de las competencias transversales se identifican, a su vez, distintos tipos de competencias que han sido desarrolladas en múltiples estudios. El más relevante de ellos a nivel nacional y europeo es el Proyecto Tuning (9), ya que se utilizó como una de las bases en la elaboración del Libro Blanco del Grado en Medicina en España por parte de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)(10).

Para definir, seleccionar y clasificar las competencias se realizó un estudio mediante la realización de cuestionarios a graduados, empleadores y académicos de distintas universidades y áreas de conocimiento. Tras su análisis, se establecieron los tres tipos de competencias genéricas que se recogen en la Tabla 1:



**Tabla 1.** Competencias transversales planteadas en el Proyecto Tuning(9)

<b>Competencias instrumentales</b>	<b>Competencias interpersonales</b>	<b>Competencias sistémicas</b>
Capacidad de análisis y síntesis	Capacidad crítica y autocrítica	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Capacidad de organizar y planificar	Trabajo en equipo	Habilidades de investigación
Conocimientos generales básicos	Habilidades interpersonales	Capacidad de aprender
Conocimientos básicos de la profesión	Capacidad de trabar en un equipo multidisciplinar	Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
Comunicación oral y escrita en la propia lengua	Capacidad de comunicarse con expertos de otras áreas	Capacidad para generar nuevas ideas
Habilidades básicas de manejo del ordenador	Apreciación de la diversidad y multiculturalidad	Liderazgo
Habilidades de gestión de la información	Habilidad de trabajar en un contexto internacional	Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
Resolución de problemas	Compromiso ético	Habilidad para trabajar de forma autónoma
Toma de decisiones		Diseño y gestión de proyectos
		Iniciativa y espíritu emprendedor
		Preocupación por la calidad
		Motivación de logro

Como se puede intuir, se trata de competencias que reflejan comportamientos y actitudes complejos difíciles de encajar en una única área o disciplina. Difícilmente pueden ser aprendidas en corto espacio de tiempo y, a nivel universitario, suele ser necesario desarrollarlas a lo largo de todo el programa de estudios(11). Para su evaluación normalmente son necesarias múltiples herramientas y metodologías que implican métodos tanto cuantitativos como cualitativos, así como múltiples recursos humanos y materiales(12).

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

Las competencias específicas, como indica su nombre, son propias de una profesión y la caracterizan y distinguen de otras. Tradicionalmente, su evaluación es la que ha conducido a la obtención de un título académico que permite a su poseedor el reconocimiento y práctica de dicha profesión(7).

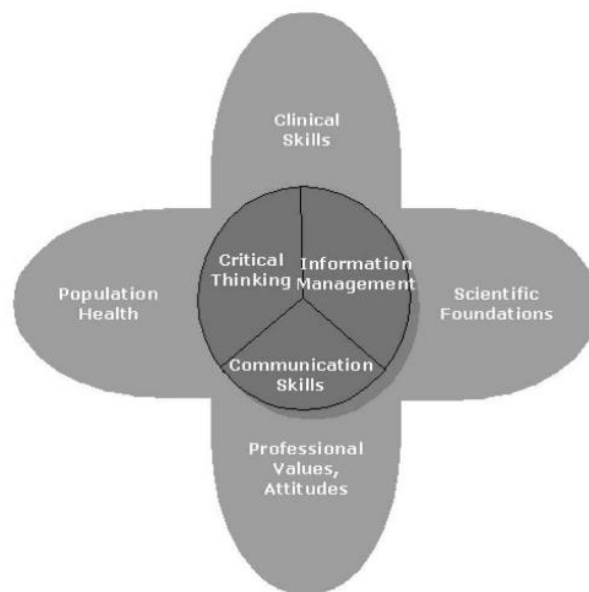
Existen diferentes documentos elaborados por distintas sociedades y organizaciones que intentan enumerar y desarrollar las competencias propias del médico entre los que destacan, por su relevancia e influencia, los siguientes:

- **CanMEDS.** Elaborado por el *Royal College of Physicians and Surgeons* de Canadá. Divide las competencias que debe tener un médico de acuerdo a distintos roles:

médico experto, comunicador, colaborador, líder, promotor de la salud, académico y profesional(13).

- **Outcomes for graduates** (previamente conocido como *Tomorrow's doctors*). Elaborador por el *General Medical Council* de Reino Unido. Identifica los criterios y requisitos que es necesario alcanzar en todas las etapas de la Educación Médica y el entrenamiento de los futuros médicos. Para ello, estructura las competencias dentro de tres categorías: valores personales y comportamientos, habilidades profesionales y conocimiento profesional(14).
- **Outcome Project**. Desarrollado por el *Accreditation Council for Graduate Medical Education* de Estados Unidos. Es una iniciativa que tiene como objetivo garantizar la adquisición de competencias en las facultades de Medicina de Estados Unidos. En este caso se establecen seis dominios competenciales: cuidado del paciente, conocimiento médico, aprendizaje y mejora basado en la práctica, habilidades interpersonales y de comunicación, profesionalismo y práctica basada en sistemas(15).

En el caso de España, el documento empleado como base para definir las competencias específicas que deben tener los egresados de las facultades de Medicina son los “Requisitos globales mínimos esenciales en Educación Médica” elaborado por *Institute for International Medical Education* de Nueva York(16). En dicho documento se establecen siete dominios de requisitos globales esenciales representados en la Figura 1:



**Figura 1.** Dominios de los requisitos globales mínimos en educación médica. Imagen obtenida de: Wojtczak A. *Global minimum essential requirements in medical education*. *Med Teach*. 2002 Jan 3;24(2):130–5.

Dentro de cada dominio se recogen sus competencias específicas que fueron adaptadas para la elaboración del Libro Blanco del Grado en Medicina(17) tal y como se recoge en la siguiente tabla:

**Tabla 2a.** Competencias específicas del Libro Blanco del Grado en Medicina.

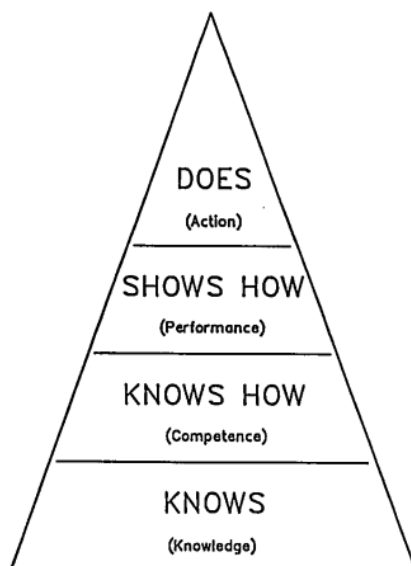
<b>VALORES PROFESIONALES, ACTITUDES, COMPORTAMIENTOS Y ÉTICA</b>
1. Reconocer los elementos esenciales de la profesión médica, incluyendo los principios éticos y las responsabilidades legales.
2. Comprender la importancia de tales principios para el beneficio del paciente, de la sociedad y la profesión, con especial atención al secreto profesional
3. Saber aplicar el principio de justicia social a la práctica profesional
4. Desarrollar la práctica profesional con respeto a la autonomía del paciente, a sus creencias y cultura.
5. Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional.
6. Desarrollar la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud.
<b>FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DE LA MEDICINA</b>
7. Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida.
8. Reconocer las bases de la conducta humana normal y sus alteraciones.
9. Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
10. Comprender y reconocer los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad.
11. Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.
12. Comprender, los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de las intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia científica disponible.
<b>HABILIDADES CLÍNICAS</b>
13. Obtener y elaborar una historia clínica que contenga toda la información relevante.
14. Realizar un examen físico y una valoración mental.
15. Tener capacidad para elaborar un juicio diagnóstico inicial y establecer una estrategia diagnóstica razonada.
16. Reconocer y tratar las situaciones que ponen la vida en peligro inmediato, y aquellas otras que exigen atención inmediata.
17. Establecer el diagnóstico, pronóstico y tratamiento aplicando los principios basados en la mejor información posible.
18. Indicar la terapéutica más adecuada de los procesos agudos y crónicos más prevalentes, así como de los enfermos en fase terminal.
19. Plantear y proponer las medidas preventivas adecuadas a cada situación clínica.
<b>HABILIDADES DE COMUNICACIÓN</b>
20. Escuchar con atención, obtener y sintetizar información pertinente acerca de los problemas que aquejan al enfermo, y comprender el contenido de esta información.
21. Redactar historias clínicas y otros registros médicos de forma comprensible a terceros.
22. Comunicarse de modo efectivo y claro, tanto de forma oral como escrita con los pacientes, los familiares, los medios de comunicación y otros profesionales.
23. Establecer una buena comunicación interpersonal, que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros profesionales.

**Tabla 3b.** Continuación de competencias específicas del Libro Blanco de la titulación de medicina.

<b>SALUD PÚBLICA Y SISTEMAS DE SALUD</b>
24. Reconocer los determinantes de la salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del estilo de vida, demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales.
25. Asumir su papel en las acciones de prevención y protección ante enfermedades, lesiones o accidentes y mantenimiento y promoción de la salud, tanto a nivel individual como comunitario.
26. Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud.
27. Obtener y utilizar datos epidemiológicos y valorar tendencias y riesgos para la toma de decisiones sobre salud.
28. Conocer las organizaciones internacionales de salud, y los entornos y condicionantes de los diferentes sistemas de salud.
<b>MANEJO DE LA INFORMACIÓN</b>
29. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
30. Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
31. Mantener y utilizar los registros con información del paciente para su posterior análisis, preservando la confidencialidad de los datos.
<b>ANÁLISIS CRÍTICO E INVESTIGACIÓN</b>
32. Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
33. Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
34. Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

### 1.3. NIVELES DE ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS

En las últimas décadas se han creado diferentes modelos que intentan delimitar el proceso progresivo de aprendizaje de competencias mediante el establecimiento de distintos niveles de competencia en procesos de enseñanza y aprendizaje(18). El más extendido de todos ellos es el propuesto por George E. Miller en 1990 (19), en el que plantea una pirámide, Figura 2, en la que se describen cuatro niveles de adquisición de competencias.



**Figura 2.** Niveles de adquisición de competencias. Imagen obtenida de: *Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance*(19).

Así, el modelo de la pirámide de Miller parte desde unos niveles centrados en el plano cognitivo, el **“sabe”**, que contempla el conocimiento de conceptos en abstracto y el **“sabe cómo”** que valora los conceptos contextualizados; para después pasar a un plano práctico en el que el estudiante primero debe ser capaz de **“mostrar o demostrar”** cómo lo haría en un entorno simulado y, finalmente, **“hacer”** en la práctica clínica real. En estos dos últimos niveles el alumno o profesional debe tener e integrar los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño profesional, independientemente de si se enfrenta a un entorno simulado o real. En la siguiente tabla, adaptada de White Williams(18), se resumen estos conceptos.

**Tabla 4.** Descripción de los niveles de la pirámide de Miller.

Nivel	Descriptor	Descripción
<b>Sabe</b>	Conocimiento	El estudiante sabe/conoce lo que se requiere para llevar a cabo sus funciones profesionales correctamente.
<b>Sabe cómo</b>	Competencia	El estudiante sabe cómo usar el conocimiento que ha acumulado.
<b>Muestra cómo</b>	Demostración	El estudiante no sólo sabe y sabe cómo usar ese conocimiento, sino que puede mostrar cómo lo haría.
<b>Hace</b>	Acción	Lo que el estudiante/graduado hace en la práctica clínica real.

Este modelo, además, permite estructurar tanto la planificación de las experiencias de aprendizaje, como su evaluación(18,20,21).

En este sentido, la propuesta de Van der Vleuten (22), supuso un hito en la educación médica al aplicar el modelo de Miller a los procesos de evaluación, ya que asoció instrumentos de evaluación concretos y adecuados para medir la adquisición de cada nivel de competencia, tal y como se muestra en la Figura 3:



**Figura 3.** Instrumentos de evaluación de la Pirámide de Miller. Imagen adaptada de: Van der Vleuten CPM. *A paradigm shift in education: how to proceed with assessment? 9th International Ottawa.*

De este modo, el nivel “**saber**” se encuentra relacionado con los test de conocimientos abstractos (pruebas escritas u orales). Para evaluar el nivel de competencia “**saber cómo**” se recomienda la utilización de test basados en contextos clínicos. En la evaluación del nivel “**demostrar**” se proponen pruebas basadas en simulaciones, tales como evaluaciones clínicas objetivas estructuradas (ECOEs), test de habilidades con maniqués o pacientes simulados, estandarizados, etc. Por último, el nivel “**hacer**” se relaciona con la observación directa o indirecta de la práctica profesional mediante evaluaciones de tipo 360º, miniCex, portafolio, análisis de registros, videgrabación, etc(23).

Asimismo, el diseño de un sistema de evaluación de la competencia profesional debe tener en cuenta que han de utilizarse varios instrumentos de evaluación de manera combinada para garantizar la validez de contenido, de criterio y de constructo de dicho sistema de evaluación (24).

#### **1.4. FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN MÉDICA**

Desde el inicio del siglo XXI, la educación médica basada en competencias se ha convertido en el paradigma dominante de enseñanza tanto en el grado, como en el postgrado e incluso en la formación continuada (25). No se trata de un método nuevo, ya que, desde la década de 1950, diversos autores y universidades comenzaron a trabajar en planes de formación basados en objetivos o resultados que posteriormente darían lugar a la formación basada en competencias tal y como hoy la conocemos(26).

Una de las definiciones más aceptadas en la actualidad es la propuesta por Frank (27), que define la formación basada en competencias como una aproximación a la preparación de médicos que está fundamentalmente orientada a la consecución de habilidades y organizada alrededor de competencias derivadas de un análisis de necesidades del paciente y la sociedad.

Se entiende, por lo tanto, que la formación basada en competencias es aquella que se centra en que todos sus estudiantes sean capaces de alcanzar las capacidades requeridas para cuidar de una población. Además, se reconoce de forma abierta y se enfatiza que no todos los estudiantes son capaces de alcanzar las habilidades necesarias para ello al mismo ritmo(28).

De acuerdo con Carraccio (29), algunos de los principios fundamentales de este tipo de formación son los siguientes:

**La educación debe estar basada en las necesidades de salud de la población a la que se sirve.** Previamente, la formación médica estaba basada en la estructura propuesta por Abraham Flexner, casi un siglo antes, en sus informes acerca de la Educación Médica en Estados Unidos (30) y Europa(31). Se trataba, y en buena medida aún se trata, de una formación basada en asignaturas en la que clásicamente se divide la formación del médico en una etapa preclínica, con disciplinas básicas, y una etapa clínica, centrada en las distintas áreas de especialización dentro de la medicina(32).

**El foco principal de la educación y el entrenamiento debe centrarse en los objetivos establecidos para los aprendices, en lugar de en la propia estructura y proceso del sistema educativo.** En este punto, se promueve un cambio de paradigma educativo en el que el objetivo de la educación cambia. Así, para avanzar, el estudiante no debe demostrar sólo que ha adquirido conocimiento, sino que es capaz de aplicar ese conocimiento(33).

**La formación de un médico no debería tener fisuras entre educación, entrenamiento y práctica.** Debe existir continuidad educacional en el desarrollo profesional y personal de los médicos en entrenamiento, de forma que el currículum formativo no esté estructurado en disciplinas específicas aisladas, sino que esté basado en enseñanza integrada a todos los niveles(34). En este sentido, la enseñanza debe estar integrada tanto a nivel horizontal, mejorando la adquisición de competencias genéricas

entre distintas disciplinas; como a nivel vertical, mejorando la práctica de la medicina basada en la evidencia y conectando el progreso en disciplinas básicas y clínicas para alcanzar el objetivo de resolver problemas clínicos(35).

**Debe existir un compromiso con la enseñanza y la evaluación de la amplia gama de competencias identificadas.** Frente a la enseñanza y evaluación tradicional, surgen múltiples competencias, genéricas y específicas, que requieren una cuidadosa planificación que garantice su adquisición(7,14,16).

**Debe existir una supervisión que garantice el equilibrio entre el desarrollo de los estudiantes y la seguridad del paciente.** Aunque nadie discute la importancia de la seguridad del paciente, los miembros de la profesión médica tienen también la responsabilidad de formar a los futuros médicos(29). Por ello, es importante que las facultades de Medicina dispongan de los medios y estrategias necesarios para permitir una adquisición progresiva de responsabilidad en sus estudiantes(36).

**Debe existir efectividad y eficiencia de las estrategias y herramientas de evaluación.** Los cambios surgidos de la implantación de una enseñanza basada en competencias hacen necesario el desarrollo de nuevos métodos de evaluación centrados en la valoración de la aplicación del conocimiento y la demostración de habilidades(37). En este modelo, el objetivo de la formación es el dominio de competencias, por lo que se invierte el sentido tradicional en el que la evaluación era diseñada a partir de la enseñanza, para que sea la enseñanza la que se diseña a partir de la evaluación(38). Por otro lado, la evaluación de la adquisición de competencias requiere de multitud de recursos humanos y materiales, así como de una adecuada formación de los agentes implicados(22).

## **1.5. COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN EL GRADO DE MEDICINA**

En el caso de las universidades españolas, la implantación de la formación basada en competencias en las facultades de Medicina viene marcada por la puesta en marcha de la reforma que supuso el Plan Bolonia (39) y la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (40).

### **PROCESO BOLONIA Y ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

Los cimientos de esta reforma se establecen sobre la base de la firma por parte de los ministros de educación europeos de la *Magna Charta Universitatum* en 1988(41), un documento donde se recogen principios básicos de la formación universitaria como la libertad de investigación y enseñanza, la selección de profesorado, la existencia de garantías para el estudiante y se fomenta el intercambio, tanto de profesores como de alumnos, entre universidades.



Sobre esta base, en los años siguientes, se inició un proceso muy amplio de convergencia europea que supuso, y sigue suponiendo en la actualidad, una reforma a gran escala con el objetivo de mejorar y homogeneizar la enseñanza universitaria. Comenzó de forma oficial en 1999 con la firma de la Declaración de Bolonia (39), que acabó dando nombre al proceso, por parte de los ministros de educación de 29 países. Posteriormente, se ha ido extendiendo hasta abarcar 46 países del entorno europeo, lo que representa aproximadamente 30 millones de estudiantes. El espacio sobre el que se articula esta reforma recibe el nombre de EEES.

Las reformas planteadas se basan en seis objetivos que suponen el núcleo del proceso y que han sido adoptados progresivamente por los países firmantes de la declaración (36):

- Adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones.
- Adopción de un sistema basado en tres ciclos (grado, máster y doctorado).
- Establecimiento de un sistema internacional de créditos conocido como *European Credit Transfer System* (ECTS).
- Promoción de la movilidad de estudiantes, profesores, investigadores y resto de personal universitario, así como superación de los obstáculos que dificultan dicha movilidad.
- Promoción de la cooperación europea para garantizar la calidad de la educación superior.
- Promoción de una dimensión europea de educación superior.

El concepto de competencia y la formación basada en competencias ha estado presente en todos los pasos del proceso y en las diferentes declaraciones, documentos y legislación que ha ido surgiendo como parte de la implementación de las reformas (42).

Además, como un aspecto especialmente relevante para las titulaciones de Ciencias de la Salud, en 2008 el Consejo Europeo y el Parlamento Europeo aprobaron el Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC)(43). En este documento se establecieron los niveles de cualificación reconocidos por la Unión Europea. Cabe destacar que se desarrollaron en base a los resultados del aprendizaje, en lugar de en función del propio sistema de aprendizaje. Así, los resultados de aprendizaje se definieron como "expresiones de lo que una persona en proceso de aprendizaje sabe, comprende y es capaz de hacer al culminar un proceso de aprendizaje" y se clasificaron en tres categorías definidas en el propio de documento:

- **Conocimiento:** resultado de la asimilación de información gracias al aprendizaje que en el MEC se describen como teóricos o fácticos.
- **Destreza:** habilidad para aplicar conocimientos y utilizar técnicas a fin de completar tareas y resolver problemas. En el MEC, las destrezas se describen como cognitivas (uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) y prácticas (fundadas

en la destreza manual y en el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos).

- **Competencia:** demostrada capacidad para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales y metodológicas, en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal. En el MEC, la competencia se describe en términos de responsabilidad y autonomía.

#### **ADAPTACIÓN DE LAS FACULTADES DE MEDICINA ESPAÑOLAS**

En base a estas directrices y objetivos, las universidades y facultades de Medicina españolas han tenido que realizar un esfuerzo para adaptarse tanto a los nuevos requisitos curriculares, como al cambio metodológico y estructural que supone la adopción de un sistema de educación basado en competencias(44,45). De esta forma, se han desarrollado nuevos planes de estudio integrados fundamentados en el aprendizaje de competencias, frente a los planes de estudios tradicionales basados en el aprendizaje de asignaturas independientes. Este cambio ha sido supervisado por la ANECA de acuerdo con las indicaciones del Libro Blanco del Grado en Medicina(10) cuyas características en lo que se refiere a formación basada en competencias, tanto genéricas como específicas, ya han sido comentadas en apartados previos.

## **2. HISTORIA CLÍNICA, ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA**

### **2.1. HISTORIA CLÍNICA**

#### **DEFINICIÓN, COMPONENTES Y NORMATIVA VIGENTE**

De acuerdo con su definición legal(46), la Historia Clínica es *“el conjunto de los documentos relativos a los procesos asistenciales de cada paciente, que incluye los datos, valoraciones e informaciones sobre su situación y evolución clínica, así como la identificación de los médicos y de los demás profesionales que han intervenido”*.

En España, su contenido se regula, principalmente según la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, artículo 3(47). Dicha Ley, en su capítulo V, especifica el contenido mínimo que debe figurar en cualquier historia clínica:

- La documentación relativa a la hoja clínico-estadística.
- La autorización de ingreso.
- El informe de urgencia.
- La anamnesis y la exploración física.
- La evolución.
- Las órdenes médicas.
- La hoja de interconsulta.
- Los informes de exploraciones complementarias.
- El consentimiento informado.
- El informe de anestesia.
- El informe de quirófano o de registro del parto.
- El informe de anatomía patológica.
- La evolución y planificación de cuidados de enfermería.
- La aplicación terapéutica de enfermería.
- El gráfico de constantes.
- El informe clínico de alta

Con respecto a sus posibles usos, ya sea con fines judiciales, epidemiológicos, de salud pública, de investigación o de docencia, se rige por lo dispuesto en la legislación vigente en materia de protección de datos personales, y en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad(48).

#### **SEGURIDAD DEL PACIENTE Y GARANTÍA DE CALIDAD DEL PROCESO ASISTENCIAL**

Además de responder a un imperativo legal, la elaboración y registro de historias clínicas supone un mecanismo de garantía de la seguridad del paciente según lo especificado en las leyes citadas previamente y en el convenio para la protección de los

derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio relativo a los derechos humanos y la biomedicina, hecho en Oviedo el 4 de abril de 1997)(49).

Por este motivo, la historia clínica es uno de los elementos presentes de forma obligada en los procesos de garantía de calidad asistencial. Aunque no se trate de uno de los temas principales de este trabajo, es conveniente destacar la existencia de distintas normativas e instituciones relacionadas con la seguridad del paciente y la calidad de los procesos asistenciales, ya que no dejan de suponer uno de los fines de cualquier intervención de mejora en la historia clínica, en su conjunto o en cualquiera de sus elementos constituyentes.

Con respecto a normativa, las normas de la *International Organization for Standardization* (ISO) y los criterios de calidad de la *European Foundation for Quality Management* (EFQM) son los modelos más utilizados en gestión de la calidad en servicios de salud, de acuerdo con la Normalización Española dentro de la estrategia de normalización europea(50). A nivel de instituciones, la ANECA supone la agencia más relevante para este trabajo por su papel en la definición de competencias profesionales.

En lo que se refiere a investigación, existe abundante bibliografía sobre historia clínica ya que puede ser tanto una herramienta en la obtención de información, como el objetivo de la propia investigación(51,52).

Dados los objetivos de esta tesis doctoral, en adelante, dentro de la historia clínica, se profundiza en los componentes de anamnesis y exploración física.

## **2.2. ANAMNESIS**

La anamnesis es el componente fundamental de la historia clínica que, durante la entrevista clínica, permite recoger datos sobre los antecedentes personales del paciente y detectar aspectos relevantes acerca del problema de salud por el que consulta. Según Harrison, en general, debe prestarse más atención a los hechos recientes que cuente el paciente y cualquier dato, por insignificante que parezca, ya que puede ser la clave para la solución del problema (53).

Una adecuada anamnesis no sólo debe incluir información acerca del proceso de enfermedad actual y los antecedentes orgánicos del paciente (54), sino suponer una descripción completa de la situación previa y actual del paciente que recoja los siguientes elementos:

- **Motivo de consulta del paciente**, el motivo que conduce a la búsqueda de asistencia sanitaria.
- **Alergias conocidas**, tanto a medicamentos como a otros posibles alérgenos, que deben ser adecuadamente diferenciadas de las intolerancias alimentarias.

- **Antecedentes personales** en los que se incluyen: factores de riesgo vascular, consumo de tóxicos, antecedentes por órganos y aparatos, antecedentes familiares, antecedentes quirúrgicos, antecedentes epidemiológicos si los hubiese y antecedentes ginecológicos.
- **Tratamiento crónico** que el paciente toma de forma habitual para sus comorbilidades.
- **Situación basal** que refleje el estado habitual del paciente cuando no se encuentra en una crisis o agudización de sus enfermedades.
- **Descripción de la enfermedad actual**, normalmente elaborada de forma cronológica o a partir de un síntoma guía, en la que se especifiquen las principales características del proceso agudo, su duración, síntomas asociados y factores de alivio o empeoramiento.

No obstante, existen diferentes definiciones y modelos de anamnesis que varían entre escuelas de medicina, países y publicaciones. Esto es debido, fundamentalmente, a que no existe una anamnesis que pueda considerarse correcta en cualquier situación, sino que el médico debe adaptar su anamnesis a la situación clínica a la que se enfrenta(55).

### 2.3. EXPLORACIÓN FÍSICA

La exploración física tiene como objetivo identificar los signos físicos de enfermedad. El hallazgo de dichas manifestaciones tiene especial relevancia cuando se correlaciona con los síntomas aportados por el propio paciente, sin embargo, en ocasiones los signos físicos son la única pista de enfermedad. La exploración física debe realizarse de forma metódica y rigurosa y, aunque se oriente a los datos proporcionados por la anamnesis, siempre se debe evaluar al paciente de la cabeza a los pies en busca de anomalías(53).

Aunque existen técnicas de exploración para todos los órganos y aparatos del cuerpo humano(56), en general se considera que la exploración física general del paciente debe incluir(54,57):

- **Exploración general:** centrada en la valoración inicial del paciente para establecer datos tan relevantes como su nivel de consciencia, afectación del estado general, alteraciones cutáneas visibles a simple vista, datos de desnutrición o signos de deshidratación.
- **Exploración neurológica:** muchas veces evaluada de forma pasiva mediante la observación y la conversación con el paciente y complementada posteriormente con la valoración de pares craneales, fuerza, sensibilidad, equilibrio y funciones superiores.
- **Exploración de cabeza y cuello:** un campo amplio en el que normalmente se considera indispensable, al menos, la valoración de la cavidad oral y la búsqueda de adenopatías cervicales o supraclaviculares.

- **Exploración cardíaca:** realizada habitualmente mediante la auscultación del paciente en busca de alteraciones en el ritmo o frecuencia cardíaca, así como de posibles soplos cardíacos que reflejen una valvulopatía u otro tipo de anomalías.
- **Exploración pulmonar:** también realizada habitualmente mediante auscultación en busca de anomalías o signos que reflejen patología pulmonar, ya sea de forma global o en un área pulmonar específica.
- **Exploración abdominal:** quizás la exploración que incluye una semiología más completa en el examen físico general, ya que requiere el uso de inspección, auscultación, palpación y percusión para detectar posibles alteraciones.
- **Exploración de extremidades:** basada fundamentalmente en la inspección en busca de lesiones cutáneas o edemas y complementada con la palpación de cualquier anomalía y la evaluación de los pulsos arteriales distales.

#### **2.4. RELEVANCIA DEL PROCESO DE ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA**

La entrevista clínica y la exploración física suponen la base de la historia clínica y de la relación médico-paciente. Se trata de las tareas que con más frecuencia realizará durante su vida profesional cualquier médico que, como parte de su especialidad, tenga relación con pacientes(55). De hecho, en estudios previos, se estimó que de forma habitual un médico realiza unas 100000-200000 entrevistas clínicas con sus correspondientes exploraciones físicas durante su vida laboral (58). Por ello, se considera que la anamnesis y la exploración física son posiblemente los recursos más poderosos y versátiles de los que dispone un profesional de la medicina(59).

En las últimas décadas, múltiples autores han realizado estudios con el objetivo de establecer la contribución que supone la anamnesis y la exploración física en el proceso diagnóstico. En muchos casos, una anamnesis sistemática bien dirigida, con una exploración física que la complementa, puede ser suficiente para llegar a un diagnóstico acertado sin necesidad de solicitar pruebas complementarias(60). Por ello, se trata posiblemente de la estrategia más coste-eficiente que existe en la práctica clínica, como han resaltado autores como Bordage(61).

Como ejemplo representativo, en 1992, Peterson (62) midió de forma cuantitativa la importancia de la entrevista clínica, la exploración física y las pruebas de laboratorio a la hora de realizar un diagnóstico. Para ello, se contó con la colaboración de cuatro internistas de la Universidad de Utah que registraron sus sospechas diagnósticas y su grado de certeza en el diagnóstico dado tras la entrevista clínica, el examen físico y tras recibir los resultados de las pruebas de laboratorio solicitadas. Posteriormente, una vez alcanzados los diagnósticos definitivos confirmados de los pacientes que fueron empleados como *gold standard*, se comparó el porcentaje de casos en el que anamnesis, exploración física y pruebas de laboratorio habían permitido llegar al diagnóstico final. En el 76% de los casos el diagnóstico final se pudo alcanzar con la realización de la

entrevista clínica, porcentaje que se elevaba hasta el 89% en conjunción con el examen físico, mientras que sólo en el 11% de los casos las pruebas de laboratorio fueron necesarias para llegar a un diagnóstico.

En cualquier caso, más allá del valor cuantitativo de contribución al proceso diagnóstico, debemos destacar que las habilidades en entrevista clínica y exploración siempre son relevantes. Como ejemplo, en una de sus publicaciones, Ramani (60) planteó tres casos en los que, tras una entrevista clínica mal desarrollada, se evitaron o diagnosticaron situaciones de riesgo vital mediante una nueva anamnesis. En el primer caso, un paciente con angina inestable fue diagnosticado inicialmente de reflujo gastroesofágico; en el segundo caso, una paciente que fue diagnosticada de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en realidad consultaba debido un tromboembolismo pulmonar agudo; por último, un paciente con un cuadro de síndrome de apnea del sueño fue erróneamente valorado como una posible cardiopatía isquémica y estuvo a punto de ser sometido a estudio con el riesgo de padecer iatrogenia por pruebas complementarias innecesarias.

A pesar de estos datos que demuestran la relevancia e importancia atribuida históricamente a la entrevista clínica y la exploración física, en las últimas décadas se ha producido un declive en la enseñanza y práctica de estas habilidades fundamentales (63). Algunos autores (60,61) defienden que la tecnología parece haber suplantado a las habilidades clínicas tradicionales y que la brecha se puede incrementar con el desarrollo que está teniendo la industria biomédica. Otros autores, en cambio, se plantean que la entrevista clínica y la exploración física hayan sido víctimas de su evaluación. Es el caso de Peiris, que en 2011 ya planteó el problema que supone evaluar una entrevista clínica mediante listados de verificación(64). En su trabajo defienden que existen muchos componentes de la historia clínica que pueden perderse con este tipo de evaluación si no está bien diseñada y ponen como ejemplo datos a menudo olvidados en la práctica clínica real; como son la situación basal, la profesión del paciente o su tratamiento crónico.

En el caso de la exploración física ocurre algo similar y el proceso diagnóstico se ha desplazado desde la cama del paciente a las pruebas de imagen y laboratorio(65). Por ello, muchos clínicos han llegado a cuestionar el valor y la relevancia del examen físico en la era de la tecnología(66). Y, al igual que ocurría con la entrevista clínica, en algunos casos la enseñanza del examen físico ha sido condicionada por su evaluación y ha acabado convirtiéndose en una lista de maniobras a realizar sin un contexto clínico adecuado que haga énfasis en su relevancia(67).

Otro aspecto importante a destacar, dado este declive o empeoramiento en las competencias de entrevista clínica y exploración, es el desarrollo de dichas competencias por parte de los estudiantes de medicina. Existen pocos estudios que midan el progreso de las habilidades en entrevista clínica durante la formación de los

futuros médicos(63,68,69). La mayoría coincide en que los estudiantes muestran una mejoría en sus habilidades en entrevista, especialmente en aspectos relacionados con la comunicación, durante los primeros años de formación. Sin embargo, más adelante se observa un detrimento de sus habilidades en general, aunque sí haya cierta mejoría en la detección de datos clave en la anamnesis. Como posibles explicaciones para estos resultados, se ha propuesto el hecho de que no se enfatice la importancia de las habilidades interpersonales o que los alumnos se centren en aspectos puramente científicos de su formación.

Afortunadamente, aunque en las últimas décadas se han observado los problemas expuestos en los párrafos anteriores, en los últimos años las competencias en entrevista clínica y exploración parecen estar recobrando su valor (70). Así, múltiples autores han propuesto nuevos métodos, tanto de enseñanza como de evaluación, para intentar corregir los errores del pasado y mejorar la adquisición de estas competencias (20,54,55,65,71–74). Estas metodologías, tanto de enseñanza como de evaluación, se desarrollarán en el siguiente apartado de este estudio.

## **2.5. BREVE RESEÑA HISTÓRICA SOBRE ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA EN EDUCACIÓN MÉDICA**

Por su relevancia histórica para la medicina en general, la primera figura a destacar en el campo de la enseñanza de anamnesis y exploración, dentro de la educación médica, es la del médico internista Sir William Osler (1849-1919) (75). Considerado como el padre de la medicina y del método hipocrático moderno, fue también un pionero de la enseñanza. Una de sus mayores aportaciones fue promover un cambio de paradigma mediante el traslado de la enseñanza de la medicina de las aulas a las camas de los pacientes hospitalizados (76). Este cambio marcó la docencia práctica hasta nuestros días, casi 150 años después.

Otra figura a destacar es la de Abraham Flexner (1866-1959), educador responsable de la elaboración en 1910 del primer informe en el que se plantea la necesidad de estructurar la metodología empleada en la enseñanza de la medicina en Estados Unidos y Canadá (30). En este informe, Flexner planteaba la necesidad de estructurar el aprendizaje mediante el estudio de ciencias básicas para, más adelante, progresar a asignaturas clínicas. Además, indicaba la importancia del aprendizaje activo, el pensamiento crítico, la enseñanza basada en problemas y recomendaba limitar el aprendizaje memorístico y las clases magistrales. Argumentos, que pese a contar con 112 años de historia, pueden continuar aplicándose hoy en día. Así, este informe marcó la primera generación de reformas educativas del siglo pasado y dio lugar a la implantación de un currículum basado en ciencia (77). Inicialmente afectaron a Estados Unidos, pero pronto sus propuestas se extendieron a Europa y al resto del mundo. De hecho, el propio Flexner viajó a Europa tras finalizar el informe estadounidense e hizo



un análisis similar sobre la educación europea (31). Aunque esta figura no se centró en la enseñanza de anamnesis y exploración física, fue el responsable directo de incitar el desarrollo de programas formativos universitarios vinculados con docencia hospitalaria, lo que dio lugar a la expansión de una docencia práctica muy similar a la promovida por William Osler.

El siguiente paso fundamental en la enseñanza de anamnesis y exploración física, dentro de la educación médica, corresponde a George E. Miller (1919-1998). Conocido por su famosa “Pirámide de Miller” para el aprendizaje de competencias (19), desarrolló el primer proyecto sobre educación médica en colaboración con profesores de pedagogía. Además, fundó en la Universidad de Illinois el *Center for Educational Development* (1959), el primer centro de investigación en educación médica del mundo. Se le considera el impulsor de la aplicación de la medicina basada en la evidencia al desarrollo de la educación médica, así como el primer referente de la educación basada en competencias (78).

En las siguientes dos décadas, tras la influencia que supuso Miller, varias universidades de Europa, Estados Unidos y Canadá, comenzaron a implantar modificaciones en los planes formativos de sus facultades de medicina. En el caso de Europa, el ejemplo más destacado corresponde a la Universidad de Maastrich (79) donde, entre otras iniciativas, se desarrolló el primer laboratorio de habilidades estructurado en torno a cuatro áreas: habilidades de exploración física, habilidades terapéuticas, habilidades de laboratorio y habilidades de comunicación. En esta época fue también cuando surgieron las grandes asociaciones centradas en el desarrollo de la educación médica, entre las que destacan la *Association for Medical Education in Europe* (AMEE) (1972), la *World Federation for Medical Education* (WFME) (1972) o la pionera Sociedad Española de Educación Médica (SEDEM) (1970)(80–82).

Finalmente, en las últimas décadas del siglo XX, se establece un sistema de enseñanza basado en competencias, tema ya desarrollado en apartados anteriores, que incluye competencias en anamnesis y exploración física entre sus principales objetivos.

### **3. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN MÉDICA**

A continuación, se describen las principales metodologías a nivel de enseñanza y evaluación de competencias.

En el caso de las metodologías docentes, se realiza una revisión de las principales metodologías clásicas y de nuevos métodos innovadores, ambas clasificadas en base a los niveles de aprendizaje y adquisición de competencias descritos en la pirámide de Miller.

Asimismo, para la descripción de las metodologías de evaluación se ha realizado la misma distinción entre metodologías clásicas e innovadoras, ambas clasificadas a su vez siguiendo el paradigma de Van der Vleuten, que asocia cada tipo de instrumento de evaluación al nivel competencial de Miller que se pretende evaluar.

#### **3.1. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EDUCACION MÉDICA**

##### **METODOLOGÍAS DOCENTES TRADICIONALES**

###### **Lecciones magistrales**

Se trata del método educativo que más se ha empleado en la enseñanza de la medicina. En la actualidad, las lecciones magistrales continúan siendo uno de los pilares de la enseñanza de las facultades de Medicina españolas(17).

Si tratamos de medir la capacidad de transmisión de conocimiento puro, es tan eficiente como cualquier otro método. Sin embargo, sus resultados son discutibles si lo que nos interesa valorar es la retención de conocimiento, la capacidad de adaptación a nuevas situaciones, la mejora en la resolución de problemas, el desarrollo de pensamiento crítico o la motivación que genera(83).

Ya en 1999, Najmi publicó un estudio que tuvo como objetivo valorar la utilidad de las lecciones magistrales en la titulación de medicina (84). En dicho trabajo, se evaluó la opinión de los estudiantes sobre las lecciones magistrales, así como su capacidad para recordar, al menos, el 50% del contenido explicado, a la semana y al mes de haberse impartido la lección. Participó una media de 124 alumnos durante dos años consecutivos. En cuanto a la opinión de los estudiantes, el 75% consideró las lecciones como una metodología pobre y de escasa utilidad durante su instrucción. En cuanto a los resultados de aprendizaje, una semana después de la lección sólo el 35% de los alumnos recordaba más del 50% de lo explicado, porcentaje que caía hasta el 20% pasado un mes de la clase magistral.

En otro estudio realizado en 2002 por Spickard (85), se comparó el impacto de una lección magistral frente a la misma lección impartida de forma virtual. Participaron un total de 95 estudiantes que fueron asignados de forma aleatoria a cada grupo. Como resultados, no se encontraron diferencias entre los dos grupos en la evaluación de adquisición de conocimiento realizada tras las lecciones convencionales y virtuales. Sin embargo, los estudiantes que emplearon el método virtual necesitaron menos tiempo para obtener los mismos resultados y su grado de satisfacción fue similar.

Debido a este tipo de resultados, obtenidos también en otros estudios de similares características, muchos autores se plantean si ha llegado el momento de cambiar la forma en la que se educa a los futuros médicos(86).

### **Seminarios/discusiones en grupo**

Este método, utilizado desde hace siglos y practicado a diario en los hospitales cuando se plantea un caso o un problema para debatir en un servicio o entre un grupo de profesionales, tiene su base en elementos de psicología cognitiva. Habitualmente no se emplea siguiendo una estructura o metodología definida, ya que el objetivo suele ser la resolución del problema o duda en discusión más que la enseñanza en sí misma. Sin embargo, se ha demostrado que, cuando una persona tiene que estructurar su pensamiento para compartirlo, debe hacer antes una labor de comprensión, reflexión y síntesis que facilita el recuerdo de lo aprendido en la siguiente ocasión en que lo necesite. Además, el método de discusión puede mejorar la capacidad de reflexión, la capacidad de resolución de problemas, las habilidades comunicativas y la capacidad de defender una postura en base a la evidencia conocida(83).

### **Aprendizaje basado en casos**

En este tipo de metodología la enseñanza gira en torno a la exposición y discusión de casos clínicos y, aunque se utiliza de forma predominante en ciencias de la salud, también se emplea en derecho y ciencias sociales de forma habitual. En algunos aspectos, además, se considera que comparte características con el aprendizaje basado en problemas, aunque tiene aspectos específicos que permiten considerarlo como un método en sí mismo(87).

Según Thistlewaite(88), para adaptarse a esta metodología, los casos empleados deben ser auténticos, es decir, estar basados directamente en historias reales de pacientes. Otro requisito es que desarrollen escenarios clínicos comunes que permitan alcanzar objetivos de aprendizaje previamente definidos, lo que les confiere valor educativo. Además, se recomienda que utilicen casos que sean capaces de estimular el interés de los alumnos y generen empatía con el paciente en estudio.

Los resultados de este método en cuanto a la percepción de los estudiantes son muy positivos en la mayoría de estudios consultados (88–91). Las puntuaciones de dichos estudios reflejaron una opinión muy buena con respecto a satisfacción general, estímulo para aprender, motivación y utilidad para el aprendizaje.

En cuanto a su utilidad para mejorar la adquisición de conocimiento, los resultados, en general, son igualmente positivos, aunque hay un menor número de estudios que abarquen este nivel de evaluación. Como ejemplo, Jamkar(92) realizó un estudio en el que se comparó el aprendizaje tradicional mediante clase magistral frente al aprendizaje basado en casos para la adquisición de conocimientos en la asignatura de Cirugía General. Los resultados de aprendizaje fueron superiores de forma consistente en el grupo asignado a aprendizaje basado en casos. Además, dichos estudiantes percibieron esa metodología con una herramienta valiosa para potenciar el razonamiento clínico, adquirir competencias y mejorar su motivación.

### **Aprendizaje basado en problemas**

El aprendizaje basado en problemas es una de las metodologías docentes más empleadas desde hace décadas. Es una técnica de aprendizaje basada en el principio de emplear problemas como el punto de inicio de la enseñanza (93). Normalmente, los escenarios que se plantean a los estudiantes están basados en pacientes y se establece un proceso de desarrollo del problema de acuerdo con unos objetivos docentes. De esta forma, se favorece la mejora de la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes a la vez que aumenta su conocimiento científico a nivel básico y clínico(94).

El proceso de desarrollo de los casos sigue una metodología común en la que, habitualmente, se divide a los alumnos en grupos reducidos de 8-10 personas junto con un facilitador que les asiste en el proceso. El papel del facilitador no consiste en dar respuesta a problemas o cuestiones que surjan, si no en ayudar a los alumnos a encontrar las soluciones por sí mismos(95).

Dentro del contexto de los objetivos de aprendizaje, institucionales e individuales, el ABP fuerza a los estudiantes a desarrollar habilidades de organización, manejo de la información y análisis crítico de la evidencia, todo ello destrezas relacionadas con aprender a aprender. En este sentido, en el ABP el rol del docente tutor debe incluir el ayudar al estudiante a que tome la responsabilidad de revisar su conocimiento, ampliarlo y organizarlo de manera conceptual y práctica. Pero, este rol solamente es efectivo si el estudiante toma la responsabilidad de su aprendizaje(96).

Aunque existen otros métodos, el más empleado es el conocido como los 7 pasos de Maastricht(97):

- **Paso 1: aclarar los términos.** Los alumnos tienen la oportunidad de aclarar conceptos o palabras del escenario que no se han entendido.
- **Paso 2: definir los problemas.** Se define cuál es el problema para solucionar en el caso que se está trabajando para ayudar a identificar los objetivos de la sesión.
- **Paso 3: analizar los problemas.** Se emplea el conocimiento previo acerca del tema tratado para formular ideas sobre los puntos que se van a discutir en el escenario.
- **Paso 4: estructura e hipótesis.** Las ideas propuestas acerca de la identificación del problema se relacionan y clasifican para ofrecer posibles soluciones a los problemas identificados.
- **Paso 5: identificar los objetivos de aprendizaje.** Tras seguir los pasos 1 a 4, los objetivos principales de aprendizaje son definidos por consenso dentro del grupo.
- **Paso 6: estudio independiente.** Los estudiantes realizan un estudio de forma privada de los temas y conceptos necesarios para cumplir los objetivos identificados previamente.
- **Paso 7: síntesis.** Los estudiantes sintetizan y discuten los hallazgos de su estudio entre ellos.

Se han realizado múltiples estudios en los últimos años sobre los resultados de aprendizaje de esta metodología (93–95,98–100). Uno de los más destacables es el llevado a cabo por Schmidt en 2011(95) donde se planteó un ensayo controlado y aleatorizado en el que 136 alumnos fueron asignados a dos grupos, enseñanza tradicional basada en lecciones magistrales y aprendizaje basado en problemas, en la asignatura de Epidemiología. Posteriormente, ambos grupos fueron evaluados mediante el mismo sistema de evaluación. Como resultados no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, sin embargo, los alumnos que siguieron la metodología de aprendizaje basado en problemas tuvieron mejores resultados en cuanto a adquisición de principios epidemiológicos, disfrutaron del trabajo en grupo y tuvieron mejor percepción de la asignatura. Todo ello sin necesidad de invertir mayor cantidad de tiempo que el empleado por los alumnos que siguieron el curso tradicional.

Los resultados del estudio de Schmidt son similares a las conclusiones obtenidas en revisiones sistemáticas realizadas acerca de esta metodología. En general, no se ha podido concluir que los resultados de formación sean superiores a los obtenidos con la enseñanza tradicional en lo que respecta a calificaciones (93,94). No obstante, sí está claro que es, al menos, tan efectiva en este sentido como la enseñanza más clásica, a la vez que aporta importantes ventajas con respecto a ésta. Se trata de un método que facilita la comprensión de nueva información, genera interés en los alumnos, promueve el trabajo en grupo y favorece el pensamiento reflexivo, entre otros(95).

No obstante, esta metodología también tiene algunas desventajas que pueden resultar relevantes. Desde el punto de vista del docente puede resultar frustrante, ya que el papel del profesor pasa a ser el de facilitador, en lugar de ser el director de las

lecciones. Se trata, además, de una forma de docencia que requiere muchos recursos humanos para favorecer el trabajo en grupos pequeños y la tutorización de los alumnos. Por último, los alumnos pueden sentirse abrumados por el estudio individual si no reconocen adecuadamente qué información es útil y relevante(93).

### **Prácticas/Talleres**

Los talleres se definen como una forma de enseñar y aprender una actividad mediante su realización, integrando teoría y práctica, generalmente en grupos pequeños guiados por un docente. Se trata de una metodología activa, participativa e integradora en cuanto a conocimientos y habilidades.

En los talleres o prácticas, docentes y alumnos realizan un proyecto o tarea en común: el docente orienta, asesora y brinda supervisión y asistencia técnica, mientras que los alumnos desempeñan la tarea encomendada(101).

Un ejemplo de estas prácticas o talleres serían las prácticas de laboratorio que se realizan durante los primeros años en las asignaturas preclínicas del Grado en Medicina. Al tratarse de una actividad real tutorizada se enmarcaría en el cuarto nivel de la pirámide de Miller.

### **Rotaciones clínicas**

En base a la descripción de la enseñanza y aprendizaje de la medicina en entorno clínico(102) de J. Millán, “el primer y principal rasgo de la misma es que se desarrolla en presencia de enfermos con sus enfermedades, en un entorno real, donde los estudiantes de Medicina van a aprender lo que significa ser médico en la realidad a través de la adquisición de habilidades específicas como: la realización de una anamnesis, una exploración clínica, la comunicación con el resto de personas que participan (enfermos, familiares, profesionales..etc.) y el profesionalismo. Por tanto, se aprende en el sitio donde se realiza la acción y los conocimientos se aplican directamente”. Esta metodología se enmarca en del nivel 4 de la pirámide de Miller.

Asimismo, es importante resaltar, tal y como refiere Millán, que, para garantizar el éxito en cuanto a resultados de aprendizaje mediante esta metodología, se han desarrollado diferentes modelos, entre los cuales destaca el Modelo de Standford(103), que contempla 7 áreas:

- 1) Promoción de un clima positivo de aprendizaje.
- 2) Control de las actividades y del proceso.
- 3) Comunicación de los objetivos y metas alcanzadas.
- 4) Fomento de la comprensión y retención del conocimiento.
- 5) Evaluación.

- 6) Retroalimentación o *feedback* mediante tutoría con el alumno.
- 7) Promoción del autoaprendizaje.

Para llevar a cabo un modelo como el de Standford de manera eficaz, o cualquier otro modelo con unos estándares mínimos de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es imprescindible contar con profesores clínicos debidamente preparados. En este sentido, existen también diferentes modelos sobre las competencias que debe tener o adquirir el profesional clínico que realiza tareas docentes en su puesto de trabajo con estudiantes de grado, como por ejemplo el Modelo *del Center for Medical Education* de la Universidad de Dundee (Reino Unido), y que contempla características específicas de las que ha de tener un tutor de residentes de postgrado, ya que se trata de dos etapas diferentes del *Continuum Formativo* del Médico.

### **METODOLOGÍAS DOCENTES INNOVADORAS**

Como aclaración previa al desarrollo de este apartado, es preciso destacar que la elección del término “innovador” ha sido premeditada. En este punto, se desarrollan diversas metodologías que, si bien se pueden considerar una novedad comparadas con las previas, en algunos casos surgieron hace décadas. Por ello, no han sido seleccionadas por tratarse de elementos nuevos en el campo de la educación médica, si no por ser metodologías que están dando lugar a innovación en la enseñanza de la medicina. De igual manera, no se trata de métodos cerrados y la mayoría pueden combinarse o servir de apoyo entre ellos.

### **E-Learning/Aprendizaje on-line**

La formación *on-line* o *e-learning* es un sistema de aprendizaje no presencial, que se sirve de medios electrónicos y de internet para hacer posible la interacción entre todos los agentes que participan en el proceso: alumnos, profesores, materiales, entorno, recursos, etc.(104)

Este tipo de formación tiene como una de sus principales características la asincronía, que permite la participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto de profesores como alumnos sin necesidad de coincidir ni en el espacio ni en el tiempo, lo que facilita la formación a todos los agentes participantes. Asimismo, las interacciones pueden realizarse por distintos canales: correo electrónico, plataformas virtuales o redes sociales, aplicaciones (*apps*), herramientas dirigidas a una formación más autodidacta o al autoaprendizaje, por lo que les suele denominar Entornos Personales de Aprendizaje (EPAs). Aunque, sin duda, las acciones formativas más estandarizadas en el ámbito de la formación reglada (grado, postgrado y formación continuada) son los denominados Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs), Aulas Virtuales o Campus

Virtuales, que permiten una formación en grupo equiparable a la formación en un aula presencial(104).

En este sentido, un EVA comprende una plataforma (generalmente tipo *Moodle*) diseñada específicamente para la enseñanza formal y estructurada, a la que se accede mediante credenciales individuales que permite el seguimiento y evaluación del alumno, a la vez que se garantiza la confidencialidad de sus datos. Estos entornos proporcionan gran cantidad y diversidad de materiales y recursos docentes (presentaciones ppt o *slideshare*, acceso a recursos para búsqueda de bibliografía, *e-books*, artículos, videos, tutoriales, blogs, redes sociales, pacientes virtuales, etc.), así como elementos para la comunicación e interacción, tanto con el profesor como con el resto de alumnos (*e-mail*, foros virtuales, plataforma de *streaming*, etc).

### **Clase invertida/Flipped Classroom**

La metodología de clase invertida se centra en el envío de material docente al alumnado de forma previa a la sesión presencial. Este material puede ser de cualquier formato, ya sea escrito o audiovisual(105). Contando con el trabajo previo de los estudiantes, la sesión puede centrarse en la aplicación de dicho conocimiento para realizar un aprendizaje basado en problemas o en casos clínicos(106).

Es una metodología docente en la que el foco de la enseñanza pasa del profesor, que se convierte en facilitador, al alumno, y que responde a la necesidad de reforma de los métodos docentes en educación médica(86).

Aunque no se trata de un método nuevo, con el desarrollo tecnológico de las últimas décadas su uso se ha extendido enormemente. Además, este modelo es consistente con las últimas teorías de aprendizaje en adultos. Comparado con el aprendizaje tradicional, la clase invertida promueve niveles mayores de proceso cognitivo que ayuda a la integración de conocimiento, tanto antiguo como nuevo(107).

El uso de la clase invertida ha dado lugar al desarrollo de una comunidad docente formada por profesores y alumnos conocida como *Flipped Learning Network* que establece cuatro pilares fundamentales para la implantación de este tipo de enseñanza(108):

- **Entorno flexible:** el uso de la clase invertida no es una metodología concreta, ya que permite el empleo de múltiples tipos de material y estrategias. Además, no sólo cambia el hecho de generar trabajo autónomo previo a la sesión presencial, también cambia la dinámica de la sesión presencial. Frente a la clásica lección magistral en la que los alumnos atienden y el profesor explica, la sesión presencial de la clase invertida se convierte en una interacción de los alumnos entre ellos y con el profesor.



- **Cambio en la cultura educativa:** hace referencia al cambio de modelo, ya comentado, que supone desplazar el foco de atención del profesor al estudiante.
- **Contenido intencional:** para implantar esta metodología, los docentes deben evaluar el contenido que, por sus características, puede necesitar ser desarrollado de forma presencial, y el contenido que los alumnos pueden comenzar a explorar y estudiar por su cuenta antes de la sesión presencial.
- **Educadores profesionales:** este punto se destaca debido a críticas que sugieren que el material para aprendizaje autónomo podría sustituir a los educadores. Nada más alejado de la realidad, ya que el rol de profesor en este método es fundamental tanto para la selección del contenido, como para la dirección de las sesiones.

En cuando a resultados de aprendizaje, si bien la mayoría de trabajos publicados obtienen mejores resultados que la lección magistral clásica, existe alguna revisión que no observa diferencias(109). Ahora bien, la heterogeneidad del método hace que sea difícil generalizar los resultados de los trabajos y, en cualquier caso, aunque los resultados fueran semejantes siempre cuenta con la ventaja de aportar otro tipo de competencias y experiencias al alumnado participante.

Como ejemplos representativos de aplicación de la clase invertida, se podría destacar el trabajo de Belfi(110) en la enseñanza de Radiología, con resultados positivos en cuanto a percepción de los estudiantes sobre el uso de este método. Por otro lado, Bonnes(111), recientemente, aplicó el método de clase invertida en el programa de formación de residentes de medicina interna de la Clínica Mayo. En su estudio, realizado durante los años 2014 y 2015, compararon el uso de clase invertida con los métodos tradicionales, obteniendo mejores resultados en cuanto a percepción y adquisición de conocimientos en los grupos que emplearon esta metodología.

## Simulación

La simulación es un método o técnica que permite generar una experiencia sin necesidad de experimentarla en la vida real(112). Además, ofrece una serie de oportunidades que muchas veces no son posibles durante un suceso real, como son la preparación previa y un proceso de *feedback* estructurado. Sin embargo, su elemento más destacable quizás sea el hecho de que propicia un entorno seguro de aprendizaje para los profesionales en formación, que permite la reflexión y el aprendizaje a través de los errores(113).

Son muchas las formas en las que puede emplearse la simulación para el aprendizaje de competencias o habilidades tanto transversales como específicas. Pero, sea cual sea el objetivo perseguido, requiere una planificación compleja que incluye, normalmente, los siguientes puntos(114):

- Determinar los objetivos de aprendizaje.
- Desarrollar elementos de medida para aplicar durante la simulación.
- Determinar unos resultados mínimos a superar.
- Asegurar la homogeneidad y fiabilidad del escenario de simulación.
- Desarrollar una intervención educativa basada en simulación.
- Realizar un proceso de *feedback* estructurado con los participantes.
- Evaluar el desempeño de los participantes.

Como método de enseñanza, tiene ventajas que complementan la formación práctica que pueda recibirse con paciente reales. En primer lugar, existe un gran control sobre el escenario y los elementos que lo componen, de forma que resulta sencillo establecer una guía que conduzca a los participantes en el proceso de aprendizaje. De esta forma, se evita que existan situaciones de riesgo, tanto para los alumnos, como para los pacientes. Además, permite enfrentarse a situaciones poco habituales y mejorar la preparación para afrontarlas, como puede ser el caso de una parada cardiorrespiratoria(113,115).

Existen multitud de simuladores clínicos que pueden emplearse en la enseñanza de competencias en medicina. En su revisión sobre simulación, Maran(116), desarrolla la siguiente clasificación de simuladores de acuerdo a su fidelidad con la realidad:

- **Entrenadores de tareas parciales:** habitualmente empleados para replicar sólo una parte del medio que se trabaja. Frecuentemente son diseñados para semejar una parte del cuerpo humano. Un ejemplo podría ser un entrenador de venopunción o un entrenador de tacto rectal.
- **Sistemas basados en ordenadores:** en este caso se utilizan modelos informáticos que intentan representar aspectos de la realidad. Son muy útiles a la hora de plantear un entrenamiento en campos como la fisiología, la inmunología y la farmacología.
- **Pacientes simulados:** posiblemente una de las opciones de simulación que puede ofrecer mayor fidelidad e inmersión en un escenario clínico. Para su desarrollo, individuos sanos son entrenados para representar un caso o un escenario clínico. Permiten evaluar, especialmente, elementos de relaciones interpersonales, entrevista clínica, exploración física y comunicación.
- **Simuladores integrados:** se trata de una combinación entre simuladores que representan el cuerpo completo o una parte de éste, por lo que es posible realizar técnicas sobre los mismos, y sistemas informáticos que complementan la simulación para proporcionar otros datos.
- **Escenarios simulados de alta fidelidad:** en este caso se planta una combinación de elementos que suele incluir varios tipos de simuladores. Su objetivo es el desarrollo de una situación clínica de la vida real con la máxima fidelidad posible.

No obstante, también es necesario resaltar ciertas desventajas o limitaciones de la simulación como método de enseñanza. En primer lugar, suele tratarse de un método costoso tanto en recursos materiales como humanos. Aunque puede hacerse mucho con imaginación y proactividad, un escenario de alta fidelidad siempre requerirá una inversión importante de recursos. Además, es una metodología que, normalmente, requiere un número reducido de alumnos para poder desarrollarse, por lo que no puede emplearse como método principal en un currículum formativo y será necesario seleccionar en qué momento y con qué objetivos concretos se va a utilizar(117).

Por último, en lo que se refiere a percepción de los estudiantes acerca del aprendizaje mediante simulación, la mayoría de estudios muestran un resultado favorable que refleja un efecto positivo en el alumnado(118). De igual manera, aunque existe una gran diversidad de estudios, fruto de la versatilidad de este método, la mayoría concluyen que permite una mejora sustancial en la adquisición de competencias(119,120).

### **Aprendizaje mediante inteligencia artificial (IA)**

Para concluir este apartado, se discute a continuación la herramienta que, probablemente, más afectará a la práctica de la medicina en el futuro, incluyendo su enseñanza. Existen diferentes formas de definir la inteligencia artificial, aunque todas las definiciones tienen en común el uso de algoritmos que emulan de forma artificial el comportamiento y el proceso cognitivo del ser humano a través de programas informáticos(121). De esta manera, se pueden obtener máquinas o programas con capacidad de aprendizaje, lo que supone la segunda cualidad fundamental de la inteligencia artificial. Normalmente, este tipo de programas emplea modelos predictivos con capacidad de reconocimiento de patrones de datos que, a su vez, permiten generar respuestas para datos no conocidos o procesados previamente. Aunque su entrenamiento es posible y, en ocasiones, necesario para su funcionamiento, su objetivo es tener la capacidad de poder funcionar de forma autónoma(122).

En la actualidad, ya existen programas basados en inteligencia artificial que permiten realizar procesos diagnósticos y de razonamiento clínico de forma más eficiente que los humanos. No obstante, estos sistemas continúan precisando de la validación de profesionales cualificados que confirmen sus hallazgos(123). Sin embargo, es indudable que los profesionales pueden cometer errores, por lo que muchos autores plantean que inteligencia artificial y humana deberían trabajar de forma conjunta para mejorar sus resultados(124). Por ello, aunque temido por muchos, es poco probable que la inteligencia artificial sustituya a los profesionales de la medicina. En cambio, los profesionales que sepan trabajar con inteligencia artificial desplazarán a los que no tengan esta capacidad.

Dadas las posibilidades que ofrece la inteligencia artificial en la medicina en general, es lógico proponer su uso también su enseñanza(124). Aunque puede parecer un asunto novedoso, es un planteamiento que existe desde hace casi 70 años(125). En la década de 1950 ya se desarrollaron “máquinas docentes”, por supuesto sin capacidad de aprendizaje, que permitían plantear tareas según el progreso del alumno(126). Estos aparatos eran conocidos como teclados instructores autoadaptativos y fueron los precursores de los programas de instrucción asistida por computadores que surgieron en las décadas de 1960 y 1970. El progreso continuó en la década de 1980 cuando surgen los primeros sistemas de tutorización basados en diálogos, que en este caso ya permitían mantener un dialogo preconfigurado con el programa. Finalmente, a partir de 1990, aunque especialmente en la última década, es cuando la inteligencia artificial se desarrolla lo suficiente como para cumplir con las características básicas que ahora entendemos como propias de dicha inteligencia artificial.

Ante este desarrollo de la inteligencia artificial en todos los campos, ya hay autores que proponen que la enseñanza de la medicina debe avanzar de la era de la información a la era de la inteligencia artificial(127). Esto es debido a que la medicina del futuro tendrá características que hasta ahora no se habían planteado. Por ejemplo, un médico podrá proveer servicios de salud en múltiples localizaciones sin moverse de su casa o puesto de trabajo. Además, probablemente dicha asistencia será llevado a cabo equipos de atención que incluirán distintos tipos de profesionales. Por otro lado, gran parte de la investigación que se realice y de las decisiones que de ella se deriven dependerán del análisis de metadatos. Será necesario, por tanto, formar profesionales capaces de entender e interactuar con los nuevos modelos y programas que se deriven de estos cambios.

Ya existen programas de formación basados en inteligencia artificial que han demostrado mejorar la adquisición de competencias clínicas en especialidades como Dermatología o Radiología que llevan mucho tiempo incluyendo tecnologías de reconocimiento en su práctica habitual(128,129). Sin embargo, no pasará mucho tiempo antes de que este tipo de trabajos se extienda al resto de especialidades(127).

De entre los programas de inteligencia artificial que existen en la actualidad, existe un tipo que destaca por su facilidad para ser implantado en el campo de la educación médica. Se trata de los agentes conversacionales o *chatbots*, programas informáticos que pueden imitar una conversación natural con usuarios humanos a través de imágenes o mediante lenguaje escrito o hablado. En la actualidad, estos agentes se están usando de forma creciente en el desarrollo de consulta o información sobre cualquier tema, estrategias de marketing y análisis de imagen médica(121). Aunque, su uso todavía está poco extendido en educación médica(130).

Los agentes conversacionales se basan en la inteligencia artificial para generar una conversación natural con el usuario que ejecuta la interacción con el programa. Para

ello, el desarrollador debe programar las unidades de información básicas con las que cuenta el programa para hacer frente a la interacción. De esta forma, el programa puede recolectar información, aprender, crecer y ser cada vez más autónomo en la ejecución de sus funciones(121).

Aunque hay diversas publicaciones que muestran la utilidad de los *chatbots* en la interacción con el paciente, ya sea para suministrar o recolectar información(131,132), sólo unos pocos autores han publicado resultados de su aplicación en educación médica que generalmente han mostrado efectos positivos tanto en la percepción de los estudiantes(133), como en los resultados(71,130).

### **3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN MÉDICA**

#### **CONCEPTOS CLAVE EN EVALUACIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA**

##### **Fiabilidad**

La fiabilidad o precisión es la probabilidad de que un instrumento mida de forma adecuada. Habitualmente, se mide mediante correlaciones, estableciéndose en 1 una correlación perfecta y en 0 una ausencia de correlación absoluta(24).

Aunque en principio puede parecer un concepto sencillo, su evaluación práctica resulta compleja y puede realizarse de forma más o menos exigente según el interés del evaluador. Por ejemplo, si en una prueba cualquiera un alumno A obtuviera una puntuación de 75/100 puntos, sería necesario disponer de una herramienta de evaluación muy fiable para asegurar que, en otra prueba diferente pero similar, lo que se llama una prueba paralela, obtuviera la misma puntuación. Supongamos ahora que en la misma prueba otro alumno que llamaremos B obtuviera 50 puntos; en este caso, nuestro objetivo ya no es conseguir una herramienta tan fiable como para que la puntuación sea la misma en distintas pruebas paralelas, sino simplemente que en cada repetición el alumno A, más preparado, superara al alumno B. En este caso seguiríamos necesitando una herramienta de evaluación fiable, pero menos exigente que en el primer caso. Por último, nuestra exigencia de fiabilidad se reduciría aún más si reducimos el objetivo de las pruebas a simplemente considerar si los alumnos son aptos o no(134).

##### **Validez**

La validez es el grado en que un instrumento mide lo que se pretende medir(24). De nuevo, aunque fácil de entender, puede ser difícil de demostrar. El primer paso para lograr una herramienta de evaluación válida es definir exactamente para qué propósito se quiere emplear. La herramienta sólo será válida para medir ese objetivo y no otros,

de la misma forma que un pulsioxímetro puede medir saturaciones de oxígeno y nunca se utilizaría para medir temperatura. En el caso de la evaluación de competencias clínicas, que habitualmente son conceptos complejos que engloban múltiples componentes, difícilmente se puede obtener una herramienta de evaluación que sea válida para la evaluación de todos ellos(134).

Aunque el concepto global de validez responde a lo desarrollado en el párrafo anterior, en muchas ocasiones se suele clasificar en dos subtipos: validez de contenido o directa y validez de constructo o indirecta.

La validez de contenido hace referencia a la existencia de correspondencia entre el elemento de aprendizaje evaluado y lo que se incluye en la prueba o examen(135). El ejemplo clásico en el que no se cumple con la validez de contenido sería hacer un examen de una materia cualquiera e incluir únicamente preguntas o pruebas sobre uno sólo de los temas que abarca.

La validez de constructo de una evaluación es un término algo más confuso que puede definirse como el grado en que las inferencias que se obtienen sobre las observaciones obtenidas en la evaluación responden al constructo previsto. Es decir, mide el comportamiento de los resultados obtenidos en la evaluación y si éstos responden a lo que se quiere medir(136).

### **Impacto educativo**

Se trata de uno de los aspectos más importantes a la hora de diseñar o analizar herramientas de evaluación. Se ha demostrado de forma contundente que la evaluación tiene un impacto fundamental en el estudio y el comportamiento de los estudiantes. El ejemplo más conocido, posiblemente, sea el de los exámenes de respuesta múltiple, en el que los alumnos estudian de forma muy diferente a la que emplearían si se tratara de un examen de ensayo o una evaluación oral. De forma clara, los estudiantes pueden aprender a superar el examen, no su contenido. En muchas ocasiones se les culpa por emplear este enfoque, sin embargo, esto es un error. Es normal, en cualquier situación, buscar la forma más eficiente de superar un problema y las evaluaciones no escapan a esto(134,137–139).

No obstante, esta adaptación o respuesta a la evaluación, se puede emplear positivamente para lograr los objetivos de aprendizaje. Es así como surge la evaluación formativa, que se define como un sistema riguroso diseñado para identificar influencias existentes y potenciales en el progreso de implementación de estrategias docentes(140). Actualmente, se considera que sin realizar un análisis de evaluación formativa, las intervenciones educativas pueden fallar a la hora de traducirse en mejoras significativas en el cuidado de pacientes o en salud pública(141).

### **Coste-efectividad**

Aunque puede parecer obvio, en muchas ocasiones no se cumple este precepto. En el momento de diseñar un programa de evaluación, si se pretende que sea coste-efectivo, es un prerequisite que se especifique de forma clara cuáles son sus objetivos y cómo se van a evaluar(134). Frecuentemente no se trata de un problema económico, sino de gestión de tiempo y de recursos humanos. No tiene sentido, por ejemplo, utilizar un examen oral para evaluar simple conocimiento teórico, lo que supone una gran cantidad de tiempo por parte del profesorado, cuando existen otras herramientas más eficientes que pueden hacer lo mismo(137,142).

### **Aceptación**

Por último, siempre que se desea implementar un cambio de cualquier tipo, especialmente cuando afecta al sistema de evaluación, es importante valorar su aceptación por parte de alumnado y profesorado. Al fin y al cabo, es imposible tener éxito si se intenta implantar una medida a la que se oponen profesores o alumnos(24).

## **METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN TRADICIONALES**

En esta sección se desarrollan las herramientas de evaluación que se han usado tradicionalmente con más frecuencia en la evaluación tanto teórica como práctica de la medicina. Por supuesto, existen otras herramientas más allá de las que aquí planteadas, que han sido seleccionadas por su interés o relevancia.

### **Examen o test de respuesta múltiple**

Nos encontramos en este caso, sin duda, con la herramienta de evaluación más empleada en las tres últimas décadas en la enseñanza de medicina. Los exámenes de respuesta múltiple consisten en preguntas o enunciados seguidos de diversas alternativas de respuesta. Habitualmente, sólo una de las afirmaciones propuestas es correcta y las demás actúan como elementos distractores(134,143).

El éxito de este tipo de evaluación en los últimos años se basa en que tiene una fiabilidad excelente, superior a la de otros tipos de evaluación como las pruebas de ensayo, el examen oral o, incluso, las evaluaciones con pacientes estandarizados(144). Ahora bien, existe un extenso debate en la literatura acerca de su validez que resulta muy dependiente de una planificación cuidadosa del contenido de la pregunta y, por supuesto, del contexto en el que se realice la evaluación(134).

En contra de lo que podría parecer, se trata de un método de evaluación que puede llevar mucho tiempo de desarrollo para que responda a los objetivos planteados y su

validez no se vea mermada(145). Además, se ha planteado que un currículum formativo que abuse de esta evaluación puede dar lugar a estudiantes que se especialicen en superar este tipo de evaluación en lugar de asimilar el conocimiento como un todo(146).

Este método de evaluación puede ser empleado en la valoración de los dos primeros niveles de competencia de Miller (19,24,144,145). Cuestiones que simplemente busquen evocar conocimiento se corresponderían con el primer nivel, mientras que cuestiones que busquen la aplicación de dicho conocimiento corresponderían al segundo nivel. Como ejemplos representativos, en el primer nivel, se podría plantear una pregunta sobre cardiopatía isquémica; en el segundo nivel, se podría presentar un caso clínico sobre la misma patología que planteara distintas opciones de manejo clínico.

### **Pruebas de ensayo**

Las pruebas de ensayo o pruebas de desarrollo están constituidas por preguntas que obligan al sujeto evaluado a elaborar su propia respuesta. Fundamentalmente, existen dos tipos de pruebas de ensayo de acuerdo con el tipo de respuesta que plantean. Las preguntas abiertas o de desarrollo no plantean ningún tipo de restricción en cuanto a la forma de organizar y desarrollar el contenido de la respuesta. Por otro lado, las preguntas restringidas limitan la respuesta con respecto al contenido y la forma(143).

Este tipo de evaluación fue la más empleada durante décadas en el campo de la educación médica. Aunque actualmente sigue siendo muy utilizada, ha sido desplazada por los exámenes de respuesta múltiple. Se consideran menos fiables que los anteriores, pero tienen la ventaja fundamental de que permiten evaluar otros aspectos más allá del conocimiento básico sobre un tema(145), por lo que pueden ser una buena herramienta para evaluar conocimientos, así como capacidades de razonamiento, organización y síntesis. Sin embargo, tienen aplicaciones muy limitadas a la hora de evaluar elementos de la práctica clínica real(143).

En lo que respecta al nivel de evaluación de competencias de acuerdo con la pirámide de Miller, este método permitiría evaluar los primeros niveles de la pirámide, el saber y el saber cómo, según se formulen las preguntas de la evaluación(24,144,145).

### **Exámenes orales**

Las pruebas orales normalmente implican uno o varios evaluadores que conversan con el estudiante haciéndole preguntas sobre los contenidos que son objeto de evaluación. Dentro de esta categoría, sin embargo, no se incluyen exámenes en los que se realicen preguntas a un alumno en presencia de un paciente o tras un encuentro clínico(143).



A nivel de fiabilidad, de acuerdo con las conclusiones de uno de los trabajos realizados por Van der Vleuten(144), se trata de una de las herramientas de evaluación con peores resultados. Sin embargo, es importante destacar que estos resultados pueden variar dependiendo del método de evaluación oral que se emplee y hay trabajos que defienden el valor del modelo de evaluación oral estandarizada(134,142). En este tipo de examen oral se propone un formato en el que normalmente se prepara la revisión de 4 a 10 casos estandarizados con contenidos que varían de acuerdo con los objetivos que se han planteado. Posteriormente, todos los estudiantes se enfrentan a los mismos casos y son evaluados con las mismas preguntas y los mismos criterios, estándares y escalas de evaluación(142,147). Así, se puede lograr una mejora tanto de su fiabilidad como de su validez.

En general, esta metodología se considera una opción adecuada para la evaluación de conocimientos y de razonamiento clínico, lo que corresponde a los primeros niveles del modelo de Miller. Sin embargo, no es útil en la evaluación de niveles más elevados de competencia. Como limitaciones, además, es una de las herramientas de evaluación más subjetivas y requiere una gran cantidad de tiempo y de recursos humanos(148).

### **Examen sobre caso real**

Es una de las metodologías de evaluación práctica más antiguas. Este método consiste en que un alumno, sin ser observado, haga la historia clínica y examen físico de un paciente en un medio hospitalario real. Posteriormente, presenta sus resultados y conclusiones al evaluador, que durante unos 20-30 minutos le pregunta sobre el paciente y aspectos relacionados con el caso clínico(143).

El examen sobre un caso real tiene como ventaja principal el hecho de que el estudiante se enfrenta a un entorno clínico real donde tiene que desenvolverse en base a lo aprendido previamente, lo que correspondería al nivel más alto de competencia del modelo de Miller(19,22). Ahora bien, las competencias que muestra el alumno no son directamente evaluadas, lo que se evalúa es su capacidad para estructurar el caso, sintetizar los hallazgos y realizar un proceso diagnóstico.

En cuanto a sus características como método de evaluación, se considera, en general, que su validez es notable. Sin embargo, su fiabilidad es baja como consecuencia de las diferencias entre los casos presentados a los estudiantes, las diferencias que existen entre los aspectos valorados por los evaluadores y los diferencias en los criterios empleados para evaluación. Por tanto, se trata de una prueba muy difícilmente reproducible de un alumno a otro(144).

Por estos y otros motivos, se trata de una evaluación que, aunque se sigue usando en algunos casos, se está abandonando en los últimos años. No obstante, supone la base

sobre la que desarrollaron nuevos métodos de evaluación en el lugar de trabajo como el mini-ejercicio de evaluación clínica o mini-CEX (*Clinical Evaluation Exercise*)(149,150).

### **Observación directa e informes de tutorización**

Se trata de una metodología de evaluación también muy extendida desde de hace décadas. La evaluación basada en observación directa e informes de tutorización se cimienta sobre la relación que se establece entre alumno y profesor o tutor clínico durante la realización de una rotación clínica. Durante el tiempo en que conviven, el tutor clínico es el encargado de observar al alumno en cuestión para, posteriormente, evaluarlo al final de su rotación(148).

Esta evaluación tiene como ventaja que puede alcanzar gran cantidad de dominios: habilidades clínicas, comunicación, trabajo en equipo, organización, hábitos de trabajo... Tiene también desventajas: en primer lugar, puede ser enormemente subjetiva al ser dependiente completamente del tutor de la rotación, lo que hace sea muy difícil alcanzar una fiabilidad aceptable; por otro lado su validez es también muy difícil de medir a menos que se establezcan unos objetivos muy claros para la rotación(148).

Valorada con respecto al modelo de Miller, esta metodología podría alcanzar el nivel más alto de la pirámide, con las limitaciones antes mencionadas, pues las competencias de los alumnos son valoradas en un entorno clínico real(19,22).

### **Portafolio**

El término portafolio sirve para englobar un gran número de elementos y herramientas empleadas para que el alumno disponga de evidencia de lo aprendido y lo conseguido en relación con su plan de aprendizaje. Un portafolio contiene típicamente documentos escritos, pero también puede acompañarse de imágenes, fotografías, vídeos, audios o cualquier elemento que se considere que puede complementar la información que contiene(147).

Uno de los aspectos más importantes del portafolio es que debe incluir un apartado de reflexión acerca del proceso de aprendizaje del alumno evaluado, por lo que fomenta el aprendizaje reflexivo(134). Se suele solicitar que, durante su realización, el alumno incluya datos sobre lo que ha aprendido, su aplicación, los objetivos que le quedan por dominar y cómo podría conseguirlo(147).

Como ventajas, se trata un método que puede emplearse tanto en evaluación formativa como en evaluación sumativa y que permite evaluar competencias que no pueden ser evaluadas mediante otros métodos. Sin embargo, también tiene limitaciones, siendo la más importante que se trata de un registro realizado por el propio

estudiante. Además, requiere un gran tiempo tanto para su elaboración como para su corrección(148).

En cuando a su fiabilidad, se trata de una metodología que puede ser reproducible de forma adecuada si se emplean criterios adecuados para su contenido. De igual manera, su validez también ha sido comprobada en diversos estudios(151).

Esta herramienta puede ser empleada para evaluar, aunque de forma indirecta, los niveles más elevados de la pirámide de Miller al suponer un registro de la actividad del alumno en formación en el que puede recogerse tanto el nivel de “demostración” como el nivel de “acción”(19,134,148).

### **METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN INNOVADORAS**

Al igual que ocurría con las diferentes metodologías de enseñanza, en este apartado se presentan metodologías de evaluación que, si bien en algunos casos tienen ya algunas décadas de existencia, actualmente están dando lugar a innovaciones en el campo de la educación médica.

#### **Dispositivos electrónicos de votación o tecnología de respuesta de audiencias**

Un sistema de respuesta para audiencias se caracteriza porque el profesor, o cualquier persona que esté dirigiendo la clase, solicita información a las personas que asisten a la misma. Habitualmente requiere un sistema informático para llevarse a cabo y, aunque en el pasado se usaban dispositivos de pulsación conocidos como mandos o *clickers*, actualmente puede desarrollarse con el uso de dispositivos móviles(152,153).

Se trata de un método ampliamente valorado en la literatura que cuenta tanto con ventajas como con desventajas.

En cuanto a sus beneficios, el primero a destacar sería su posible efecto positivo sobre la asistencia a las lecciones magistrales por parte del alumnado(154). La asistencia en la formación universitaria es muy variable y depende de muchos factores, pero con el desarrollo de las nuevas tecnologías y la facilidad de acceso a la información se está convirtiendo en un problema para muchos docentes. Hoy en día, muchos alumnos optan por no asistir a clase si consideran que no se trata de una inversión rentable de su tiempo. En este sentido, el uso de sistemas de respuesta puede suponer un aliciente para lograr mejorar los niveles de asistencia en estudiantes universitarios, especialmente si se utiliza como uno de los elementos del sistema de evaluación(155).

Por otro lado, también es un potente estímulo para mejorar el nivel de atención durante la lección, ya que los estudiantes deben mantenerse activos y atentos para seguir el hilo de la clase y contestar a las preguntas que se van formulando. Asimismo,

esta atención, acompañada del *feedback* que supone conocer si están contestando correctamente a los problemas planteados, ayuda a mejorar la retención de conocimiento sobre los temas tratados(156).

Además, ayuda a fomentar la participación durante la sesión al convertir la propia participación del alumno en una parte fundamental del proceso. De esta manera, supone un buen método para desplazar el foco de la enseñanza del docente al discente(157) y fomentar el paradigma del proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en quien aprende. Aunque los discentes adquieran protagonismo, su participación puede ser anónima, lo que también se ha relacionado con una mejor percepción del método por parte de los estudiantes.

En cuanto a sus desventajas, la primera y más obvia es la necesidad de contar con la tecnología para poder plantear el uso de este método(158). Si bien este punto podía ser conflictivo hace unos años, con la llegada de los *smartphones* dejó de suponer un problema y actualmente múltiples plataformas gratuitas permiten este tipo de interacción.

Por parte del profesorado, aplicar este tipo de enseñanza supone un reto por varios motivos. En primer lugar, puede resultar difícil dar respuesta a la interacción que se genera con el alumnado. Dependiendo de los resultados de cada cuestión lanzada al público, será necesario detenerse y resolver las dudas detectadas generando un debate. Si bien esto puede ser positivo, una sesión puede llegar a ser monopolizada por un tema marginal o de escasa relevancia. Por ello, la planificación de cada pregunta debe plantearse de forma meticulosa de acuerdo a un objetivo docente(159).

Finalmente, este sistema también puede generar cierta resistencia por parte del alumnado. De forma natural, cualquier cambio puede generar cierta resistencia frente a la comodidad de lo conocido, y algunos artículos han destacado este efecto con los sistemas de respuesta electrónica(160). Sin embargo, más allá de este efecto que puede considerarse normal, el uso de este sistema puede generar confusión en los alumnos si no se planifica de forma adecuada(161). Además, si el sistema de respuesta se emplea como parte integral de la evaluación del programa o asignatura, también se ha observado que puede generar un efecto negativo en los estudiantes al sentirse observados o vigilados(162).

### **Pruebas escritas asistidas por nuevas tecnologías**

Aunque en este punto nos vamos a centrar en las pruebas de ensayo y en los exámenes de respuesta múltiple, en general, todas las pruebas escritas tradicionales han sido afectadas o modificadas por el desarrollo de las nuevas tecnologías(134).

Son muchas las ventajas que ofrece la aplicación de las nuevas tecnologías a los métodos escritos de evaluación: no es necesaria la corrección a mano, los resultados se pueden calcular inmediatamente, los datos para análisis futuros son fácilmente accesibles(163)... Además, pruebas que previamente sólo podían incluir preguntas redactadas, ahora tienen la capacidad de incluir imágenes, vídeos o audios, lo que expande enormemente el universo de elementos evaluables mediante estos métodos(164,165).

Por otro lado, también se expanden las posibilidades en cuanto a la accesibilidad de las evaluaciones que ahora pueden desarrollarse casi en cualquier lugar mediante el uso de ordenadores, tabletas y dispositivos móviles(166).

Sin embargo, estos cambios también plantean nuevos retos a la hora de diseñar las evaluaciones. Por ejemplo, una herramienta de evaluación mal diseñada puede cometer errores de constructo relevantes y llevar a evaluar la capacidad del alumno para el uso de la tecnología, en lugar de los objetivos que se habían planteado. Además, también supone un reto para el evaluador que debe aprender y adaptarse a la tecnología que está usando(164).

Por supuesto, también pueden verse modificadas la fiabilidad y validez de los métodos de evaluación que se están empleando. Mientras que la fiabilidad puede aumentar de forma notable, ya que la tecnología puede homogeneizar en gran medida la evaluación que recibe cada alumno, la validez puede verse seriamente dañada si no se garantiza que el método de evaluación es adecuado para sus objetivos. No tiene sentido, por ejemplo, utilizar una evaluación a distancia para evaluar conocimiento si el alumno va a tener a su disposición todo el material de consulta que desee o si los alumnos van a poder comunicarse entre ellos durante la prueba(164–166).

Por último, aunque aumente el número de elementos que se pueden evaluar gracias a la tecnología, el nivel de adquisición de las mismas, en general, continuará correspondiéndose en estos casos con la base de la pirámide de Miller(19,22).

### **Evaluación mediante simulaciones y modelos**

De la misma forma que las simulaciones y modelos se emplean para la docencia, pueden ser usados para la evaluación(113,115). De hecho, constituyen elementos perfectos para evaluar el tercer nivel de Miller, que tiene como objetivo que el alumno sea capaz de demostrar la competencia sin que se realice directamente en un entorno clínico real.

Las simulaciones usadas para la evaluación del desempeño de competencias clínicas pretenden tener gran semejanza con la realidad sin llegar a ser un duplicado exacto de los problemas clínicos. Como elementos clave de este tipo de evaluaciones se podría

destacar que incorporan gran cantidad de componentes muy similares a la realidad, que permiten a los alumnos experimentar situaciones clínicas críticas sin que exista riesgo para un paciente real y que permiten evaluar aspectos que difícilmente pueden evaluarse con otros métodos(147).

Mediante el uso de simulaciones se pueden evaluar dominios que habitualmente se centran en habilidades o procedimientos médicos, trabajo en equipo o situaciones de conflicto ético. Además, permiten una evaluación tanto sumativa como formativa. En cuanto a desventajas, depende en gran medida de lo que se pretenda evaluar, pero en general se trata un tipo de evaluación muy cara que requiere gran cantidad de recursos humanos y formación específica por parte del profesorado(145,147,148).

En lo que se refiere a validez y fiabilidad, también son dependientes de los objetivos de evaluación que se persigan con la simulación. No obstante, en general tienen muy buena fiabilidad, ya que supone una de sus cualidades intrínsecas(22,148). Con respecto a la validez, se podría decir que resulta sencillo alcanzar una validez muy elevada en una simulación que incluya pocos elementos y que, conforme crece la complejidad del escenario, la validez puede verse comprometida(134,144). Como ejemplo, resultaría sencillo diseñar una evaluación válida para valorar la habilidad de venopunción de un grupo de estudiantes. Sin embargo, resulta muy complejo plantear un escenario de alta fidelidad, por ejemplo, un caso de tromboembolismo pulmonar, que incluya elementos técnicos de anamnesis, exploración física, interpretación de pruebas complementarias, diagnóstico, tratamiento, manejo de complicaciones; así como habilidades no técnicas de comunicación, trabajo en equipo y organización. Como toda evaluación precisa de un diseño correcto adecuado al mapa de competencias que se pretenden valorar; pero, a pesar de la complejidad de su puesta en marcha, el rendimiento cognitivo analizable es notable.

Por último, también cabe destacar que se trata de un tipo de evaluación que suele tener un muy buen nivel de aceptación por parte del alumnado(167).

### **Pacientes simulados**

En este caso, se plantea como herramienta de evaluación el uso de actores que simulan una condición de enfermedad o ayudan a recrear un entorno clínico concreto. Los Pacientes Simulados (PS) constituyen una herramienta muy potente de evaluación, al permitir evaluar competencias difícilmente valorables de otra forma, como son anamnesis y exploración física, en un entorno seguro(168,169).

Sin embargo, de forma previa a su uso como herramienta de evaluación, es necesario garantizar que el paciente simulado representa su papel de forma homogénea en todas sus interacciones con el alumno evaluado. Surge así el concepto de Paciente Estandarizado (PE), definido originalmente por Barrows(170) como un paciente

simulado o real que ha sido entrenado para representar una enfermedad sin existencia de variaciones.

Además de las figuras de PS y PE, existe un tipo adicional de paciente simulado conocido como paciente simulado instructor (PSI) que supone el tercer nivel de competencia en los pacientes que participan en evaluaciones, especialmente de tipo ECOE (Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada). En este caso se trata de un paciente o actor que no sólo es capaz de representar una situación de enfermedad, sino que está capacitado para realizar la evaluación del alumno con el que interacciona. Es capaz, por tanto, de llevar a cabo una evaluación tanto formativa, al poder proveer *feedback*, como sumativa, al ser capaz de puntuar y emitir una calificación(168,169,171). Como se desarrolla más adelante, este tipo de PS fue el empleado en la realización de este trabajo.

En general, los PS se emplean de forma preferente en la evaluación de competencias en el tercer nivel del modelo de Miller.

### **Evaluación clínica objetiva estructurada**

En una ECOE se utilizan una o varias herramientas de evaluación a lo largo de 12 a 20 estaciones de diferentes tipos, en las que se recomienda que 6-9 sean con paciente estandarizado, con una duración aproximada de 10-15 minutos por estación. La participación en cada estación es individual y todos los alumnos evaluados se distribuyen de forma sucesiva en una rueda que les permite afrontar todas las estaciones. Los pacientes estandarizados constituyen el elemento fundamental de este tipo de evaluación, pero no es excluyente y otros tipos de herramientas pueden ser utilizadas para la evaluación de las competencias que interesen a los evaluadores(147).

En los últimos años, tanto las ECOEs como los pacientes simulados se han convertido en un método de evaluación de competencias clínicas muy popular. Estas metodologías se desarrollaron en respuesta a los métodos previos no estructurados de observación de la práctica clínica, como ya se ha expuesto en apartados anteriores(134).

Las ECOEs y los pacientes estandarizados permiten evaluar la mayoría de las áreas en las que un médico debe ser competente: anamnesis, exploración física, manejo diagnóstico y terapéutico, habilidades de comunicación, relaciones interpersonales e, incluso, ética o aspectos médico-legales. Se trata, además, de un tipo de evaluación muy completo que permite realizar evaluación sumativa y formativa tanto a nivel de grado como de postgrado. Como desventajas, su preparación y desarrollo requieren una gran cantidad de tiempo, pueden ser tremendamente costosas y la evaluación, en general, es muy dependiente de los listados de verificación o *checklist* que se empleen en la valoración de los casos(148).

Aunque su fiabilidad es notable, ésta es dependiente de varios factores. En primer lugar, los casos deben estar estandarizados para garantizar la homogeneidad de todas las representaciones de los pacientes simulados. En segundo lugar, se ha demostrado de forma consistente que son necesarias múltiples estaciones para que la fiabilidad no se vea alterada; este aspecto continúa siendo un tema en discusión, se acepta que la duración de la prueba debe ser de al menos 2-3 horas y contar con un mínimo de 12 estaciones para tener una buena fiabilidad(134,144).

Su validez es igualmente elevada, pero como en cualquier herramienta de evaluación compleja, puede disminuir si no está bien diseñada. Uno de los elementos que puede afectar a la validez de una ECOE es la duración de sus estaciones. Habitualmente, se recomienda que tengan una duración mínima de 5-10 minutos para permitir el desarrollo del caso, pero no deben superar los 15-20 minutos de duración, para evitar que la estación sea tan larga que acabe afectando a sus objetivos. El otro aspecto fundamental que se debe tener en cuenta es la forma de valorar la actuación de los alumnos examinados. Existen dos herramientas que destacan en este sentido: los listados de verificación y las escalas de puntuación. Ninguno de ellos es superior al otro y su idoneidad depende de la competencia o habilidad concreta que se desee evaluar. No obstante, por su sencillez de uso la mayoría de evaluadores optan por el uso de *checklist* en el diseño de las estaciones(22,144,145,147,148).

La participación de estudiantes o profesionales en una ECOE tiene un impacto positivo en su aprendizaje. Esto se debe a que tiene el efecto de hacer que los alumnos enfoquen su esfuerzo en alcanzar competencias clínicas que les serán necesarias para la práctica de la medicina. Es por ello que la ECOE y los pacientes simulados son dos de las mejores opciones a la hora de construir una evaluación formativa. De hecho, se ha observado que el simple hecho de participar en una ECOE puede mejorar la competencia de estación a estación durante la prueba, así como mejorar la calidad de las experiencias de aprendizaje de los alumnos examinados(145,172).

En cuando a nivel de competencia, las ECOEs son herramientas pensadas para la evaluación del tercer nivel de competencia del modelo de Miller, aunque según su diseño también pueden servir para evaluar los dos primeros niveles(19,22).

### **Mini-ejercicio de examen clínico (mini-CEX)**

En el mini-CEX, la evaluación se desarrolla en el entorno clínico real, por lo que se evalúa directamente el nivel de competencia más alto de la pirámide de Miller en el que alumno debe ser capaz de hacer o aplicar en el mundo real lo aprendido previamente(19,22).

En este método de evaluación el estudiante evaluado debe mantener un encuentro con un paciente real y realizar las tareas clínicas que se le indiquen. Durante el



encuentro, el alumno es observado por uno o más evaluadores que puntúan sus actuaciones. Tras el encuentro con el paciente, normalmente, el alumno realiza un ejercicio de síntesis del caso e indica las acciones que deberían desarrollarse posteriormente en el manejo clínico de dicho paciente. La evaluación se lleva a cabo mediante el uso de una escala preestablecida(143).

Esta metodología permite evaluar las áreas de historia clínica, examen físico, profesionalismo, juicio clínico, consejo, organización y eficiencia. Aunque puede dar la impresión de suponer un paso atrás en las metodologías de evaluación, no es así ya que el mini-CEX toma cualidades propias de la ECOE en cuanto a estructura y diseño. Por ello, su fiabilidad puede ser muy elevada si los evaluadores siguen criterios comunes, hay más de un observador y se evalúa un número suficiente de casos, habitualmente de 7 a 10(134,144). Además, su validez puede ser excelente siempre que se utilice para evaluar los elementos citados previamente(148).

Como ventaja fundamental, aporta un método de evaluación en un entorno real, por lo que sus resultados reflejan muy bien las capacidades que tendrá el alumno evaluado en su futura práctica clínica. Además, aporta elementos como signos clínicos que no podrían estar presentes en un entorno simulado. Como desventajas se trata de una prueba que puede ser muy dependiente de los pacientes seleccionados y requiere mucho tiempo y personal para llevarla a cabo(134,148).

Por último, hay que destacar que, aunque se trata de un método de evaluación, permite un *feedback* muy positivo con los alumnos que mejora el impacto educativo de esta herramienta(134).

### **Evaluación de tipo 360º**

Las evaluaciones de tipo 360º consisten, habitualmente, en un conjunto de herramientas de medida que son cumplimentadas por múltiples personas implicadas en la esfera de influencia del alumno evaluado. Habitualmente participan tutores clínicos, otros alumnos, pacientes y familias de pacientes. En la mayoría de los casos se emplean encuestas sobre el desempeño del alumno en diferentes áreas. Posteriormente, los evaluadores sintetizan la información recogida para puntuar y dar *feedback* al estudiante(147).

Aunque debido a su complejidad no profundizaremos mucho en este tipo de evaluación, es destacable que permite la evaluación del alumno en un entorno clínico real, por lo que corresponde al nivel más alto del modelo de Miller(19). Además, frente a otros tipos de evaluación, permite aportar información de otras fuentes relevantes como son los propios pacientes implicados en la evaluación. Por ello, son muy útiles en la evaluación de áreas como la comunicación o el profesionalismo(148). Finalmente, la información que recibe el alumno sobre su desempeño es tremendamente relevante,

por lo que supone una de las mejores metodologías a la hora de diseñar una evaluación formativa(134).

## **4. PROGRAMAS FORMATIVOS**

Como apartado en la introducción de esta tesis, se exponen a continuación las características fundamentales de la planificación, implementación y evaluación de programas formativos.

### **4.1. DEFINICIÓN DE PROGRAMA FORMATIVO Y DE ACCIÓN FORMATIVA**

Un currículum o programa formativo es un término amplio que se emplea a la hora de estructurar la formación en cualquier ámbito. De forma clásica se relacionaba únicamente con contenido teórico, organización de cargas lectivas y planificación de horarios. Sin embargo, en la actualidad, se considera que debe incluir toda la información con respecto a la estrategia educativa que se va a emplear, teniendo en cuenta contenidos, objetivos del programa, resultados de aprendizaje, experiencias y entorno educativo, así como su evaluación(173).

Los programas formativos suelen implicar diversas acciones formativas, que se entienden como herramientas, elementos o intervenciones que se desarrollan en un momento determinado con la finalidad de que se adquieran los conocimientos o competencias necesarios para alcanzar los objetivos previamente definidos(174).

### **4.2. PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS FORMATIVOS**

Para el desarrollo de este punto emplearemos el esquema de las 10 preguntas propuesto por Harden(175) en 1986, que continúa siendo un esquema válido para el diseño y planificación de programas formativos empleado por muchos autores. En su trabajo, plantea 10 preguntas que deben ser resueltas para la correcta planificación e implementación de un programa formativo. Aunque las preguntas en el trabajo original se plantean de forma que puedan ser utilizadas en cualquier campo del conocimiento, en este trabajo nos centraremos en el área de la educación médica en el nivel de pregrado e iremos desarrollando cada una de ellas de acuerdo con las modificaciones propuestas por Palés(173).

### **NECESIDADES FORMATIVAS DE LOS ALUMNOS QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA**

El primer paso a la hora de diseñar un programa o un currículum formativo debería ser establecer las necesidades de formación de los alumnos que participarán en el programa(175). Aunque puede parecer algo lógico, en muchas ocasiones este aspecto ha sido ignorado y la formación de los médicos simplemente ha sido continuista con métodos o tradiciones previas sin responder a necesidades de formación(173).

Dichas necesidades deben estar estrechamente relacionadas con las competencias profesionales que un médico ha de alcanzar durante su formación(10). En la era previa

a la formación basada en competencias, diversos autores plantearon estudios con métodos para seleccionar cuáles eran las necesidades formativas de los futuros médicos(176). En la actualidad, al menos en el caso de la formación pregrado, dichas necesidades se corresponden en gran medida con competencias profesionales, ya sean transversales o específicas(16).

### **OBJETIVOS DEL PROGRAMA FORMATIVO**

El segundo aspecto para tener en cuenta debe ser establecer unos objetivos claros para el programa formativo. Este apartado también se encuentra muy relacionado con las competencias profesionales y la organización de la docencia en torno a ellas(145). Ya que el médico necesita dominar las competencias profesionales propias de su actividad, tiene sentido que el objetivo de un programa formativo en educación médica sea la adquisición de competencias. Así, en este caso hablamos de objetivos en términos de resultados del aprendizaje y definimos lo que el alumno debería ser capaz de hacer al completar el programa formativo(173).

Como se ha expuesto previamente, las competencias profesionales que sirven a su vez de objetivos de formación y de resultados de aprendizaje están definidas en España sobre la base del Proyecto Tuning (9) y de los requisitos globales mínimos esenciales en educación médica elaborados por el Instituto Internacional de Educación Médica de Nueva York(16). De esta manera, los objetivos de aprendizaje de un programa formativo en pregrado estarán, normalmente, enfocados a la adquisición de una o varias de las competencias identificadas en dichos documentos(177,178).

### **ESTRATEGIA EDUCATIVA**

Una vez identificadas las necesidades y definidos los objetivos, el siguiente paso consiste en decidir la estrategia educativa que se va a emplear. Existen diferentes tipos de estrategias, algunas de ellas ya comentadas previamente, que no vamos a desarrollar por su extensión; sin embargo, tiene interés destacar el trabajo de Harden en el que presenta el modelo denominado como SPICES (179) en el que propone la siguiente evolución de las estrategias docentes:

- Paso de una estrategia centrada en el docente a una estrategia centrada en el alumno.
- Paso de una educación basada en el acúmulo de información a una basada en resolución de problemas.
- Paso de currículum basado en disciplinas a currículum integrado.
- Paso de una formación centrada en el hospital a basada en la comunidad.
- Desarrollo de programas flexibles frente a programas fijos.
- Paso de una enseñanza basada en el oportunismo a una enseñanza sistemática.

Aunque no está recogido en el modelo por su antigüedad, también se consideraría un cambio de estrategia deseable el paso a una educación basada en competencias(180).

### CONTENIDO DEL PROGRAMA FORMATIVO

Se trata de una pregunta de difícil respuesta. En principio, deberían incluirse contenidos que permitan alcanzar los objetivos especificados, sin embargo, puede ser sencillo incluir contenido en exceso o inadecuado. De acuerdo con Harden(175), una forma de decidir los contenidos a incluir en un programa formativo sería que cumplieran una de las siguientes condiciones:

- **Contribuir directamente a la consecución de los objetivos planteados.** Por ejemplo, debe incluirse contenido sobre auscultación cardíaca si uno de los objetivos es identificar soplos cardíacos.
- **Ser un elemento necesario para que el alumno adquiera competencias en un momento posterior.** Así, resulta necesario aprender fisiología humana para poder comprender la fisiopatología de las enfermedades.
- **Permitir a los alumnos el desarrollo de competencias que ahora podríamos definir como transversales.** En el artículo original se plantea como ejemplo el desarrollo de pensamiento crítico como elemento añadido en una práctica de bioquímica.
- **Ayudar a la comprensión de otras áreas.** Por ejemplo, contenidos de anatomía humana pueden ayudar en el área de Radiología y viceversa.

### ORGANIZACIÓN DEL CONTENIDO

Se trata de un punto especialmente relevante en todos los casos, tanto si se está diseñando un programa formativo para un título universitario como si se trata de un pequeño curso centrado en competencias concretas. Este aspecto, además, es muy variable dependiendo de la estrategia educativa que se haya seleccionado(92), pues es muy diferente organizar un programa clásico basado en disciplinas a organizar un programa integrado.

Además, en este punto también deben tenerse en cuenta otros aspectos organizativos como es la distribución de horarios, reparto de cargas docentes, asignación de profesorado, etc.(175)

## **METODOLOGÍAS DOCENTES**

En este punto, el diseñador del programa debe seleccionar las metodologías que se emplearán durante el programa formativo. Como hemos desarrollado en puntos previos, existe una gran variedad de metodologías docentes disponibles, tanto tradicionales como innovadoras(83,98,115,181). Ninguna de ellas puede considerarse perfecta y la elección dependerá de los objetivos que se hayan planteado, así como de los recursos disponibles. Por este motivo, tiende a recomendarse el uso de diversas metodologías para facilitar la consecución de dichos objetivos(173).

## **EVALUACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO**

La planificación de la evaluación es otro de los elementos críticos a la hora de diseñar un programa formativo. Se trata de otro punto que se ha desarrollado de forma extensa previamente en los que se refiere a las diversas metodologías evaluativas existentes, así como sus características, ventajas, desventajas, usos e impacto sobre los alumnos evaluados(22,134,144,147).

No obstante, en este apartado resulta fundamental destacar dos metodologías ampliamente empleadas: el diseño de evaluaciones formativas y sumativas.

Según el trabajo de Tejedor(182), las evaluaciones formativas pretenden constituir una parte importante del proceso durante el desarrollo del programa, proporcionándole retroalimentación sobre su funcionamiento para favorecer su desarrollo e incorporar modificaciones que permitan su mejora continuada. Se trata de una evaluación planteada desde un punto de vista interno que tiene como objetivo la mejora del programa.

Por otro lado, la evaluación sumativa tiene como objetivo informar sobre los resultados obtenidos por el programa y, por tanto, sobre las necesidades que han podido satisfacerse con la aplicación del programa. Así, la evaluación sumativa se plantea desde una perspectiva externa, tiene como objetivo juzgar los resultados del programa y, por ello, se recomienda que sea realizada por un evaluador ajeno al programa(174,182).

## **COMUNICACIÓN DE LOS DETALLES DEL PROGRAMA**

Como es natural, tanto docentes como discentes, deben conocer los detalles del programa formativo para que éste pueda llevarse a cabo(175). Para lograr esto es fundamental elaborar una documentación completa que especifique todos los detalles del programa(173). Aunque en el pasado esto podía suponer una dificultad, actualmente la tecnología permite compartir de la información de forma sencilla y eficiente(127).

### ENTORNO EDUCATIVO

Habitualmente se le presta poca atención, sin embargo, el entorno educativo en el que se lleva a cabo el programa formativo es un concepto relevante en educación médica. Dentro del concepto de entorno educativo se incluyen aspectos que modifican las actividades del programa y que pueden facilitar una aproximación amistosa a la docencia, la cooperación y el apoyo entre alumnos y docentes(183). Por ello, es importante intentar evaluar el entorno educativo para mejorar la calidad de la experiencia educativa.

Para este fin se han desarrollado diversas herramientas, entre las que destaca el cuestionario DREEM (*Dundee Ready Education Environment Measure*), que busca evaluar los diferentes componentes del entorno educativo desde el punto de vista del alumno. De esta forma, el cuestionario valora la percepción de los alumnos sobre la enseñanza, los profesores, su propio desempeño académico, la atmósfera en la que se desarrolla la docencia y las relaciones sociales que mantiene en el entorno educativo(184). En base a los resultados de dicho cuestionario se ha observado, por ejemplo, que en muchos casos el profesorado da más importancia a la medicina basada en el hospital frente a la comunitaria, lo que dificulta que los alumnos valoren el trabajo en equipo si su entorno educativo tiene un nivel muy elevado de competitividad.

### GESTIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO

La gestión docente de un programa formativo es el último elemento que se cuestiona Harden en su trabajo(175). Establece que los programas formativos no son algo fijo, sino en continuo desarrollo y que es necesario tener claro en todo momento quiénes son los responsables de su planificación, modificación, implementación e innovaciones.

En la actualidad, como explica Palés (173), existen estándares de calidad desarrollados por la WFME (185) que proporcionan una guía en este sentido(186). Con respecto a la gestión de los programas formativos recomiendan que exista siempre un comité curricular formado por profesores, alumnos, personal administrativo y otros agentes. De esta forma, la responsabilidad sobre el programa recae sobre esta comisión que es la encargada de garantizar su correcto desarrollo e implementación. A nivel nacional, la ANECA también establece sus propias recomendaciones en este sentido y ejerce, además, de evaluador externo en la mayoría de programas formativos universitarios.

#### 4.3. EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS FORMATIVOS.

La evaluación de la implementación de programas formativos busca valorar qué está funcionando del programa una vez se ha puesto en marcha y tiene como fin contrastar si hay diferencias o no entre el diseño y la realidad(182). Si se detectan diferencias

notorias entre ambos, además, se debería tratar de hacer un análisis de causas para intentar subsanarlas (187).

En el caso del presente estudio, destacamos el modelo propuesto por Hernández (188) en 1996 en su extenso trabajo sobre programas de orientación educativa. En el caso de la implementación de programas propone la evaluación de cinco dimensiones que permiten valorar la adecuación de las actividades diseñadas:

- **Cobertura del programa:** valora si el programa se ha dirigido a los sujetos que previamente se había previsto.
- **Realización de actividades:** valora si se han realizado todas las actividades previstas en el programa formativo.
- **Ejecución de la temporalización:** valora si las actividades del punto anterior se han realizado en los momentos previstos para ello.
- **Funciones de los agentes implicados:** valora si cada una de las personas implicadas en el programa ha realizado las actividades de las que era responsable.
- **Utilización de los recursos disponibles:** valora si se han empleado los recursos materiales y humanos que se había previsto en el diseño del programa.

#### **4.4. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE PROGRAMAS FORMATIVOS.**

En lo que se refiere a la evaluación de los resultados obtenidos por programas formativos, aunque existen otras opciones, sin duda, el modelo más empleado es el propuesto por Kirkpatrick. Pese a que han pasado más de 60 años desde su creación, sigue vigente y es trasladable a las acciones formativas que permiten las nuevas tecnologías gracias a su sencillez y aplicabilidad(189).

El modelo de Kirkpatrick(190) supone un esquema breve y fácil de entender sobre el que basar los procesos de evaluación. Es especialmente utilizado en programas de postgrado y formación continuada, pero también puede aplicarse sin limitaciones a la formación pregrado. Los niveles son los siguientes(24):

- **Nivel 1: reacción.** Se evalúa la reacción de los participantes ante un programa de formación, es decir, el grado de satisfacción de los alumnos del programa. Si proponemos como ejemplo un programa de formación para la mejora en la interpretación de electrocardiogramas, en este nivel se evaluaría la opinión de los alumnos con respecto al programa.
- **Nivel 2: aprendizaje.** Supone la evaluación de las competencias adquiridas en un programa formativo. Siguiendo el ejemplo del programa de mejora en la interpretación de electrocardiogramas, en este nivel se evaluarían las competencias en interpretación de electrocardiogramas de los alumnos participantes.



- **Nivel 3: conducta.** En este caso se evalúa la aplicación de los conocimientos y competencias adquiridos en el programa en lugar de trabajo habitual. Se trata de un nivel difícil de evaluar, ya que son muchos los factores que pueden influir en el desempeño de un profesional en el desarrollo de su trabajo. Resulta complejo poder establecer relaciones de causa-efecto que permitan atribuir la conducta de dicho profesional al programa formativo en el que ha participado. Continuando con el ejemplo anterior, en este caso deberíamos evaluar si los alumnos que participaron en el programa formativo aplican lo aprendido en el lugar de trabajo cuando se encuentran con un paciente en el que se solicita un electrocardiograma.
- **Nivel 4: resultados.** Se trata del nivel más alto, el que evalúa el impacto del programa formativo en la institución o población en la que trabajan los profesionales que han participado en el programa. Al igual que ocurría con el nivel 3, resulta tremendamente complejo evaluar este nivel, pues los resultados a nivel institucional o poblacional son producto de múltiples factores y las relaciones de causalidad son muy difíciles de establecer. Finalmente, siguiendo con nuestro ejemplo, sería necesario intentar medir el impacto de la mejora conseguida en la interpretación de electrocardiogramas. Este impacto podría traducir una menor demora en la detección de cardiopatía isquémica, mayor certeza diagnóstica en la detección de arritmias, menores errores en la colocación de electrodos, etc. Sin embargo, resultaría complejo atribuir cualquier mejora en esos aspectos, de forma inequívoca, al programa formativo.

## **5. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

El Grado en Medicina de la facultad de Medicina de la Universidad de Murcia (UMu) tiene un numerus clausus de 200, responsable de que cuente aproximadamente con 1200 estudiantes en total, que se distribuyen en los 6 cursos académicos que abarca su formación.

Su plan de estudios sigue las indicaciones nacionales del Libro Blanco de la titulación y está adaptado, o parcialmente adaptado, a la implementación de un currículum integrado basado en la adquisición de competencias, tanto transversales como específicas del propio título, según las recomendaciones del Espacio Europeo de Educación Superior.

La docencia se distribuye entre dos cursos básicos o preclínicos, donde se imparten las asignaturas fundamentales que permiten adquirir posteriormente las competencias propias del médico; y cuatro cursos clínicos, donde se imparten las asignaturas más específicas del título que, habitualmente, están segmentadas por áreas de especialización propias de la profesión médica. Todas las asignaturas del grado tienen un componente teórico y otro práctico.

El último curso, sexto de grado, tiene características singulares al tratarse de un curso en el que la docencia es fundamentalmente práctica con el objetivo de lograr la inmersión del estudiante en su futuro entorno laboral. Incluye, además, la realización del Trabajo Fin de Grado (TFG) y la prueba ECOE propuesta por la Conferencia Nacional de Decanos de Facultades de Medicina.

El programa formativo se implantó en la asignatura “Rotatorio de Medicina I” (RM-I), perteneciente al sexto curso. Esta asignatura se desarrolla de forma práctica en casi su totalidad mediante la rotación de los estudiantes por un servicio del área médica del hospital durante un periodo de tres semanas. Durante este periodo se incorporan a la actividad de dicho servicio con la supervisión de un tutor clínico. Aunque pueden desarrollar competencias específicas de la especialidad en la que realicen su rotación, se considera fundamental que adquieran, mejoren y profundicen en sus habilidades en anamnesis y exploración física que llevan trabajando desde tercer curso de grado.

Para posibilitar la absorción del elevado volumen de alumnos de la asignatura, el curso de sexto de Medicina se divide habitualmente en 5 grupos de unos 40 alumnos que realizan su rotación clínica en distintos momentos. En el tiempo restante, se realizan el resto de rotaciones correspondientes a otras asignaturas.

# HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



## 1. HIPÓTESIS

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el presente estudio pretende verificar si un programa de formación médica en competencias clínicas basado en las nuevas metodologías docentes de aprendizaje y evaluación puede favorecer la adquisición de competencias clínicas, frente a las metodologías docentes y evaluadoras tradicionales.

## 2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar la implementación, ejecución y resultados de un programa formativo centrado en la mejora de competencias en anamnesis y exploración física en la asignatura Rotatorio de Medicina I de la facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, así como valorar la percepción de los estudiantes que participaron en dicho programa.

Para ello se establecen los siguientes objetivos específicos:

1. Definir y evaluar el **proceso de implementación** del programa formativo en la asignatura Rotatorio de Medicina I.
2. Describir y contrastar el proceso de **diseño, desarrollo y validación de los nuevos instrumentos de aprendizaje y evaluación** basados en nuevas tecnologías e inteligencia artificial (IA) utilizados en el Programa Formativo.
3. Evaluar los **resultados de aprendizaje** del Programa Formativo en términos de mejora de adquisición de competencias en anamnesis y exploración física a nivel grupal e individual.
4. Analizar la **percepción de los alumnos** respecto al Programa Formativo en su conjunto y respecto a las distintas acciones formativas que lo componen.



# MATERIAL Y MÉTODOS





## **1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

El presente trabajo se diseñó como un estudio de tipo experimental y longitudinal correspondiente a un estudio de intervención antes-después (pre-test/post-test) cuyas características de diseño son las siguientes:

- **Finalidad:** se trata de un estudio de tipo **analítico** que busca evaluar el efecto de una intervención (Programa Formativo) sobre el factor en estudio.
- **Asignación del factor de estudio:** el diseño es **experimental**, ya que el investigador asigna el factor de estudio y lo controla para los fines de su investigación.
- **Cronología:** se trata de un estudio **prospectivo** en el que el inicio del estudio es previo a la sucesión de los hechos estudiados.
- **Dirección temporal:** por una parte, este estudio es de tipo **longitudinal** al existir un espacio de tiempo entre las mediciones de las variables del estudio (antes/después de la intervención). Por otro lado, el trabajo consta un análisis de la percepción sobre el programa formativo realizado de forma transversal.

### **1.1. FASES DEL ESTUDIO**

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, el presente trabajo se estructuró en 5 fases, consecuentes con los objetivos planteados:

- **Fase 1.** Diseño del Programa Formativo, de las acciones formativas y de los instrumentos de enseñanza y evaluación.
- **Fase 2.** Validación de los instrumentos de aprendizaje y evaluación empleados en el Programa Formativo.
- **Fase 3.** Implementación del Programa Formativo. Esta fase, a su vez, incluyó:
  - Primera evaluación de competencias en anamnesis y exploración física.
  - Intervención mediante acciones formativas.
  - Segunda evaluación de competencias en anamnesis y exploración física.
  - Estudio de percepción. (Nivel 1 Modelo Kirkpatrick).
- **Fase 4.** Evaluación del proceso de implementación del Programa Formativo.
- **Fase 5.** Análisis de resultados de aprendizaje (Niveles 1-3 Modelo Miller y Nivel 2 Modelo Kirkpatrick).

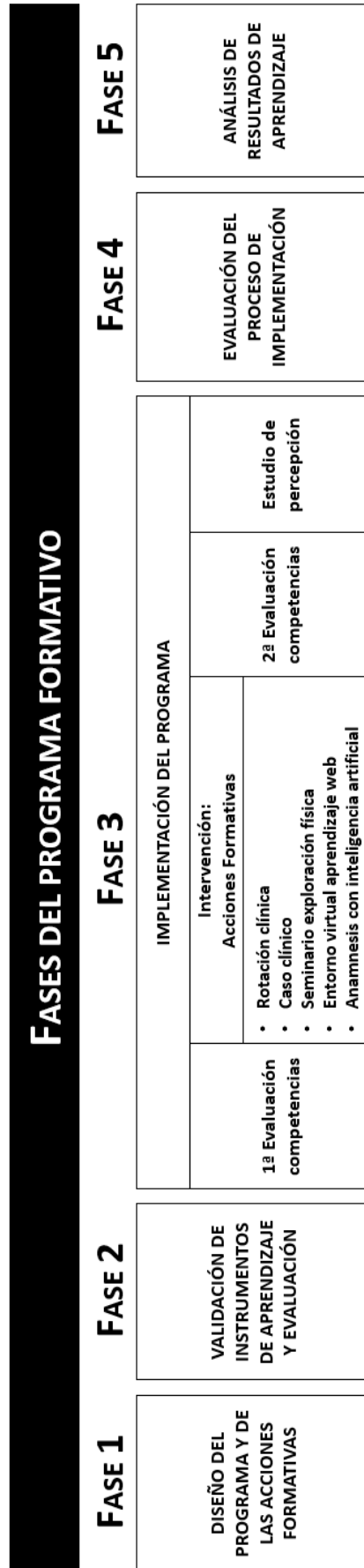


Figura 4. Fases del Programa Formativo.

## **2. POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Las unidades de estudio, receptores del Programa Formativo, fueron aquellos estudiantes de sexto curso del grado en Medicina de la Universidad de Murcia que cursaron la asignatura “Rotatorio de Medicina I” durante el curso académico 2019-2020.

El programa formativo analizado en este trabajo formó parte integral de dicha asignatura y se empleó en su sistema de evaluación.

Todos los participantes rellenaron y firmaron un consentimiento informado (**Anexo I**) que permitía a los investigadores utilizar los resultados de su evaluación, de forma anónima, con fines de investigación. Tanto el estudio, como el documento de consentimiento informado, fueron previamente aprobados por el Comité de Ética de la Universidad de Murcia (**Anexo II**).

### **2.1. TAMAÑO MUESTRAL**

El tamaño muestral se calculó en base a los resultados académicos de años anteriores, donde en la asignatura se observó una desviación estándar aproximada de 1,5 puntos en las calificaciones obtenidas por los alumnos en una escala de 0 a 10 puntos. El cálculo se adaptó a los objetivos del estudio, tomando como referencia el contraste de medias apareadas. Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se calculó la necesidad de 19 sujetos para detectar una diferencia igual o superior a 1 punto. Se estimó una tasa de pérdidas de seguimiento del 5%.

Debido a que el Programa Formativo se desarrolló como parte de la asignatura RM I, todos los estudiantes matriculados fueron seleccionados inicialmente para participar. El tamaño muestral inicial fue, por lo tanto, de 196 estudiantes.

## **3. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE DATOS**

Durante el programa formativo se emplearon los siguientes instrumentos y elementos para la recogida de los datos:

- **Listados de verificación para la evaluación de competencias con pacientes simulados (Anexo III).** Se crearon plantillas tipo *checklist* empleadas por los actores-evaluadores para calificar a los alumnos en los escenarios clínicos. Se generó una hoja de evaluación específica para cada estación sin cambios entre las dos evaluaciones realizadas.
- **Informes del tutor de evaluación de la rotación clínica (Anexo IV).** Evaluación semicuantitativa del desempeño de cada estudiante durante su estancia hospitalaria en la que se incluyen tanto actitudes como aptitudes.

- **Informes de evaluación de la redacción del caso clínico (Anexo V).** Plantilla de evaluación cuantitativa usada en la corrección de los casos clínicos en la que se valora tanto el contenido como el formato de los casos presentados.
- **Formularios on-line de evaluación de casos clínicos basados en inteligencia artificial (Anexo VI).** Evaluaciones mediante preguntas de respuesta múltiple y repuesta corta diseñadas para valorar la interacción con los *chatbots*.
- **Encuesta on-line de valoración y grado de satisfacción del programa formativo y las acciones formativas (Anexo VII).** Encuestas realizadas para el estudio de percepción de los alumnos tras completar el programa formativo.
- Registros indirectos de datos demográficos y administrativos.

## **4. ANÁLISIS DE DATOS**

### **4.1. TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

Una vez concluido el Programa Formativo, los resultados individuales, tanto académicos como de percepción, fueron anonimizados en la base de datos mediante un código alfanumérico que impidiera su identificación. Sólo el investigador principal del estudio conserva la clave de identificación de los estudiantes que se encuentra depositada en otro dispositivo diferente al empleado para realizar los análisis estadísticos. Dicha clave será destruida tras concluir el presente trabajo.

### **4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis de los datos se realizó mediante los programas Microsoft Office Excel, hojas de cálculo de Google Drive® y SPSS *Statistics*® v24.0.

Los resultados del análisis de las variables cuantitativas de distribución normal se representaron mediante su media y desviación estándar, mientras que para las de distribución no normal se usó la mediana y el rango intercuartílico. Los resultados del análisis de las variables cualitativas se expresaron como porcentaje o proporción. Para el contraste de variables de distribución normal se emplearon test paramétricos, mientras que las variables de distribución no normal se estudiaron mediante test no paramétricos. Los principales análisis se realizaron mediante contraste de medias con la prueba *t-Student* para datos apareados y no apareados (prueba de Wilcoxon o U de Mann-Whitney, respectivamente, en caso de distribución no normal) y contraste de proporciones mediante prueba de la Chi-cuadrado de Pearson. Para el análisis de estadística inferencial se empleó un nivel alfa de 0.05 con una potencia de contraste de 0.8.

Además, parte del análisis incluye elementos de evaluación de calidad al considerar las competencias evaluadas como criterios en los que se midieron los niveles de cumplimiento antes y después de la intervención.

## **5. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El proyecto del presente trabajo fue valorado con dictamen favorable por el Comité Ético de Investigación de la Universidad de Murcia el 15 de mayo de 2020 (**Anexo II**).

Todos los participantes rellenaron y firmaron un consentimiento informado que permitía a los investigadores utilizar los resultados de su evaluación de forma anónima con fines de investigación (**Anexo I**).

Ninguno de los miembros participantes en el programa formativo tiene conflictos éticos o de interés que declarar.

## **6. FINANCIACIÓN**

Este proyecto no ha recibido financiación de ninguna fuente externa a la Universidad de Murcia ni ha supuesto un incremento de gasto con respecto al empleado de forma habitual en la asignatura en la que se integra. Todas las herramientas empleadas fueron gratuitas y de acceso libre.



# RESULTADOS





## 1. RESULTADOS DE DISEÑO, DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN

En este apartado, se desarrollan los resultados de diseño, desarrollo y validación de las acciones formativas que conformaron el programa formativo.

Para facilitar el análisis, se han dividido en dos grupos en función de la metodología docente y de evaluación utilizada en cada una de ellas: metodologías tradicionales (acciones formativas tipo 1) y nuevas metodologías (acciones formativas tipo 2). En el caso de estas últimas, además de su metodología, se especifican los métodos de validación empleados de forma previa a su implementación.

### 1.1. ACCIONES FORMATIVAS TIPO 1: METODOLOGÍAS DOCENTES Y DE EVALUACIÓN TRADICIONALES

Como resumen de cada acción formativa, se incluye una tabla donde se especifican su descripción, objetivos, organización, logística, metodología y sistema de evaluación.

#### ROTACIÓN CLÍNICA HOSPITALARIA

Tabla 5. Características de la rotación clínica hospitalaria.

DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN FORMATIVA	
<b>Descripción</b>	La actividad se caracteriza por la inmersión del estudiante en el entorno de trabajo de un servicio del área médica de un hospital. Durante este tiempo se incorpora a la actividad de dicho servicio mediante la supervisión de un tutor clínico, al que acompaña en su día a día. Aunque la actividad puede variar de unos servicios a otros, todas las rotaciones permiten tener contacto con pacientes reales para favorecer el desarrollo de habilidades en anamnesis y exploración física.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conocer la actividad habitual llevada a cabo por un servicio médico.</li> <li>○ Mejorar habilidades en anamnesis y exploración física.</li> <li>○ Mejorar habilidades de comunicación.</li> <li>○ Profundizar conocimientos en la especialidad seleccionada para la rotación clínica.</li> <li>○ Conocer la actividad realizada en las guardias del Servicio de Urgencias.</li> </ul>
<b>Organización y logística</b>	Esta actividad tuvo una duración de tres semanas completas en las que, además de participar en el día a día de un servicio médico, cada alumno realizó tres guardias en el área de urgencias. El curso se dividió en cinco grupos de aproximadamente 40 alumnos para la realización de las rotaciones clínicas. Cada alumno fue asignado a un tutor clínico, que en ningún caso tuvo más de 2 estudiantes a su cargo. Durante la duración de la rotación clínica, se llevaron a cabo de forma programada el resto de las acciones formativas.
<b>Metodología docente</b>	La actividad docente en este caso fue completamente práctica y su supervisión fue llevada a cabo por los tutores clínicos y el resto de los componentes de los servicios implicados. Los alumnos eran conocedores de los objetivos, organización y sistema de evaluación de la actividad, que se encuentran disponibles en la guía docente de la asignatura.
<b>Sistema de evaluación</b>	La acción formativa se evaluó mediante un informe de rotación realizado por los tutores clínicos para cada estudiante (Anexo IV). En dicho informe se evaluaron actitudes y aptitudes. El resultado de la evaluación del tutor supuso un 20% de la calificación final del programa formativo.

## ELABORACIÓN Y DISCUSIÓN DE UN CASO CLÍNICO

Tabla 6. Características de la elaboración y discusión de un caso clínico.

<b>DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN FORMATIVA</b>	
<b>Descripción</b>	Cada alumno tuvo que redactar un caso clínico completo de origen real extraído de alguno de los pacientes con los que había trabajado durante su rotación clínica. Dicho caso debía abarcar el cuadro clínico del paciente mediante una anamnesis completa con exploración física, así como describir las pruebas complementarias realizadas, el diagnóstico alcanzado, el tratamiento instaurado y la evolución durante el seguimiento del caso. De forma adicional, debían realizar una discusión sobre algún aspecto del caso que consideraran relevante o de interés.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mejorar la elaboración de una historia clínica convencional.</li> <li>○ Fomentar el uso de una sistemática en la elaboración de historias clínicas.</li> <li>○ Mejorar la capacidad de síntesis.</li> <li>○ Ser capaz de argumentar la elección del caso y discutir su interés.</li> </ul>
<b>Organización y logística</b>	Cada alumno dispuso de las tres semanas de duración de su rotación clínica para seleccionar un caso clínico y realizar esta actividad. Se estableció como fecha límite para la entrega del caso el último día de su rotación. La entrega de los casos se realizó a través del aula virtual de la asignatura.
<b>Metodología docente</b>	<p>La actividad tuvo un componente presencial durante la rotación clínica en la que los alumnos seleccionaron un caso clínico y un componente de trabajo autónomo para su elaboración y discusión.</p> <p>La supervisión del caso fue responsabilidad de los tutores clínicos.</p> <p>Los alumnos eran conocedores de los objetivos, organización y sistema de evaluación de la actividad, que se encuentran disponibles en la guía docente de la asignatura.</p>
<b>Sistema de evaluación</b>	<p>Desde el inicio del curso, los alumnos dispusieron de una plantilla para la elaboración del caso clínico que detallaba los apartados que debían cumplimentar, así como la valoración de cada apartado.</p> <p>La corrección del caso clínico fue llevada a cabo en todos los casos por los coordinadores de la asignatura. Para ello, se empleó una plantilla de evaluación cuantitativa.</p> <p>El resultado final de la evaluación supuso un 30% de la calificación final del programa formativo.</p>

**SEMINARIO DE EXPLORACIÓN FÍSICA CON METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

**Tabla 7.** Características del seminario de exploración física con metodología ABP.

<b>DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN FORMATIVA</b>	
<b>Descripción</b>	Durante el rotatorio clínico del programa formativo todos los estudiantes recibieron un seminario práctico sobre exploración física en grupos reducidos. El contenido del seminario se adaptó a los errores y dudas detectados durante la primera evaluación de competencias, así como a los generados durante la rotación clínica.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Resolver dudas acerca de la exploración física general.</li> <li>○ Corregir errores comunes en la exploración física general.</li> </ul>
<b>Organización y logística</b>	<p>Para llevar a cabo este seminario se dividió a los alumnos en subgrupos de 13-14 personas. Se realizó en horario de tarde para no solaparse con la actividad de la mañana y tuvo una duración de 3-4 horas aproximadamente.</p> <p>Para permitir que existiera un componente práctico los alumnos realizaron las maniobras de exploración entre ellos trabajando por parejas.</p> <p>Las sesiones de todos los grupos fueron dirigidas por el mismo docente.</p>
<b>Metodología docente</b>	<p>Como se indica en los objetivos del seminario, no se trató de una explicación teórica sobre la exploración física general, sino de una sesión para resolver dudas y corregir errores comunes. La formación teórica y práctica ya se había recibido en los cursos previos.</p> <p>Las sesiones se realizaron siguiendo una dinámica en la que se abordaban todas las áreas de exploración mediante ejemplos propuestos tanto por el profesor de la sesión, en base a los errores y dudas detectados en la primera evaluación de competencias, como por los propios estudiantes de acuerdo con las dudas generadas durante su rotación clínica.</p> <p>En la medida de lo posible, se procuró que fueran los propios alumnos los que respondieran, corrigieran y ejemplificaran las dudas y problemas propuestos.</p>
<b>Sistema de evaluación</b>	No se realizó evaluación de esta acción formativa, si bien en este caso se consideró obligatoria la asistencia para poder superar el programa formativo.

**ABP:** Aprendizaje basado en problemas.

## ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE WEB

**Tabla 8.** Características del entorno virtual de aprendizaje web.

<b>DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA ACCIÓN FORMATIVA</b>	
<b>Descripción</b>	Se diseñó un entorno web con contenido teórico y audiovisual que permitiera a los estudiantes resolver dudas y profundizar en sus conocimientos sobre anamnesis y exploración física.
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Proporcionar material de consulta a los alumnos.</li> <li>○ Proporcionar recursos audiovisuales sobre exploración física.</li> </ul>
<b>Organización y logística</b>	<p>La página web fue diseñada mediante la herramienta de creación de entornos web de Google. Los contenidos web fueron generados de forma específica para cubrir los objetivos del programa formativo e incluyeron las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anamnesis</li> <li>○ Exploración de cabeza y cuello</li> <li>○ Auscultación cardíaca</li> <li>○ Auscultación pulmonar</li> <li>○ Exploración abdominal</li> <li>○ Exploración de miembros inferiores</li> </ul> <p>El acceso a la página web fue restringido y sólo podía realizarse a través de un enlace a la misma desde el Aula Virtual de la Universidad de Murcia. La web fue accesible para todos los alumnos desde el inicio de la asignatura en el segundo cuatrimestre del curso académico 2019-2020.</p>
<b>Metodología docente</b>	<p>Esta acción formativa se ideó como apoyo al resto del programa formativo y se empleó de forma autónoma por parte del alumnado.</p> <p>Los alumnos eran conocedores de los objetivos y organización de la actividad, que se encuentran disponibles en la guía docente de la asignatura.</p>
<b>Sistema de evaluación</b>	Esta acción formativa no fue evaluada de forma directa al tratarse de un complemento de apoyo para el resto del programa formativo.

## **1.2. ACCIONES FORMATIVAS TIPO 2: METODOLOGÍAS DOCENTES Y DE EVALUACIÓN INNOVADORAS**

En este apartado se detalla el diseño, características y validación de las nuevas herramientas y metodologías generadas en la realización del presente estudio.

### **ENTRENAMIENTO EN ANAMNESIS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

#### **Descripción**

Se desarrollaron un total de 4 programas basados en IA mediante la tecnología “*DialogFlow*” de Google para el diseño de *chatbots*. Dichos programas fueron configurados para permitir la simulación de una conversación con un paciente real en forma de caso clínico.

#### **Objetivos**

- Mejorar las competencias en anamnesis durante la entrevista clínica.
- Fomentar la realización de historias clínicas de forma sistemática.
- Reducir el estrés emocional que genera trabajar con pacientes reales.

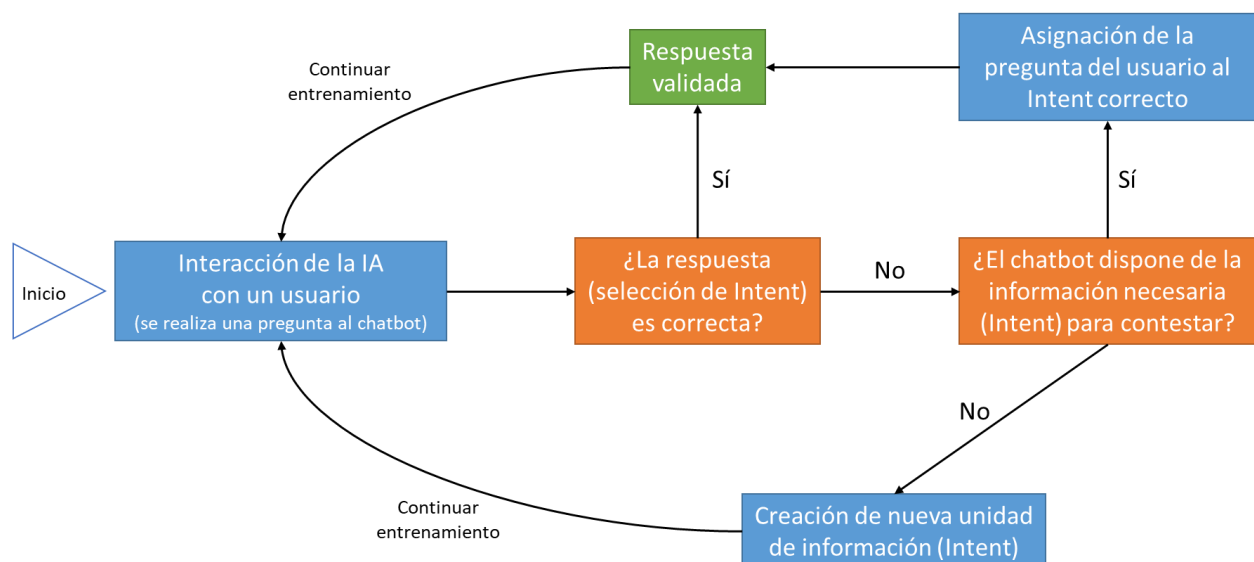
#### **Organización y logística**

El desarrollo de casos clínicos basados en IA requirió los siguientes pasos:

- 1. Elección de la herramienta de diseño de la inteligencia artificial.** En el presente estudio se decidió emplear el sistema *DialogFlow* de Google al reunir las características necesarias para poder implantarlo en el programa formativo:
  - Es gratuita en su versión más limitada.
  - Permite generar hasta 10 *chatbots* diferentes.
  - Tiene una alta capacidad de integración en otros sistemas.
  - Permite reconocimiento tanto por escritura en teclado como por voz.
  - Puede emplearse tanto en ordenadores, tabletas y dispositivos móviles.
  - Su uso es intuitivo.
- 2. Creación y configuración inicial de cada *chatbot*.** Este paso incluye la creación de cada programa y el diseño de su configuración inicial. Se debe seleccionar su huso horario, geolocalización, idioma o idiomas que puede reconocer y un nombre o denominación.
- 3. Creación de una biblioteca de *Intents*.** Los *Intents* o intenciones son las unidades básicas de información de las que dispone el *chatbot* para responder a las

interacciones con los usuarios. Su uso es posible gracias a la IA del programa, que con un número limitado de ejemplos o variaciones puede continuar reconociendo y aprendiendo otros tipos de planteamiento para la misma unidad de información.

4. **Entrenamiento del chatbot.** Tras su configuración y creación de las unidades de información o intenciones, es necesario realizar sesiones de entrenamiento para garantizar su correcto funcionamiento. Para ello, toda interacción que tenga el *chatbot* con un usuario queda registrada para su revisión posterior por parte del responsable del programa. En dicha revisión, se validan las interacciones exitosas y se corrigen las erróneas, ya sea mediante la asignación de la intención correcta o mediante la creación de una nueva intención si se trata de un concepto no definido previamente. En el caso del presente estudio, todos los *chatbots* empleados recibieron un entrenamiento previo a la implementación del programa formativo. Para ello, se contó con la colaboración de un grupo de estudiantes de otros cursos académicos no implicados en el programa formativo.
5. **Integración en otros sistemas.** Tras programa, configurar y entrenar los *chatbots*, es necesario realizar su integración en una plataforma que permita la interacción con los usuarios. En el programa formativo, dicha integración se realizó en el entorno virtual desarrollado para el mismo. Así, todas las herramientas virtuales se ubicaron en la misma plataforma, facilitando su acceso.



**Figura 5.** Proceso de entrenamiento de los *chatbots* empleados en el programa formativo.

### Metodología docente

Cada grupo de alumnos interactuó con los 4 programas de IA. Para evitar que cada grupo experimentara exactamente los mismos casos, se introdujeron variaciones en los programas dando lugar a diferentes casos clínicos. Los alumnos tuvieron acceso a los casos desde el inicio hasta el final de su rotación clínica y la interacción con ellos fue parte del trabajo autónomo que debían realizar. No se limitó el número de interacciones que cada usuario podía tener con cada *chatbot* para permitir la práctica de la anamnesis.

Tras interactuar con los programas de IA, los alumnos cumplieron un cuestionario que incluía preguntas de respuesta múltiple, interpretación de pruebas complementarias y preguntas de respuesta corta. Los alumnos eran conocedores de los objetivos, organización y sistema de evaluación de la actividad.

### Sistema de evaluación

Se realizó mediante la evaluación de los cuestionarios previamente citados. Las preguntas de respuesta múltiple tuvieron una única opción correcta. La interpretación de las pruebas complementarias y las preguntas de respuesta corta se corrigieron mediante una plantilla de objetivos con una rúbrica de puntuación para cada pregunta. El resultado supuso un 20% de la calificación global del programa formativo.

### Validación

De forma previa al uso de esta herramienta docente, se emplearon los siguientes métodos de validación:

- **Validación de jueces.** Llevada a cabo por los directores de tesis de este proyecto, expertos en educación médica, que supervisaron el diseño y la metodología empleada en el desarrollo de los programas de IA para que se adaptara a los objetivos del programa formativo.
- **Validación de calidad interna.** Incluida como parte integral de la herramienta *DialogFlow* para creación de *chatbots*, cuyo funcionamiento ha sido validado previamente por la compañía desarrolladora (191).
- **Validación de calidad externa mediante prueba piloto.** De forma previa a su uso, un grupo de alumnos del Grado en Medicina de la UMu realizó un pilotaje que garantizó la comprensión de los objetivos y funcionamiento de la herramienta por parte del alumnado. Participaron un total de 10 alumnos voluntarios de cursos no implicados en el programa formativo. En base a sus observaciones se realizaron cambios en la integración de los programas en el entorno virtual y se mejoró el entrenamiento de los *chatbots*.

- **Validación de calidad externa mediante entrenamiento de *chatbots*.** Cada uno de los programas desarrollados siguió un entrenamiento específico según la metodología comentada previamente que garantizó homogeneidad y precisión en la interacción con los usuarios del programa formativo.

## ESCENARIOS CLÍNICOS CON PACIENTE SIMULADO

Los escenarios con paciente simulado sirvieron tanto de herramienta docente como de herramienta de evaluación, por lo que su diseño y características se presentan siguiendo la misma distribución de los puntos anteriores.

### Descripción

Se diseñaron 15 escenarios con paciente simulado siguiendo las recomendaciones de la Conferencia Nacional de Decanos de Facultades de Medicina Españolas (CNDFME). En el **Anexo VII** se puede consultar el documento marco utilizado para diseñar los escenarios.

Las estaciones se distribuyeron en tres grupos según la localización de la patología del cuadro clínico y la exploración física a realizar en el caso.

**Tabla 9.** Distribución de escenarios clínicos con paciente simulado.

TIPO A Abdomen	TIPO B Tórax	TIPO C Cabeza y cuello
Apendicitis	Neumonía	Faringitis vírica
Gastroenteritis aguda	Insuficiencia cardíaca	Faringitis bacteriana
Reflujo gastroesofágico	Angina estable	Adenopatía cervical
Síndrome constitucional	Fibrilación auricular	SAHS
Pancreatitis aguda	Pericarditis aguda	Disfagia

**SAHS:** Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño.

### Objetivos

Los escenarios clínicos con paciente simulado fueron diseñados con los siguientes objetivos:

- Servir de herramienta de evaluación del programa formativo.
- Servir de herramienta docente en la adquisición de competencias en anamnesis y exploración física.
- Fomentar el aprendizaje reflexivo en los alumnos.
- Mejorar la experiencia en este tipo de evaluación.



### Organización y logística

Las evaluaciones mediante paciente simulado se realizaron, como se ha indicado previamente, en dos ocasiones. La primera evaluación, voluntaria, se realizó durante los meses de octubre y noviembre de 2019 en sesiones de tarde que implicaban la participación de 3 actores-evaluadores y un coordinador. En cada sesión se evaluaron 12-13 alumnos que fueron citados en grupos de 3 de forma escalonada.

En el caso de la segunda evaluación, en este caso obligatoria y necesaria para superar la asignatura, se pudieron realizar 2 sesiones en horario de tarde en las que fueron necesarios 9 actores-evaluadores y 2 coordinadores para realizar la evaluación de 37-38 alumnos que fueron citados en grupos de 9 de forma escalonada.

### Recursos

Fueron necesarios los siguientes recursos para llevar a cabo la evaluación mediante escenarios con paciente simulado:

- Un paciente simulado instructor por cada estación desarrollada de forma simultánea. En total participaron y fueron estandarizados 15 actores-evaluadores.
- Coordinadores de la prueba para organización y distribución de los alumnos. Fueron necesarios 2 coordinadores en cada sesión de evaluación.
- Espacio físico para realizar la representación del caso. Se emplearon consultas reales del HUMM. Fueron necesarias hasta 9 consultas en uso de forma simultánea.
- Material audiovisual correspondiente a las pruebas complementarias y exploraciones de los casos simulados.
- Fotocopias de situaciones de partida, listados de evaluación, resultados de pruebas complementarias, consentimientos informados y listados de asistencia.

### Metodología

El diseño de los escenarios simulados se realizó meses antes del inicio del programa formativo y tuvo las etapas que se detallan a continuación:

- **Diseño de los escenarios clínicos con paciente simulado.** El diseño de los casos clínicos se realizó siguiendo las recomendaciones del documento marco de la CNDFME (**Anexo VIII**). En todos los casos se especificaron las características del paciente, características del caso clínico, resultados de exploración física, resultados de pruebas complementarias, situación de partida y unidades básicas de información. Cada estación se enfocó a la evaluación de, al menos, un área de exploración física. Todos los casos clínicos permitieron, además de realizar anamnesis y exploración física, solicitar pruebas complementarias, llegar a un

diagnóstico y establecer un tratamiento. No obstante, sólo se evaluaron competencias en anamnesis y exploración física. Dado el tiempo limitado a 10 minutos en cada estación, los alumnos eran conocedores de las áreas evaluadas e, incluso, se les especificaba qué áreas de la exploración física debían realizar en cada estación.

- **Entrenamiento de pacientes simulados instructores.** Todos los actores-evaluadores fueron médicos especialistas o residentes en formación. Para realizar su entrenamiento se realizó una sesión inicial de discusión de los casos y resolución de dudas. Posteriormente, cada actor-evaluador realizó entrenamiento de forma individual hasta dominar la representación del caso. Finalmente, se realizó una sesión de entrenamiento de forma previa a la estandarización.
- **Estandarización en la representación y evaluación del caso.** Todos los actores-evaluadores fueron estandarizados tanto para la representación de los casos clínicos, como para la evaluación de los alumnos para ser considerados pacientes simulados instructores. Para ello, se realizaron sesiones grupales de estandarización que fueron dirigidas por un tribunal formado por tres jueces. Dicho tribunal valoró la representación de cada caso de acuerdo con unos criterios *ad hoc* previamente establecidos (**Anexo IX**). Tras la representación, cada uno de los actores-evaluadores presentes procedió a la evaluación del caso con discusión de cada uno de los ítems evaluados. En caso de discrepancia en las puntuaciones entre los evaluadores, se realizaba un consenso para decidir el criterio a seguir y garantizar la homogeneidad en la evaluación.

**Tabla 10.** Áreas evaluadas en anamnesis y exploración física en los escenarios clínicos con paciente simulado.

Estación	Anamnesis	Cabeza y cuello	Auscultación cardíaca	Auscultación pulmonar	Exploración abdominal	Exploración MMII
Apendicitis	Sí	No	No	No	Sí	No
GEA	Sí	No	No	No	Sí	No
RGE	Sí	No	No	No	Sí	No
S. constitucional	Sí	No	No	No	Sí	Sí
Pancreatitis	Sí	No	No	No	Sí	No
Neumonía	Sí	No	Sí	Sí	No	No
IC	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
Angina estable	Sí	No	Sí	Sí	No	No
FA	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
Pericarditis	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí
Faringitis vírica	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Faringitis bacteriana	Sí	Sí	No	Sí	No	No
Adenopatía cervical	Sí	Sí	No	No	Sí	No
SAHS	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Disfagia	Sí	Sí	No	No	Sí	No

**GEA:** Gastroenteritis aguda. **RGE:** Reflujo gastro-esofágico. **IC:** Insuficiencia cardíaca. **FA:** Fibrilación auricular. **SAHS:** Síndrome de apnea-hipopnea del sueño. **MMII:** Miembros inferiores.

**Tabla 11.** Resultados del proceso de estandarización.

ESTACIÓN	N.º actores	N.º sesiones	% ítems valoración BUENO	% ítems valoración PROMEDIO	% ítems valoración NECESITA MEJORAR
TIPO A (Abdomen)	10	7	95	3,6	1,4
TIPO B (Tórax)	9	7	99,2	0,8	0
TIPO C (Cabeza y cuello)	10	7	96,4	3,6	0



**Figura 6.** Proceso de estandarización de los casos clínicos con paciente simulado

En aquellos casos en los que se detectó algún ítem con evaluación de “necesita mejorar”, los actores recibieron *feedback* sobre los puntos a mejorar y volvieron a ser valorados para garantizar la corrección de los errores detectados.

### **Sistema de evaluación**

En todos los casos se empleó una hoja de evaluación de tipo *checklist* en el que cada ítem evaluado fue dicotómico (Sí/No) (**Anexo III**). Cada ítem evaluado de forma positiva sumó puntos a la calificación alcanzada. Los fallos en la consecución de un ítem no supusieron una penalización adicional en ningún caso. Todos los casos se evaluaron sobre un total de 100 puntos, de los que 60 puntos correspondieron a la evaluación de la anamnesis y 40 puntos a la evaluación de la exploración física. Los alumnos eran conocedores de los criterios evaluados y en cada estación, en la situación de partida, se les indicó qué áreas de exploración física debían realizar.

### **Validación**

El proceso de validación de este tipo de evaluación se llevó a cabo mediante la estandarización de actores-evaluadores ya desarrollada en el punto previo.

## 2. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO

La evaluación del proceso de implementación se realizó según el modelo de evaluación de acciones formativas de Hernández y Martínez-Clares (188) con las modificaciones propuestas por C. Botella (23).

### 2.1. COBERTURA DEL PROGRAMA

De los 196 alumnos matriculados inicialmente, 74 (35,9%) completaron de forma íntegra el programa debido a la irrupción de la pandemia por SARS-CoV-2. No obstante, el resto de los alumnos pudo realizar, al menos, parte de las acciones formativas que lo compusieron:

**Tabla 12.** Porcentaje de realización de acciones formativas y evaluaciones del Programa Formativo.

Actividad	N	Porcentaje sobre el total de alumnos
Primera evaluación con paciente simulado (voluntaria)	148	75,51%
Rotación clínica	120	61,22%
Elaboración y discusión de un caso clínico	120	61,22%
Seminario de exploración física con metodología ABP	75	38,27%
Entorno virtual de aprendizaje web	196	100%
Entrenamiento en anamnesis con Inteligencia Artificial	196	100%
Segunda evaluación con paciente simulado	75	38,27%

ABP: Aprendizaje basado en problemas.

### 2.2. COORDENADAS ESPACIO-TEMPORALES

El Programa Formativo se implementó durante el curso académico 2019-2020 en la asignatura RM-I, perteneciente al segundo cuatrimestre del sexto curso del Grado en Medicina de la UMu. El diseño del programa y la validación de los instrumentos de aprendizaje y evaluación se llevó a cabo durante los meses previos al inicio de la asignatura, de junio a octubre de 2019. El análisis de los resultados académicos se realizó de marzo a junio de 2020. Finalmente, el análisis del presente estudio se realizó en los meses posteriores a la finalización del curso académico.

El programa se realizó, en su mayor parte, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Morales Meseguer (HUMM), perteneciente Área VI de salud del Servicio Murciano de Salud (SMS). En el caso de las rotaciones clínicas, participaron los

servicios del área médica del propio HUMM, así como de los siguientes hospitales: Hospital General Universitario Reina Sofía (HGURS) y Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (HUVA).

La implementación del programa formativo tuvo 4 subfases que se detallan en los siguientes puntos.

### PRIMERA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA

Durante el primer cuatrimestre del curso académico, se ofreció a los estudiantes la posibilidad de realizar una evaluación inicial **voluntaria** de competencias en anamnesis y exploración física.

La evaluación se realizó mediante la elaboración de un total de 15 escenarios clínicos con paciente simulado instructor. De entre ellos, cada alumno participó en tres escenarios en los que se evaluó exclusivamente anamnesis y exploración física. No obstante, cada caso constituía una unidad completa que permitía, además de realizar anamnesis y exploración, solicitar pruebas complementarias, llegar a un diagnóstico y establecer un tratamiento. La metodología, sistema de evaluación y validación de los escenarios y actores-evaluadores se desarrolla en los siguientes apartados.

**Tabla 13.** Cronograma de sesiones para la primera evaluación de competencias en anamnesis y exploración física con paciente simulado.

Fecha	N.º Alumnos	N.º Actores-Evaluadores	Estación 1	Estación 2	Estación 3
04-10-2019	12	3	Apendicitis	Neumonía	Faringitis vírica
14-10-2019	12	3	Pancreatitis	Pericarditis	SAHS
15-10-2019	12	3	Pancreatitis	Pericarditis	SAHS
18-10-2019	12	3	RGE	Fibrilación auricular	Adenopatía cervical
21-10-2019	12	3	Apendicitis	Fibrilación auricular	Faringitis vírica
23-10-2019	12	3	Pancreatitis	Fibrilación auricular	SAHS
24-10-2019	12	3	Gastroenteritis aguda	Neumonía	Faringitis bacteriana
11-11-2019	12	3	Síndrome constitucional	Insuficiencia cardíaca	Disfagia
12-11-2019	12	3	Síndrome constitucional	Neumonía	Disfagia
18-11-2019	13	3	Gastroenteritis aguda	Angina	Adenopatía cervical
19-11-2019	13	3	RGE	Angina	Faringitis bacteriana
20-11-2019	13	3	Apendicitis	Insuficiencia cardíaca	Faringitis bacteriana
21-11-2019	13	3	Gastroenteritis aguda	Angina	Faringitis vírica

**SAHS:** Síndrome de apnea-hipopnea del sueño. **RGE:** reflujo gastro-esofágico.

Los alumnos no recibieron ninguna formación específica previa a esta evaluación, ya que las competencias evaluadas, de acuerdo con el plan de estudios del título, se deberían haber adquirido en cursos previos.

Los estudiantes recibieron *feedback* mediante dos mecanismos:

- Discusión en grupo con los evaluadores tras concluir la prueba, de forma que pudieron recibir información y consejo en base a su desempeño.
- De forma individual mediante el envío de los resultados de su evaluación en cada estación junto con un informe de los aspectos a mejorar.

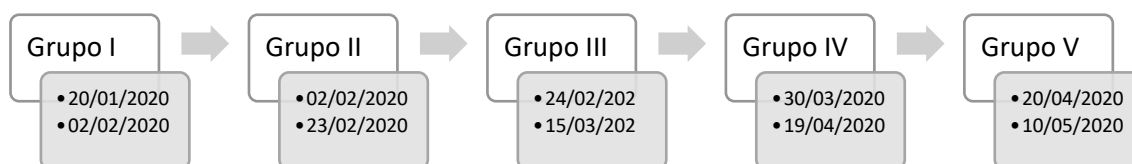
En ningún caso se utilizó el resultado de esta evaluación para el cálculo de las calificaciones de la asignatura de los estudiantes que participaron.

### INTERVENCIÓN MEDIANTE ACCIONES FORMATIVAS

Como se ha indicado previamente, el Programa Formativo se compuso las siguientes acciones formativas:

- **Rotación clínica.** Estancia de tres semanas en un servicio del área médica de los hospitales vinculados a la UMu.
- **Elaboración y discusión de un caso clínico.** Se trató de casos reales vividos por cada alumno durante su rotación clínica.
- **Seminario práctico de exploración física con metodología ABP.** Enfocado a la mejora de competencias en exploración. Se diseñó con el objetivo de solucionar dudas surgidas durante la evaluación inicial o el desarrollo de la rotación clínica.
- **Entorno virtual de aprendizaje web.** Se generó un entorno web con información y elementos interactivos para la mejora de las competencias evaluadas.
- **Entrenamiento en anamnesis mediante IA.** Se diseñaron casos clínicos basados en inteligencia artificial mediante *chatbots* que permitían simular una conversación con un paciente real.

La metodología y sistema de evaluación de cada una de las acciones formativas, así como de las evaluaciones de competencias, se desarrolla en los siguientes apartados. Según el cronograma del programa, los alumnos debían realizar estas actividades durante las 3 semanas de duración de su rotación clínica, divididos por grupos, según la planificación de la asignatura:



**Figura 7.** Distribución original de los grupos de alumnos de la asignatura Rotatorio de Medicina I.

Sin embargo, debido a la pandemia por SARS-CoV-2, la enseñanza presencial fue interrumpida y no todos los alumnos pudieron completar el programa formativo:

**Tabla 14** Acciones formativas realizadas por los distintos grupos de alumnos.

Alumnos	Nº	Rotación clínica	Caso clínico	Seminario exploración	Entorno virtual	Entrenamiento con IA	Evaluación de competencias
Grupo I	37	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Grupo II	38	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Grupo III	44	PARCIAL <sup>(1)</sup>	SI	PARCIAL <sup>(1)</sup>	SI	SI	NO
Grupo IV	46	NO	NO	NO	SI	SI	NO
Grupo V	31	NO	NO	NO	SI	SI	NO

(1) Los alumnos de este grupo realizaron sólo la mitad de su rotación clínica. **IA:** Inteligencia artificial.

## SEGUNDA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA

Una vez concluido el programa formativo, se realizó una segunda evaluación de competencias siguiendo la misma metodología y estructura que en la evaluación inicial. Se garantizó que ningún estudiante repitiera escenario clínico en caso de haber participado en la primera evaluación voluntaria.

**Tabla 15.** Cronograma de sesiones para la segunda evaluación de competencias en anamnesis y exploración física con paciente simulado.

Fecha	N.º Alumnos	N.º Actores-Evaluadores	Estación 1	Estación 2	Estación 3
04-02-2020	37	9	Apendicitis	Neumonía	Faringitis vírica
25-02-2020	38	9	Gastroenteritis aguda	Angina	Faringitis bacteriana
17-03-2020	CANCELADA		RGE	Insuficiencia cardíaca	Adenopatía cervical
01-04-2020	CANCELADA		Síndrome constitucional	Fibrilación auricular	SAHS
23-04-2020	CANCELADA		Pancreatitis	Pericarditis	Disfagia

**SAHS:** Síndrome de apnea-hipopnea del sueño. **RGE:** reflujo gastro-esofágico.



Todos los estudiantes que pudieron realizar la evaluación recibieron *feedback* mediante el envío de su evaluación y un informe individual resaltando los aspectos a mejorar.

### **ESTUDIO DE PERCEPCIÓN**

Finalmente, se realizó un estudio de percepción mediante el envío de una encuesta anónima a los estudiantes en la que pudieron valorar cada una de las acciones formativas, así como el Programa Formativo de forma global.

### **2.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES**

A continuación, se resume el formato, metodología, sistema de evaluación e interacción alumno-docente para cada actividad:

**Tabla 16.** Resumen de características de las actividades del Programa Formativo.

<b>Acción formativa</b>	<b>Metodología</b>	<b>Sistema de evaluación</b>	<b>Interacción con el alumno</b>
<b>Rotación clínica</b>	Aprendizaje basado en casos	Informe de tutor. Paciente simulado.	Observación directa. Discusión de casos.
<b>Elaboración y discusión de historia clínica</b>	Aprendizaje basado en casos	Prueba de ensayo	Informe de evaluación y puntos de mejora.
<b>Seminario de exploración física con metodología ABP</b>	Aprendizaje basado en problemas	Paciente simulado	Observación directa.
<b>Entorno virtual de aprendizaje web</b>	Clase invertida	Paciente simulado	Correo electrónico.
<b>Entrenamiento en anamnesis con IA</b>	Aprendizaje mediante IA. Aprendizaje basado en casos.	Examen de respuesta múltiple. Paciente simulado.	Informe de evaluación y puntos de mejora.

IA: Inteligencia artificial.

### **2.4. RECURSOS DEL PROGRAMA**

#### **RECURSOS MATERIALES**

En la siguiente tabla se puede consultar un resumen de los materiales empleados en cada una de las acciones formativas y evaluaciones de competencias realizadas en el programa:

Tabla 17 Recursos materiales empleados en el Programa Formativo.

Actividad	Espacios físicos	Recursos materiales	Recursos virtuales
Rotación clínica	Hospitales colaboradores <sup>(1)</sup>	Los propios de cada servicio médico en los que rotaron los alumnos	Aula Virtual de la Universidad de Murcia
Elaboración de un caso clínico	Ninguno	Los propios de cada servicio médico en los que rotaron los alumnos	Aula Virtual de la Universidad de Murcia
Seminario de exploración física	Sala polivalente	Camilla. Esfingomanómetro. Pulsioxímetro. Estetoscopio.	Página Web del programa con material de consulta.
Entorno virtual de aprendizaje web	Ninguno	Dispositivo electrónico con conexión a internet.	Página Web del programa con material de consulta.
Entrenamiento en anamnesis con IA	Ninguno	Dispositivo electrónico con conexión a internet.	Página Web del programa. Sistema DialogFlow.
1ª Evaluación de competencias	3 consultas médicas	Dispositivos móviles. Listado de asistencia. Situaciones de partida. Pruebas complementarias. Plantillas evaluación tipo <i>checklist</i> .	Ninguno
2ª Evaluación de competencias	9 consultas médicas	Dispositivos móviles. Listado de asistencia. Situaciones de partida. Pruebas complementarias. Plantillas evaluación tipo <i>checklist</i> .	Ninguno

(1): HUMM: Hospital Universitario Morales Meseguer. HUVA: Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. HURS: Hospital Universitario Reina Sofía. ABP: Aprendizaje basado en problemas. IA: Inteligencia artificial.

## RECURSOS HUMANOS

En las distintas fases del programa fueron necesarios los siguientes recursos humanos:

- **Fase 1. Diseño del programa:**
  - Equipo de coordinación de la asignatura RM-I donde se implantó el programa.
- **Fase 2. Validación de los instrumentos de aprendizaje y evaluación:**
  - Actores para formación como pacientes simulados.
  - Alumnos simulados para formación y estandarización de pacientes simulados.
  - Comité de expertos para validación de herramientas de formación y evaluación.
  - Alumnos para prueba piloto de herramientas de formación.
- **Fase 3. Implementación del programa:**
  - Equipo de coordinación de la asignatura RM-I.
  - Personal docente de la asignatura RM-I.
  - Pacientes simulados previamente entrenados y estandarizados.
- **Fase 4. Evaluación del proceso de implementación del programa:**
  - Investigador principal del estudio.

- **Fase 5. Análisis de resultados de aprendizaje:**

- Investigador principal del estudio.

El equipo de coordinación estuvo compuesto por el investigador principal del estudio y la coordinadora de la asignatura en la que fue implementado. El investigador principal participó en todas las tareas de diseño, implementación y análisis del estudio. La coordinadora de la asignatura participó en el diseño del programa como parte del comité de expertos para la validación de las herramientas de evaluación. Durante la implementación del programa, la coordinadora de la asignatura realizó tareas de gestión del programa y evaluación de las acciones formativas.

El resto de los recursos humanos que participaron en el programa fueron:

- **Pacientes simulados.** Un total de 15 médicos internos residente en formación participaron como colaboradores docentes para ser entrenados y estandarizados como pacientes simulados.
- **Alumnos simulados.** Un total de 5 médicos internos residente en formación hicieron el papel de alumnos simulados durante la estandarización de los casos.
- **Comité de expertos para validación de instrumentos de formación y evaluación.** Formado por cuatro profesionales con experiencia en diseño, planificación y gestión de evaluaciones clínicas de competencias profesionales.
- **Alumnos para pruebas piloto de los instrumentos de formación y evaluación.** Un total de 10 alumnos participaron en las pruebas piloto de las acciones formativas relacionadas con IA.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA FORMATIVO

#### 3.1. PRIMERA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA

Un total de 148 alumnos (75,51%) participaron de forma voluntaria en la primera evaluación de competencias mediante pacientes simulados instructores. Cada uno de ellos fue evaluado mediante tres estaciones seleccionadas de forma aleatoria entre los 15 escenarios que se diseñaron para el estudio. Como consideraciones previas a la presentación de los resultados:

- En el apartado de anamnesis se evaluaron las siguientes áreas:
  - A. Antecedentes generales.** Incluye evaluación de alergias, factores de riesgo vascular y consumo de tóxicos.
  - B. Antecedentes orgánicos.** Incluye antecedentes de cardiopatía, neumopatía, neuropatía, nefropatía y enfermedad digestiva.
  - C. Otros antecedentes.** Incluye antecedentes ginecológicos, quirúrgicos, epidemiológicos y familiares.
  - D. Situación basal.** Incluye situación basal y medicación crónica.
  - E. Enfermedad actual.** Incluye datos del síntoma guía, síntomas asociados y factores de alivio/empeoramiento.
  
- En el apartado de exploración física se evaluaron las siguientes áreas:
  - A. Cabeza y cuello.** Incluye la evaluación de la colocación para la exploración, la exploración de la cavidad oral y la valoración de adenopatías cervicales y supraclaviculares.
  - B. Auscultación cardíaca.** Incluye la correcta identificación de los 4 focos cardíacos principales, la identificación del ritmo cardíaco y la valoración de soplos.
  - C. Auscultación pulmonar.** Incluye la evaluación de ambos campos pulmonares, la simetría en la exploración, la identificación de la frecuencia respiratoria y la valoración de ruidos pulmonares.
  - D. Exploración abdominal.** Incluye la evaluación de inspección, auscultación abdominal, palpación completa de los nueve cuadrantes abdominales y la realización de percusión abdominal.
  - E. Exploración de miembros inferiores.** Incluye la inspección, palpación y evaluación de pulsos arteriales distales.

Todos los alumnos participaron en, al menos, una estación con paciente simulado que incluyera exploración de cabeza y cuello, auscultación cardíaca y pulmonar y

exploración abdominal. La exploración de miembros inferiores sólo se evaluó en los casos clínicos en los que fuera pertinente.

### ANÁLISIS DE CALIFICACIONES OBTENIDAS EN ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA

Los resultados obtenidos en cada área evaluada se representan en una escala cuantitativa sobre 10 puntos en la siguiente tabla. La puntuación obtenida por cada estudiante en cada una de las áreas fue el resultado de calcular la media de sus puntuaciones en las tres estaciones con paciente simulado en las que participaron. Se indica, además, la ponderación de cada área en la puntuación final obtenida por los estudiantes en esta actividad.

**Tabla 18.** Resultados en anamnesis de la primera evaluación de competencias.

Área evaluada	Media	Ponderación	N
Antecedentes generales	5,07 ± 1,45	20%	148
Antecedentes por órganos y aparatos	2,71 ± 2,23	10%	148
Otros antecedentes	5,69 ± 2,2	5%	148
Situación basal	4,32 ± 2,09	5%	148
Enfermedad actual	6,42 ± 1,39	20%	148
Puntuación global	5,12 ± 1,08	60%	148

De igual manera, a continuación, se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de las distintas áreas de exploración física:

**Tabla 19.** Resultados en exploración física de la primera evaluación de competencias.

Área evaluada	Media	N
Exploración de cabeza y cuello	5,95 ± 2,58	148
Auscultación cardíaca	8,02 ± 1,96	148
Auscultación pulmonar	7,46 ± 2,36	148
Exploración abdominal	6,77 ± 1,86	148
Exploración de miembros inferiores	6,78 ± 3,45	148
Puntuación global	7,09 ± 1,36	148

En el caso de la exploración física, la ponderación se realizó dependiendo de las exploraciones incluidas en cada caso clínico y supuso siempre el 40% de la evaluación de las estaciones. La calificación final se obtuvo mediante la suma promediada de anamnesis (60%) y exploración física (40%) con un resultado medio de 5,91 ± 0,96 puntos.

## ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS EVALUADOS

Se realizó un análisis de cumplimiento de todos los criterios evaluados. Para ello, se analizó el porcentaje de cumplimiento de cada criterio o ítem evaluado en cada área de anamnesis y exploración física. Para este análisis se consideraron de forma individual todas las observaciones realizadas para cada criterio.

**Tabla 20.** Análisis de cumplimientos/incumplimientos de criterios para anamnesis en la primera evaluación de competencias.

Área	Criterio	N.º	N.º	N.º	%
		Observaciones	Cumplimientos	Incumplimientos	Éxito
<b>ANTECEDENTES GENERALES</b> (Alergias, FRCV y consumo de tóxicos)	Motivo de consulta	444	442	2	99,55
	Existencia de alergias	444	312	132	70,27
	Tipo de reacción alérgica	444	19	425	4,28
	Hipertensión arterial	444	351	93	79,05
	Diabetes mellitus	444	357	87	80,41
	Dislipemia	444	329	115	74,1
	Peso	444	26	418	5,86
	Actividad física	444	39	405	8,78
	Tabaquismo	444	266	178	59,91
	Cantidad de tabaco	444	212	232	47,75
	Etilismo	444	222	222	50
	Cantidad de alcohol	444	163	281	36,71
Otros tóxicos	296	29	267	9,8	
<b>ANTECEDENTES POR ÓRGANOS Y APARATOS</b>	Patología cardíaca	444	209	235	47,07
	Patología pulmonar	444	182	262	40,99
	Patología digestiva	444	128	316	28,83
	Patología nefro-urológica	444	36	408	8,11
	Patología neurológica	444	44	400	9,91
<b>OTROS ANTECEDENTES</b>	Datos ginecológicos	213	42	171	19,72
	Cirugías previas	432	290	142	67,13
	Antecedentes familiares	418	258	160	61,72
	Datos epidemiológicos	121	54	67	44,63
<b>SITUACIÓN BASAL</b>	Situación basal	444	139	305	31,31
	Disnea basal	183	41	142	22,40
	Medicación crónica	444	344	100	77,48
	Posología medicación	148	26	122	17,57
<b>ENFERMEDAD ACTUAL</b>	Tiempo de evolución	444	439	5	98,87
	Intensidad	444	288	156	64,86
	Características	444	321	123	72,3
	Síntomas acompañantes	444	328	116	73,87
	Factores alivio	444	133	311	29,95
	Factores empeoramiento	444	176	268	39,64

**FRCV:** Factores de riesgo vascular.

Tanto en el caso de la anamnesis como en el de la exploración física, el número de observaciones varió para parte de los criterios. Se debe a que no todos los criterios se evaluaron en todas las estaciones al incluirse, parte de ellos, únicamente en estaciones donde su inclusión resultara coherente.

**Tabla 21.** Análisis de cumplimientos/incumplimientos de criterios para exploración física en la primera evaluación de competencias.

Área	Criterio	N.º	N.º	N.º	% Éxito
		Observaciones	Cumplimientos	Incumplimientos	
<b>EXPLORACIÓN DE CABEZA Y CUELLO</b>	Colocación para explorar	122	57	65	46,72
	Cavidad oral	169	83	86	49,11
	Ingurgitación yugular	21	3	18	14,29
	Palpación cervical	169	145	24	85,8
	Simetría palpación cervical	169	141	28	83,43
	Territorios ganglionares	169	62	107	36,69
	Palpación supraclavicular	169	70	99	41,42
	Simetría palpación supraclavicular	169	66	103	39,05
<b>AUSCULTACIÓN CARDÍACA</b>	Puntos auscultación	193	157	36	81,35
	Identificación ritmo	186	181	5	97,31
	Frecuencia cardíaca	186	120	66	64,52
	Detección de soplos	186	150	36	80,65
	Tipo de soplo	99	77	22	77,78
	Valvulopatía del soplo	99	26	73	22,26
<b>AUSCULTACIÓN PULMONAR</b>	Puntos auscultación	288	243	45	84,38
	Simetría auscultación	288	256	32	88,89
	Frecuencia respiratoria	288	152	136	52,78
	Identificación del murmullo vesicular	288	209	79	72,57
	Ruidos anormales	51	45	6	88,24
<b>EXPLORACIÓN ABDOMINAL</b>	Inspección	181	166	15	91,71
	Puntos auscultación	181	89	92	49,17
	Peristaltismo	181	124	57	68,51
	Exploración 9 cuadrantes	181	133	48	73,48
	Palpación superficial	181	129	52	71,27
	Palpación profunda	181	139	42	76,8
	Colocación de manos	181	113	68	62,43
	Inicio en caso de dolor	152	110	42	72,37
	Visceromegalias	53	20	33	37,74
	Percusión	181	57	123	31,67
<b>EXPLORACIÓN DE MIEMBROS INFERIORES</b>	Inspección	137	112	25	81,75
	Palpación	137	110	27	80,29
	Pulsos arteriales	137	77	60	56,20

### 3.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE ACCIONES FORMATIVAS

Las acciones formativas evaluadas fueron la rotación clínica, la elaboración de un caso clínico y el entrenamiento en anamnesis con inteligencia artificial. Los resultados de dichas evaluaciones se presentan en la siguiente tabla, así como su ponderación en la nota final del programa formativo:

**Tabla 22.** Resultados de la evaluación de acciones formativas.

Acción formativa	N	Media	Rango	Puntuación máxima	Ponderación en la nota final
Rotación clínica	75	29,21±1,39	6 (24 – 30)	30	20%
Elaboración de un caso clínico	120	206,65±43,54	190 (60 – 250)	250	30%
Entrenamiento con inteligencia artificial	196	85,04±5,94	42,75 (54,25 – 97)	100	20%

El 30% restante de la nota final del programa formativo correspondió a los resultados obtenidos en la segunda evaluación de competencias con paciente simulado instructor.

### 3.3. SEGUNDA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA

Un total de 74 estudiantes (35,9%) realizaron la segunda evaluación de competencias mediante PSI. Al igual que en la primera evaluación, cada estudiante participó en un total de 3 estaciones donde se evaluaron los mismos criterios que en la primera evaluación para anamnesis y exploración física.

#### ANÁLISIS DE CALIFICACIONES OBTENIDAS EN ANAMNESIS Y EXPLORACIÓN FÍSICA

De nuevo, los resultados obtenidos en cada área evaluada se representan en una escala cuantitativa sobre 10 puntos y la puntuación obtenida por cada estudiante fue el resultado de calcular la media de sus puntuaciones en las tres estaciones en las que participó:

**Tabla 23.** Resultados en anamnesis de la segunda evaluación de competencias.

Área evaluada	Media	Ponderación	N
Antecedentes generales	8,98±1,45	20%	75
Antecedentes por órganos y aparatos	8,92±1,7	10%	75
Otros antecedentes	7,31±1,99	5%	75
Situación basal	7,67±2,02	5%	75
Enfermedad actual	8,3±1,22	20%	75
Puntuación global	8,49±1,12	60%	75



**Tabla 24.** Resultados en exploración física de la segunda evaluación de competencias.

Área evaluada	Media	N
Exploración de cabeza y cuello	9,23±1,1	75
Auscultación cardíaca	9,23±1,27	75
Auscultación pulmonar	9,07±1,3	75
Exploración abdominal	9,17±0,99	75
Exploración de miembros inferiores	/	0
Puntuación global	9,13±0,61	75

Debido a la interrupción del programa formativo, en la segunda evaluación no se obtuvo ningún resultado correspondiente a la exploración de miembros inferiores.

La calificación final se obtuvo mediante el mismo promedio que en la primera evaluación (60% anamnesis y 40% exploración física) con un resultado medio de 8,75 ± 0,78 puntos.

#### **ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS EVALUADOS**

Siguiendo la metodología del punto previo, se realizó un análisis de cumplimiento de los criterios empleados en la evaluación de anamnesis y exploración física. De nuevo, se consideraron de forma individual todas las observaciones realizadas para cada criterio.

**Tabla 25.** Análisis de cumplimientos/incumplimientos de criterios para anamnesis en la segunda evaluación de competencias.

Área	Criterio	N.º observaciones	N.º Cumplimientos	N.º Incumplimientos	% Éxito
<b>ANTECEDENTES GENERALES (Alergias, FRCV<sup>1</sup> y consumo de tóxicos)</b>	Motivo de consulta	223	222	0	100
	Existencia de alergias	223	212	11	95,07
	Tipo de reacción alérgica	223	184	39	82,51
	Hipertensión arterial	223	222	1	99,55
	Diabetes mellitus	223	222	1	99,55
	Dislipemia	223	217	6	97,31
	Peso	223	164	59	73,54
	Actividad física	223	162	61	72,65
	Tabaquismo	223	217	6	97,31
	Cantidad de tabaco	223	204	19	91,48
	Etilismo	223	213	10	95,52
	Cantidad de alcohol	187	148	39	79,14
	Otros tóxicos	148	111	37	75
<b>ANTECEDENTES POR ÓRGANOS Y APARATOS</b>	Patología cardíaca	223	214	9	95,96
	Patología pulmonar	223	217	6	97,31
	Patología digestiva	223	204	19	91,48
	Patología nefro-urrológica	223	191	32	85,65
	Patología neurológica	223	170	53	76,23
<b>OTROS ANTECEDENTES</b>	Datos ginecológicos	102	67	35	65,69
	Cirugías previas	223	181	42	81,17
	Antecedentes familiares	151	118	33	78,15
	Datos epidemiológicos	112	67	45	59,82
<b>SITUACIÓN BASAL</b>	Situación basal	223	162	61	72,65
	Disnea basal	75	33	42	44
	Medicación crónica	223	209	14	93,72
	Posología medicación	75	29	46	38,67
<b>ENFERMEDAD ACTUAL</b>	Tiempo de evolución	223	217	6	97,31
	Intensidad	223	182	41	81,61
	Características	223	194	29	87
	Síntomas acompañantes	223	196	27	87,89
	Factores alivio	223	149	74	66,82
	Factores empeoramiento	223	148	75	66,37

**FRCV:** Factores de riesgo vascular.

Al igual que en la primera evaluación, el número de observaciones varió ya que no todos los criterios se evaluaron en todas las estaciones.

**Tabla 26** Análisis de cumplimientos/incumplimientos de criterios para exploración física en la segunda evaluación de competencias.

Área	Criterio	N.º observaciones	N.º Cumplimientos	N.º Incumplimientos	% Éxito
EXPLORACIÓN DE CABEZA Y CUELLO	Colocación para explorar	73	72	1	98,63
	Cavidad oral	73	72	1	98,63
	Ingurgitación yugular	0	/	/	/
	Palpación cervical	73	73	0	100
	Simetría palpación cervical	73	73	0	100
	Territorios ganglionares	73	61	12	83,56
	Palpación supraclavicular	73	54	19	73,97
	Simetría palpación supraclavicular	73	53	20	72,6
AUSCULTACIÓN CARDÍACA	Puntos auscultación	75	74	1	98,67
	Identificación ritmo	75	73	2	97,33
	Frecuencia cardíaca	75	59	16	78,67
	Detección de soplos	75	71	4	94,67
	Tipo de soplo	75	67	8	89,33
	Valvulopatía del soplo	75	50	25	66,67
AUSCULTACIÓN PULMONAR	Puntos auscultación	148	147	1	99,32
	Simetría auscultación	148	147	1	99,32
	Frecuencia respiratoria	148	118	30	79,73
	Identificación del murmullo vesicular	148	130	18	87,84
	Ruidos anormales	36	33	3	91,67
EXPLORACIÓN ABDOMINAL	Inspección	75	69	6	92
	Puntos auscultación	75	72	3	96
	Peristaltismo	75	60	15	80
	Exploración 9 cuadrantes	75	71	4	94,67
	Palpación superficial	75	71	4	94,67
	Palpación profunda	75	68	7	90,67
	Colocación de manos	75	68	7	90,67
	Inicio en caso de dolor	75	73	2	97,33
	Visceromegalias	0	/	/	/
	Percusión	75	66	9	88
EXPLORACIÓN DE MIEMBROS INFERIORES	Inspección	0	/	/	/
	Palpación	0	/	/	/
	Pulsos arteriales	0	/	/	/

### 3.4. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE AMBAS EVALUACIONES

En este apartado se realiza una comparación entre los resultados de ambas evaluaciones tanto a nivel de resultados académicos, como a nivel de mejoría del análisis de incumplimientos.

#### COMPARACIÓN DE LAS CALIFICACIONES OBTENIDAS EN AMBAS EVALUACIONES

En primer lugar, se estudiaron las diferencias entre las calificaciones de la primera y la segunda evaluación mediante un contraste de media para muestras independientes.

**Tabla 27.** Comparación de calificaciones entre las dos evaluaciones mediante prueba de la t-Student para muestras independientes.

Área	Calificación 1ª Evaluación (n = 148)	Calificación 2ª Evaluación (n = 75)	Diferencia de medias	IC (95%)	p
ANTECEDENTES GENERALES	5,08	8,98	3,91	(3,52 – 4,28)	<0,001
ANTECEDENTES ORGÁNICOS	2,71	8,92	6,21	(5,68 – 6,74)	<0,001
OTROS ANTECEDENTES	5,69	7,31	1,62	(1,02 – 2,21)	<0,001
SITUACIÓN BASAL	4,32	7,67	3,34	(2,77 – 3,92)	<0,001
ENFERMEDAD ACTUAL	6,42	8,3	1,87	(1,49 – 2,24)	<0,001
CABEZA Y CUELLO	5,95	9,23	3,29	(2,79 – 3,77)	<0,001
AUSCULTACIÓN CARDÍACA	8,02	9,23	1,21	(0,78 – 1,64)	<0,001
AUSCULTACIÓN PULMONAR	7,46	9,07	1,61	(1,13 – 2,09)	<0,001
EXPLORACIÓN ABDOMINAL	6,77	9,17	2,4	(2,02 – 2,78)	<0,001

IC (95%): Intervalo de confianza al 95%.

La puntuación global en anamnesis pasó de 5,12 puntos a 8,49 puntos ( $p < 0,01$ ), mientras que la puntuación global en exploración física pasó de 7,09 puntos a 9,13 puntos ( $p < 0,01$ ). La puntuación final de la evaluación mejoró de 5,91 puntos a 8,75 puntos ( $p < 0,01$ ).

En segundo lugar, se realizó el análisis de la mejoría obtenida en las calificaciones de aquellos alumnos que realizaron ambas evaluaciones. De esta forma, se valoró la mejoría conseguida en los alumnos que pudieron realizar íntegramente el programa formativo mediante un contraste de medias para muestras apareadas.

**Tabla 28.** Comparación de calificaciones entre las dos evaluaciones mediante prueba de la t-Student para muestras apareadas.

Área	Calificación 1ª Evaluación (n = 55)	Calificación 2ª Evaluación (n = 55)	Diferencia de medias	IC (95%) <sup>1</sup>	p
ANTECEDENTES GENERALES	5,34	9,25	3,9	(3,47 – 4,34)	<0,001
ANTECEDENTES ORGÁNICOS	3,01	9,43	6,42	(5,74 – 7,1)	<0,001
OTROS ANTECEDENTES	5,04	7,56	2,52	(1,77 – 3,28)	<0,001
SITUACIÓN BASAL	4,58	8,31	3,73	(3,09 – 4,37)	<0,001
ENFERMEDAD ACTUAL	6,47	8,59	2,12	(1,68 – 2,56)	<0,001
CABEZA Y CUELLO	5,67	9,26	3,59	(2,8 – 4,38)	<0,001
AUSCULTACIÓN CARDÍACA	7,85	9,41	1,57	(1,05 – 2,09)	<0,001
AUSCULTACIÓN PULMONAR	7,71	9,13	1,42	(0,71 – 2,13)	<0,001
EXPLORACIÓN ABDOMINAL	6,83	9,21	2,39	(1,87 – 2,9)	<0,001

IC (95%): Intervalo de confianza al 95%.

Por último, se realizó el estudio de diferencias en los resultados obtenidos en la segunda evaluación entre aquellos alumnos que habían realizado ambas evaluaciones y aquellos alumnos que sólo realizaron la segunda evaluación:

**Tabla 29.** Comparación de calificaciones en la segunda evaluación entre los alumnos que realizaron la primera evaluación voluntaria y los que no la realizaron.

Área	Calificación alumnos voluntarios (n = 55)	Calificación resto alumnos (n = 20)	Diferencia de medias	IC (95%) <sup>1</sup>	p
ANTECEDENTES GENERALES	9,25	8,26	0,99	(0,24 – 1,73)	0,012
ANTECEDENTES ORGÁNICOS	9,43	7,53	1,9	(1,12 – 2,67)	0,003
OTROS ANTECEDENTES	7,56	6,61	0,95	(0,07 – 1,96)	0,067
SITUACIÓN BASAL	8,31	5,92	2,39	(1,25 – 3,53)	<0,001
ENFERMEDAD ACTUAL	8,59	7,5	1,08	(0,5 – 1,67)	<0,001
CABEZA Y CUELLO	9,26	9,15	0,11	(-0,46 – 0,69)	NS
AUSCULTACIÓN CARDÍACA	9,42	8,73	0,69	(-0,16 – 1,54)	NS
AUSCULTACIÓN PULMONAR	9,13	8,9	0,23	(-0,45 – 0,91)	NS
EXPLORACIÓN ABDOMINAL	9,23	9,02	0,21	(-0,31 – 0,73)	NS

IC (95%): Intervalo de confianza al 95%.

## COMPARACIÓN DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS EVALUADOS

En primer lugar, se presentan los resultados correspondientes al análisis de mejoría del nivel de cumplimiento de criterios empleados en la evaluación de la anamnesis. Se presentan tanto los resultados correspondientes a mejoría relativa y absoluta, como el estudio estadístico inferencial.

**Tabla 30.** Análisis de mejoría del nivel de cumplimiento para los criterios de evaluación de anamnesis.

Criterio	n PRE	% Éxito PRE	n POST	% Éxito POST	Mejoría Absoluta (%)	Mejoría Relativa (%)	p
AG: Motivo de consulta	444	99,55	223	100	0,45	100	<b>0,14</b>
AG: Existencia de alergias	444	70,27	223	95,07	24,8	83,41	<0,001
AG: Tipo de reacción alérgica	444	4,28	223	82,51	78,23	81,73	<0,001
AG: Hipertensión arterial	444	79,05	223	99,55	20,50	97,86	<0,001
AG: Diabetes mellitus	444	80,41	223	99,55	19,15	97,71	<0,001
AG: Dislipemia	444	74,1	223	97,31	23,21	89,61	<0,001
AG: Peso	444	5,86	223	73,54	67,69	71,9	<0,001
AG: Actividad física	444	8,78	223	72,65	63,86	70,01	<0,001
AG: Tabaquismo	444	59,91	223	97,31	37,4	93,29	<0,001
AG: Cantidad de tabaco	444	47,75	223	91,48	43,73	83,69	<0,001
AG: Etilismo	444	50	223	95,52	45,52	91,03	<0,001
AG: Cantidad de alcohol	444	36,71	187	79,14	42,43	67,05	<0,001
AG: Otros tóxicos	296	9,8	148	75	65,20	72,28	<0,001
AO: Patología cardíaca	444	47,07	223	95,96	48,49	92,37	<0,001
AO: Patología pulmonar	444	40,99	223	97,31	56,32	95,44	<0,001
AO: Patología digestiva	444	28,83	223	91,48	62,65	88,03	<0,001
AO: Patología nefro-urológica	444	8,11	223	85,65	77,54	84,38	<0,001
AO: Patología neurológica	444	9,91	223	76,23	66,32	73,62	<0,001
OA: Datos ginecológicos	213	19,72	102	65,69	45,97	57,26	<0,001
OA: Cirugías previas	432	67,13	223	81,17	14,04	42,70	<0,001
OA: Antecedentes familiares	418	61,72	151	78,15	16,42	42,91	<0,001
OA: Datos epidemiológicos	121	44,63	112	59,82	15,19	27,44	0,009
SB: Situación basal	444	31,31	223	72,65	41,34	60,18	<0,001
SB: Disnea basal	183	22,40	75	44	21,6	27,83	<0,001
SB: Medicación crónica	444	77,48	223	93,72	16,24	72,13	<0,001
SB: Posología medicación	148	17,57	75	38,67	21,1	25,6	<0,001
EA: Tiempo de evolución	444	98,87	223	97,31	-1,56	-138,92	<b>0,94</b>
EA: Intensidad	444	64,86	223	81,61	16,75	47,67	<0,001
EA: Características	444	72,3	223	87	14,70	53,06	<0,001
EA: Síntomas acompañantes	444	73,87	223	87,89	14,02	53,66	<0,001
EA: Factores alivio	444	29,95	223	66,82	36,86	52,62	<0,001
EA: Factores empeoramiento	444	39,64	223	66,37	26,73	44,28	<0,001

**AG:** antecedentes generales. **AO:** antecedentes por órganos y aparatos. **OA:** otros antecedentes. **SB:** situación basal. **EA:** enfermedad actual. **n PRE:** número de observaciones primera evaluación. **n POST:** número de observaciones segunda evaluación. **% Éxito PRE:** porcentaje de acierto en los criterios en la primera evaluación. **% Éxito POST:** porcentaje de acierto en los criterios en la segunda evaluación.

## Resultados

En segundo lugar, se presentan los resultados correspondientes al análisis de mejoría de cumplimiento de los criterios desarrollados para la evaluación de la exploración física:

**Tabla 31.** Análisis de mejoría del nivel de cumplimiento para los criterios de evaluación de exploración física.

Criterio	n PRE	% Éxito PRE	n POST	% Éxito POST	Mejoría Absoluta (%)	Mejoría Relativa (%)	p
CyC: Colocación para explorar	122	46,72	73	98,63	51,91	97,43	<0,001
CyC: Exploración cavidad oral	169	49,11	73	98,63	49,52	97,31	<0,001
CyC: Ingurgitación yugular	21	14,29	0	/	/	/	/
CyC: Palpación cervical	169	85,8	73	100	14,2	100	<0,001
CyC: Simetría palpación cervical	169	83,43	73	100	16,57	100	<0,001
CyC: Territorios ganglionares	169	36,69	73	83,56	46,88	74,04	<0,001
CyC: Palpación supraclavicular	169	41,42	73	73,97	32,55	55,57	<0,001
CyC: Simetría palpación supraclavicular	169	39,05	73	72,6	33,55	55,05	<0,001
AC: Puntos de auscultación	193	81,35	75	98,67	17,32	92,85	<0,001
AC: Identificación del ritmo	186	97,31	75	97,33	0,02	0,8	<b>0,48</b>
AC: Frecuencia cardíaca	186	64,52	75	78,67	14,15	39,88	0,012
AC: Detección de soplos	186	80,65	75	94,67	14,02	72,44	0,002
AC: Tipo de soplo	99	77,78	75	89,33	11,56	52	0,02
AC: Valvulopatía del soplo	99	22,26	75	66,67	40,40	54,79	<0,001
AP: Puntos de auscultación	288	84,38	148	99,32	14,95	95,68	<0,001
AP: Simetría en auscultación	288	88,89	148	99,32	10,44	93,92	<0,001
AP: Frecuencia respiratoria	288	52,78	148	79,73	26,95	57,07	<0,001
AP: Identificación del murmullo vesicular	288	72,57	148	87,84	15,27	55,66	<0,001
AP: Ruidos anormales	51	88,24	36	91,67	3,43	29,17	<b>0,29</b>
ABD: Inspección	181	91,71	75	92	0,29	3,47	<b>0,48</b>
ABD: Puntos de auscultación	181	49,17	75	96	46,83	92,13	<0,001
ABD: Peristaltismo	181	68,51	75	80	11,49	36,49	0,03
ABD: Exploración 9 cuadrantes	181	73,48	75	94,67	21,19	79,89	<0,001
ABD: Palpación superficial	181	71,27	75	94,67	23,40	81,44	<0,001
ABD: Palpación profunda	181	76,8	75	90,67	13,87	59,78	0,005
ABD: Colocación de manos	181	62,43	75	90,67	28,24	75,16	<0,001
ABD: Inicio en caso de dolor	152	72,37	75	97,33	24,96	90,35	<0,001
ABD: Visceromegalias	53	37,74	0	/	/	/	/
ABD: Percusión	181	31,67	75	88	56,33	82,44	<0,001
MMII: Inspección	137	81,75	0	/	/	/	/
MMII: Palpación	137	80,29	0	/	/	/	/
MMII: Pulsos arteriales	137	56,20	0	/	/	/	/

CyC: cabeza y cuello. AC: auscultación cardíaca. AP: auscultación pulmonar. ABD: exploración abdominal. MMII: exploración de miembros inferiores. n PRE: número de observaciones primera evaluación. n POST: número de observaciones segunda evaluación. % Éxito PRE: porcentaje de acierto en los criterios en la primera evaluación. % Éxito POST: porcentaje de acierto en los criterios en la segunda evaluación.

No se pudo realizar el análisis de aquellos criterios que no se emplearon en ninguna de las estaciones de la segunda evaluación debido a la interrupción del programa.

## 4. ESTUDIO DE PERCEPCIÓN

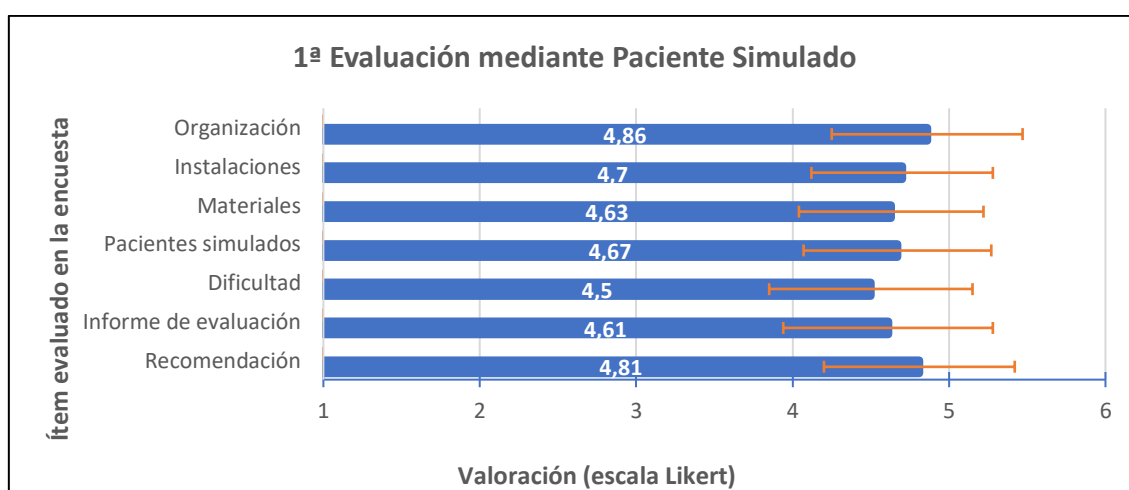
Para concluir esta sección, se presentan los resultados del estudio de percepción del programa. El análisis se realizó mediante una encuesta que los alumnos pudieron rellenar de forma voluntaria tras finalizar el programa. La encuesta se diseñó según la escala Likert, puntuada de forma semicuantitativa de 1 a 5 (desde muy en desacuerdo hasta muy de acuerdo).

### 4.1. PRIMERA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CON PACIENTE SIMULADO

Un total de 132 alumnos (89,19%), de los 148 que realizaron la primera evaluación voluntaria, cumplieron la encuesta.

**Tabla 32.** Percepción de los estudiantes acerca de la primera evaluación de competencias con paciente simulado.

ITEM DE LA ENCUESTA	Muy en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Muy de acuerdo (%)
La organización de la actividad (fechas, horarios, grupos) fue adecuada.	0,00	1,53	3,05	21,37	74,05
Las instalaciones (consultas, espacios...) de la prueba fueron adecuadas.	0,00	0,76	3,79	20,45	75,00
Los materiales empleados en la prueba (imágenes, audios...) fueron adecuados.	0,00	0,76	3,03	28,79	67,42
Los pacientes simulados representaron adecuadamente su papel.	0,00	0,76	4,58	21,37	73,28
La dificultad de las estaciones fue adecuada.	0,00	0,76	6,11	35,11	58,02
El informe de evaluación de la prueba fue útil para poder mejorar.	0,76	0,76	3,79	25,76	68,94
Recomendaría la realización de esta actividad a otros estudiantes de medicina.	0,78	0,78	3,88	6,20	88,37



**Figura 8.** Valoración media según escala Likert de la primera evaluación de competencias.



## 4.2. ROTACIÓN CLÍNICA HOSPITALARIA

Un total de 113 alumnos (94,17%), de los 120 que pudieron realizar su rotación clínica cumplieron la encuesta.

Tabla 33. Percepción de los estudiantes acerca de la rotación clínica.

ITEM DE LA ENCUESTA	Muy en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Muy de acuerdo (%)
Antes de iniciar la rotación en el servicio asignado recibí la información necesaria (horarios, material, lugar...)	0,00	3,54	7,08	38,94	50,44
El grupo de prácticas fue recibido por alguno de los tutores hospitalarios.	2,68	2,68	4,46	25,00	65,18
Tuve un tutor asignado durante mi rotación clínica.	3,60	8,11	2,70	24,32	61,26
Se cumplieron los objetivos de la rotación especificados en la Guía Docente de la asignatura.	2,73	6,36	10,91	37,27	42,73
Pude realizar mis guardias.	6,36	6,36	7,27	24,55	55,45
El trato que recibí fue cordial y estuve bien acogido en el servicio en el que roté.	0,91	3,64	6,36	20,91	68,18
Los tutores del servicio mostraron interés en la rotación.	4,55	0,91	8,18	33,64	52,73
El caso clínico que realicé fue revisado por mi tutor.	16,82	14,95	13,08	15,89	39,25

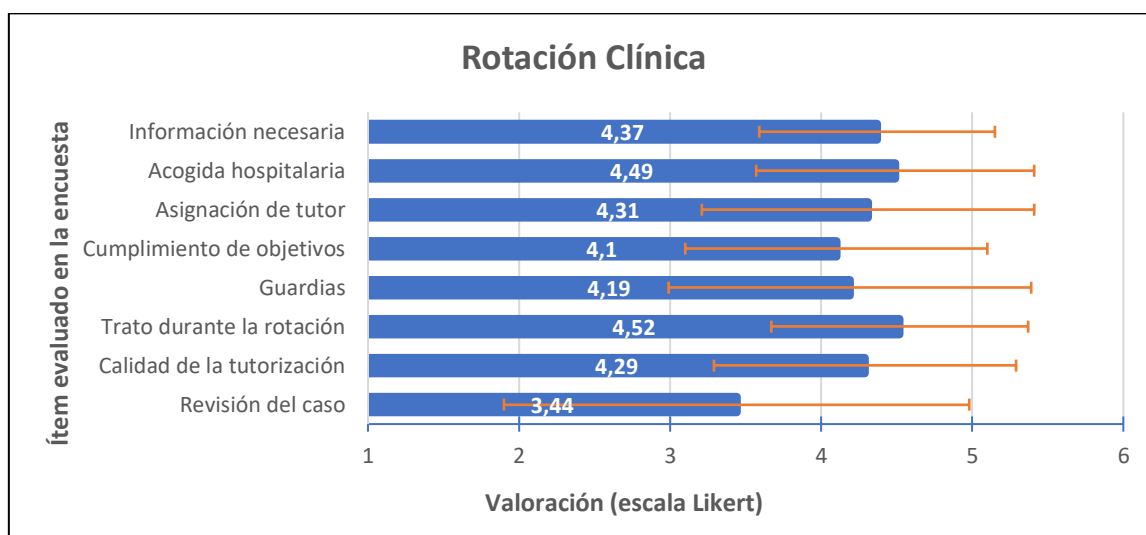


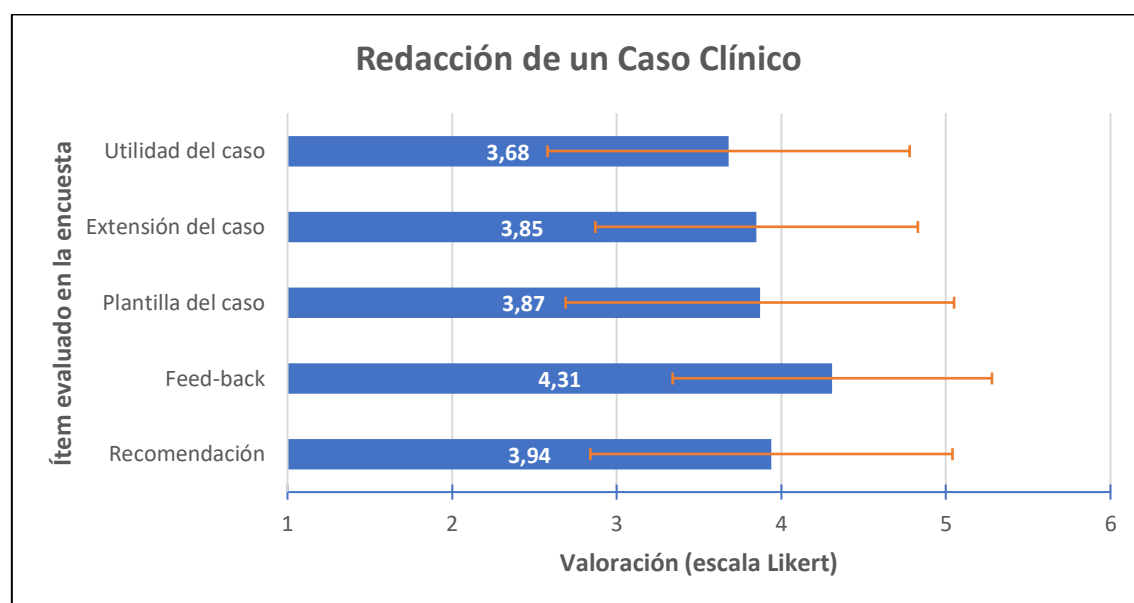
Figura 9. Valoración media según escala Likert de la rotación clínica.

### 4.3. ELABORACIÓN Y DISCUSIÓN DE UN CASO CLÍNICO

Un total de 93 alumnos (85,32%), de los 109 alumnos que presentaron un caso clínico cumplieron la encuesta.

**Tabla 34.** Percepción de los estudiantes acerca de la elaboración y discusión de un caso clínico.

ITEM DE LA ENCUESTA	Muy en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Muy de acuerdo (%)
La actividad fue útil para mejorar en la realización de una historia clínica.	4,30	8,60	13,98	47,31	25,81
La extensión fue adecuada.	2,20	7,69	9,89	52,75	27,47
Existía una plantilla que facilitaba la realización del caso.	4,30	15,05	17,20	25,81	37,63
Recibí la corrección de mi trabajo	4,30	3,23	5,38	33,33	53,76
Recomendaría continuar realizando esta actividad.	3,23	6,45	12,90	38,71	38,71



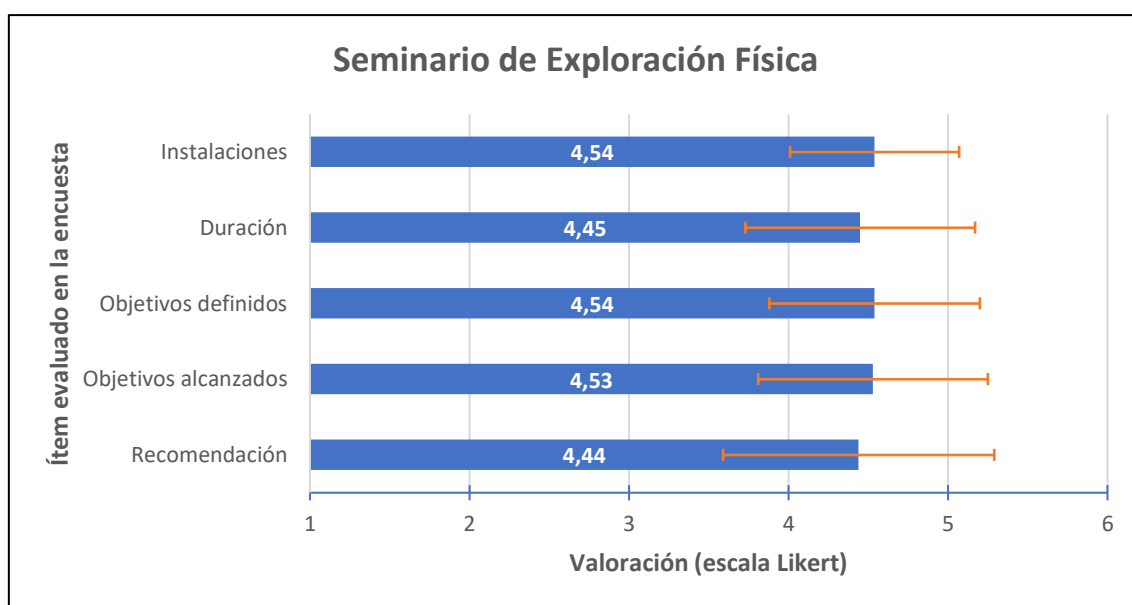
**Figura 10.** Valoración media según escala Likert de la elaboración y discusión de un caso clínico.

#### 4.4. SEMINARIO DE EXPLORACIÓN FÍSICA CON METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Un total de 68 alumnos (90,67%), de los 75 alumnos que participaron en el seminario de exploración física con metodología de aprendizaje basado en problemas cumplieron la encuesta.

**Tabla 35.** Percepción de los estudiantes acerca del seminario de exploración física con metodología de aprendizaje basado en problemas.

ITEM DE LA ENCUESTA	Muy en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Muy de acuerdo (%)
El espacio donde se realizó fue adecuado.	0,00	0,00	1,47	42,65	55,88
La duración fue adecuada.	1,49	1,49	0,00	44,78	52,24
Se definieron los objetivos del seminario.	0,00	1,47	4,41	32,35	61,76
Pude alcanzar esos objetivos.	1,47	0,00	4,41	32,35	61,76
Recomendaría continuar realizando esta actividad.	1,47	2,94	5,88	29,41	60,29



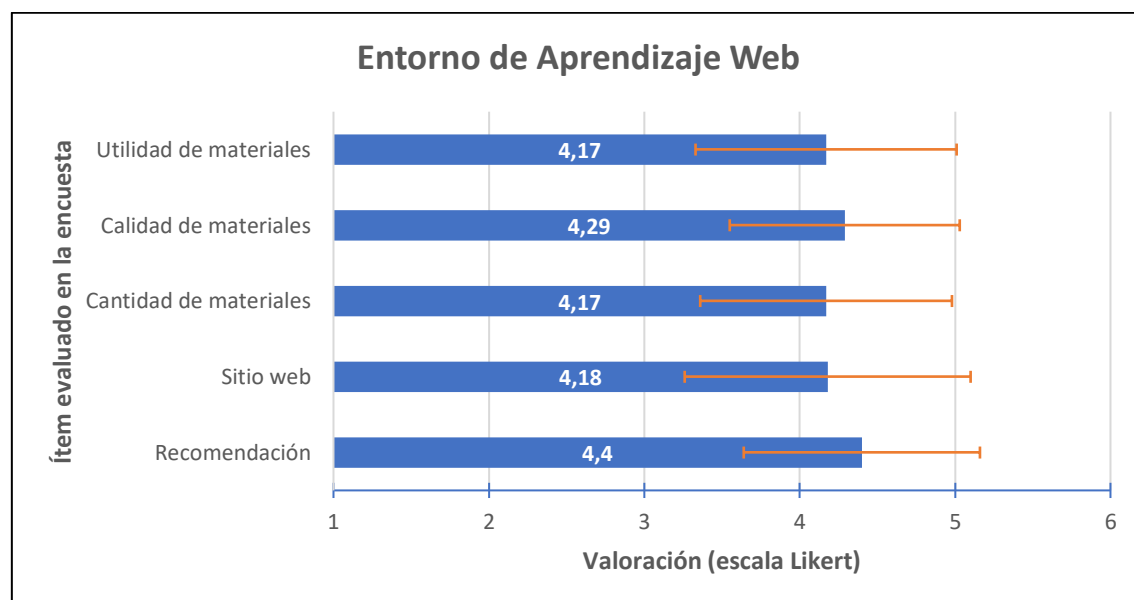
**Figura 11.** Valoración media según escala Likert sobre el seminario de exploración física.

#### 4.5. ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE WEB

Un total de 185 alumnos (94,39%) de los 196 alumnos del curso cumplimentaron la encuesta.

**Tabla 36.** Percepción de los estudiantes acerca del entorno virtual de aprendizaje web.

ITEM DE LA ENCUESTA	Muy en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Muy de acuerdo (%)
Los materiales web me han sido de utilidad.	1,08	3,78	14,59	41,62	38,92
La calidad de los materiales ha sido adecuada.	0,55	1,09	13,66	42,62	42,08
La cantidad de materiales fue equilibrada.	0,55	2,20	16,48	44,51	36,26
El uso de la página web era fácil e intuitivo.	1,65	4,95	11,54	40,11	41,76
Recomendaría mantener estos materiales en futuros cursos.	0,56	1,12	12,29	32,40	53,63



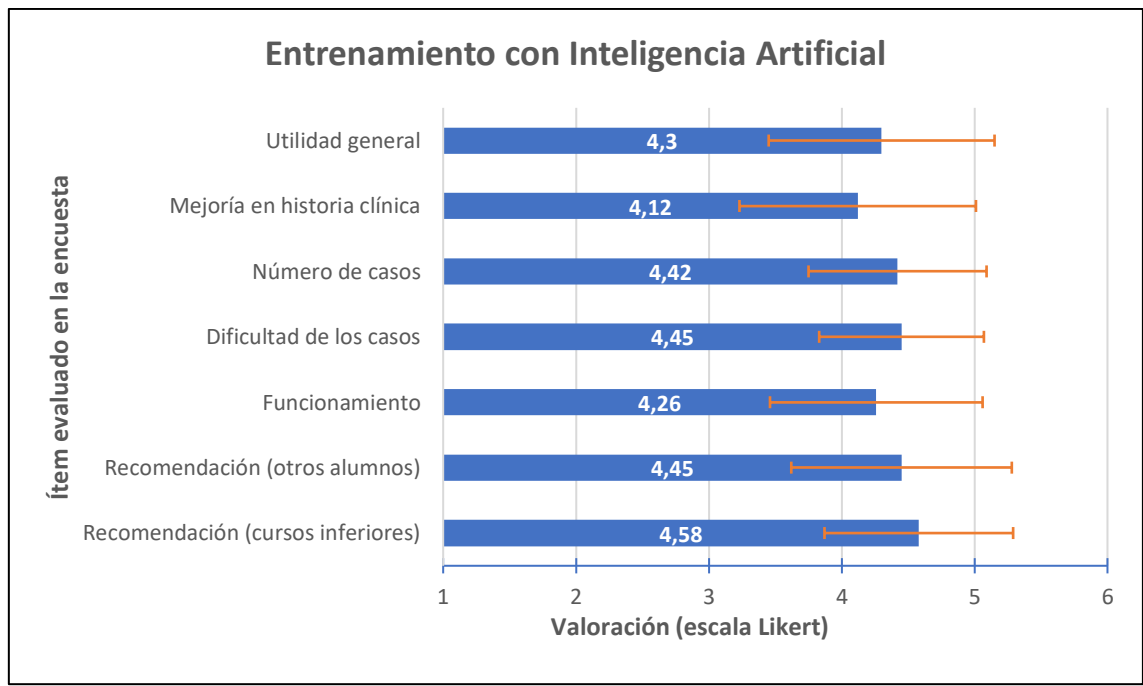
**Figura 12.** Valoración media según escala Likert del entorno virtual de aprendizaje web.

#### 4.6. ENTRENAMIENTO EN ANAMNESIS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Un total de 183 alumnos (93,37%) de los 196 alumnos del curso cumplimentaron la encuesta.

**Tabla 37.** Percepción de los alumnos acerca del entrenamiento en anamnesis con inteligencia artificial.

ITEM DE LA ENCUESTA	Muy en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Muy de acuerdo (%)
Las actividades con chatbots me han sido de utilidad.	1,64	2,19	9,29	39,34	47,54
Me han permitido mejorar en la historia clínica.	1,65	2,75	15,93	42,31	37,36
El número de casos a resolver fue adecuado.	0,00	1,09	7,10	41,53	50,27
La dificultad de los casos fue equilibrada.	0,00	0,55	5,46	43,72	50,27
Su funcionamiento ha sido adecuado.	0,00	4,92	7,65	45,36	42,08
Recomendaría el uso de esta herramienta a otros alumnos.	1,64	1,09	9,29	27,87	60,11
Recomendaría su uso en cursos inferiores.	1,10	0,55	4,40	28,02	65,93



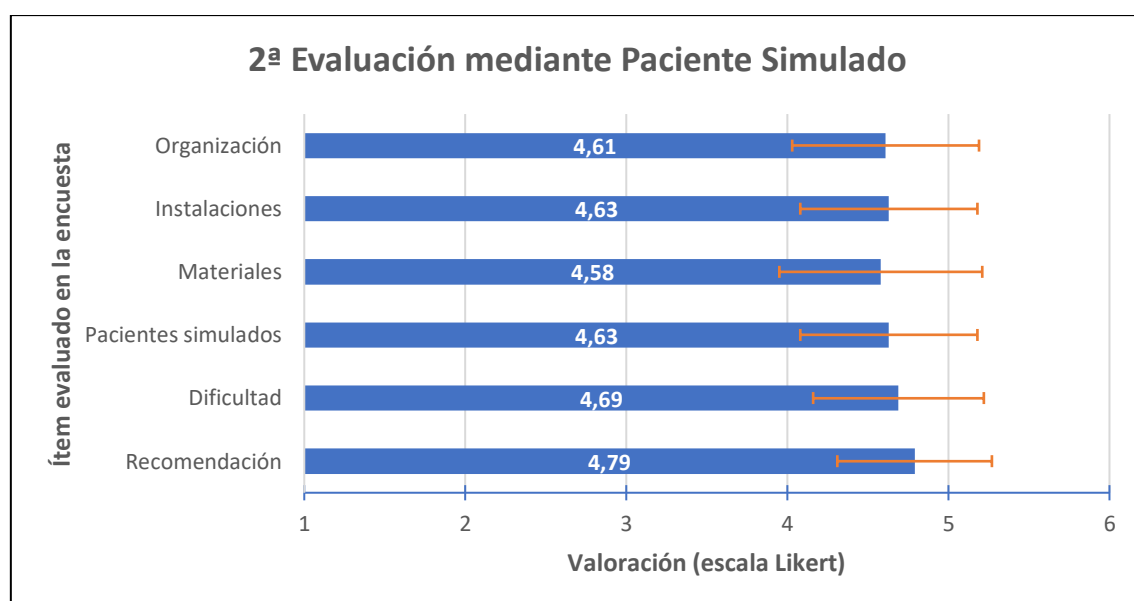
**Figura 13.** Valoración media según escala Likert del entrenamiento en anamnesis con inteligencia artificial.

#### 4.7. SEGUNDA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CON PACIENTE SIMULADO

De los 75 alumnos que pudieron realizar la segunda evaluación de competencias, 67 (89,33%) cumplieron la encuesta.

**Tabla 38.** Percepción de los alumnos acerca de la segunda prueba de evaluación de competencias con paciente simulado.

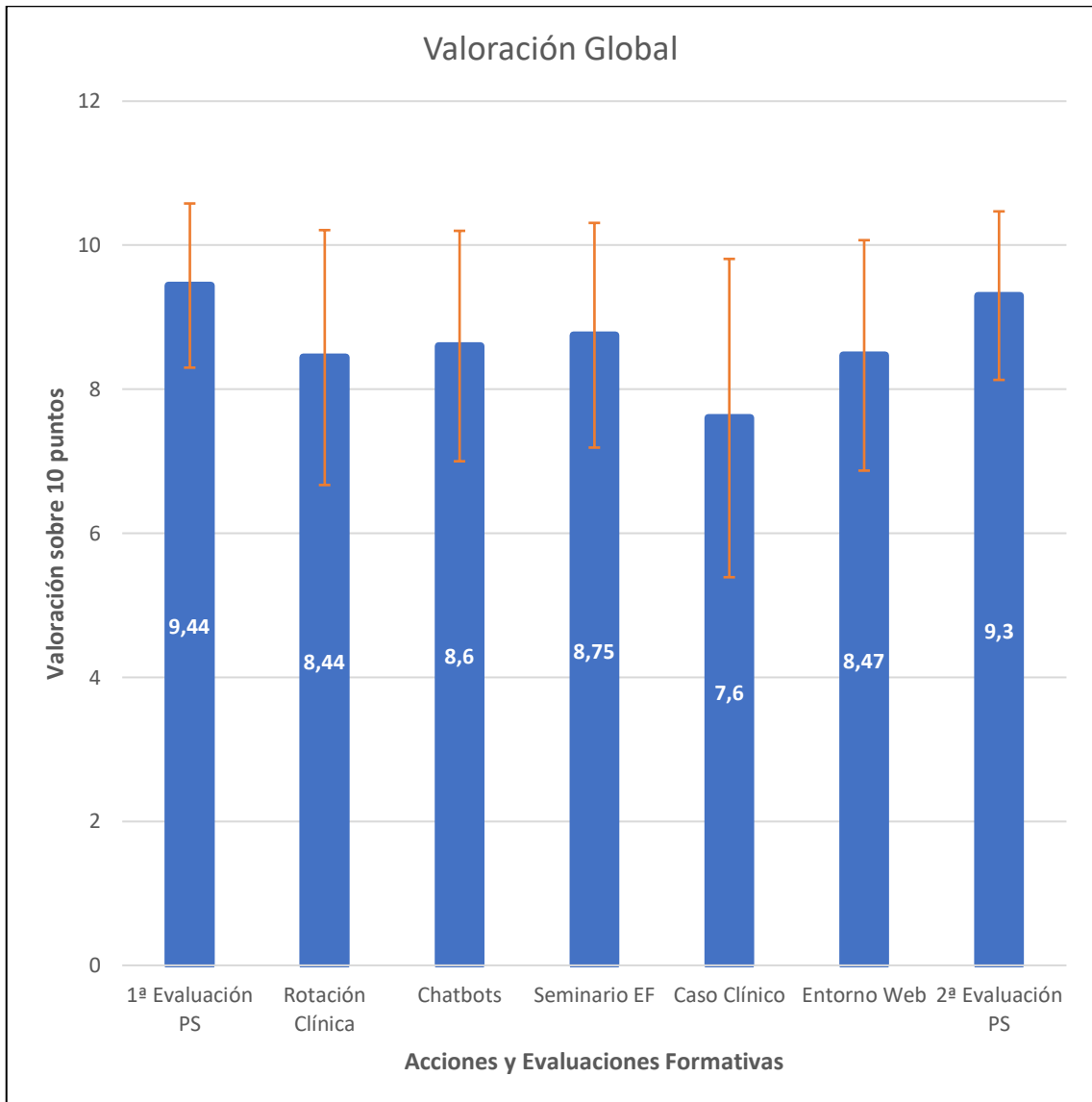
ITEM DE LA ENCUESTA	Muy en desacuerdo (%)	En desacuerdo (%)	Indiferente (%)	De acuerdo (%)	Muy de acuerdo (%)
La organización de la actividad (fechas, horarios, grupos) fue adecuada.	0,00	0,00	4,48	29,85	65,67
Las instalaciones (consultas, espacios...) de la prueba fueron adecuadas.	0,00	0,00	2,99	31,34	65,67
Los materiales empleados en la prueba (imágenes, audios...) fueron adecuados.	0,00	1,49	2,99	31,34	64,18
Los pacientes simulados representaron adecuadamente su papel.	0,00	0,00	2,99	31,34	65,67
La dificultad de las estaciones fue adecuada.	0,00	0,00	2,99	25,37	71,64
Recomendaría la realización de esta actividad a otros estudiantes de medicina.	0,00	0,00	2,99	14,93	82,09



**Figura 14.** Valoración media según escala Likert de la segunda evaluación de competencias con paciente simulado.

#### 4.8. VALORACIÓN GLOBAL DEL PROGRAMA FORMATIVO

Finalmente, en cada una de las acciones formativas, se solicitó a los estudiantes que realizaran una valoración global sobre 10 puntos.



PS: Paciente simulado. EF: exploración física.

Figura 15. Valoración global de las acciones y evaluaciones formativas.





# DISCUSIÓN



En general, los resultados obtenidos mediante la implementación del programa formativo descrito muestran una mejoría notable en las competencias específicas de anamnesis y exploración física. Asimismo, los objetivos de aprendizaje se lograron con un nivel de percepción muy bueno o excelente en todas las actividades desarrolladas.

## **1. INSTRUMENTOS DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN.**

Todas las acciones formativas utilizadas en el programa tuvieron un proceso de diseño, desarrollo y validación previo a su uso. A continuación, se discuten los resultados de este proceso para cada una de las acciones formativas empleadas.

Al igual que en el resto del trabajo, se han dividido en acciones formativas que consideramos tradicionales, por su amplio uso previo en educación médica, o innovadoras, ya sea por su desarrollo reciente o por el uso de nuevos métodos de diseño y validación.

En términos generales, el programa formativo objeto del presente trabajo se diseñó como un programa compuesto por varias acciones formativas clasificadas entre los niveles competenciales II al IV en la pirámide de Miller (19). Asimismo, los instrumentos de evaluación del grado de competencia adquirido por los alumnos que fueron empleados en el programa se corresponden mayoritariamente con el nivel III del modelo de Miller (demostrar en entorno simulado).

Por otra parte, respecto a la evaluación del Programa Formativo implementado, se realizó mediante el modelo de Kirkpatrick(190). Dentro de dicho modelo, se desarrollaron las evaluaciones correspondientes al nivel I (percepción o nivel de satisfacción con el programa) y el nivel II (resultados de aprendizaje). Los niveles III y IV no fueron llevados a cabo por tratarse de estudiantes y no de trabajadores en los que posteriormente se pudiera valorar su aplicación al puesto de trabajo o el impacto en la institución/empresa.

### **1.1. ACCIONES FORMATIVAS TIPO 1: TRADICIONALES**

#### **ROTACIÓN CLÍNICA HOSPITALARIA**

Se trata, posiblemente, de la metodología más clásica de entre todas las empleadas, ya que se podría decir que existe desde el mismo momento en que surgió la medicina. Y no por ello deja de ser un método eficaz. Al igual que en el resto de profesiones, acompañar a un maestro en su actividad diaria puede ser una actividad muy rentable a nivel educativo(192). Aunque resulta difícil de adaptar a una metodología concreta, se podría considerar que esta actividad se corresponde con un aprendizaje basado en casos, con sus aspectos positivos y negativos(88,193).

En el caso de la Facultad de Medicina de la UMu, los alumnos inician este tipo de rotaciones desde el tercer curso y las mantiene hasta el final de su formación. Suponen el componente mayoritario de la docencia práctica que reciben. De hecho, el último año de la titulación se compone únicamente de estancias clínicas de acuerdo con el plan de estudios del título(194).

Ahora bien, en contra de lo que parece ser un pensamiento bastante extendido, el simple hecho de colocar a un estudiante y un médico en la misma sala no genera un efecto inmediato de ósmosis cognitiva. Al igual que el resto de la educación, una rotación clínica debe estar estructurada y responder a unos objetivos que, además, deben variar de acuerdo con el tipo de alumno y el entorno en el que se desarrolle la rotación(195).

De hecho, como se referencia en la introducción de este estudio, hace ya más de un siglo, Abraham Flexner en su informe sobre la educación médica en Estados Unidos ya invitaba a una reflexión sobre el uso de las rotaciones clínicas(30,196). Recientemente, varios autores, como es el caso de Holmboe (197), han intentado establecer pautas para mejorar la calidad y eficacia de las rotaciones clínicas para adaptarse a una formación médica basada en competencias. Entre dichas mejoras, nos gustaría destacar la necesidad de establecer métodos de *feedback* con los estudiantes, ya sea de forma presencial o virtual, que permitan facilitar el progreso de su proceso formativo(198).

Otro aspecto fundamental, y a menudo olvidado, es el trato que recibe el estudiante durante su rotación. Un estudio bastante llamativo a este respecto es el realizado por Scott(199) en 2015, en el que 146 alumnos de último curso de universidades australianas cumplimentaron una encuesta sobre enseñanza por humillación. De ellos, un 74% refirió haber experimentado alguna humillación durante su formación, cifra que aumentó hasta el 83% al considerar también humillaciones presenciadas. De acuerdo con los autores, la mayoría de estas humillaciones ocurrieron en forma de preguntas abusivas, falta de educación en el trato personal y actitudes intimidantes. Aunque el estudio es australiano, algunos de sus resultados se corresponden con una reclamación frecuente de los estudiantes españoles, que más allá de tratos vejatorios ocasionales, denuncian que con frecuencia son ignorados o abandonados durante sus rotaciones, hasta el punto de llegar a autodenominarse como "*Ficus*" en sus prácticas(200).

Para intentar compensar muchos de los problemas asociados con las rotaciones clínicas, se plantearon diferentes estrategias en el diseño de la acción formativa del presente programa formativo:

- La rotación clínica respondió a unos objetivos claros y especificados en la guía docente de la asignatura, que se encontró a disposición de los alumnos desde el inicio del periodo de matriculación del curso 2019-2020(201).

- Cada alumno fue asignado, previamente a su rotación, a un tutor clínico. De esta forma, tanto alumno como tutor conocían de antemano con qué persona iban a realizar su estancia.
- Los tutores fueron informados de los objetivos de la rotación clínica, así como de las actividades que debían realizar los alumnos y qué tareas dependían de su supervisión directa.
- Se estableció un límite de 2 alumnos por tutor clínico para facilitar que se pudiera atender correctamente a los alumnos y evitar masificación en habitaciones o consultas.
- Se estableció un método de acogida al inicio de cada grupo de rotación en el que se realizó una introducción a la misma, sus objetivos, actividades y organización. Cada alumno fue acompañado de forma presencial hasta conocer a su tutor clínico.
- Los alumnos fueron integrados de forma plena en la actividad de los servicios clínicos, participando en sus sesiones clínicas, labor diaria e, incluso, realizando guardias durante su rotación.
- Se habilitó un medio de contacto con los coordinadores del programa a través de correo electrónico o, en caso necesario, tutoría presencial para comunicar incidencias o problemas.
- Se incluyó, como parte del sistema de evaluación, el informe realizado por los tutores clínicos al final de la rotación de cada alumno, de forma que fueran partícipes de dicha evaluación y se diera valor a su labor en el programa.

### **ELABORACIÓN Y DISCUSIÓN DE UN CASO CLÍNICO**

De nuevo una herramienta clásica como es la elaboración de una historia clínica de un paciente. Elaborar un caso clínico supone una de las habilidades más básicas de la Medicina y cualquier lector podría pensar que un alumno que ha llegado al último año de su formación, que ha recibido innumerables clases teóricas sobre este tema y que ha realizado rotaciones clínicas durante los tres años previos, debería ser competente en esta actividad.

Nada más lejos de la realidad, como se puede observar en los resultados de la primera evaluación con paciente simulado que comentaremos más adelante. Realizar la entrevista clínica y exploración de un paciente no es sencillo y son necesarios muchos años de entrenamiento para llegar a tener cierto dominio(60,70). De la misma forma, también se requiere entrenamiento para ser capaz de plasmar en un documento la información que resulte pertinente, seleccionando aquellos datos que son relevantes y descartando los que puedan genera confusión o llevar a un diagnóstico erróneo(55).

Esta actividad, íntimamente ligada a la rotación clínica, puede tener sus mismos problemas si carece de objetivos específicos, estructura, si no se suministran las

herramientas necesarias para su desarrollo al alumnado y si no se establece un circuito de *feedback* que permita detectar y corregir áreas de mejora, así como reconocer aquellas que han sido dominadas(202).

Sin embargo, este *feedback* adecuado puede ser muy difícil de alcanzar con la estructura docente actual. Pensemos en la saturación existente en los hospitales universitarios, donde cientos de alumnos de múltiples titulaciones realizan sus prácticas a diario. En el caso de la Universidad de Murcia, tres hospitales deben asumir la docencia práctica de más de 1200 alumnos de medicina(203). Además, para lograr una ratio aceptable de alumnos por tutor clínico, es necesaria la colaboración de múltiples facultativos de distintos servicios médicos y hospitales. Este hecho, además de suponer un esfuerzo organizativo muy importante, genera también una gran carga de heterogeneidad, ya que cada tutor participante tiene su propia forma de trabajar, así como distintos niveles de motivación con la docencia(204,205) que en ocasiones no es una opción, sino una imposición.

Al igual que en el caso de la rotación clínica, en el diseño de esta actividad se idearon estrategias para intentar evitar los posibles problemas o barreras que acabamos de discutir:

- Se establecieron objetivos específicos para la actividad que fueron comunicados a los alumnos de forma previa al inicio del programa formativo.
- Dado que una parte importante de la elaboración de un caso clínico es su redacción, se tomó la decisión de evaluar la acción formativa mediante una prueba de ensayo. Para ello se estableció una plantilla de redacción y una plantilla de evaluación, que sirvieron de guía a los estudiantes durante la actividad.
- Para evitar la heterogeneidad en la corrección del caso clínico, se decidió centralizar la corrección de los mismos en el equipo coordinador de la asignatura, compuesto por dos personas que siguieron los mismos criterios a la hora de evaluar los casos. Aunque supuso un esfuerzo adicional, la experiencia de cursos académicos previos motivó esta decisión para mejorar la capacidad discriminativa de esta acción formativa en el sistema de evaluación del programa.
- Los alumnos recibieron *feedback* de forma de individualizada mediante el envío de su plantilla de evaluación del caso con comentarios de cada uno de los apartados evaluados por parte de los coordinadores de la asignatura. Como ya se ha comentado la interacción se realizó, en general, mediante correo electrónico; a petición de los interesados también se utilizaron tutorías presenciales.

#### **SEMINARIO DE EXPLORACIÓN FÍSICA CON METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

En este caso, se diseñó una actividad que combinó distintos tipos de metodologías con el objetivo no de enseñar de nuevo maniobras de exploración física, sino de corregir

dudas o errores en las exploraciones físicas más frecuentemente realizadas en la práctica clínica habitual.

Para ello, se incluyeron elementos de clase invertida(107,206), ya que los alumnos dispusieron de forma previa al seminario de contenido teórico y práctico en el entorno virtual de aprendizaje web creado para formar parte y dar soporte al programa formativo. Además, el seminario de exploración se realizó durante las semanas de rotación clínica para facilitar el contacto con la exploración física antes de llevar a cabo esta acción formativa.

Para crear un entorno docente adecuado se generaron pequeños grupos, que en ningún caso superaron los 14 alumnos, y se decidió que la sesión tuviera una duración máxima de 3-4 horas. Además, siempre existió la opción de consultar dudas adicionales, como se ha especificado en las acciones formativas previas, mediante correo electrónico o tutoría presencial.

El seminario se orientó de forma abierta para que los alumnos pudieran plantear sus dudas, por lo que cada sesión fue diferente en su contenido. Sin embargo, siempre se siguió una estructura preestablecida que incluía los siguientes pasos: planteamiento de los objetivos, organización de la sesión, revisión de cada área de exploración, planteamiento de problemas y dudas, demostración y reflexión.

Es importante, además, destacar que los alumnos eran conocedores de los objetivos a alcanzar para cada una de las áreas de exploración incluidas en el programa: cabeza y cuello, auscultación cardíaca, auscultación pulmonar, exploración abdominal y exploración de miembros inferiores.

Si bien esta acción formativa sigue un diseño propio, su estructura es muy similar al modelo propuesto por Nishigori (207) en 2011 para el desarrollo de una enseñanza efectiva de la exploración física. Sin embargo, al contrario que en su propuesta, en el presente estudio no se incluyeron elementos de exploración física dirigida por una hipótesis clínica. El uso de hipótesis clínicas en la enseñanza de exploración física ha demostrado una mejora en las competencias clínicas relacionadas, por lo que consideramos que el modelo aplicado podría ser mejorado en este sentido(67).

Otro aspecto relevante a comentar son las mecánicas de participación del alumnado, que consideramos fundamentales y que fueron implementadas en esta actividad. Por ello, aunque el seminario siempre contó con la orientación de uno de los coordinadores, se facilitó que fueran los propios alumnos los que resolvieran las dudas planteadas por sus compañeros y demostraran la forma correcta de proceder en las distintas maniobras de exploración. De la misma forma, se incitó a la discusión y la reflexión sobre los temas tratados en cada sesión. El uso de mecánicas de participación tiene efectos beneficiosos sobre la educación médica ampliamente comunicados en la literatura(208). Entre sus principales ventajas cabe destacar una mejora de la satisfacción del estudiante, mejoría

en el proceso de aprendizaje y enseñanza, mejoría de la relación con el profesorado, desarrollo personal y mejoría de competencias transversales como la comunicación con otros profesionales(209,210).

Aunque la asistencia a este seminario fue obligatoria, no se realizó ningún tipo de evaluación de la propia actividad, ya que la exploración física se evaluó en su conjunto en las pruebas con paciente simulado realizadas antes y después del programa formativo. Sin embargo, en este sentido, los resultados de evaluación del nivel de satisfacción de los alumnos y, por tanto, de percepción de mejora con esta acción formativa fueron concordantes con los de otros estudios citados anteriormente (46-48).

### **ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE WEB**

Para poder aplicar el programa formativo fue necesario la creación de un entorno virtual que cumplió una doble función. Por un lado, sirvió como elemento unificador del resto del programa al permitir una comunicación fluida con los alumnos para establecer grupos, horarios, informar sobre el resto de actividades y alojar parte de las mismas. Por otro lado, se empleó como la plataforma de consulta de contenido teórico que permitió aplicar dinámicas de clase invertida en el resto del programa.

Se decidió emplear como aplicación de desarrollo la herramienta de creación de páginas web de *Google Sites* por sus múltiples ventajas(211). Se trata de una herramienta intuitiva, que prácticamente no tiene ninguna barrera de entrada para cualquier usuario con conocimientos básicos de informática. Permite publicar la página web con acceso restringido únicamente a los usuarios que disponen de la dirección url de la página, lo que evitó que alumnos u otras personas ajenas al programa pudieran acceder a la misma. No tiene limitaciones a la hora de incluir temas, subtemas o material audiovisual, de forma que se pudo generar un entorno específico para cada uno de los grupos de alumnos del curso de medicina. Este punto es importante, ya que, dada la variedad de actividades del programa, hubiera sido sencillo generar confusión sin una cuidadosa planificación y comunicación, que hubiera resultado imposible sin este recurso. Por último, se trata de una herramienta gratuita dentro del entorno Google, de especial relevancia en un programa que no contó con financiación adicional para su desarrollo e implementación.

En cuanto al diseño de la propia página, se decidió generar tres áreas principales: una zona administrativa con toda la información organizativa, así como la descripción y características de cada una de las actividades; una zona de contenidos, con información teórica y material audiovisual sobre entrevista clínica y cada una de la áreas de exploración física incluidas en el programa; y una zona de trabajo en la que se desarrolló el entrenamiento con inteligencia artificial de cada uno de los grupos.



El uso de entornos virtuales de aprendizaje, dentro de lo que habitualmente se conoce como *e-learning*, es un recurso habitual en la educación médica de las últimas décadas. De hecho, la AMEE considera la enseñanza virtual una de las corrientes predominantes de la educación médica y plantea que puede llegar a convertirse en el medio fundamental de transmisión de conocimiento en ciencias de la salud(212). Múltiples trabajos destacan su utilidad tanto para profesionales como para estudiantes, especialmente cuando se emplea para el desarrollo de competencias. Incluso aquellos autores que recelan de las posibles ventajas de la enseñanza virtual frente a la enseñanza tradicional, reconocen que puede ser, al menos, igual de efectiva(213). Por estos motivos, se decidió su inclusión en nuestro programa como una acción formativa, en lugar de utilizarlo, únicamente, como repositorio de información teórica(214).

No obstante, al igual que cualquier herramienta o metodología educativa, no está exenta de barreras para que su aplicación sea exitosa. De acuerdo con la revisión sistemática realizada por Regmi(215), los principales factores a tener en cuenta para permitir un uso efectivo de esta metodología son: facilitar la interacción entre aprendices y profesores, considerar la motivación y expectativas de los usuarios, utilizar tecnología intuitiva y dar relevancia a los alumnos en el proceso de aprendizaje.

En este sentido, la mayoría de estas recomendaciones se tuvieron en cuenta en el diseño de la herramienta, sobre todo en lo que respecta a uso intuitivo y, si atendemos a los resultados del estudio de percepción, se logró generar motivación y se dio respuesta a las expectativas de los alumnos. Sin embargo, consideramos que podría mejorarse la interacción entre alumnos y profesores para esta actividad mediante el uso, por ejemplo, de áreas de pregunta abierta o de discusión en formato blog.

### **1.2. ACCIONES FORMATIVAS TIPO 2: INNOVADORAS**

En este bloque se realiza la discusión de las acciones formativas que consideramos más novedosas dentro del programa. Por un lado, el entrenamiento en anamnesis con inteligencia artificial supone una de las primeras experiencias descritas en la literatura sobre la aplicación de esta tecnología a la enseñanza de la medicina. Por otro lado, aunque el empleo de escenarios clínicos con paciente simulado se ha extendido en los últimos años, fundamentalmente para su uso en evaluaciones de tipo ECOE, su utilización continúa siendo relativamente novedosa y la metodología seguida para la estandarización y validación de los casos puede suponer una mejora con respecto a otros modelos.

#### **ENTRENAMIENTO EN ANAMNESIS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Se trata, de la acción formativa más novedosa de entre las que componen el Programa Formativo. En una revisión reciente de la literatura sobre el uso de inteligencia

artificial en educación médica se pudo observar que el número de publicaciones es muy escaso y casi inexistente antes de 2019. No obstante, varios autores consideran que puede suponer la siguiente revolución de la medicina en general(216) y de la educación médica en particular por sus múltiples aplicaciones(124).

En el presente trabajo, dentro del campo de la inteligencia artificial se seleccionó como herramienta educativa un software conocido como agente conversacional o *chatbot*, que emplea unidades de información estructurada como respuesta a la interacción con usuarios. Explicado de forma intuitiva, es un software que responde a las preguntas que se le plantean. Su uso se encuentra muy extendido en otros campos como las telecomunicaciones o el comercio(217). Sin embargo, apenas existen experiencias en el campo de la medicina, donde habitualmente se ha intentado implementar como herramienta de diagnóstico o de resolución de dudas para el paciente(131,218).

En el caso de la educación médica, sólo se encontró una experiencia previa similar a la planteada en este estudio en una revisión de la literatura realizada en las bases de datos de *PubMed*, *Scopus* y la *Cochrane Library*. En dicho trabajo, realizado por Maicher(219), se plantó el uso de agentes conversacionales generados con un tecnología similar, que no alcanzaba el mismo desarrollo de inteligencia artificial, para la mejoría de habilidades en anamnesis. Sin embargo, no se comunicaron resultados derivados de su aplicación. En el resto de la revisión, los únicos artículos relacionados con el uso de *chatbots* en educación médica plantearon únicamente encuestas de opinión a los alumnos sobre los posibles usos de la inteligencia artificial y su percepción sobre la misma(130,133), que fue, en general, positiva. No se logró encontrar ninguna referencia en la que se comunicaran resultados de la aplicación de esta tecnología a la enseñanza de competencias en anamnesis.

Fundamentalmente, la idea que dio lugar a esta acción formativa fue la de generar pacientes virtuales capaces de desarrollar una entrevista clínica de la forma más realista posible. De esta manera, se consigue que los alumnos puedan practicar y mejorar sus habilidades de anamnesis en un entorno seguro y controlado. Así, el objetivo del *chatbot*, al contrario que en la mayoría de aplicaciones que se conocen hasta la fecha, no es facilitar información de forma directa ni proporcionar la solución a un problema, sino actuar como lo haría un paciente real.

Frente a la sencillez de uso y diseño del resto de herramientas virtuales empleadas en el programa formativo, esta acción requirió una gran cantidad de estudio y de tiempo de desarrollo de forma previa a su pilotaje.

Existen diferentes plataformas que permiten la creación y programación de *chatbots*. En el caso de este trabajo se optó por el uso del sistema *DialogFlow* de Google(191) por las ventajas que ofrece ya reflejadas en el apartado de resultados. De las diferentes opciones disponibles, es una de las más intuitivas y de las que exigen menos

conocimientos previos y formación para su utilización. Además, su uso resulta gratuito siempre que no tenga un fin comercial y con ciertas limitaciones que afectan, sobre todo, a la explotación de los datos que genera, aspecto que discutiremos más adelante.

Pese a la sencillez de la plataforma, el diseño y desarrollo de un *chatbot* no deja de ser complejo. Partiendo de una programación básica que sólo es capaz de responder al saludo inicial de una conversación, se deben generar todas las unidades de información necesarias para que el software sea capaz de realizar una interacción efectiva con el usuario.

Este procedimiento exige que, a la hora de programar una unidad de información, se le plantee al programa tanto la pregunta concreta que debe responder, como la respuesta a esta pregunta. Sin embargo, la dificultad radica en la enorme variedad de fórmulas que existen en el lenguaje para plantear un concepto concreto. Para superar este reto, la programación del sistema de *DialogFlow* es capaz de reconocer los conceptos clave de cada unidad de información o *intent* y entender variaciones del lenguaje que se refieran a ese concepto clave. De esta forma, de entrada, sería capaz de reconocer muchas de las variaciones que pueden existir. Sin embargo, la inteligencia artificial, como cualquier otra inteligencia, necesita entrenamiento para mejorar. Así, aunque un *chatbot* sea capaz de entender numerosas variaciones del lenguaje, en muchos casos su capacidad de reconocimiento inicial puede fallar y es en este punto donde se aplica la capacidad de aprender. Para ello, cada vez que un *chatbot* interactúa con un usuario, se genera un registro de la conversación que ha mantenido con las preguntas realizadas por el usuario y las respuestas proporcionadas por el programa. De esta forma, en un momento posterior, el programador puede revisar dichas interacciones, indicando a la inteligencia artificial en qué puntos ha acertado, fallado o no disponía de recursos suficientes. Así, con sucesivas interacciones y sesiones de entrenamiento, se puede perfeccionar su funcionamiento para que su interacción con el usuario sea válida y fiable. Además, se debe resaltar que el número de fallos ocurridos disminuye de forma drástica conforme aumenta su experiencia. En el presente trabajo, para el entrenamiento de cada *chatbot*, se contó con el apoyo de 10 alumnos ajenos al programa formativo de otros cursos de la titulación. Estos alumnos realizaron entre 3000 y 5000 interacciones con cada programa durante el pilotaje de los mismos.

Aunque no se dispuso de referencias con las que comparar esta acción formativa, en la literatura sí que existen algunos artículos en los que se indican las características y dificultades que supone la creación de estos agentes conversacionales(130,220,221).

Por otra parte, dentro de este apartado, es necesario destacar el proceso de validación de esta acción formativa. Al contrario que las acciones formativas previas, todas ellas realizadas siguiendo metodologías ampliamente desarrolladas y validadas en la literatura, en este caso, se generó un modelo de validación para esta nueva herramienta(222,223) que incluyó diferentes etapas. En primer lugar, la herramienta en

sí cuenta con su propio sistema de validación de calidad interna a nivel de software, realizado por la propia compañía desarrolladora(191), que garantiza el funcionamiento del programa. A continuación, se realizó una validación de calidad externa en dos fases con el apoyo voluntario de 10 alumnos de cuarto y quinto curso de la titulación de Medicina. Finalmente, se realizó un pilotaje para garantizar la comprensión de los objetivos de la herramienta, su funcionamiento y para detectar posibles problemas de interacción. Posteriormente, los mismos alumnos participaron en el proceso de entrenamiento de los *chatbots*, lo que permitió depurar su funcionamiento de forma previa a su uso en el programa formativo.

Para concluir este apartado, se comenta el sistema de evaluación empleado que, a juicio de los investigadores del proyecto, es uno de los puntos con mayor capacidad de mejora del programa. Aunque los resultados generales de mejoría en las competencias de anamnesis se midieron mediante pacientes simulados, esta acción formativa dispuso de un sistema de evaluación propio mediante una combinación de preguntas de respuesta múltiple y de respuesta corta. Tras la interacción con cada uno de los *chatbots*, los alumnos debían cumplimentar un cuestionario virtual con preguntas acerca de la anamnesis realizada que se complementaron con interpretación de pruebas complementarias, emisión de juicios diagnósticos y pauta de tratamientos. Estos métodos de evaluación, cuyas características ya fueron desarrolladas en la introducción de este trabajo(3,22,145,224), pueden resultar adecuados, pero se consideraron insuficientes para explotar el potencial de esta herramienta. Aunque la plataforma no lo permite por el momento, en el futuro la evaluación se podrá realizar mediante el análisis automático de la interacción de cada usuario con cada *chatbot*. De esta forma, se podrá generar un *feedback* automático en el que el usuario reciba un informe de su desempeño en base a un listado de verificación. En ausencia de esta posibilidad, se generó un modelo de evaluación que diera valor a la acción formativa y aumentara la motivación de los alumnos en su interacción con los *chatbots*.

Asimismo, al igual que en el resto de las acciones formativas evaluadas, los alumnos recibieron *feedback* a través del envío de sus resultados y tuvieron acceso a la corrección de las preguntas de respuesta múltiple y de respuesta corta.

### **ESCENARIOS CLÍNICOS CON PACIENTE SIMULADO INSTRUCTOR**

Aunque se dio importancia al uso de inteligencia artificial como la acción formativa más innovadora, el uso de escenarios clínicos con paciente simulado supuso la acción formativa más relevante para la realización del estudio al constituir el método fundamental para evaluar los resultados del programa.

Las principales características de esta metodología fueron desarrolladas en la introducción (3,145), por lo que a continuación discutiremos aspectos específicos de sus objetivos, diseño e implementación.

El objetivo fundamental de esta acción evaluadora y formativa fue servir como instrumento de medida para valorar los resultados de aprendizaje del programa. Para ello, como ya se ha indicado, se realizaron dos evaluaciones siguiendo esta metodología, una previa al programa y otra posterior al mismo. En el caso de la primera evaluación, la participación fue voluntaria, ya que para poder llevarla a cabo se tuvo que realizar durante el primer cuatrimestre del curso 2019-2020. Debido a que dicho periodo se encontraba fuera del establecido para la asignatura en la que se implementó el programa, esta acción formativa no pudo plantearse como una actividad obligatoria. Aunque se planteó la posibilidad de que este hecho podría suponer un sesgo en los resultados(225), finalmente no se considera que haya generado ninguna alteración en los mismos, dada la elevada proporción de alumnos que participaron (75,5% de los matriculados), que disminuye drásticamente las posibilidades de que la muestra participante no sea representativa de la población.

Además, esta acción tuvo también un objetivo formativo que consideramos fundamental para todo el proceso. Las características y ventajas de una evaluación formativa son ampliamente conocidas (141,226,227) y también se han discutido previamente. Los resultados del presente trabajo coinciden con otros autores como Carraccio(172), en cuanto a que el entrenamiento de los alumnos mediante estaciones con paciente simulado mejora los resultados de los alumnos en las siguientes estaciones o evaluaciones. Además, fomentó el aprendizaje reflexivo en aquellos alumnos que participaron al hacerse conscientes de las dificultades que habían experimentado(228,229).

Aunque el uso de tres estaciones con paciente simulado fue adecuado y suficiente para la evaluación del programa, se entiende que plantear una ECOE hubiera sido *a priori* el instrumento evaluativo óptimo. Sin embargo, los recursos económicos y humanos de los que se disponían hicieron imposible plantear una evaluación tan ambiciosa. No obstante, los autores del trabajo no consideran que este impedimento supusiera una merma en la calidad de la evaluación. Mientras que una ECOE está enfocada a la evaluación de prácticamente todas las áreas de la medicina, tal y como se especifica en las recomendaciones de la CNDFM(230), en el Programa Formativo se planteó una evaluación enfocada únicamente a la anamnesis y exploración física. No obstante, para maximizar la utilidad para los alumnos, aunque no fuera evaluado el manejo clínico ni la comunicación, los casos clínicos de las estaciones se completaron incluyendo pruebas diagnósticas, diagnóstico y tratamiento.

El diseño de las estaciones, aunque únicamente dirigido a esas áreas, fue complejo. En total, se crearon 15 estaciones con paciente simulado siguiendo las recomendaciones recogidas en el documento marco de la CNDFM. La justificación para el desarrollo de tantos escenarios es múltiple. En primer lugar, debía haber suficientes escenarios como para permitir que los 5 grupos de alumnos del programa pudieran ser evaluados evitando que se repitieran estaciones entre la primera y segunda evaluación,

garantizando que existiera una mejoría de sus resultados por el simple hecho de repetir un escenario y reduciendo la posibilidad de copia entre alumnos. En segundo lugar, aunque la anamnesis fue un elemento común en todas las estaciones, el tiempo asignado a cada estación impedía poder realizar una exploración física completa en todos los escenarios. Así, se generaron 3 tipos de estaciones enfocadas según el área de exploración a realizar. Por último, la gran variedad de estaciones fue importante para que los alumnos experimentaran una situación en la que debían estar preparados para afrontar cualquier tipo de caso clínico.

La organización y logística de las sesiones de evaluación fue compleja, especialmente las correspondientes a la segunda evaluación, donde fue necesario trabajar con 9 estaciones simultáneas para poder absorber el volumen de alumnos.

En lo que respecta a la validación de esta herramienta de evaluación, tras el proceso de entrenamiento de los actores-evaluadores, se realizó una doble estandarización. Si bien el uso de PE está muy extendido(231–234), especialmente tras la implementación de pruebas ECOE en las facultades de Medicina, no es frecuente que se realice una estandarización de la evaluación. No obstante, recientemente algunos autores como Zimmermann(235) han planteado la importancia y necesidad de realizar también esta estandarización para garantizar la homogeneidad de las evaluaciones. En el modelo propuesto en este trabajo, se emplearon pacientes simulados instructores como medida de ahorro de recursos humanos. Por ello, cada PSI fue estandarizado, mediante el uso de alumnos simulados, por un tribunal formado por docentes con experiencia en estandarización de pacientes que empleó el documento marco de estandarización de PS diseñado *ad hoc* para el presente estudio. Para facilitar el uso de PSI, fue necesario que el personal participante estuviera compuesto por sanitarios que en todos los casos fueron facultativos o médicos residentes. Durante las sesiones de estandarización, además se encontraron presentes el resto de PSIs del caso, que tras la representación participaron en un proceso de validación de la evaluación mediante análisis de las diferencias encontradas en las evaluaciones de los casos. Aquellos criterios evaluados que dieron lugar a discrepancias se resolvieron mediante acuerdo del grupo o mediante corrección de la plantilla de evaluación del caso si fue necesario, siguiendo una dinámica de grupo focal.

Para concluir este apartado, se destaca la importancia del *feedback* llevado a cabo con los alumnos. Todos aquellos que participaron en las evaluaciones recibieron un informe individualizado de resultados con recomendaciones para mejorar en las distintas áreas de la prueba. Este *feedback* tuvo una influencia muy positiva en el alumnado, que agradeció notablemente el esfuerzo que supuso, y fue un estímulo determinante para corregir los errores detectados en cada caso mediante el uso de las herramientas proporcionadas por el Programa Formativo. Este efecto es ampliamente conocido y ha sido planteado y demostrado en múltiples ocasiones en la literatura, tanto nivel graduado como pregraduado(236,237). De hecho, en una revisión sistemática

reciente, Watling(238) planteó la evaluación y el *feedback* como la “alquimia del aprendizaje”, enunciado que se corrobora con los resultados de aprendizaje de este trabajo.

## **2. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA FORMATIVO.**

Con respecto al proceso de implementación del Programa Formativo, es necesario destacar que fue seriamente mermado por la llegada de la pandemia mundial por SARS-CoV-2 aparecida en Wuhan en diciembre de 2019(239). Aunque inicialmente se limitó China, pronto se extendió al resto del mundo, con la aparición de los primeros casos en España a finales de febrero de 2020(240). Así, la transmisión comunitaria del virus hizo necesaria la instauración de medidas de confinamiento domiciliario a nivel nacional desde el 14 de marzo de 2020(241). Estas medidas se mantuvieron vigentes durante más de dos meses, en el caso de España, y supusieron un obstáculo en la educación médica a nivel mundial(242).

### **2.1. COBERTURA DEL PROGRAMA Y COORDENADAS ESPACIOTEMPORALES**

En lo que respecta al programa formativo propuesto en este trabajo, la pandemia por SARS-CoV-2 dio lugar a que la cobertura del programa fuera heterogénea para cada una de las actividades que lo conformaron.

En el diseño original, sólo se contempló como voluntaria una de las actividades propuestas, la primera evaluación con paciente simulado, ya que no se encontraba dentro de la guía docente de la asignatura en la que se realizó la implementación. Sin embargo, de forma paradójica, esta actividad acabó siendo una de las que contó con un porcentaje de participación más elevado (75,51%). La alta participación voluntaria puede ser explicada por el interés que tienen los propios alumnos en contar con la máxima cantidad de experiencia posible de cara a afrontar la ECOE final del Grado de Medicina(243), experiencia que resulta de especial relevancia en la Facultad de Medicina de la Universidad de Murcia, donde los alumnos sólo se enfrentan a este tipo de evaluación al final de su formación. Además, como ya se desarrolló en la introducción de este trabajo, diversas publicaciones defienden el valor formativo que tiene el uso de pacientes simulados, de forma que el simple hecho de experimentar este tipo de evaluación puede mejorar los resultados obtenidos en futuras evaluaciones(145,172).

En el caso del resto de acciones formativas y evaluaciones, el porcentaje de participación varió de acuerdo con la accesibilidad de cada acción formativa, según se pudiera realizar o no desde el domicilio durante el periodo de confinamiento nacional. Así, las acciones formativas realizadas mediante conexión a internet, entorno virtual de aprendizaje y entrenamiento en anamnesis con IA, pudieron alcanzar un porcentaje de participación del 100%. Aunque estas acciones fueron diseñadas con este objetivo desde un principio, se corresponden con el tipo de actividades que docentes de todo el mundo tuvieron que llevar a cabo para mantener la educación médica pregrado(244) durante 2020.

Por otro lado, las acciones formativas más afectadas por la pandemia fueron las directamente relacionadas con la estancia hospitalaria de los alumnos. Es el caso de la



rotación clínica (61,22%), la elaboración de una historia clínica (61,22%) y el seminario de exploración física (38,27%). De esta forma, los grupos de alumnos que realizaron su rotación clínica de forma previa a la declaración del Estado de Alarma pudieron completar el programa formativo, mientras que el resto de grupos vieron interrumpida su actividad presencial o directamente sólo pudieron participar en las acciones formativas con acceso a través de internet.

La actividad más afectada fue la segunda evaluación mediante paciente simulado (38,27%), sólo realizada por los grupos I y II. Esto es de especial relevancia, ya que permitía evaluar los resultados del Programa Formativo. No obstante, la muestra obtenida, aunque incompleta, fue suficiente para poder realizar el análisis estadístico conforme al cálculo de tamaño muestral establecido en el diseño de este trabajo.

### **2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES**

Cada una de las acciones y evaluaciones formativas se diseñó de acuerdo con los objetivos previamente fijados, para lo que fue necesario emplear diferentes tipos de metodologías docentes y sistemas de evaluación. El uso de múltiples metodologías en un programa formativo es una estrategia habitual que busca compensar o mejorar las deficiencias que pueda tener el uso de una única metodología(55,245).

Aunque el objetivo combinado de todas ellas fue la mejora de competencias en anamnesis y exploración física, cada una de las acciones se enfocó en competencias o habilidades concretas que se discuten más adelante.

Aunque, como es obvio, todas las facultades de Medicina tienen entre sus objetivos la formación de médicos capaces de llevar a cabo una correcta anamnesis y exploración física (17), resulta complicado encontrar en la literatura un programa formativo similar al planteado en este trabajo. Este hecho es especialmente notorio en lo que se refiere al uso de inteligencia artificial aplicada a la educación médica(246).

Sin embargo, sí que existen múltiples programas centrados en la mejora de habilidades en la recogida de historia clínica que emplean muchas de las características de nuestro programa. Es el caso del trabajo realizado por Denizon(224), un estudio observacional longitudinal en el que participaron 111 estudiantes de tercer curso de medicina, en el que se evaluaron los resultados obtenidos en diferentes entrevistas clínicas con pacientes simulados tras participar en un programa formativo que incluyó clases teóricas con metodologías de participación, talleres prácticos en entornos simulados y seminarios de exploración física. Al igual que en nuestro estudio, los resultados fueron positivos y mostraron una mejoría tanto de los resultados académicos como de la percepción de todos los participantes (alumnos, profesores y pacientes simulados).

De forma similar, aunque aplicado a competencias en comunicación, otro estudio realizado por Yedidia(247), mostró una mejoría en dichas competencias tras la aplicación de un programa formativo en tres facultades de medicina estadounidenses. En dicho programa se realizaron dos evaluaciones, pretest y posttest, mediante metodología de tipo ECOE con listados de verificación. En este caso, las intervenciones educativas del programa incluyeron demostración de habilidades en entrevista clínica con pacientes simulados y elementos de retroalimentación y aprendizaje reflexivo.

### **2.3. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

El desarrollo del Programa Formativo evaluado en este trabajo fue costoso tanto a nivel humano como material. Si bien no fue necesaria financiación adicional para su realización, ya que se emplearon recursos existentes en la asignatura en la que se aplicó, sí que fue necesaria la colaboración de un gran número de personas y medios materiales y virtuales.

Desde el punto de vista de recursos materiales, se emplearon elementos que pueden encontrarse en cualquier hospital y el uso de material fungible se limitó a fotocopias de listados de verificación y material de oficina, lo que hace posible que el programa formativo objeto de este trabajo pueda ser implementado fácilmente en otros centros con un coste asumible.

Por otro lado, los recursos virtuales necesarios para el desarrollo del programa, aunque gratuitos, sí que requirieron la participación de personal específico con capacidad de diseño de páginas web, gestión de listas de correo electrónico, manejo de bases de datos, desarrollo de material audiovisual y conocimientos básicos de programación y manejo de inteligencia artificial.

Por último, los recursos humanos fueron el medio más valioso para llevar a cabo el estudio y supusieron el factor limitante más importante. Teniendo en cuenta coordinación, profesorado, actores-evaluadores y tribunales de estandarización y validación fue necesaria la participación de más de 60 personas durante el proceso.

Los costes en educación médica constituyen uno de los aspectos menos desarrollados en la literatura, ya que tienden a comunicarse los resultados de las intervenciones educativas realizadas sin incluir datos económicos(248). No obstante, varios trabajos desarrollan los costes que supone la educación médica, ya sea de forma general a nivel de currículo universitario(249) o del coste de programas o actividades concretas(250). En general, los simuladores y los pacientes simulados suelen ser las herramientas más costosas a nivel económico (113,116), mientras que los recursos virtuales pueden ser más accesibles (251). En el caso del uso de inteligencia artificial, aunque se trata de una tecnología desarrollada en los últimos años, existen plataformas que permiten su explotación de forma gratuita, aunque sea de forma limitada(191).

### **3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA FORMATIVO.**

En este apartado se discuten los resultados de aprendizaje del programa formativo. Para ello, se revisarán los resultados obtenidos en ambas evaluaciones de competencias con paciente simulado, los datos correspondientes a aquellas acciones formativas que fueron evaluadas de forma específica y los resultados de la comparación de las evaluaciones inicial y final.

Tal y como se indicó en la sección de resultados, en el estudio estadístico de las evaluaciones con paciente simulado se realizó un doble análisis.

En primer lugar, los resultados cualitativos obtenidos a partir de los ítems o criterios dicotómicos (Sí/No) utilizados en las plantillas de evaluación, se transformaron en cuantitativos asignando una puntuación a cada uno de los mismos, que fueron, a su vez, agrupados en categorías. De esta forma, cada estación fue evaluada sobre un total de 100 puntos, que se distribuyeron en todos los casos concediendo 60 puntos a la anamnesis y 40 puntos a la exploración física. A su vez, la anamnesis se dividió en los apartados de: antecedentes generales, antecedentes orgánicos, otros antecedentes, situación basal y enfermedad actual. En el caso de la exploración física, los puntos se asignaron a las exploraciones que formaron parte de cada estación.

Este procesamiento de los datos permitió emitir una evaluación ponderada de tipo cuantitativo en los resultados académicos de los alumnos y, a su vez, permitió la realización de un análisis estadístico de tipo cuantitativo de los resultados. Aunque tradicionalmente la investigación cualitativa se ha considerado de menor relevancia que la cuantitativa, en los últimos años se ha comenzado a valorar este tipo de investigación(252). Existen áreas como es la educación médica en las que en muchas ocasiones resulta difícil o imposible disponer de herramientas de medida cuantitativa. Por ello, en la actualidad tienden a considerarse métodos complementarios y cada vez hay más investigadores que utilizan ambos tipos de investigación(253–255).

Así, en el presente estudio también se realizó un análisis cualitativo de los datos mediante la metodología propia de análisis de calidad de un ciclo de mejora antes-después en competencias en anamnesis y exploración física. Para ello, en los casos clínicos con paciente simulado, se valoró por separado el grado de cumplimiento que tuvo cada uno de los ítems evaluados. Es decir, para cada uno de los ítems se calculó el número de veces que se había cumplido con respecto al total de observaciones realizadas. Para este análisis, cada evaluación de cada alumno se consideró como independiente, ya que un mismo alumno podía cumplir o no ese criterio en las distintas estaciones. Posteriormente, se compararon los grados de cumplimiento de cada criterio antes y después del programa formativo.

### **3.1. PRIMERA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CON PACIENTE SIMULADO**

A modo de introducción, debe recordarse que esta evaluación de competencias se realizó de forma previa al programa formativo, fue voluntaria y constó de 3 estaciones con PSI.

El primer punto a destacar es la elevada participación que obtuvo con un total de 148 alumnos evaluados (75,5% de los matriculados). Este nivel de participación es poco frecuente en educación médica en una actividad voluntaria que además supone una evaluación(256), a pesar de que la participación en investigación y en nuevos programas o métodos docentes ha mostrado ser beneficiosa tanto para los alumnos como para las instituciones(210). Varios autores han destacado que altos niveles de participación suelen relacionarse con una adecuada motivación(257). En concreto, Stovel(256) destaca en su trabajo que debe proporcionarse un incentivo adecuado para lograr una buena participación. En el presente trabajo, consideramos que el éxito de participación fue motivado por la existencia de un poderoso incentivo como es la búsqueda de experiencia. Mientras que en otras facultades este tipo de evaluaciones son frecuentes, en la UMu los alumnos sólo se enfrentan a pacientes simulados en la prueba ECOE final del título. Así, la oportunidad de experimentar este tipo de evaluación supuso un fuerte estímulo para la mayor parte del alumnado.

En cuanto a los resultados sobre datos cuantitativos, sobre calificaciones obtenidas, se objetivó una puntuación media en el área de anamnesis de 5,12 puntos, destacando las bajas puntuaciones alcanzadas en la valoración de antecedentes orgánicos y situación basal. Únicamente en la anamnesis de la enfermedad actual se logró un resultado moderadamente positivo con una media de 6,42 puntos. Son resultados que se puede considerar, cuanto menos, destacables, ya que se podría plantear que estas puntuaciones se justifican por tratarse de la primera evaluación, realizada por alumnos que todavía no habían recibido ningún tipo de intervención. Sin embargo, y como puede comprobarse en los listados de verificación de las estaciones, los ítems evaluados se correspondieron con los elementos de una historia clínica convencional. Tratándose de alumnos en su último año de formación, con múltiples meses de experiencia práctica previa, consideramos que no se planteó una evaluación excesivamente exigente o complicada. Así, estos resultados se justifican, en nuestra opinión, por una combinación de falta de experiencia en este tipo de evaluación y un déficit formativo en las competencias examinadas.

Las dificultades existentes para dominar estas competencias se desarrollaron en la introducción de esta tesis. Sin embargo, merece la pena destacar trabajos como el de Pfeiffer(63) donde se hace hincapié en la necesidad de mantener un entrenamiento continuado de estas habilidades a lo largo de toda la formación. De la misma forma, la revisión sistemática realizada por Keifenheim(55) valora los distintos métodos de enseñanza que pueden aplicarse, concediendo especial relevancia a la necesidad de

*feedback* en todos ellos. En el caso de nuestros alumnos, no existe un déficit en lo que se refiere a capacidad o formación teórica previa, que en todo caso resulta excesiva. Pero sí consideramos que se puede mejorar de forma notable el *feedback* que reciben durante su formación en anamnesis.

En lo que se refiere a exploración física, los resultados cuantitativos fueron notablemente mejores. Se obtuvo una puntuación global media de 7,09 puntos que se consideró adecuada de forma previa a la intervención. Dentro de las diferentes áreas de exploración, la que mostró una mejor oportunidad de mejora fue la valoración de cabeza y cuello con 5,95 puntos, mientras que la auscultación cardíaca obtuvo un buen resultado con una media de 8,02 puntos.

Al contrario que en el caso de la anamnesis, los alumnos contaban con un nivel mayor de formación previa en exploración física. Además de haber recibido clases teóricas y formación práctica en las distintas rotaciones clínicas, la mayoría tenía experiencia en talleres de simulación realizados durante los cursos previos. Tanto la experiencia, como el uso de la simulación suponen herramientas fundamentales a la hora de dominar estas competencias, tal y como se refleja en la literatura(258) y ya se ha desarrollado previamente. Además, posiblemente habían recibido un mayor *feedback* en estas competencias, ya que resulta más sencillo para el tutor clínico comentar los resultados de una exploración que discutir y corregir una historia clínica completa.

En el análisis cualitativo de cumplimientos se observaron múltiples resultados que merecen ser discutidos. Es necesario recordar que no todos los criterios se evaluaron en todas las estaciones, ya que no hubiera tenido sentido, por ejemplo, evaluar antecedentes ginecológicos en estaciones representadas por un PSI varón o puntuar la posología de una medicación si en el caso el paciente no tomaba ningún tratamiento crónico.

En el caso de la anamnesis el nivel de cumplimiento fue muy variable con porcentajes de éxito que variaron desde el 4,28%, en el caso de filiar el tipo de alergia del paciente, hasta el 99,55% logrado en la valoración del motivo de consulta. Algunos de los ítems evaluados podrían considerarse de menor relevancia, ya que, por ejemplo, a pesar del bajo porcentaje de éxito en filiar la alergia farmacológica, sí que hubo un 70,27% de alumnos que preguntaron por la existencia de las mismas, similar a lo ocurrido en el trabajo de Hocking(259). Sin embargo, algunos elementos fundamentales de la anamnesis tuvieron una tasa de éxito muy baja.

En el caso de los factores de riesgo vascular, si bien hubo resultados superiores al 70% de cumplimiento para hipertensión arterial, diabetes mellitus y dislipemia; muy pocos alumnos valoraron el peso o la actividad física del paciente, a pesar de su importancia(260,261).

De la misma forma, el nivel de cumplimiento fue mejorable, en general, en el área de consumo de tóxicos, con resultados por debajo del 50% en todas las áreas a excepción del tabaco(262), lo que concuerda de nuevo con los resultados de Hocking(259). En su trabajo, realizaron una encuesta anónima para valorar la medida en que se exploraba el consumo de fármacos y tóxicos por parte de un grupo de médicos en formación. En los resultados destacaron que la anamnesis habitualmente se centró únicamente en medicaciones prescritas y tabaco, sin recoger datos, en la mayoría de los casos, sobre etilismo o consumo de otros tóxicos como drogas recreativas.

En lo que respecta a antecedentes por órganos y aparatos, los resultados fueron bajos en todos los campos, lo que resultó llamativo en la evaluación, ya que suelen ser antecedentes bien recogidos en la anamnesis.

También se obtuvieron bajos niveles de cumplimiento en el apartado de antecedentes ginecológicos (19,7%), que además se consideraba como cumplimiento siempre que el alumno preguntara por la posibilidad de embarazo, gestaciones previas o ciclo menstrual (cualquiera de ellas). En cambio, se obtuvieron resultados superiores al 60% a la hora de indagar sobre antecedentes quirúrgicos y, para sorpresa de los investigadores, también en el caso de los antecedentes familiares, que en muchas ocasiones quedan sin recoger en la práctica clínica habitual(263,264).

La valoración de la situación basal (31,3%) también tuvo bajas tasas de cumplimiento, a pesar de que cualquier pregunta sobre actividades básicas, instrumentales, vida diaria, trabajo o situación social se consideraron como válidas. Posiblemente, esto sea debido a que no se transmite de forma adecuada la relevancia que tiene establecer la situación del paciente en su vida diaria para la toma de decisiones tan determinantes como el uso de medidas invasivas o la necesidad de tratamiento paliativo(265,266). En el caso de la medicación, en la mayoría de las estaciones se preguntó por la existencia de medicación crónica (77,48%), pero fueron muy escasos los alumnos que recogieron qué fármacos y posología seguían los pacientes (17,57%).

Finalmente, la enfermedad actual, al igual que en el análisis cuantitativo, tuvo mejores resultados, en general, que en el resto de áreas superando en muchos casos el 70% de éxito. Aunque con capacidad notable de mejoría en la anamnesis de factores de alivio y empeoramiento.

En el caso de la exploración física, y de nuevo de forma similar al análisis cuantitativo, los resultados fueron mejores que los obtenidos en anamnesis con tasas de cumplimiento que variaron entre el 14,29% para la exploración de la ingurgitación yugular y el 97,31% para la identificación del ritmo cardíaco.

La exploración el área de cabeza y cuello fue la que mostró niveles de cumplimiento más bajos, la mayoría de ellos por debajo del 50%, con la excepción de la palpación cervical que tuvo un excelente nivel de cumplimiento (superior al 80%). Fue bastante

común que los alumnos ni se plantearan la exploración de la cavidad oral, incluso en los casos de faringitis, o la exploración de la región supraclavicular. Frente a otras exploraciones como la torácica o la abdominal, los alumnos tuvieron poco contacto con este tipo de exploración durante su formación, lo que podría justificar los peores resultados. En cualquier caso, es una parte importante de una exploración física general(267) y fue positivo confirmar estas deficiencias para poder actuar sobre ellas.

En el caso de la exploración torácica, tanto la auscultación cardíaca como la pulmonar tuvieron buenos resultados, ya en la primera evaluación múltiples criterios superaron el 80% de cumplimiento. Por supuesto, algunas habilidades más avanzadas, como la identificación de valvulopatías, tuvieron resultados más discretos. No obstante, la identificación de valvulopatías supone un reto incluso para profesionales con años de experiencia(268), por lo que no se consideró una prioridad la mejora de esta capacidad. En cambio, se detectó una deficiencia llamativa a la hora de calcular tanto la frecuencia cardíaca (64,5%) como la respiratoria (52,78%) en base a la exploración, a pesar de disponer de los elementos necesarios en la estación (estetoscopio y reloj). Se trató, una vez más, de otra oportunidad de mejora detectada.

La exploración abdominal también contó con buenos resultados en su primera valoración tanto a nivel de inspección, como de auscultación y palpación, con resultados que oscilaron, en general, entre el 70% y el 90% de cumplimiento. Algunos aspectos concretos, como realizar la auscultación abdominal en varios puntos (49,17%), las maniobras de palpación de visceromegalias (37,74%) o una correcta percusión (31,67%) fueron los ítems con peores niveles de cumplimiento. De las citadas, debemos resaltar la importancia de la auscultación abdominal, que en los últimos años, con el desarrollo de nuevas pruebas diagnósticas, está perdiendo su uso en clínica a pesar de resultar fundamental como recoge Zuin en su trabajo(269).

Finalmente, la exploración de miembros inferiores también tuvo buenos resultados iniciales con niveles de cumplimiento alrededor del 80% en inspección y palpación. En cambio, la identificación de pulsos arteriales fue la habilidad que mostró un menor cumplimiento (56,2%).

Aunque la comparación es difícil, ya que existe una variabilidad notable en educación médica entre cada país, los resultados descritos en la literatura para la evaluación de competencias en anamnesis suelen ser más elevados que los mostrados en esta evaluación(270,271). En cualquier caso, al comparar con facultades de medicina españolas (272), se mantiene esta diferencia. La exploración física, por el contrario, se aproximó a los resultados obtenidos por los autores citados. Como puntualización relevante, alguno de estos autores plantea la opción de establecer niveles de dificultad en la exploración física(273). Esta idea nos parece acertada y podría tener utilidad, por ejemplo, para establecer un currículum con evaluaciones formativas de dificultad creciente durante el grado.

### 3.2. EVALUACIÓN DE ACCIONES FORMATIVAS ESPECÍFICAS

Tal y como se ha desarrollado previamente, algunas acciones formativas contaron con una evaluación específica. Por ello, en este punto se discuten resultados obtenidos en las evaluaciones de la rotación clínica, la elaboración de un caso clínico y el entrenamiento en anamnesis con IA.

En lo que se refiere a la rotación clínica, tras su finalización, los tutores clínicos de los distintos servicios médicos implicados rellenaron un informe en el que se valoraron tanto actitudes como aptitudes. Tal y como se puede observar, la puntuación media fue de 29,21 puntos sobre un total de 30 puntos con una desviación típica de 1,39 puntos. Por lo tanto, se consideró que no tuvo capacidad discriminativa, lo que puso en cuestión su utilidad dada la necesidad de emplear elementos que sean discriminativos en evaluación en formación médica (144,145,147). De acuerdo con esos resultados, la práctica totalidad de los alumnos fue sobresaliente, lo que resulta imposible. Se trata de un problema que ya se había observado previamente y fue el motivo por el que se decidió que la corrección de los casos clínicos, discutida a continuación, fuera llevada a cabo por los coordinadores de la asignatura. Aunque no se ha hecho un estudio de causas raíz, parece existir una resistencia en los tutores clínicos a puntuar a los estudiantes con algo menos que un sobresaliente, reservando para casos desastrosos un temible notable alto. En parte, posiblemente la falta de formación en evaluación sea responsable de esta situación. Aunque se utilizó esta actividad para incentivar la motivación de tutores y alumnos, sin modificaciones que permitan mejorar su capacidad discriminativa, no debería continuar empleándose.

La elaboración de un caso clínico, por otro lado, mostró mejores resultados en este sentido con una puntuación media de 206 puntos (sobre 250 puntos) y una horquilla de resultados bastante más amplia. En cursos previos a la implementación de este Programa Formativo, se realizaba una actividad similar a cargo de los tutores clínicos de la rotación. Sin embargo, no contaba con elementos clave como objetivos específicos, descripción de la metodología a seguir y no se realizaba *feedback* con los alumnos. Los resultados, además, tenían la misma capacidad discriminativa que la evaluación discutida previamente. Aunque la redacción de un caso clínico no es la actividad que más motivó a los alumnos, continuó considerándose de especial relevancia. Elijan la especialidad que elijan en el futuro, como médicos realizarán multitud de historias clínicas durante su carrera profesional(60) con implicaciones no sólo sanitarias, sino también legales(274,275). Por ello, resulta fundamental garantizar que reciben formación suficiente para llegar a ser competentes en este ámbito.

El entrenamiento en anamnesis con inteligencia artificial también dispuso de su propia herramienta de evaluación. Para ello, se utilizó una combinación de examen de respuesta múltiple con prueba de ensayo de respuesta corta por medio de un cuestionario virtual. Como se ha destacado previamente, esta herramienta actualmente está concebida como un elemento de formación más que de evaluación. Sin embargo,



los resultados obtenidos, con una puntuación media de 85,04 puntos y un adecuado rango de puntuaciones, mostraron una buena capacidad discriminativa.

### **3.3. SEGUNDA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CON PACIENTE SIMULADO COMPARACIÓN ENTRE AMBAS EVALUACIONES**

Tras completar el programa formativo, se realizó una segunda evaluación con pacientes simulados que también estuvo constituida por 3 estaciones, pero, en este caso, fue obligatoria y sus resultados afectaron a la puntuación final de los alumnos en la asignatura donde se implementó el programa. Debido a la pandemia por SARS-CoV-2, el tamaño muestral se redujo a 75 alumnos correspondientes a los dos grupos que pudieron completar el programa.

En el análisis cuantitativo de la anamnesis se observó una mejora de las calificaciones obtenidas en todas las áreas evaluadas (5,12 vs 8,49,  $p < 0,01$ ). Son destacables las mejoras observadas en algunas de las áreas evaluadas, como “otros antecedentes” (5,69 vs 7,31,  $p < 0,01$ ) y “situación basal” (4,32 vs 7,67,  $p < 0,001$ ). La mejoría en anamnesis de “antecedentes por órganos y aparatos” fue especialmente remarcable, mostrando un incremento en la puntuación de 6,21 puntos (2,71 vs 8,92,  $p < 0,01$ ).

En la exploración física, incluso con los buenos resultados previos, también se observó una mejoría en las calificaciones obtenidas por los alumnos tras la realización del programa formativo. La puntuación media pasó de 7,09 puntos hasta 9,13 puntos ( $p < 0,001$ ) puntos, con resultados sobresalientes en todas las áreas. Estos resultados pueden deberse tanto al alto nivel competencial del alumnado previo al programa en exploración física, como a la sencillez de los criterios evaluados en las distintas áreas de esta competencia. Debido a la estratificación de los casos comentada previamente para evitar repeticiones, no fue posible valorar la mejoría en exploración de miembros inferiores, ya que ninguna de las estaciones empleadas en la segunda evaluación contó con esta exploración.

El análisis cualitativo de cumplimientos e incumplimientos también mostró una muy buena evolución de casi todos los criterios evaluados. En el caso de la anamnesis, la mayoría de ítems mostraron cumplimientos por encima del 70%, siendo muy notable la mejoría obtenida en las áreas de factores de riesgo vascular, consumo de tóxicos y antecedentes orgánicos. No obstante, algunos aspectos, pese a mejorar parcialmente, continuaron con bajas tasas de cumplimiento. Es el caso de los antecedentes ginecológicos (65,69%) y epidemiológicos (59,82%), así como la disnea basal (44%). Es cierto que estos ítems sólo se evaluaron en aquellos casos en los que resultaba coherente, pero no por ello dejan de ser importantes y habría que desarrollar estrategias para su mejora. En el caso de la “enfermedad actual”, que ya partía de buenos resultados, los factores de alivio y empeoramiento continuaron siendo los criterios con peor resultado (66,82% y 66,37%, respectivamente).

Esta tendencia hacia la mejora se mantuvo en los criterios utilizados para evaluación de la exploración física. En este caso, la mayoría de criterios mostraron resultados de cumplimiento cercanos al 90%. No obstante, algunos elementos todavía presentaron margen de mejora. Entre ellos, se destacaría la exploración de la región supraclavicular, con cumplimientos de alrededor del 70% en los ítems valorados; la detección de valvulopatías en casos clínicos con soplo cardíaco (66,67%); y el cálculo de frecuencias cardíaca (78,67%) y respiratoria (79,73), que por su relevancia y sencillez deberían alcanzar una tasa de éxito más elevada. Como hemos resaltado antes, no se pudieron valorar los cambios en el área de miembros inferiores, ni tampoco en la exploración de la ingurgitación yugular o la presencia de visceromegalias.

A la hora de realizar el análisis cuantitativo de diferencias entre las evaluaciones se realizaron tres tipos de comparación por su interés en cada caso.

**En primer lugar, se realizó una comparación de medias entre los resultados globales de la primera y la segunda evaluación, teniendo en cuenta para ello a todos los alumnos que realizaron cada una de ellas.** En este caso el objetivo fue establecer las diferencias existentes antes y después de la aplicación del programa formativo para el grupo completo de alumnos. En este caso, todos los campos mostraron diferencias significativas a favor de la segunda evaluación, tanto en anamnesis como en exploración física.

**En segundo lugar, se realizó una comparación de las medias apareadas de los resultados obtenidos por aquellos alumnos que realizaron las dos evaluaciones (n=55).** En este caso, el objetivo fue demostrar la mejoría de cada uno de los alumnos con respecto a sí mismo antes y después del programa. De nuevo, se obtuvieron incrementos en las calificaciones medias con diferencias estadísticamente significativas en todas las áreas evaluadas. Este análisis resulta relevante, ya que refleja el progreso que tuvo cada alumno y, en este sentido, resulta tan relevante el hecho de que un alumno pase de un notable a un sobresaliente, como que otro alumno pase de un suspenso a un aprobado.

Aunque la mejoría fue clara en ambos análisis, resulta complicado establecer o discriminar en qué medida afectaron a la mejoría cada una de las acciones del programa.

Como se ha comentado previamente, el uso de paciente simulado como evaluación formativa ha demostrado de forma clara en diferentes estudios su utilidad para mejorar las habilidades de los alumnos tanto en anamnesis como en exploración física, lo que concuerda con nuestros resultados(22,145,147,276).

En este sentido, el uso de inteligencia artificial, como es comprensible, sólo pudo generar una mejora en las habilidades de anamnesis; de hecho, se consideró esta acción formativa como la más influyente en la mejoría observada. Aunque otras actividades, como la rotación clínica y la redacción del caso clínico pudieron estar implicadas en la

mejora, se trataba de experiencias que los alumnos ya habían realizado en múltiples ocasiones durante su formación en cursos previos. Así, pensamos que la inteligencia artificial puede llegar a ser una herramienta muy potente para mejorar habilidades en anamnesis, como acción formativa complementaria a la anamnesis con paciente real o como instrumento de evaluación específico complementario a otros instrumentos de evaluación con paciente simulado (ECOEs) o real (mini-CEX). Se trataría, pues, de una actividad que puede realizarse de forma previa, simultánea o posterior a las experiencias vividas en la práctica clínica(126,216,219). De hecho, posiblemente, la mejor ubicación temporal para esta herramienta sería en los primeros cursos clínicos de Medicina.

Asimismo, consideramos que la mejoría observada en las competencias de exploración física fue fruto de la combinación de todas las acciones del programa formativo. El seminario de exploración física con dinámicas de aprendizaje basado en problemas fue bien valorado por los alumnos, y dicha metodología se ha demostrado efectiva en experiencias previas similares(207). Sin embargo, se trató de una única sesión y no se puede descartar el valor que tuvieron el entorno virtual de aprendizaje, la rotación clínica y la evaluación formativa con paciente simulado en dicha mejoría. Todas ellas metodologías con reconocida utilidad, como ya se destacó en secciones previas(22,140,212,214).

**En tercer lugar, se realizó una comparación de los resultados obtenidos en la segunda evaluación entre aquellos alumnos que habían realizado la primera evaluación voluntaria (n=55) y los que no (n=20).** Por la disminución de tamaño muestral, este análisis requirió el uso de pruebas no paramétricas en los casos de distribución no normal. No obstante, resulta interesante comprobar que en el caso de la anamnesis se encontraron diferencias estadísticamente significativas en múltiples áreas a favor de aquellos alumnos que contaron con la experiencia de la primera evaluación. En cambio, aunque los resultados en exploración física también fueron mejores, no se hallaron diferencias significativas. Estos datos sugieren una mayor influencia de la experiencia en el caso de la anamnesis que en el caso de la exploración física. Además, concuerda con los resultados obtenidos en el resto del programa, donde parece claro que los alumnos tuvieron mayor facilidad para alcanzar un alto grado de competencia en exploración física. En cualquier caso, de nuevo se puede justificar debido al valor de la evaluación formativa(276). Especialmente cuando se refiere al uso de paciente simulado, con varias experiencias previas que confirman que el simple hecho de experimentar este tipo de evaluación puede suponer una mejora en resultados posteriores(172,277).

A continuación, se realizó el **análisis cualitativo de los datos** siguiendo la citada metodología de un ciclo de mejora en competencias de entrevista clínica. En este caso, únicamente se realizó una inferencia estadística de las diferencias obtenidas en la proporción de cumplimientos entre ambas evaluaciones para cada criterio o ítem evaluado.

En el caso de la anamnesis, destaca la mejoría significativa obtenida en la mayoría de criterios evaluados, con la excepción del motivo de consulta y el tiempo de evolución de la enfermedad actual. Dichos ítems tenían de partida unos niveles de cumplimiento tan elevados que hicieron prácticamente imposible alcanzar una mejoría que resultara significativa. A pesar de los buenos resultados a nivel de inferencia, es preciso recordar que la práctica totalidad de criterios evaluados se corresponden con una historia clínica básica, por lo que deberíamos aspirar a obtener resultados mejores en muchos de los criterios utilizados.

De la misma manera, en el análisis de los criterios de exploración física se observó una mejoría de cumplimiento que alcanzó la significación estadística en la mayoría de ellos. De nuevo, parte de los criterios no pudieron evaluarse por la ausencia de casos que los contuvieran en la segunda evaluación. No se logró una mejoría significativa en la identificación del ritmo cardíaco, en la detección de ruidos pulmonares anormales ni en la inspección abdominal pues todos partían de tasas de éxito cercanas al 90%. Como se ha comentado, más allá de la importancia del análisis inferencial, los criterios evaluados en exploración física se corresponden con los elementos más básicos de cada una de las áreas de exploración valoradas. Así, sería importante intentar conseguir una mejora más relevante, incluso en criterios con un 70% u 80% de cumplimiento.

Desde un punto de vista de análisis de la calidad, la disminución de incumplimientos es uno de los aspectos más relevantes. Frente a un punto de vista académico que puede interesar más al alumno, que puede mejorar sus calificaciones, o al profesor, que quiere garantizar la transmisión de conocimiento; a los sistemas educativo y sanitario les interesa generar profesionales que, además de alcanzar la suficiencia en su profesión, generen el menor número posible de incumplimientos, sea cual sea el área evaluada, que puedan dar lugar a un empeoramiento de la atención prestada a la ciudadanía.

Al igual que ocurría con el uso de inteligencia artificial, no hemos encontrado experiencias similares en la literatura que comuniquen resultados en términos de mejoría de la calidad en competencias específicas en anamnesis y exploración física en estudiantes de grado dentro de un programa formativo. En cierto sentido se debe a que este tipo de iniciativas tienen como objetivo aplicar medidas internas en las áreas de mejora detectadas. No obstante, sí que hay numerosas publicaciones que defienden la aplicación de este tipo de estrategias en la educación médica moderna y hacen un llamamiento a su incorporación en los organismos de las facultades de medicina del mundo(278–280).

#### **4. PERCEPCIÓN DE LOS ALUMNOS SOBRE EL PROGRAMA FORMATIVO.**

En el último paso del programa se hizo un estudio de percepción de los alumnos acerca de todas las actividades realizadas. Un total de 185 alumnos (94,39%) participó cumplimentando una encuesta semicuantitativa mediante una escala tipo Likert, método ampliamente utilizado en educación médica(281).

Cabe destacar la alta participación de los alumnos a la hora de responder a la encuesta. Como se discutió en la sección de la primera evaluación voluntaria con paciente simulado, posiblemente el éxito fue debido a la alta motivación de los alumnos con el programa(208,256).

A continuación, se discuten por separado los resultados obtenidos en cada una de las acciones formativas, así como las valoraciones globales de los alumnos.

##### **4.1. ACCIONES FORMATIVAS**

###### **ROTACIÓN CLÍNICA HOSPITALARIA**

La mayoría de los ítems evaluados mostraron buenos niveles de acuerdo con predominio de respuestas positivas, destacando especialmente el valor de la acogida hospitalaria y el trato recibido durante la rotación. Esto concuerda con la mayoría de estudios de percepción sobre rotaciones clínicas, que casi invariablemente muestran resultados positivos(282–287). Estas altas valoraciones se mantienen, incluso, tras experimentar turnos de guardia(288), actividad que también realizaron durante su rotación. En general, estos resultados son fruto del valor de la propia rotación, unido a una alta motivación para la realización de prácticas clínicas, especialmente en los primeros años de carrera(289). Otro factor que puede afectar positivamente a la percepción de los estudiantes sobre sus rotaciones es el ambiente educativo, como se resalta en el trabajo de Yoo(290), lo que hace especialmente valiosos los resultados obtenidos en el trato recibido por los alumnos.

Sin embargo, destacó la valoración que realizaron sobre la supervisión del caso clínico por parte del tutor de la rotación. Este apartado tuvo más de un 30% de alumnos en desacuerdo o muy en desacuerdo. Estos datos demuestran que queda mucho por hacer en lo que respecta a la supervisión del trabajo de los estudiantes, de forma similar a lo referido por otros autores(283). Aunque no se trata de un tema muy desarrollado en la literatura en medicina, sí encontramos múltiples publicaciones en lo que respecta a la supervisión de estudiantes de enfermería que podrían aplicarse a las necesidades de nuestros estudiantes(291,292).

Para concluir este apartado, por su valor a la hora de plantear posibles mejoras en el programa, destacamos el trabajo realizado por Surmonl(289). Este autor realizó una de las pocas revisiones sistemáticas existentes sobre la percepción de preparación que tienen los alumnos antes de comenzar su rotación clínica. Se destacó la existencia de

condiciones modificables que pueden ayudar al éxito de las rotaciones como son el aprendizaje previo, el desarrollo de competencias y el valor de una organización que evite incertidumbres y genere sentimiento de pertenencia al equipo.

### **ELABORACIÓN Y DISCUSIÓN DE UN CASO CLÍNICO**

De las actividades del programa formativo, fue la que obtuvo peores niveles de percepción. No obstante, el nivel de acuerdo con las afirmaciones fue alto en todos los ítems evaluados. Resulta especialmente destacable el valor que dieron al *feedback* recibido, que fue el único elemento con una puntuación superior a 4 puntos en la escala Likert.

Esta acción formativa fue, posiblemente, la que menos motivación despertó en los alumnos al tratarse de la actividad que habían realizado con mayor frecuencia en rotaciones previas. Además, los resultados se encuentran íntimamente ligados con los problemas de supervisión detectados en la rotación clínica que ya destacados en el punto previo. Tanto la relevancia de una adecuada historia clínica(60,63), como el valor del *feedback*(202,237) han sido ampliamente discutidos previamente, por lo que no se precisa incidir más en este punto.

### **SEMINARIO DE EXPLORACIÓN FÍSICA**

El estudio de percepción sobre el seminario de exploración física fue uno de los que obtuvo mejores resultados. Todos los puntos obtuvieron amplios niveles de acuerdo con puntuaciones Likert medias alrededor de 4,5 puntos, lo que supone una valoración excelente.

De acuerdo con lo descrito en la literatura, los alumnos de Medicina muestran interés y reconocen el valor de la exploración física, así como su importancia en su futuro profesional(293,294). Además, valoran las diferentes acciones formativas que pueden realizarse para mejorar su competencia en exploración física(295). Entre ellas, diferentes publicaciones apoyan el uso de metodologías empleadas en nuestro programa formativo como la clase invertida(296) o métodos de apoyo al trabajo autónomo y colaborativo(297). No obstante, otras metodologías no empleadas en este trabajo también se han mostrado eficaces, como es el uso de grabación en vídeo y la evaluación por pares(298).

De cara a mejorar esta actividad, se podría tomar como referente el trabajo realizado por Nishigori(207), en el que participaron unos 700 estudiantes para la valoración de un modelo para el aprendizaje de exploración física guiada por hipótesis en base a casos clínicos con elementos de aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas y uso de simulación que resulta especialmente interesante.

### **ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE WEB**

En el caso de esta acción formativa, la valoración de los estudiantes también fue positiva. De nuevo, todos los ítems tuvieron un predominio de niveles elevados de acuerdo con los enunciados propuestos con puntuaciones superiores a 4 puntos en la escala Likert, sin que ningún ítem destacara especialmente sobre otro.

Dentro del mundo del *e-learning*, esta experiencia fue bastante sencilla, ya que se empleó fundamentalmente como un repositorio de información y material audiovisual de consulta. No obstante, los resultados concuerdan con otros estudios de relevancia y percepción acerca de e-learning(181,212,299). De hecho, dada la pandemia por SARS-CoV-2, estos métodos han experimentado una auténtica expansión en la Educación Médica a nivel mundial en el último año(300–302) con diferentes grado de aceptación entre los alumnos de distintos países de acuerdo al nivel de desarrollo de los métodos empleados(303).

En lo que se refiere al uso de e-learning como complemento a un programa formativo o una rotación clínica destaca el trabajo de Franse(304), uno de los pocos ensayos clínicos controlados y aleatorizados disponibles en la literatura. En su caso aplicaron un programa de aprendizaje complementario de dermatología mediante *e-learning* a la rotación clínica de los estudiantes en dicha especialidad, lo que supuso una mejoría significativa en el grupo intervenido con respecto al control.

### **ENTRENAMIENTO EN ANAMNESIS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

El uso de inteligencia artificial en forma de *chatbot* para la mejora de la anamnesis fue bien acogido por parte de los alumnos. Todos los ítems valorados tuvieron un alto nivel de acuerdo con puntuaciones medias superiores a 4 puntos en la escala Likert. En este caso, el elemento más destacado fue la recomendación de esta actividad para su realización por parte de otros alumnos, especialmente si se empleara en cursos inferiores.

Como se ha destacado previamente, existe muy poca literatura referente a este tema al tratarse de una tecnología desarrollada hace muy pocos años. Las publicaciones existentes, no obstante, se alinean a favor de su desarrollo e implementación(124–126,216).

En el único trabajo encontrado en la literatura en el que se plantea el uso de agentes conversacionales para la mejora en entrevista clínica(219) no se aportan datos de percepción sobre su uso, por lo que no tenemos opción de comparar nuestros resultados con los de otros autores. No obstante, resulta relevante el alto nivel de valoración que ha recibido esta herramienta, que puede considerarse un primer paso dentro de una tecnología que tiene mucho más que ofrecer y planeamos seguir desarrollando.

## **EVALUACIONES CON PACIENTE SIMULADO**

Dado que los resultados de la valoración de ambas evaluaciones fueron similares en cuanto a su percepción, se discuten de forma conjunta en este punto. Fueron los elementos mejor valorados de todo el programa, incluso comparados con los buenos resultados obtenidos en el resto de acciones formativas. En todos los enunciados propuestos hubo un claro predominio de un nivel de acuerdo muy elevado. Destacan, también, las puntuaciones obtenidas en la escala Likert que sobrepasan en todos los ítems los 4,5 puntos de media, con especial relevancia en los aspectos de organización y recomendación de realización de estas actividades a otros alumnos.

En este caso, existen bastantes estudios con resultados positivos en lo que respecta a la percepción de los estudiantes sobre el uso de pacientes simulados y sus ventajas(305–308) que proceden, mayoritariamente, de evaluaciones tipo ECOE. En estos estudios de percepción, los alumnos suelen considerar las estaciones con pacientes simulados más complejas que las de habilidad técnica o silla(308). Como se comentó en apartados previos, esta percepción de dificultad y necesidad de experiencia, impulsó a los alumnos a participar en la primera evaluación voluntaria. Lo que también puede justificar, en parte, la elevada valoración de esta prueba. Sin embargo, los resultados de percepción para la segunda evaluación, que constituía una parte muy importante de la calificación de los estudiantes en el programa, fueron muy similares. Por ello, independientemente de la repercusión sobre las puntuaciones académicas, se puede afirmar que la evaluación formativa con paciente simulado tuvo unos excelentes niveles de percepción.

### **4.2. VALORACIONES GLOBALES**

Para concluir el estudio de percepción, los alumnos valoraron de forma global cada una de las actividades del programa con una puntuación cuantitativa de 0 a 10 puntos. Esta valoración se planteó para uso interno y difícilmente se puede comparar con otros programas formativos, pero resulta interesante comentar brevemente sus resultados.

Siguiendo la tendencia observada previamente, la mejor valoración global fue para las evaluaciones con paciente simulado (9,44 puntos para la primera evaluación y 9,3 puntos para la segunda evaluación), pese al estrés que les pudiera suponer o a la repercusión sobre sus calificaciones. A continuación, valoraron de forma positiva tanto el seminario de exploración física como el uso de IA (8,75 y 8,6 puntos, respectivamente). La rotación clínica y el entorno virtual de aprendizaje obtuvieron una puntuación algo más baja, pero igualmente elevada. Finalmente, la puntuación más baja, de forma clara, fue para la elaboración de un caso clínico.

A la vista de los resultados, aunque todas las acciones formativas tienen margen de mejora, es la elaboración de un caso clínico la que necesita nuevo enfoque que mejore la percepción de los alumnos.



## **5. LIMITACIONES**

En primer lugar, como se ha especificado previamente, la pandemia por SARS-CoV-2 mermó de forma notable el tamaño muestral del estudio. Si bien no supuso una limitación para el estudio estadístico, no deja de ser relevante.

La implementación del uso de IA fue limitada y sólo se pudo emplear de forma efectiva como herramienta de aprendizaje. Su uso como herramienta de evaluación no fue posible por falta de desarrollo técnico de esta capacidad por parte del programa informático empleado en el diseño de los *chatbots*.

El uso de diversas metodologías de aprendizaje, así como de una evaluación formativa, dificulta establecer en qué medida contribuyeron cada una de las actividades formativas a la mejora observada en la adquisición de competencias profesionales.

La elevada necesidad de recursos humanos hizo imprescindible el uso de pacientes simulados instructores que realizaron tanto el papel de actor, como el de evaluador. Hubiera sido deseable contar con ambas figuras para facilitar su labor.

De igual forma, la limitación de recursos humanos motivó, en la fase de diseño, el uso de tres estaciones con paciente simulado por alumno. Un mayor número de estaciones hubiera permitido evaluar áreas competenciales adicionales.

## **6. PERSPECTIVAS FUTURAS**

El proceso de desarrollo de las herramientas basadas en inteligencia artificial se ha mantenido. En la actualidad, se ha logrado implementar dentro de la conversación con cada *chatbot* la capacidad de solicitar pruebas complementarias asociadas al caso, lo que aumenta notablemente sus capacidades como herramienta docente.

Además, se encuentra en desarrollo un proyecto de investigación en colaboración con la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia con el objetivo de lograr que la IA sea capaz de realizar un proceso de evaluación tras su interacción con cada usuario.

# CONCLUSIONES



1. Las competencias profesionales en anamnesis y exploración física de los alumnos de Medicina mejoraron tras aplicar el Programa Formativo propuesto que combina metodologías, tradicionales e innovadoras, en docencia y evaluación.
2. Se fomentó el aprendizaje activo de los alumnos de Medicina utilizando la evaluación formativa con pacientes simulados instructores.
3. La adquisición de competencias profesionales en Medicina mejoró con el uso de inteligencia artificial.
4. Los alumnos de Medicina muestran elevados niveles de satisfacción frente a la implementación de un programa formativo con uso de nuevas metodologías de aprendizaje y evaluación, otorgando la mejor valoración a la evaluación formativa con pacientes simulados.
5. A pesar de los recursos humanos y materiales que precisa para su desarrollo, es viable la implementación del Programa Formativo propuesto en las facultades de Medicina.



# **BIBLIOGRAFÍA**





1. Real Academia Española. Diccionario de la Real Academia Española [Internet]. Available from: <https://dle.rae.es/>
2. Salvatori P. Clinical Competence: A Review of the Health Care Literature with a Focus on Occupational Therapy. *Can J Occup Ther.* 1996 Oct 22;63(4):260–71.
3. Epstein RM, Hundert EM. Defining and assessing professional competence. *JAMA.* 2002 Jan 9;287(2):226–35.
4. Neufeld VR, Norman GR. Assessing clinical competence. New York: Springer Publishing; 1985.
5. Ramsey PG. Predictive Validity of Certification by the American Board of Internal Medicine. *Ann Intern Med.* 1989 May 1;110(9):719.
6. On C, Internal G, Board A, Internal OF. Attributes of the General Internist and Recommendations for Training. *Ann Intern Med.* 1977 Apr 1;86(4):472.
7. Baños J-E, Pérez J. Cómo fomentar las competencias transversales en los estudios de Ciencias de la Salud: una propuesta de actividades. *Educ Médica.* 2005 Dec;8(4):216–25.
8. Palés-Argullós J, Nolla-Domenjó M. Competencias transversales, un tema pendiente en las facultades de medicina. *Rev la Fund Educ Médica.* 2016;19(5):227.
9. González J, Wagenaar R. Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Proyecto Piloto Fase 1. 2003.
10. Peinado Herreros J. Libros Blancos: Libro Blanco Del Grado En Medicina. 2005.
11. van der Vleuten CPM. Competency-based education is beneficial for professional development. *Perspect Med Educ.* 2015 Dec 9;4(6):323–5.
12. Holmboe ES, Sherbino J, Long DM, Swing SR, Frank JR. The role of assessment in competency-based medical education. *Med Teach.* 2010;32(8):676–82.
13. Frank JR, Snell L, Sherbino J E. CanMEDS 2015 Physician Competency Framework. Ottawa: Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. 2015.
14. GMC. Outcomes for graduates 2018. Vol. 1, General Medical Council. 2018.
15. Swing SR. The ACGME outcome project: retrospective and prospective. *Med Teach.* 2007 Jan 3;29(7):648–54.
16. Wojtczak A, Armstrong EG, Bandaranayake RC, Oriol i Bosch A, Cravioto A, Dohner C, et al. Global minimum essential requirements in medical education. *Med Teach.* 2002 Jan 3;24(2):130–5.
17. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Libro Blanco de la Medicina. Spain: ANECA; 2005 p. 596.
18. Williams BW, Byrne PD, Welindt D, Williams M V. Miller's Pyramid and Core Competency Assessment: A Study in Relationship Construct Validity. *J Contin Educ Health Prof.* 2016 Oct;36(4):295–9.
19. Miller GE. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med.* 1990 Sep;65(9 Suppl):S63-7.
20. Pangaro L, ten Cate O. Frameworks for learner assessment in medicine: AMEE Guide No. 78. *Med Teach.* 2013 Jun 16;35(6):e1197–210.
21. Rethans JJ, Norcini JJ, Barón-Maldonado M, Blackmore D, Jolly BC, LaDuca T, et al.

- The relationship between competence and performance: Implications for assessing practice performance. *Med Educ.* 2002;36(10):901–9.
22. Wass V, Van der Vleuten C, Shatzer J, Jones R. Assessment of clinical competence. *Lancet.* 2001 Mar;357(9260):945–9.
  23. Botella C. Programa Transversal Complementario del Residente en un Hospital de Tercer Nivel de la Región de Murcia: Implementación y Percepciones de los Agentes Implicados. Universidad de Murcia; 2016.
  24. Nolla-Domenjó M. La evaluación en educación médica. Principios básicos. *Rev la Fund Educ Médica.* 2009;12(4):223.
  25. Ten Cate O. Competency-Based Postgraduate Medical Education: Past, Present and Future. *GMS J Med Educ.* 2017;34(5):Doc69.
  26. HARDEN RM. AMEE Guide No. 14: Outcome-based education: Part 1-An introduction to outcome-based education. *Med Teach.* 1999 Jan 3;21(1):7–14.
  27. Frank JR, Mungroo R, Ahmad Y, Wang M, De Rossi S, Horsley T. Toward a definition of competency-based education in medicine: a systematic review of published definitions. *Med Teach.* 2010 Aug 27;32(8):631–7.
  28. Powell DE, Carraccio C. Toward Competency-Based Medical Education. *N Engl J Med.* 2018 Jan 4;378(1):3–5.
  29. Carraccio C, Englander R, Van Melle E, Ten Cate O, Lockyer J, Chan MK, et al. Advancing competency-based medical education: A charter for clinician-educators. *Acad Med.* 2016;91(5):645–9.
  30. Flexner A. Medical education in the United States and Canada. From the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Bulletin Number Four, 1910. *Bull World Health Organ.* 2002;80(7):594–602.
  31. Flexner A. Medical education in Europe: a report to the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. 1912.
  32. Wijnen-Meijer M, Burdick W, Alofs L, Burgers C, ten Cate O. Stages and transitions in medical education around the world: Clarifying structures and terminology. *Med Teach.* 2013 Apr 29;35(4):301–7.
  33. Harris P, Snell L, Talbot M, Harden RM. Competency-based medical education: implications for undergraduate programs. *Med Teach.* 2010 Aug 27;32(8):646–50.
  34. Hirsh DA, Ogur B, Thibault GE, Cox M. “Continuity” as an Organizing Principle for Clinical Education Reform. *N Engl J Med.* 2007 Feb 22;356(8):858–66.
  35. Armstrong EG, Mackey M, Spear SJ. Medical Education as a Process Management Problem. *Acad Med.* 2004 Aug;79(8):721–8.
  36. Cate O ten. Trust, competence, and the supervisor’s role in postgraduate training. *BMJ.* 2006 Oct 7;333(7571):748–51.
  37. Brannick MT, Erol-Korkmaz HT, Prewett M. A systematic review of the reliability of objective structured clinical examination scores. *Med Educ.* 2011 Dec;45(12):1181–9.
  38. Fitzgerald JT, Burkhardt JC, Kasten SJ, Mullan PB, Santen SA, Sheets KJ, et al. Assessment challenges in competency-based education: A case study in health

- professions education. *Med Teach*. 2016 May 3;38(5):482–90.
39. European Ministers of Education. The Bologna Declaration. Retrieved June 1999 p. 6.
  40. A Statement by the Association for. The Bologna Process and its implications for medical education. *Med Teach*. 2010 Jan 30;32(4):302–4.
  41. The delegates of 80 European Universities. *Magna Carta Universitatum*. In 1988.
  42. Davies H. Competence-Based Curricula in the Context of Bologna and EU Higher Education Policy. *Pharmacy*. 2017 Mar 26;5(4):17.
  43. Comisión Europea Educación y Cultura. El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC). *Educ y Cult*. 2009;1–20.
  44. Lobato RD, Lagares A, Alén JF, Alday R. El desarrollo del proceso de “Bolonia” y el Grado de Medicina. Situación actual y expectativas para su implantación definitiva. *Neurocirugía*. 2010;21(2):146–56.
  45. Arnalich Fernández F. Adaptación del nuevo Grado en Medicina al Espacio Europeo de Educación Superior. ¿Cuál ha sido la aportación de Bolonia? *Rev Clínica Española*. 2010 Oct;210(9):462–7.
  46. Cortes Generales de España. Ley 41 / 2002 , de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica . TEXTO CONSOLIDADO. Boletín Oficial del Estado 2011 p. 1–13.
  47. Jefatura del Estado. Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Boletín Oficial del Estado 2002.
  48. Cortes Generales de España. Ley 14/1986 de 25 de abril, General de Sanidad. Boletín Oficial del Estado 1986 p. 1–49.
  49. Cortes Generales de España. Ratificación del convenio para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina. Boletín Oficial del Estado 2000 p. 301–9.
  50. Normalización Española [Internet]. Available from: <https://www.une.org/>
  51. Javadi M, Karimi S, Asgari H, Esfahani S, Yaghoubi M. Investigating selected patient safety indicators using medical records data. *J Educ Health Promot*. 2015;4(1):54.
  52. Hydari MZ, Telang R, Marella WM. Saving Patient Ryan—Can Advanced Electronic Medical Records Make Patient Care Safer? *Manage Sci*. 2018 Jul 31;65(5):mns.2018.3042.
  53. Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL. *Harrison. Principios de Medicina Interna*. 17ª Edición. 2008. 1–6 p.
  54. Alexander EK. Perspective: Moving Students Beyond an Organ-Based Approach When Teaching Medical Interviewing and Physical Examination Skills. *Acad Med*. 2008 Oct;83(10):906–9.
  55. Keifenheim KE, Teufel M, Ip J, Speiser N, Leehr EJ, Zipfel S, et al. Teaching history taking to medical students: a systematic review. *BMC Med Educ*. 2015 Dec 28;15(1):159.
  56. Welsby P. Taut teachings: history and physical examination tips for examinations.

- Postgrad Med J. 2016 May;92(1087):247–9.
57. Rozman C, Cardellach F, Farreras Rozman. *Medicina Interna*. 19th ed. Elsevier; 2020.
  58. Nichols LO, Mirvis DM. Physician-patient communication: does it matter? *Tenn Med*. 1998 Mar;91(3):94–6.
  59. Roberts HE. History taking. *Med Educ*. 1982 Sep;16(5):245–6.
  60. Ramani S. Promoting the art of history taking. *Med Teach*. 2004 Jun 3;26(4):374–6.
  61. Bordage G. Where are the history and the physical? *C Can Med Assoc J = J l'Association medicale Can*. 1995;152(10):1595–8.
  62. Peterson MC, Holbrook JH, Von Hales D, Smith NL, Staker L V. Contributions of the history, physical examination, and laboratory investigation in making medical diagnoses. *West J Med*. 1992;156(2):163–5.
  63. Pfeiffer C, Madray H, Ardolino A, Willms J. The rise and fall of students' skill in obtaining a medical history. *Med Educ*. 1998 May 4;32(3):283–8.
  64. Peiris AN, Youssef D. The Traditional Medical History. *South Med J*. 2011 Nov;104(11):717.
  65. Garibaldi BT, Olson APJ. The Hypothesis-Driven Physical Examination. *Med Clin North Am*. 2018 May 15;102(3):433–42.
  66. Bergl P, Farnan JM, Chan E. Moving Toward Cost-effectiveness in Physical Examination. *Am J Med*. 2015 Feb;128(2):109–10.
  67. Allen S, Olson A, Menk J, Nixon J. Hypothesis-driven physical examination curriculum. *Clin Teach*. 2017 Dec;14(6):417–22.
  68. Helfer RE. An objective comparison of the pediatric interviewing skills of freshman and senior medical students. *Pediatrics*. 1970 Apr;45(4):623–7.
  69. Helfer RE. Observations of Pediatric Interviewing Skills. *Am J Dis Child*. 1972 Jun 1;123(6):556.
  70. Goldberg SA, Neykin D, Henshke-Bar-Meir R, Yinnon AM, Munter G. Assessment and improvement of medical histories: Impact of focused feedback. *Isr Med Assoc J*. 2016;18(8):479–83.
  71. Stevens A, Hernandez J, Johnsen K, Dickerson R, Raij A, Harrison C, et al. The use of virtual patients to teach medical students history taking and communication skills. *Am J Surg*. 2006;191(6):806–11.
  72. Thampy H, Willert E, Ramani S. Assessing Clinical Reasoning: Targeting the Higher Levels of the Pyramid. *J Gen Intern Med*. 2019;34(8):1631–6.
  73. Zuily S, Jourdain P, Decup D, Agrinier N, Loiret J, Groshens S, et al. Impact of heart failure management unit on heart failure-related readmission rate and mortality. *Arch Cardiovasc Dis*. 2010 Feb;103(2):90–6.
  74. Junger J, Schafer S, Roth C, Schellberg D, Friedman Ben-David M, Nikendei C. Effects of basic clinical skills training on objective structured clinical examination performance. *Med Educ*. 2005 Oct;39(10):1015–20.
  75. Leach H, Coleman JJ. Osler Centenary Papers: William Osler in medical education. *Postgrad Med J*. 2019 Dec 21;95(1130):642–6.

76. Becker RE. Remembering Sir William Osler 100 years after his death: what can we learn from his legacy? *Lancet*. 2014 Dec 20;384(9961):2260–3.
77. Julio Frenk\*, Lincoln Chen\*, Zulfi qar A Bhutta, Jordan Cohen, Nigel Crisp, Timothy Evans, Harvey Fineberg, Patricia Garcia, Yang Ke, Patrick Kelley, Barry Kistnasamy, Afaf Meleis, David Naylor, Ariel Pablos-Mendez, Srinath Reddy, Susan Scrimshaw, Jaime S HZ. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Lancet*. 1988 Dec 21;24(October):62–85.
78. Abrahamson S. George E. Miller, MD, 1918-1998. *Teach Learn Med*. 1999 Jan;11(1):62–62.
79. Ten Cate O. Medical education in the Netherlands. *Med Teach*. 2007 Jan 3;29(8):752–7.
80. World Federation for Medical Education. WFME [Internet]. 2020. [cited 2020 Jan 8]. Available from: <https://wfme.org/>
81. AMEE. An International Association For Medical Education - AMEE [Internet]. 2020 [cited 2020 Jan 8]. Available from: <https://amee.org/what-is-amee#history>
82. SEDEM. SEDEM - Nuestra Historia [Internet]. 2020 [cited 2020 Jan 8]. Available from: <https://sedem.org/nuestrahistoria>
83. Krueger PM, Neutens J, Bienstock J, Cox S, Erickson S, Goepfert A, et al. To the point: reviews in medical education teaching techniques. *Am J Obstet Gynecol*. 2004 Aug;191(2):408–11.
84. Najmi RS. Lecture as a mode of instruction in undergraduate medical education. *J Pak Med Assoc*. 1999;49(2):30–3.
85. Spickard A, Alrajeh N, Cordray D, Gigante J. Learning about screening using an online or live lecture: Does it matter? *J Gen Intern Med*. 2002;17(7):540–5.
86. Prober CG, Heath C. Lecture Halls without Lectures — A Proposal for Medical Education. *N Engl J Med*. 2012 May 3;366(18):1657–9.
87. Sturdy S. Scientific method for medical practitioners: The case method of teaching pathology in early twentieth-century Edinburgh. *Bull Hist Med*. 2007;81(4):760–92.
88. Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, et al. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach*. 2012;34(6):421–44.
89. Lechner SK, Thomas GA, Bradshaw M, Lechner KM. Planning oral rehabilitation: Case-based computer assisted learning in clinical dentistry. *Br Dent J*. 2001;191(3):152–6.
90. Peplow P. Attitudes and examination performance of female and male medical students in an active, case-based learning programme in anatomy. *Med Teach*. 1998;20(4):349–55.
91. Rybarczyk BJ, Baines AT, McVey M, Thompson JT, Wilkins H. A case-based approach increases student learning outcomes and comprehension of cellular respiration concepts. *Biochem Mol Biol Educ*. 2007;35(3):181–6.
92. Jamkar A, Yemul V, Singh G. Integrated teaching programme with student-centred case-based learning. *Med Educ*. 2006 May;40(5):466–7.

93. Wood DF. ABC of learning and teaching in medicine: Problem based learning. *BMJ*. 2003 Feb 8;326(7384):328–30.
94. Bodagh N, Bloomfield J, Birch P, Ricketts W. Problem-based learning: a review. *Br J Hosp Med*. 2017 Nov 2;78(11):C167–70.
95. Schmidt HG, Rotgans JI, Yew EHJ. The process of problem-based learning: what works and why. *Med Educ*. 2011 Aug;45(8):792–806.
96. Branda LA. Problem based learning: From artificial heresy to res popularis. *Educ Médica*. 2009 Mar;12(1):11–23.
97. Schmidt HG. Problem-based learning: rationale and description. *Med Educ*. 1983 Jan;17(1):11–6.
98. Steele DJ, Medder JD, Turner P. A comparison of learning outcomes and attitudes in student- versus faculty-led problem-based learning: An experimental study. *Med Educ*. 2000;34(1):23–9.
99. Dyke P, Jamrozik K, Plant AJ. A randomized trial of a problem-based learning approach for teaching epidemiology. *Acad Med*. 2001;76(4):373–9.
100. Sayyah M, Shirbandi K, Saki-Malehi A, Rahim F. Use of a problem-based learning teaching model for undergraduate medical and nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Adv Med Educ Pract*. 2017;8:691–700.
101. Álvarez ME. Diseño de actividades educativas. In: *Principios de Educación Médica Desde el Grado hasta el desarrollo profesional*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2015. p. 256–61.
102. Nuñez-Cortés JM. La enseñanza clínica. In: *Principios de Educación Médica Desde el Grado hasta el desarrollo profesional*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2015. p. 215–25.
103. Mintz M, Southern DA, Ghali WA, Ma IWY. Validation of the 25-Item Stanford Faculty Development Program Tool on Clinical Teaching Effectiveness. *Teach Learn Med*. 2015 Apr 3;27(2):174–81.
104. Ferrer RC. Educación a distancia: e-learning. El campus virtual. In: *Principios de Educación Médica*. 1º edición. Madrid: Editorial Panamericana; 2015. p. 122–32.
105. Sharma N, Lau CS, Doherty I, Harbutt D. How we flipped the medical classroom. *Med Teach*. 2015 Apr 3;37(4):327–30.
106. Gillette C, Rudolph M, Kimble C, Rockich-Winston N, Smith L, Broedel-Zaugg K. A Meta-Analysis of Outcomes Comparing Flipped Classroom and Lecture. *Am J Pharm Educ*. 2018 Jun 1;82(5):6898.
107. King AM, Gottlieb M, Mitzman J, Dulani T, Schulte SJ, Way DP. Flipping the Classroom in Graduate Medical Education: A Systematic Review. *J Grad Med Educ*. 2019 Feb 1;11(1):18–29.
108. Hamdam N, McKnight P, McKnight K, Arfstrom KM, Hamdan N, McKnight P, et al. The Flipped Learning Model. A White Paper Based on the Literature Review. 2013.
109. Riddell J, Jhun P, Fung C-C, Comes J, Sawtelle S, Tabatabai R, et al. Does the Flipped Classroom Improve Learning in Graduate Medical Education? *J Grad Med Educ*. 2017 Aug 1;9(4):491–6.
110. Belfi LM, Bartolotta RJ, Giambone AE, Davi C, Min RJ. “Flipping” The Introductory Clerkship in Radiology: Impact on Medical Student Performance and Perceptions.

- Acad Radiol. 2015;22(6):794–801.
111. Bonnes SL, Ratelle JT, Halvorsen AJ, Carter KJ, Hafdahl LT, Wang AT, et al. Flipping the Quality Improvement Classroom in Residency Education. *Acad Med*. 2017 Jan;92(1):101–7.
  112. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Qual Saf Heal Care*. 2004 Oct 1;13(suppl\_1):i2–10.
  113. So HY, Chen PP, Wong GKC, Chan TTN. Simulation in medical education. *J R Coll Physicians Edinb*. 2019;49(1):52–7.
  114. Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. *AMEE Guide No. 82. Med Teach*. 2013;35(10):142–59.
  115. Bradley P. The history of simulation in medical education and possible future directions. *Med Educ*. 2006 Mar;40(3):254–62.
  116. Maran NJ, Glavin RJ. Low- to high-fidelity simulation - a continuum of medical education? Dickmann M, Sparrow P, editors. *Med Educ*. 2003 Nov 18;37:22–8.
  117. Kim J, Park J-H, Shin S. Effectiveness of simulation-based nursing education depending on fidelity: a meta-analysis. *BMC Med Educ*. 2016 Dec 23;16(1):152.
  118. Treadwell I, Grobler S. Students' perceptions on skills training in simulation. *Med Teach*. 2001 Jan 18;23(5):476–82.
  119. Vogelgesang SA, Karplus TM, Kreiter CD. An instructional program to facilitate teaching joint/soft-tissue injection and aspiration. *J Gen Intern Med*. 2002 Jun;17(6):441–5.
  120. Popadiuk C, Pottle M, Curran V. Teaching Digital Rectal Examinations to Medical Students. *Acad Med*. 2002 Nov;77(11):1140–6.
  121. Schachner T, Keller R, v Wangenheim F. Artificial Intelligence-Based Conversational Agents for Chronic Conditions: Systematic Literature Review. *J Med Internet Res*. 2020 Sep 14;22(9):e20701.
  122. Chen M, Decary M. Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders. *Healthc Manag Forum*. 2020 Jan 24;33(1):10–8.
  123. Fink C, Uhlmann L, Hofmann M, Forschner A, Eigentler T, Garbe C, et al. Patient acceptance and trust in automated computer-assisted diagnosis of melanoma with dermatofluoroscopy. *JDDG J der Dtsch Dermatologischen Gesellschaft*. 2018 Jul;16(7):854–9.
  124. Masters K. Artificial intelligence in medical education. *Med Teach*. 2019 Sep 2;41(9):976–80.
  125. Randhawa GK, Jackson M. The role of artificial intelligence in learning and professional development for healthcare professionals. *Healthc Manag Forum*. 2020 Jan 5;33(1):19–24.
  126. Holmes W, Byalik M, Fadel C. *Artificial Intelligence in Education*. 2019.
  127. Wartman SA, Combs CD. Medical Education Must Move From the Information Age to the Age of Artificial Intelligence. *Acad Med*. 2018 Aug;93(8):1107–9.
  128. Crowley RS, Medvedeva O. An intelligent tutoring system for visual classification problem solving. *Artif Intell Med*. 2006 Jan;36(1):85–117.

129. Payne VL, Medvedeva O, Legowski E, Castine M, Tseytlin E, Jukic D, et al. Effect of a limited-enforcement intelligent tutoring system in dermatopathology on student errors, goals and solution paths. *Artif Intell Med.* 2009;47(3):175–97.
130. Kazi H, S. Chowdhry B, Memon Z. MedChatBot: An UMLS based Chatbot for Medical Students. *Int J Comput Appl.* 2012 Oct 20;55(17):1–5.
131. Goldenthal SB, Portney D, Steppe E, Ghani K, Ellimoottil C. Assessing the feasibility of a chatbot after ureteroscopy. *mHealth.* 2019 Mar;5:8–8.
132. Chetlen A, Artrip R, Drury B, Arbaiza A, Moore M. Novel Use of Chatbot Technology to Educate Patients Before Breast Biopsy. *J Am Coll Radiol.* 2019 Sep;16(9):1305–8.
133. Stathakarou N, Nifakos S, Karlgren K, Konstantinidis ST, Bamidis PD, Pattichis CS, et al. Students' Perceptions on Chatbots' Potential and Design Characteristics in Healthcare Education. *Stud Health Technol Inform.* 2020 Jun 26;272:209–12.
134. Schuwirth LW, van der Vleuten CP. How to design a useful test. In: *Understanding Medical Education.* Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013. p. 241–54.
135. Cronbach LJ. What Price Simplicity? *Educ Meas Issues Pract.* 1983 Jun;2(2):11–2.
136. Ebel RL. The Practical Validation of Tests of Ability. *Educ Meas Issues Pract.* 1983 Jun;2(2):7–10.
137. Schuwirth LWT, Southgate L, Page GG, Paget NS, Lescop JM, Lew SR, et al. When enough is enough: a conceptual basis for fair and defensible practice performance assessment. *Med Educ.* 2002 Oct;36(10):925–30.
138. Newble D. Revisiting 'The effect of assessments and examinations on the learning of medical students.' *Med Educ.* 2016 May;50(5):498–501.
139. Cilliers FJ, Schuwirth LWT, van der Vleuten CP. A model of the pre-assessment learning effects of assessment is operational in an undergraduate clinical context. *BMC Med Educ.* 2012 Dec 16;12(1):9.
140. Stetler CB, Legro MW, Wallace CM, Bowman C, Guihan M, Hagedorn H, et al. The Role of Formative Evaluation in Implementation Research and the QUERI Experience. *J Gen Intern Med.* 2006 Feb;21(S2):S1–8.
141. Elwy AR, Wasan AD, Gillman AG, Johnston KL, Dodds N, McFarland C, et al. Using formative evaluation methods to improve clinical implementation efforts: Description and an example. *Psychiatry Res.* 2020 Jan;283(April):112532.
142. Wass V, Wakeford R, Neighbour R, Van der Vleuten C. Achieving acceptable reliability in oral examinations: an analysis of the Royal College of General Practitioners membership examination's oral component. *Med Educ.* 2003 Feb;37(2):126–31.
143. Cataluña A para la C del SU de. Guía para la evaluación de competencias en Medicina. 2009.
144. van der Vleuten CPM, Schuwirth LWT. Assessing professional competence: from methods to programmes. *Med Educ.* 2005 Mar;39(3):309–17.
145. Shumway JM, Harden RM. AMEE Guide No. 25: The assessment of learning outcomes for the competent and reflective physician. *Med Teach.* 2003 Nov 3;25(6):569–84.
146. Van Der Vleuten CPM. The assessment of professional competence:



- Developments, research and practical implications. *Adv Heal Sci Educ.* 1996 Jan;1(1):41–67.
147. ACGME Outcomes Project, American Board of Medical Specialties. ABMS Toolbox of Assessment Methods. *Med Educ.* 2000;85(September):555–86.
148. Epstein RM. Assessment in Medical Education. Cox M, Irby DM, editors. *N Engl J Med.* 2007 Jan 25;356(4):387–96.
149. Norcini JJ. The death of the long case? *BMJ.* 2002 Feb 16;324(7334):408–9.
150. Norman G. The long case versus objective structured clinical examinations. *BMJ.* 2002 Mar 30;324(7340):748–9.
151. Challis M. AMEE Medical Education Guide No.11 (revised): Portfolio-based learning and assessment in medical education. *Med Teach.* 1999 Jan 3;21(4):370–86.
152. Sivarajah RT, Curci NE, Johnson EM, Lam DL, Lee JT, Richardson ML. A Review of Innovative Teaching Methods. *Acad Radiol.* 2019 Jan;26(1):101–13.
153. Kay RH, LeSage A. Examining the benefits and challenges of using audience response systems: A review of the literature. *Comput Educ.* 2009 Nov;53(3):819–27.
154. Prezler RW, Dawe A, Shuster CB, Shuster M. Assessment of the Effects of Student Response Systems on Student Learning and Attitudes over a Broad Range of Biology Courses. Sundberg M, editor. *CBE—Life Sci Educ.* 2007 Mar;6(1):29–41.
155. Burnstein RA, Lederman LM. Using wireless keypads in lecture classes. *Phys Teach.* 2001 Jan;39(1):8–11.
156. Bergtrom G. Clicker Sets as Learning Objects. *Interdiscip J e-Skills Lifelong Learn.* 2006;2:105–10.
157. Simpson V, Oliver M. Electronic voting systems for lectures then and now: A comparison of research and practice. *Australas J Educ Technol.* 2007 May 31;23(2):187–208.
158. Sharma MD, Khachan J, Chan B, O’Byrne J. An investigation of the effectiveness of electronic classroom communication systems in large lecture classes. *Australas J Educ Technol.* 2005 Jun 24;21(2):137–54.
159. Freeman M, Bell A, Comerton-Forde C, Pickering J, Blayney P. Factors affecting educational innovation with in class electronic response systems. *Australas J Educ Technol.* 2007 May 31;23(2):149–70.
160. Trees AR, Jackson MH. The learning environment in clicker classrooms: student processes of learning and involvement in large university-level courses using student response systems. *Learn Media Technol.* 2007 Mar 15;32(1):21–40.
161. Nicol DJ, Boyle JT. Peer Instruction versus Class-wide Discussion in Large Classes: A comparison of two interaction methods in the wired classroom. *Stud High Educ.* 2003 Oct;28(4):457–73.
162. Caldwell JE. Clickers in the Large Classroom: Current Research and Best-Practice Tips. *CBE—Life Sci Educ.* 2007 Mar;6(1):9–20.
163. Arora VM. Harnessing the Power of Big Data to Improve Graduate Medical Education. *Acad Med.* 2018 Jun;93(6):833–4.
164. Amin Z, Boulet JR, Cook DA, Ellaway R, Fahal A, Kneebone R, et al. Technology-

- enabled assessment of health professions education: Consensus statement and recommendations from the Ottawa 2010 conference. *Med Teach*. 2011 May 25;33(5):364–9.
165. Egarter S, Mutschler A, Tekian A, Norcini J, Brass K. Medical assessment in the age of digitalisation. *BMC Med Educ*. 2020 Dec 31;20(1):101.
  166. Dimond R, Bullock A, Lovatt J, Stacey M. Mobile learning devices in the workplace: ‘as much a part of the junior doctors’ kit as a stethoscope’? *BMC Med Educ*. 2016 Dec 17;16(1):207.
  167. Paskins Z, Peile E. Final year medical students’ views on simulation-based teaching: A comparison with the Best Evidence Medical Education Systematic Review. *Med Teach*. 2010 Jul 23;32(7):569–77.
  168. Nestel D. *Simulated Patient Methodology*. Nestel D, Bearman M, editors. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2014.
  169. Nestel D, Groom J, Eikeland-Husebø S, O’Donnell JM. Simulation for Learning and Teaching Procedural Skills. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*. 2011 Aug;6:S10–3.
  170. Barrows HS. An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills. *AAMC. Acad Med*. 1993 Jun;68(6):443–51.
  171. Zweifler A. Training Students in Education of the Hypertensive Patient Enhanced Performance After a Simulated Patient Instructor (SPI)-Based Exercise. *Am J Hypertens*. 1998 May;11(5):610–3.
  172. Carraccio C, Englander R. The Objective Structured Clinical Examination. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000 Jul 1;154(7):736.
  173. Palés-Argullós J. Planificar un currículum o un programa formativo. *Rev la Fund Educ Médica*. 2006;9(2):59.
  174. Martínez Mediano C. LA TEORÍA DE LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS. *Educ XX1*. 1998 Jan 2;1(1).
  175. Harden RM. Ten questions to ask when planning a course or curriculum. *Med Educ*. 1986 Jul;20(4):356–65.
  176. Dunn WR, Hamilton DD, Harden RM. Techniques of Identifying Competencies Needed of Doctors. *Med Teach*. 1985 Jan 3;7(1):15–25.
  177. Harden, J.R. Crosby, M.H. Davis, M. RM. AMEE Guide No. 14: Outcome-based education: Part 5-From competency to meta-competency: a model for the specification of learning outcomes. *Med Teach*. 1999 Jan 3;21(6):546–52.
  178. Harden RM. AMEE Guide No. 21: Curriculum mapping: a tool for transparent and authentic teaching and learning. *Med Teach*. 2001 Jan 3;23(2):123–37.
  179. HARDEN RM, SOWDEN S, DUNN WR. Educational strategies in curriculum development: the SPICES model. *Med Educ*. 1984 Jul;18(4):284–97.
  180. Carraccio C, Englander R, Van Melle E, ten Cate O, Lockyer J, Chan M-K, et al. Advancing Competency-Based Medical Education. *Acad Med*. 2016 May;91(5):645–9.
  181. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The Impact of E-Learning in Medical Education. *Acad Med*. 2006 Mar;81(3):207–12.
  182. Tejedor Tejedor F. El diseño y los diseños en la evaluación de programas. *Rev Investig Educ*. 2000;18(2):319–39.

183. Genn JM, Harden RM. What is Medical Education Here Really Like? Suggestions for action research studies of climates of medical education environments. *Med Teach*. 1986 Jan 3;8(2):111–24.
184. Roff S, McAleer S, Harden RM, Al-Qahtani M, Ahmed AU, Deza H, et al. Development and validation of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM). *Med Teach*. 1997 Jan 3;19(4):295–9.
185. World Federation for Medical Education. Vol. 31, *Medical education*. 1997. p. 305–6.
186. WFME. *Basic Medical Education WFME Global Standards for Quality Improvement. The 2012 Revision*. 2012.
187. Finnegan JR, Murray DM, Kurth C, McCarthy P. Measuring and Tracking Education Program Implementation: The Minnesota Heart Health Program Experience. *Health Educ Q*. 1989 Mar 4;16(1):77–90.
188. Hernandez Fernandez J, Martinez Clares P. Propuesta metodológica para evaluar programas de orientación educativa. *e-Journal Educ Res Assess Eval*. 1996;2(2):1–17.
189. Jiménez ML, Barchino R. Evaluación e implantación de un modelo de evaluación de acciones formativas. 2011.
190. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. Evaluación de acciones formativas. Los cuatro niveles. 3ª edición. Barcelona: Gestion 2000; 2007.
191. Google. DialogFlow [Internet]. 2021. Available from: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs>
192. Turkeshi E, Michels NR, Hendrickx K, Remmen R. Impact of family medicine clerkships in undergraduate medical education: a systematic review. *BMJ Open*. 2015 Aug 4;5(8):e008265.
193. District K. Comparative study of case based learning with traditional teaching. 2018;300–5. *Int.j.med.sci.educ*. July-September 2018; 5(3):300-306
194. Facultad de Medicina. Plan de estudios. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. [Internet]. Available from: <https://www.um.es/web/estudios/grados/medicina/plan-guias>
195. Mulcare MR, Suh EH, Tews M, Swan-Sein A, Pandit K. Third-year Medical Student Rotations in Emergency Medicine: A Survey of Current Practices. *Acad Emerg Med*. 2011 Oct;18(10 SUPPL. 2):S41–7.
196. Cooke M, Irby DM, Sullivan W, Ludmerer KM. American Medical Education 100 Years after the Flexner Report. Cox M, Irby DM, editors. *N Engl J Med*. 2006 Sep 28;355(13):1339–44.
197. Holmboe E, Ginsburg S, Bernabeo E. The rotational approach to medical education: time to confront our assumptions? *Med Educ*. 2011 Jan;45(1):69–80.
198. Shaughness G, Georgoff PE, Sandhu G, Leininger L, Nikolian VC, Reddy R, et al. Assessment of clinical feedback given to medical students via an electronic feedback system. *J Surg Res*. 2017 Oct;218:174–9.
199. Scott KM, Caldwell PHY, Barnes EH, Barrett J. “Teaching by humiliation” and mistreatment of medical students in clinical rotations: a pilot study. *Med J Aust*. 2015 Aug 17;203(4):185–185.

200. Redacción Médica. Los futuros médicos están hartos de “ser un ficus” en sus prácticas. 2018;
201. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. Guía Docente. Rotatorio de Medicina I. [Internet]. 2020. Available from: <https://www.um.es/web/estudios/grados/medicina/2020-21/guias>
202. Van De Ridder JMM, Stokking KM, McGaghie WC, Ten Cate OTJ. What is feedback in clinical education? *Med Educ*. 2008 Jan 22;42(2):189–97.
203. Facultad de Medicina. Presentación Grado en Medicina. [Internet]. 2021. Available from: <https://www.um.es/web/estudios/grados/medicina>
204. Pelaccia T, Viau R. Motivation in medical education. *Med Teach*. 2017 Feb 1;39(2):136–40.
205. Kusurkar RA, Croiset G, Mann K V., Custers E, ten Cate O. Have Motivation Theories Guided the Development and Reform of Medical Education Curricula? A Review of the Literature. *Acad Med*. 2012 Jun;87(6):735–43.
206. Moffett J. Twelve tips for flipping the classroom. *Med Teach*. 2015 Apr 1;37(4):331–6.
207. Nishigori H, Masuda K, Kikukawa M, Kawashima A, Yudkowsky R, Bordage G, et al. A model teaching session for the hypothesis-driven physical examination. *Med Teach*. 2011 May 28;33(5):410–7.
208. Meeuwissen SNE, Whittingham JRD. Student participation in undergraduate medical education: a continuous collective endeavour. *Perspect Med Educ*. 2020 Feb 13;9(1):3–4.
209. Geraghty JR, Young AN, Berkel TDM, Wallbruch E, Mann J, Park YS, et al. Empowering medical students as agents of curricular change: a value-added approach to student engagement in medical education. *Perspect Med Educ*. 2020 Feb 10;9(1):60–5.
210. Dhaese SM, Van de Caveye I, Bussche P, Bogaert S, De Maeseneer J. Student participation: To the benefit of both the student and the faculty. *Educ Heal*. 2015;28(1):79.
211. Google Sites [Internet]. Available from: <https://workspace.google.com/intl/es/products/sites/>
212. Ellaway R, Masters K. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching and assessment. *Med Teach*. 2008 Jan 3;30(5):455–73.
213. Vaona A, Banzi R, Kwag KH, Rigon G, Cereda D, Pecoraro V, et al. E-learning for health professionals. *Cochrane database Syst Rev*. 2018 Jan 21;1:CD011736.
214. Fontaine G, Cossette S, Maheu-Cadotte M-A, Mailhot T, Deschênes M-F, Mathieu-Dupuis G, et al. Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2019 Aug 28;9(8):e025252.
215. Regmi K, Jones L. A systematic review of the factors – enablers and barriers – affecting e-learning in health sciences education. *BMC Med Educ*. 2020 Dec 30;20(1):91.
216. Rampton V, Mittelman M, Goldhahn J. Implications of artificial intelligence for medical education. *Lancet Digit Heal*. 2020 Mar;2(3):e111–2.

217. Dahiya M. A Tool of Conversation: Chatbot, *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, Volume-5, Issue-5 E-ISSN: 2347-2693. *Int J Comput Sci Eng*. 2017;5(December).
218. Bibault J-E, Chaix B, Guillemassé A, Cousin S, Escande A, Perrin M, et al. A Chatbot Versus Physicians to Provide Information for Patients With Breast Cancer: Blind, Randomized Controlled Noninferiority Trial. *J Med Internet Res*. 2019 Nov 27;21(11):e15787.
219. Maicher K, Danforth D, Price A, Zimmerman L, Wilcox B, Liston B, et al. Developing a Conversational Virtual Standardized Patient to Enable Students to Practice History-Taking Skills. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*. 2017 Apr;12(2):124–31.
220. te Pas ME, Rutten WGMM, Bouwman RA, Buise MP. User Experience of a Chatbot Questionnaire Versus a Regular Computer Questionnaire: Prospective Comparative Study. *JMIR Med Informatics*. 2020 Dec 7;8(12):e21982.
221. Roca S, Sancho J, García J, Alesanco Á. Microservice chatbot architecture for chronic patient support. *J Biomed Inform*. 2020 Feb;102:103305.
222. Vleuten CPM, Norman GR, Graaff E. Pitfalls in the pursuit of objectivity: issues of reliability. *Med Educ*. 1991 Mar;25(2):110–8.
223. Ratanawongsa N, Thomas PA, Marinopoulos SS, Dorman T, Wilson LM, Ashar BH, et al. The Reported Validity and Reliability of Methods for Evaluating Continuing Medical Education: A Systematic Review. *Acad Med*. 2008 Mar;83(3):274–83.
224. Denizon Arranz S, Blanco Canseco JM, Pouplana Malagarriga MM, Holgado Catalán MS, Gámez Cabero MI, Ruiz Sánchez A, et al. Multi-source evaluation of an educational program aimed at medical students for interviewing/taking the clinical history using standardized patients. *GMS J Med Educ*. 2021;38(2):Doc40.
225. Callahan CA, Hojat M, Gonnella JS. Volunteer bias in medical education research: an empirical study of over three decades of longitudinal data. *Med Educ*. 2007 Aug;41(8):746–53.
226. Bernard AW, Ceccolini G, Feinn R, Rockfeld J, Rosenberg I, Thomas L, et al. Medical students review of formative OSCE scores, checklists, and videos improves with student-faculty debriefing meetings. *Med Educ Online*. 2017 Jan 19;22(1):1324718.
227. Lien H-H, Hsu S-F, Chen S-C, Yeh J-H. Can teaching hospitals use serial formative OSCEs to improve student performance? *BMC Res Notes*. 2016 Dec 14;9(1):464.
228. de la Croix A, Veen M. The reflective zombie: Problematizing the conceptual framework of reflection in medical education. *Perspect Med Educ*. 2018 Dec 23;7(6):394–400.
229. Sandars J. The use of reflection in medical education: AMEE Guide No. 44. *Med Teach*. 2009 Jan 9;31(8):685–95.
230. Información ECOE. CNDFM. [Internet]. Available from: <http://www.cndmedicina.com/ecoe-2/>
231. Bellizzi GG, Sumser K, VilasBoas-Ribeiro I, Curto S, Drizdal T, van Rhoon GC, et al. Standardization of patient modeling in hyperthermia simulation studies: introducing the Erasmus Virtual Patient Repository. *Int J Hyperth*. 2020 Jan 1;37(1):608–16.

232. Wilbur K, Elmubark A, Shabana S. Systematic Review of Standardized Patient Use in Continuing Medical Education. *J Contin Educ Health Prof.* 2018 Dec;38(1):3–10.
233. Khan KZ, Gaunt K, Ramachandran S, Pushkar P. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE): AMEE Guide No. 81. Part II: Organisation & Administration. *Med Teach.* 2013 Sep 22;35(9):e1447–63.
234. Khan KZ, Ramachandran S, Gaunt K, Pushkar P. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE): AMEE Guide No. 81. Part I: An historical and theoretical perspective. *Med Teach.* 2013 Sep 22;35(9):e1437–46.
235. Zimmermann P, Kadmon M. Standardized examinees: development of a new tool to evaluate factors influencing OSCE scores and to train examiners. *GMS J Med Educ.* 2020;37(4):Doc40.
236. Kelly E, Richards JB. Medical education: giving feedback to doctors in training. *BMJ.* 2019 Jul 19;366(July):l4523.
237. Ende J. Feedback in Clinical Medical Education. *JAMA J Am Med Assoc.* 1983 Aug 12;250(6):777.
238. Watling CJ, Ginsburg S. Assessment, feedback and the alchemy of learning. *Med Educ.* 2019 Jan 2;53(1):76–85.
239. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020 Apr 30;382(18):1708–20.
240. Casas-Rojo JM, Antón-Santos JM, Millán-Núñez-Cortés J, Lumbreras-Bermejo C, Ramos-Rincón JM, Roy-Vallejo E, et al. Clinical characteristics of patients hospitalized with COVID-19 in Spain: results from the SEMI-COVID-19 Registry. *Rev Clínica Española (English Ed.* 2020 Nov;220(8):480–94.
241. España G de. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. *Boletín Oficial del Estado* 2020.
242. Ahmed H, Allaf M, Elghazaly H. COVID-19 and medical education. *Lancet Infect Dis.* 2020 Jul;20(7):777–8.
243. Jay A. Students' perceptions of the OSCE: a valid assessment tool? *Br J Midwifery.* 2007 Jan;15(1):32–7.
244. Shahrivini B, Baxter SL, Coffey CS, MacDonald B V., Lander L. Pre-clinical remote undergraduate medical education during the COVID-19 pandemic: a survey study. *BMC Med Educ.* 2021 Dec 6;21(1):13.
245. Reed S, Shell R, Kassis K, Tartaglia K, Wallihan R, Smith K, et al. Applying Adult Learning Practices in Medical Education. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2014 Jul;44(6):170–81.
246. Fidler BD. Use of a virtual patient simulation program to enhance the physical assessment and medical history taking skills of doctor of pharmacy students. *Curr Pharm Teach Learn.* 2020 Jul;12(7):810–6.
247. Yedidia MJ. Effect of Communications Training on Medical Student Performance. *JAMA.* 2003 Sep 3;290(9):1157.
248. Zendejas B, Wang AT, Brydges R, Hamstra SJ, Cook DA. Cost: The missing outcome in simulation-based medical education research: A systematic review. *Surgery.* 2013 Feb;153(2):160–76.

249. Oates RK, Goulston KJ. The hidden cost of medical student education: an exploratory study. *Aust Heal Rev.* 2013;37(2):185.
250. Kaplovitch E, Otremba M, Morgan M, Devine LA. Cost-Efficient Medical Education: An Innovative Approach to Creating Educational Products. *J Grad Med Educ.* 2019 Dec 1;11(6):713–6.
251. Fletcher JD, Wind AP. Cost Considerations in Using Simulations for Medical Training. *Mil Med.* 2013 Oct;178(10S):37–46.
252. Shuval K, Harker K, Roudsari B, Groce NE, Mills B, Siddiqi Z, et al. Is Qualitative Research Second Class Science? A Quantitative Longitudinal Examination of Qualitative Research in Medical Journals. Gluud LL, editor. *PLoS One.* 2011 Feb 24;6(2):e16937.
253. Sánchez J, Andreu-Vázquez C, Lesmes M, García-Lecea M, Rodríguez-Martín I, Tutor AS, et al. Quantitative and qualitative evaluation of a learning model based on workstation activities. Dalby AR, editor. *PLoS One.* 2020 Aug 5;15(8):e0236940.
254. Tavakol M, Sandars J. Quantitative and qualitative methods in medical education research: AMEE Guide No 90: Part I. *Med Teach.* 2014 Sep 20;36(9):746–56.
255. Tavakol M, Sandars J. Quantitative and qualitative methods in medical education research: AMEE Guide No 90: Part II. *Med Teach.* 2014 Oct 20;36(10):838–48.
256. Stovel RG, Ginsburg S, Stroud L, Cavalcanti RB, Devine LA. Incentives for recruiting trainee participants in medical education research. *Med Teach.* 2018 Feb 1;40(2):181–7.
257. Fujikawa H, Wong J, Kurihara H, Kitamura K, Nishigori H. Why do students participate in medical education? *Clin Teach.* 2015 Feb 20;12(1):46–9.
258. Danielson AR, Venugopal S, Mefford JM, Clarke SO. How do novices learn physical examination skills? A systematic review of the literature. *Med Educ Online.* 2019;24(1).
259. Hocking G, DeMello WF. Taking a ‘drugs’ history. *Anaesthesia.* 1997 Sep 30;52(9):904–5.
260. Müller-Riemenschneider F, Reinhold T, Berghöfer A, Willich SN. Health-economic burden of obesity in Europe. *Eur J Epidemiol.* 2008 Aug 29;23(8):499–509.
261. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults. *Ann Intern Med.* 2015 Jan 20;162(2):123.
262. Williamson TJ, Kwon DM, Riley KE, Shen MJ, Hamann HA, Ostroff JS. Lung Cancer Stigma: Does Smoking History Matter? *Ann Behav Med.* 2020 Jun 12;54(7):535–40.
263. Bennett RL. The family medical history. *Prim Care Clin Off Pract.* 2004 Sep;31(3):479–95.
264. Grogan RH. The Importance of Family History in the Management of Endocrine Disease. *Surg Clin North Am.* 2019 Aug;99(4):711–20.
265. Aslakson RA, Curtis JR, Nelson JE. The Changing Role of Palliative Care in the ICU. *Crit Care Med.* 2014 Nov;42(11):2418–28.
266. Houska A, Loučka M. Patients’ Autonomy at the End of Life: A Critical Review. *J*

- Pain Symptom Manage. 2019 Apr;57(4):835–45.
267. Eusterman VD. History and Physical Examination, Screening and Diagnostic Testing. *Otolaryngol Clin North Am.* 2011 Feb;44(1):1–29.
268. Warriner D, Michaels J, Morris PD. Cardiac auscultation: normal and abnormal. *Br J Hosp Med.* 2019 Feb 2;80(2):C28–31.
269. Zuin M, Rigatelli G, Andreotti AN, Fogato L, Roncon L. Is abdominal auscultation a still relevant part of the physical examination? *Eur J Intern Med.* 2017 Sep;43:e24–5.
270. Carson JA, Peets A, Grant V, McLaughlin K. The Effect of Gender Interactions on Students' Physical Examination Ratings in Objective Structured Clinical Examination Stations. *Acad Med.* 2010 Nov;85(11):1772–6.
271. Hamann C, Volkan K, Fishman MB, Silvestri RC, Simon SR, Fletcher SW. How well do second-year students learn physical diagnosis? Observational study of an objective structured clinical examination (OSCE). *BMC Med Educ.* 2002 Dec 10;2(1):1.
272. Ramos JM, Martínez-Mayoral MA, Sánchez-Ferrer F, Morales J, Sempere T, Belinchón I, et al. Análisis de la prueba de evaluación clínica objetiva estructurada (ECO) de sexto curso en la Facultad de Medicina de la Universidad Miguel Hernández de Elche. *Educ Médica.* 2019 Mar;20:29–36.
273. Kanada Y, Sakurai H, Sugiura Y. Difficulty levels of OSCE items related to examination and measurement skills. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):715–8.
274. Criado del Río MT. Aspectos médico-legales de la historia clínica. *Med Clin.* 2019;112:24–8.
275. Antomás J, Huarte del Barrio S. Confidencialidad e historia clínica: Consideraciones ético-legales. *An Sist Sanit Navar.* 2011 Apr;34(1):73–82.
276. Castro A, Descarrega R, Parra S, Ojeda R, Roma J, Vidal F, et al. Las Competencias Profesionales de Los Titulados en Medicina Mejoran Con la Introducción de un Programa de Simulación Con Pacientes Estandarizados y MINIC-CEX. *Procedia - Soc Behav Sci.* 2015 Jul;196(July 2014):25–9.
277. Kronfly Rubiano E, Ricarte Díez JI, Juncosa Font S, Martínez Carretero JM. Evaluación de la competencia clínica de las facultades de medicina de Cataluña, 1994-2006: evolución de los formatos de examen hasta la evaluación clínica objetiva y estructurada (ECO). *Med Clin (Barc).* 2007 Dec;129(20):777–84.
278. Wong BM, Headrick LA. Application of continuous quality improvement to medical education. *Med Educ.* 2021 Jan 27;55(1):72–81.
279. Wong BM, Levinson W, Shojania KG. Quality improvement in medical education: current state and future directions. *Med Educ.* 2012 Jan;46(1):107–19.
280. Abdel Malak M. Quality Improvement in Medical Education. *Acad Med.* 2017 Apr;92(4):431–2.
281. Matas A. Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Rev Electrónica Investig Educ.* 2018 Feb 9;20(1):38.
282. Pérez-Rodríguez P, Condorhuamán-Alvarado PY, Mauleón-Ladrero M del C, Alarcón-Alarcón T, González-Montalvo JI. Cambios en la percepción de los alumnos de medicina sobre la geriatría tras una rotación clínica docente. *Rev Esp*



- Geriatr Gerontol. 2018 Jul;53(4):241–2.
283. Sarwar S, Aleem A, Nadeem MA. Bed side teaching: Student's perception and its correlation with academic performance. *Pakistan J Med Sci.* 2020 Jul 24;36(6):1–6.
284. Ekenze SO, Obi UM. Perception of Undergraduate Pediatric Surgery Clerkship in a Developing Country. *J Surg Educ.* 2014 Jul;71(4):560–6.
285. Yeung M, Beecker J, Marks M, Nuth J, Weitzman B, Lee AC, et al. A new emergency medicine clerkship program: students' perceptions of what works. *CJEM.* 2010 May 21;12(03):212–9.
286. Paulus R, Byler D, Casapulla S. Student and Preceptor Experiences in a Mini Longitudinal Integrated Clerkship: A Participatory Self-Study. *PRIMER.* 2020 Sep 29;4:1–8.
287. Avegno JL, Murphy-Lavoie H, Lofaso DP, Moreno-Walton L. Medical students' perceptions of an emergency medicine clerkship: an analysis of self-assessment surveys. *Int J Emerg Med.* 2012 Dec 31;5(1):25.
288. Skube SJ, Ramaswamy A, Chipman JG, Acton RD. Medical Student Perceptions of 24-Hour Call. *J Surg Educ.* 2019 Mar;76(2):387–92.
289. Surmon L, Bialocerkowski A, Hu W. Perceptions of preparedness for the first medical clerkship: a systematic review and synthesis. *BMC Med Educ.* 2016 Dec 12;16(1):89.
290. Yoo D-M, Kim D-H. The relationship between students' perception of the educational environment and their subjective happiness. *BMC Med Educ.* 2019 Dec 8;19(1):409.
291. O'Brien A (Tony), McNeil K, Dawson A. The student experience of clinical supervision across health disciplines – Perspectives and remedies to enhance clinical placement. *Nurse Educ Pract.* 2019 Jan;34:48–55.
292. Bergjan M, Hertel F. Evaluating students' perception of their clinical placements — Testing the clinical learning environment and supervision and nurse teacher scale (CLES+T scale) in Germany. *Nurse Educ Today.* 2013 Nov;33(11):1393–8.
293. Young MJ, Poses RM. Medical student perceptions of the value of the history and physical examination. *Acad Med.* 1983 Sep;58(9):738–9.
294. Buraschi J, Duro E, Buraschi M, Marano de Sanchez L, de Vautier M. Percepción de los alumnos de quinto año de medicina sobre algunas de sus competencias clínicas. *Arch Argent Pediatr.* 2005;103(5):444–9.
295. Moßhammer D, Graf J, Joos S, Hertkorn R. Physical examination in undergraduate medical education in the field of general practice – a scoping review. *BMC Med Educ.* 2017 Dec 25;17(1):230.
296. Bhai SA, Poustinchian B. The flipped classroom: a novel approach to physical examination skills for osteopathic medical students. *J Osteopath Med.* 2021 Apr 21;121(5):475–81.
297. Patiwael JA, Douma AH, Bezakova N, Kusurkar RA, Daelmans HEM. Collaborative testing in physical examination skills training and the autonomous motivation of students: a qualitative study. *BMC Med Educ.* 2021 Dec 21;21(1):224.
298. Sadowski CK, Dickerson L, Taylor LF. Student Self-Assessments and Peer

- Assessments of Video Recordings of Physical Examination Practicums in a Physical Diagnosis Course. *J Physician Assist Educ.* 2020 Jun;31(2):85–90.
299. Wynter L, Burgess A, Kalman E, Heron JE, Bleasel J. Medical students: what educational resources are they using? *BMC Med Educ.* 2019 Dec 25;19(1):36.
300. Kaul V, Gallo de Moraes A, Khateeb D, Greenstein Y, Winter G, Chae J, et al. Medical Education During the COVID-19 Pandemic. *Chest.* 2021 May;159(5):1949–60.
301. Duguid J, Duguid L, Bryan J. The impact of the COVID-19 pandemic on medical education: a student perspective. *Br J Hosp Med (Lond).* 2020;81(9):1.
302. Rose S. Medical Student Education in the Time of COVID-19. *JAMA.* 2020 Jun 2;323(21):2131.
303. Abbasi MS, Ahmed N, Sajjad B, Alshahrani A, Saeed S, Sarfaraz S, et al. E-Learning perception and satisfaction among health sciences students amid the COVID-19 pandemic. *Work.* 2020 Dec 1;67(3):549–56.
304. Fransen F, Martens H, Nagtzaam I, Heeneman S. Use of e-learning in clinical clerkships: effects on acquisition of dermatological knowledge and learning processes. *Int J Med Educ.* 2018 Jan 17;9:11–7.
305. Alsaid A, Al-Sheikh M. Student and faculty perception of objective structured clinical examination: A teaching hospital experience. *Saudi J Med Med Sci.* 2017;5(1):49.
306. Pierre RB, Wierenga A, Barton M, Branday JM, Christie CDC. Student evaluation of an OSCE in paediatrics at the University of the West Indies, Jamaica. *BMC Med Educ.* 2004 Dec 16;4(1):22.
307. Müller S, Settmacher U, Koch I, Dahmen U. A pilot survey of student perceptions on the benefit of the OSCE and MCQ modalities. *GMS J Med Educ.* 2018;35(4):Doc51.
308. Sánchez-Ferrer F, González de Dios J, Juste-Ruiz M, Compañ AF, Ramos JM. Encuesta de percepción de la evaluación clínica objetiva y estructurada (ECOE) por los estudiantes de sexto grado en medicina de la Universidad Miguel Hernández. *Rev la Fund Educ Médica.* 2017;20(3):137.

# ANEXOS



# ANEXO I

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO



### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL USO DE DATOS DE RESULTADOS ACADÉMICOS EN INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MÉDICA

Este documento intenta explicarle todas las cuestiones relativas a la utilización que se realizaría de sus datos de participación en las actividades de la asignatura "Rotatorio de Medicina I". Léalo atentamente y consulte con los coordinadores de la asignatura todas las dudas que se le planteen.

#### 1. INFORMACIÓN ACERCA DE LAS ACTIVIDADES DEL ROTATORIO DE MEDICINA I

Desde la asignatura "Rotatorio de Medicina I" del Grado en Medicina de la Universidad de Murcia, se van a llevar a cabo distintas actividades con fines formativos y de desarrollo profesional de los estudiantes que cursan la asignatura. Las actividades consisten en distintas herramientas virtuales (videotutoriales, uso de imagen interactiva y chatbots), seminarios de exploración física y pruebas de evaluación de competencias mediante el uso de actores/evaluadores estandarizados. Muchas de estas actividades emplean estrategias de aprendizaje y metodologías novedosas que resulta deseable medir para evaluar su utilidad en la mejora de competencias clínicas de los estudiantes en los campos de anamnesis y exploración física.

#### 2. USO Y CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS

Los datos que se obtengan de su participación serán utilizados únicamente con fines de formación e investigación para la línea de doctorado en Simulación Clínica y Educación Médica en la Universidad de Murcia, guardándose siempre sus datos personales en un lugar seguro de tal manera que ninguna persona ajena pueda acceder a esta información y atendiendo a un estricto cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 sobre la Protección de Datos de Carácter Personal.

En ningún caso se harán públicos sus datos personales, siempre garantizando la plena confidencialidad de los datos y el riguroso cumplimiento del secreto profesional en el uso y manejo de la información y el material obtenidos.

#### 3. CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Además de las obligaciones que emanan de la naturaleza del consentimiento del que da cuenta el presente trabajo el participante estará obligado a:

\* Mantener la información confidencial en estricta reserva y no revelar ningún dato de la información a ninguna otra parte, relacionada o no, sin el consentimiento previo escrito del equipo de investigadores.

\* Tratar confidencialmente toda la información recibida directa o indirectamente del equipo investigador, y no utilizar ningún dato de esa información de ninguna manera distinta al propósito.

#### 4. REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Si, en el caso de decidir participar y consentir la colaboración inicialmente, en algún momento de la intervención usted desea dejar de ceder el uso de sus resultados académicos, le rogamos que nos lo comunique y a partir de ese momento se dejarán de utilizar con fines de formación e investigación. Para ello puede ponerse en contacto con:

\* Sergio Alemán Belando. Dpto. de Medicina Interna. Hospital Morales Meseguer. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. E-30100 ESPAÑA. e-mail: sergio.aleman.belando@gmail.com; Tel: 605430821.

#### 5. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

Yo, ..... he leído el documento de consentimiento informado que me ha sido entregado, he comprendido las explicaciones en él facilitadas acerca del uso de mis resultados académicos en las actividades de la asignatura "Rotatorio de Medicina I" y he podido resolver todas las dudas y preguntas que he planteado al respecto. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presento. También he sido informado/a de que mis datos personales serán protegidos y serán utilizados únicamente con fines de formación, desarrollo profesional e Investigación.

Tomando todo ello en consideración y en tales condiciones, **CONSIENTO** que mis resultados en las actividades de la asignatura y los datos que se deriven de mi participación sean utilizados para cubrir los objetivos especificados en el documento.

En Murcia, a ..... de ..... de 2020

Firmado: \_\_\_\_\_

# ANEXO II

## AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

UNIVERSIDAD DE MURCIA

Vicerrectorado de Investigación e Internacionalización



Comisión de Ética de Investigación



### INFORME DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Jaime Peris Riera, Catedrático de Universidad y Secretario de la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia,

CERTIFICA:

Que D. Sergio Alemán Belando ha presentado la memoria de trabajo de la Tesis Doctoral titulada *"Adquisición de competencias clínicas en el Grado de Medicina. Evaluación de un programa formativo"*, dirigida por D. Miguel Ángel Fernández-Villacañas Marín, D.ª Carmen Botella Martínez y D.ª Carmen Marín Silvestre a la Comisión de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia.

Que dicha Comisión analizó toda la documentación presentada, y de conformidad con lo acordado el día trece de mayo de dos mil veinte<sup>1</sup>, por unanimidad, se emite INFORME FAVORABLE, desde el punto de vista ético de la investigación.

Y para que conste y tenga los efectos que correspondan firmo esta certificación con el visto bueno de la Presidenta de la Comisión.

Vº Bº  
LA PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fdo.: María Senena Corbalán García

ID: 2802/2020

<sup>1</sup>A los efectos de lo establecido en el art. 19.5 de la Ley 40/2015 de 1 de octubre de Régimen Jurídico del Sector Público (B.O.E. 02-10), se advierte que el acta de la sesión citada está pendiente de aprobación



Código seguro de verificación: RUXFMyr-gNblNlOS-RMrIunlh-IuvxMAgm

COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 1

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la ley 39/2015, de 1 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <http://sede.um.es/validador/>

## ANEXO III

### EJEMPLO DE HOJA DE EVALUACIÓN DE PACIENTE SIMULADO (CASO DE APENDICITIS)

NOMBRE:		CASO: ESTACIÓN A (APENDICITIS)		
EVALUADOR:		FECHA:		
Crterios	Subcriterios	Descripción	SI	NO
Pregunta el motivo de consulta del paciente.	X	El estudiante inicia la entrevista clínica preguntando cuál es el motivo que hace que el paciente solicite atención.		
ANTECEDENTES PERSONALES (40 pts)				
Crterios	Subcriterios	Descripción	SI	NO
Alergias medicamentosas 5 pts	Existencia de alergias medicamentosas.	El estudiante pregunta por alergias conocidas previamente a fármacos u otras sustancias.		
	Tipo de reacción alérgica.	El estudiante filia el tipo de reacción previa conocida para identificar si se trata de una verdadera alergia.		
Factores de riesgo cardiovascular 10 pts	Hipertensión arterial.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de hipertensión arterial.		
	Diabetes mellitus.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de diabetes mellitus.		
	Dislipemia.	El estudiante pregunta por la existencia previa de dislipemia.		
	Peso	El estudiante pregunta el peso del paciente.		
	Actividad física	El estudiante pregunta por la realización de actividad física deportiva de forma habitual.		
Tóxicos 5 pts	Tabaquismo.	El estudiante pregunta por la existencia de tabaquismo.		
	Cantidad de consumo de tabaco.	El estudiante averigua la cantidad de tabaco que consume el paciente.		
	Etilismo.	El estudiante pregunta por la existencia de etilismo.		
	Cantidad de consumo de alcohol.	El estudiante pregunta la cantidad de alcohol que consume el paciente.		
	Otros tóxicos	El estudiante pregunta por el consumo de otros tóxicos.		
Antecedentes médicos 10 pts	Cardiopatías.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades cardíacas conocidas previamente.		
	Neumopatías.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades pulmonares conocidas previamente.		
	Enfermedades digestivas.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades digestivas conocidas previamente.		
	Enfermedades nefrourológicas.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades urológicas o renales conocidas previamente.		
	Enfermedades neurológicas.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades neurológicas conocidas previamente.		



Ginecológico 2 pts	X	El estudiante pregunta por posibilidad de embarazo, fecha de última regla (FUR) o gestaciones previas.		
Ant. quirúrgicos 3 pts	Intervenciones quirúrgicas previas.	El estudiante pregunta si el paciente se ha sometido a procedimientos quirúrgicos.		
Situación basal 3 pts	X	El estudiante pregunta por algún dato de la situación basal del paciente (dependencia, cognitivo, profesión...).		
Tto crónico 2 pts	Medicación crónica.	El estudiante pregunta por los fármacos que el paciente toma de forma crónica.		
<b>ENFERMEDAD ACTUAL (20 pts)</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Síntomas guía 9 pts	Tiempo de evolución	Pregunta por el tiempo de evolución de los síntomas guía.		
	Intensidad	El estudiante pregunta por la intensidad de los síntomas guía.		
	Características	El estudiante pregunta por las características de los síntomas guía (localización, frecuencia, irradiación...) (al menos 2)..		
S. acompañantes 3 pts	X	El estudiante pregunta por otros síntomas que puedan acompañar a los síntomas guía (al menos 2).		
Factores de alivio 4 pts	X	El estudiante pregunta por factores o situaciones que mejoren los síntomas del paciente.		
F. empeoramiento 4 pts	X	El estudiante pregunta por factores o situaciones que empeoren los síntomas del paciente.		
<b>EXPLORACIÓN ABDOMINAL (40 pts)</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Inspección 5 pts	X	El estudiante evalúa el abdomen de forma visual en busca de cambios en la coloración, distensión, cicatrices...		
Auscultación 6 pts	Puntos de auscultación	El estudiante ausculta el abdomen en al menos 2 puntos diferentes.		
	Ruidos peristálticos	El estudiante distingue el tipo de ruidos peristálticos.		
Palpación 25 pts	Cuadrantes	El estudiante palpa los 9 cuadrantes abdominales.		
	Exploración superficial	El estudiante realiza una exploración superficial inicial.		
	Exploración profunda	El estudiante realiza una exploración profunda a continuación.		
	Colocación de las manos	El estudiante utiliza una de las manos para palpar y ayudarse de la otra para presionar.		
	Inicio en caso de dolor	El estudiante inicia la exploración en un punto alejado de la zona donde el paciente refiere dolor.		
Percusión 4 pts	X	El estudiante realiza una percusión abdominal.		

**PUNTUACIÓN: puntos (máximo 100 puntos)**

## ANEXO IV

### INFORME DEL TUTOR DE LA ACCIÓN FORMATIVA DE ROTACIÓN CLÍNICA

Facultad de Medicina/Departamento de Medicina Interna  
Rotatorio de Medicina I.

#### Informe del tutor

D./D.ª .....

Tutor en el desarrollo de la docencia de la asignatura de Rotatorio de Medicina I

**CERTIFICA:**

Que el alumno/a D./D.ª .....

ha realizado el rotatorio de medicina I, emitiéndose la siguiente valoración:

<b>Puntuación</b>	
<i>Asistencia: ha asistido todos los días al servicio asignado. (0-3)</i>	
<i>Puntualidad: ha cumplido el horario del servicio (0-3)</i>	
<i>Motivación / dedicación: pregunta, se interesa, colabora activamente en las tareas del servicio (0-3)</i>	
<i>Relación equipo trabajo: mantiene una relación activa y colaborativa con adjuntos y residentes y con el personal del servicio, en general. (0-3)</i>	
<i>Relación paciente / familia: demuestra empatía con el paciente y su familia, no hace juicios peyorativos. (0-3)</i>	
<i>Anamnesis: es capaz de recoger los datos de la Hª clínica con orden, sentido y el contenido es congruente con la patología del paciente. (0-3)</i>	
<i>Exploración física: es capaz de explorar autónomamente al paciente, lo hace con orden, no olvida ningún apartado. (0-3)</i>	
<i>Redacción historia clínica: la redacción es clara, ordenada, congruente. (0-3)</i>	
<i>Diagnóstico y Tratamiento: da un diagnóstico sindrómico al finalizar la Hª clínica, hace diagnósticos diferenciales, es capaz de indicar tratamiento adecuado a la patología principal del paciente. (0-3)</i>	
<i>Guardias: ha realizado las tres guardias asignadas: dos en Urgencias y 1 en planta. (0-3)</i>	
<b>TOTAL (máximo 30 puntos)</b>	

Comentarios:

## ANEXO V

### INFORME DE EVALUACIÓN DE LA REDACCIÓN DE UN CASO CLÍNICO

**Facultad de Medicina. Departamento de Medicina Interna. Rotatorio de Medicina I.**

#### Evaluación de redacción de un caso clínico

Caso (Título):

Nombre y apellidos (del autor de la memoria. No del evaluador):

Escala de valoración del caso clínico redactado:

Título, autor y especialidad (máx. 5 puntos)	Puntuación
¿Incluye título en español? (1 puntos)	
¿Incluye título en inglés? (1 puntos)	
¿Es claro, sencillo y conciso? (1 puntos)	
¿Incluye la especialidad médica en la que ha realizado su rotatorio? (1 puntos)	
¿Incluye nombres y apellidos del autor/a y tutor/a? (1 puntos)	
<b>Valoración y justificación (máx. 30 puntos)</b>	
¿Incluye valoración y justificación del interés del caso clínico presentado? (10 puntos)	
¿Argumenta la justificación del interés del caso clínico? (20 puntos)	
<b>Resumen (máx. 30 puntos)</b>	
¿Incluye resumen en español? (5 puntos)	
¿Se adapta a un máximo de 250 palabras? (5 puntos)	
¿Incluye un máximo de 5 palabras clave relevantes? (5 puntos)	
¿El resumen es congruente con el caso? (10 puntos)	
¿Incluye traducción del resumen a inglés, así como de las palabras clave? (5 puntos)	
<b>Caso clínico (máx. 65 puntos)</b>	
<b>Anamnesis</b>	
¿Incluye antecedentes personales, epidemiológicos y familiares? (20 puntos)	
¿La descripción de la enfermedad actual es correcta? (20 puntos)	
<b>Exploración física</b>	
¿Describe detalladamente la exploración física? (15 puntos)	
<b>Exploraciones complementarias</b>	
¿Ofrece los datos de una manera ordenada y sistemática? (3 puntos)	
¿Los resultados de las exploraciones incluyen las unidades de medida (mg/dL, Kg..)? (2 puntos)	
¿Incluye figuras o tablas que complementan el caso? (5 puntos)	
<b>Diagnóstico (máx. 30 puntos)</b>	
¿Incluye diagnóstico de sospecha? (5 puntos)	
¿Incluye diagnóstico diferencial? (5 puntos)	
¿Argumenta los diagnósticos diferenciales? (10 puntos)	

¿Razona la elección del diagnóstico principal? (10 puntos)	
<b>Tratamiento (máx. 15 puntos)</b>	
¿Describe el tratamiento instaurado o las intervenciones realizadas? (10 puntos)	
¿Incluye principios activos y no mencionar marcas comerciales? (5 puntos)	
<b>Evolución y pronóstico (máx. 20 puntos)</b>	
¿Describe la evolución de la enfermedad y la aparición de complicaciones? (10 puntos)	
¿Describe la respuesta del paciente al tratamiento? (10 puntos)	
<b>Discusión y conclusiones (máx. 45 puntos)</b>	
¿Realiza una discusión del caso apoyada en literatura científica? (25 puntos)	
¿Justifica las limitaciones y los puntos fuertes del caso? (10 puntos)	
¿Expone sus conclusiones de forma adecuada? (10 puntos)	
<b>Referencias (máx. 10 puntos)</b>	
¿El número de citas es adecuado e inferior o igual a 6? (5 puntos)	
¿El formato de las citas es el correcto (Vancouver)? (5 puntos)	
	<b>TOTAL (250 max.)</b>

Comentarios:

## ANEXO VI

### EJEMPLO DE FORMULARIO ON-LINE DE EVALUACIÓN DE CASOS CLÍNICOS BASADOS EN IA

#### Cuestionario Victoria

Contesta a las siguientes preguntas tras haber hablado con la paciente.

---

**\*Obligatorio**

1. Nombre del alumno/a \*

---

2. Apellidos del alumno/a \*

---

3. Edad del alumno/a \*

---

4. Grupo de prácticas \*

*Marca solo un óvalo.*

- Grupo I
- Grupo II
- Grupo III
- Grupo IV
- Grupo V

5. Pregunta 1.- ¿Cuál es el motivo de consulta de Victoria? (1 punto)

*Marca solo un óvalo.*

- Molestias urinarias
- Fiebre
- Dolor abdominal
- Vómitos

6. Pregunta 2.- ¿Cuántos años tiene Victoria? (1 punto)

*Marca solo un óvalo.*

- 20  
 25  
 27  
 30

7. Pregunta 3.- ¿Victoria tiene alguna alergia? (1 punto)

*Marca solo un óvalo.*

- Sí, a AINEs  
 Sí, a penicilina  
 No tiene ninguna  
 No es una alergia, es una intolerancia

8. Pregunta 4.- Indica qué factores de riesgo cardiovascular tiene Victoria (1 punto).

*Marca solo un óvalo.*

- Hipertensión arterial  
 Diabetes Mellitus tipo 1  
 Dislipemia  
 Ninguno de los anteriores

9. Pregunta 5.- Indica si Victoria tiene algún hábito tóxico (1 punto):

*Marca solo un óvalo.*

- Tabaquismo  
 Cannabis  
 Cocaína  
 Ninguno

10. Pregunta 6.- Señala qué antecedentes médicos tiene Victoria de los que se indican a continuación (2 puntos):

*Marca solo un óvalo.*

- Reflujo gastro-esofágico
- Asma
- Cólicos renales
- Psoriasis

11. Pregunta 7.- ¿Ha tenido alguna intervención quirúrgica? (1 punto)

*Marca solo un óvalo.*

- Colectomía
- Fractura de húmero
- Amigdalectomía
- Apendicectomía

12. Pregunta 8.- ¿Cuáles son sus antecedentes ginecológicos? (1 punto)

*Marca solo un óvalo.*

- No tiene hijos, pero tuvo un aborto
- Tiene 1 hija
- No tiene hijos ni ha estado embarazada
- Es estéril

13. Pregunta 9.- ¿En qué trabaja Victoria? (1 punto)

*Marca solo un óvalo.*

- No trabaja, estudia arquitectura.
- Es profesora.
- Es cocinera.
- Está estudiando turismo.

14. Pregunta 10.- Señala cuáles de los siguientes síntomas presenta Victoria al consultar (5 puntos):

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Fiebre elevada
- Febrícula
- Disuria
- Prurito al orinar
- Dolor lumbar
- Tenesmo vesical
- Poliuria
- Escalofríos
- Tos

A la paciente se le realizó el siguiente análisis de orina:

**SISTEMÁTICO DE ORINA**

Densidad 1.015 g/mL (1.015 - 1.025)

pH 5.5 (5.0 - 6.5)

Glucosa Negativo

Bilirrubina Negativo

Cuerpos cetónicos Negativo

Urobilinógeno Normal

Proteínas 10 mg/dL (0 - 20)

Nitritos Positivo (++)

Leucocitos 25 leuc/microL

Sangre 10 eritros/microL

**SEDIMENTO DE ORINA**

Leucocitos 50-100 / campo

Eritrocito 5-10 / campo

Bacterias (+++)



15. Pregunta 11.- Describe los hallazgos en el análisis de orina (4 puntos).

---

---

---

---

---

16. Pregunta 12.- ¿Cuál sería el diagnóstico de Victoria? (3 puntos)

---

17. Pregunta 13.- ¿Qué tratamiento le pondría? (3 puntos)

---

---

---

---

---

18. Observaciones. Por último, puedes aprovechar para comentarnos qué te ha parecido Victoria y si piensas que es una herramienta útil para practicar la anamnesis. También puedes comentarnos aspectos para mejorar a Victoria si se te ocurre alguno. Gracias por tu colaboración.

---

---

---

---

---

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

## ANEXO VII

### ENCUESTA ON-LINE DE VALORACIÓN Y GRADO DE SATISFACCIÓN DEL PROGRAMA

#### ASPECTOS GENERALES

**GRUPO DE PRÁCTICAS.** Indica el grupo de prácticas asignado para el Rotatorio de Medicina I. \*  Quitar selección

- Grupo 1
- Grupo 2
- Grupo 3
- Grupo 4
- Grupo 5

Organización de la asignatura	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
La Guía Docente de la asignatura es accesible a través del Aula Virtual. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Los contenidos de la Guía Docente se adaptan a la realidad. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
El programa docente de la asignatura se ha cumplido. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Los materiales necesarios para el desarrollo de la asignatura se encuentran disponibles en el Aula Virtual o en la web de la asignatura. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Se ha respetado la asignación de especialidad y hospital realizada a través de PRAXIS. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Valoración Global de la organización de la asignatura *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Sistema de Evaluación	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
El Sistema de Evaluación está indicado en la Guía Docente de la asignatura. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Se especifican las actividades evaluadas y su ponderación en la nota final de la asignatura. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
El sistema de evaluación es accesible. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Las calificaciones de la asignatura han respetado el sistema de evaluación especificado. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Las modificaciones en el sistema de evaluación debidas al SARS-CoV-2 han sido notificadas a los estudiantes. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Las calificaciones se han adaptado a las modificaciones indicadas en época de SARS-CoV-2. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Valoración Global del Sistema de Evaluación *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Coordinación de la Asignatura	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Existe un medio de comunicación con los coordinadores. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Los coordinadores han respondido a las dudas y preguntas planteadas por los estudiantes. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
El Aula Virtual y la web de la asignatura se han mantenido actualizadas. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Se informado con regularidad de las actividades de la asignatura. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
He recibido la información y el material necesario para el desarrollo de la asignatura. *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Valoración Global de la coordinación de la asignatura *	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Observaciones sobre los aspectos generales evaluados. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximos cursos.

Evaluación de Competencias: MiniECO voluntaria inicial

---

A cumplimentar por los alumnos que participaron

Fecha de realización de la MiniECO voluntaria.

MiniECO inicial	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
La organización de la actividad (fechas, horarios, grupos) fue adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Las instalaciones (consultas, espacios...) de la prueba fueron adecuadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Los materiales empleados en la prueba (imágenes, audios...) fueron adecuados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Los pacientes simulados representaron adecuadamente su papel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
La dificultad de las estaciones fue adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
El informe de evaluación de la prueba fue útil para poder mejorar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Recomendaría la realización de esta actividad a otros estudiantes de medicina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Valoración Global de la MiniECO voluntaria inicial.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Observaciones sobre la prueba. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximas ediciones.

## ACTIVIDADES GRUPOS 1 y 2 (previo pandemia por SARS-CoV-2)

Para alumnos de los grupos 1 y 2 del rotatorio.

## GRUPOS 1 y 2: Rotación Clínica

Rotación Clínica	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo						
Antes de iniciar la rotación en el servicio asignado recibí la información necesaria (horarios, material, lugar...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
El grupo de prácticas fue recibido por alguno de los tutores hospitalarios.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Tuve un tutor asignado durante mi rotación clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Se cumplieron los objetivos de la rotación especificados en la Guía Docente de la asignatura.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Pude realizar mis guardias.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
El trato que recibí fue cordial y estuve bien acogido en el servicio en el que roté.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Los tutores del servicio mostraron interés en la rotación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
El caso clínico que realicé fue revisado por mi tutor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
<b>Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
Valoración Global de la rotación clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Observaciones sobre la rotación clínica. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximos curso.

## GRUPOS 1 y 2: Bots interactivos

Bots interactivos	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo						
Las actividades con bots me han sido de utilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Me han permitido mejorar en la historia clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
El número de casos a resolver fue adecuado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
La dificultad de los casos fue equilibrada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Su funcionamiento ha sido adecuado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Recomendaría el uso de esta herramienta a otros alumnos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
Recomendaría su uso en cursos inferiores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗					
<b>Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
Valoración Global de los bots interactivos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Observaciones sobre los bots interactivos. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximos curso.

GRUPOS 1 y 2: Seminario de Exploración Física

Seminario de Exploración Física	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
El espacio donde se realizó fue adecuado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
La duración fue adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Se definieron los objetivos del seminario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Pude alcanzar esos objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Recomendaría continuar realizando esta actividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Valoración Global del seminario de Exploración Física.            ⊗

Observaciones sobre el seminario de exploración física. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximos curso.

GRUPOS 1 y 2: Caso Clínico Escrito

Caso Clínico Escrito	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
La actividad fue útil para mejorar en la realización de una historia clínica.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
La extensión fue adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Existía una plantilla que facilitaba la realización del caso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Recibí la corrección de mi trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Recomendaría continuar realizando esta actividad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Valoración Global del caso clínico escrito            ⊗

Observaciones sobre el caso clínico escrito. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximos curso.

## GRUPOS 1 y 2: Material Audiovisual de la Web del Rotatorio

Material Audiovisual de la Web del Rotatorio	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
Los materiales web me han sido de utilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
La calidad de los materiales ha sido adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
La cantidad de materiales fue equilibrada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
El uso de la página web era fácil e intuitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Recomendaría mantener estos materiales en futuros cursos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Valoración Global del material audiovisual            ⊗

Observaciones sobre el material audiovisual. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximos curso.

## GRUPOS 1 y 2: Evaluación de Competencias: MiniECOE obligatoria final

Fecha de realización de la MiniECOE obligatoria

MiniECOE inicial	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo	
La organización de la actividad (fechas, horarios, grupos) fue adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Las instalaciones (consultas, espacios...) de la prueba fueron adecuadas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Los materiales empleados en la prueba (imágenes, audios...) fueron adecuados.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Los pacientes simulados representaron adecuadamente su papel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
La dificultad de las estaciones fue adecuada.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗
Recomendaría la realización de esta actividad a otros estudiantes de medicina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	⊗

Valoración Global (1 peor puntuación / 10 mejor puntuación) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Valoración Global de la MiniECOE obligatoria.            ⊗

Observaciones sobre la prueba. En este campo puedes comentar cualquier aspecto positivo a mantener o negativo a mejorar en próximas ediciones.

## ANEXO VIII

DOCUMENTO MARCO PARA EL DISEÑO DE ESTACIONES CON PACIENTE SIMULADO

### **FICHA GENERAL**

#### **CASO X**

#### **Variante X**

### **PREPARACIÓN DE ESTACIÓN CON PACIENTE ESTANDARIZADO**

Según las recomendaciones de la Conferencia Nacional de Decanos de Facultades de Medicina de España ([cndmedicina.com](http://cndmedicina.com))

## INFORMACIÓN GENERAL

Título del caso	
Autor	
Colaboradores (en su caso)	
Revisor (en su caso)	
Fecha de preparación	
Nombre del paciente (figurado)	
Edad del paciente	
Queja/Síntoma guía	
Diagnóstico final	
Otros posibles diagnósticos (en su caso)	
Duración de la estancia	
Propósito del caso (evaluación, año de estudio, objetivos docentes...)	

## DATOS GENERALES DEL CASO

Lugar de la asistencia médica (consulta, planta, urgencias, centro de salud...)	
Queja fundamental a exponer al médico en el inicio (mensaje claro y sistemático)	
Resumen del resto de síntomas (incluidos los no existentes)	
Preocupación fundamental del enfermo: "pregunta reto"	
Repercusión emocional de la enfermedad	
Resumen sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• aspectos socio-familiares y de estilo de vida de interés</li> <li>• antecedentes personales y familiares básicos</li> </ul>	
Resumen de los datos de Exploración Clínica valorables y patológicos	

## CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE

Edad (específica, intervalo de edad)	
Sexo (H, M, cualquiera)	
Perfil físico general (altura, peso, sobrepeso, delgadez...)	
Perfil psicológico general (manifestación de emociones, lenguaje corporal, expresividad...)	
Comunicación (tono de voz, gramática y lexicología, respuesta a las preguntas...)	
Signos físicos específicos (cicatrices, tatuajes...)	
Aspecto y cuidado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• higiene, pelo y maquillaje</li> <li>• vestimenta, complementos...</li> </ul>	
Rasgos distintivos ajustados al caso (algunos se pueden simular)	
Datos sociales	



## DATOS ESPECÍFICOS DEL CASO CLÍNICO



MOTIVO DE CONSULTA	
Motivo de consulta	
ANTECEDENTES PERSONALES	
ALERGIAS MEDICAMENTOSAS	
Alergias medicamentosas	
FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR	
Hipertensión arterial.	
Diabetes mellitus.	
Dislipemia.	
Obesidad.	
Actividad física.	
TÓXICOS	
Tabaquismo.	
Etilismo.	
Otros tóxicos	
ANTECEDENTES MÉDICOS	
Cardiopatías.	
Neumopatías.	
Enfermedades digestivas.	
Enfermedades <del>nefrorrológicas</del> nefrológicas.	
Enfermedades neurológicas.	
ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS	
Antecedentes quirúrgicos	
ANTECEDENTES FAMILIARES	
Antecedentes familiares	
ANTECEDENTES EPIDEMIOLÓGICOS	
Antecedentes epidemiológicos	
SITUACIÓN BASAL	
Grado de dependencia.	
Estado cognitivo.	

Capacidad de deambulaci3n.	
Disnea basal	
<b>TRATAMIENTO CR3NICO</b>	
Medicaci3n cr3nica.	
<b>ENFERMEDAD ACTUAL</b>	
S3ntomas gui3a	
S3ntomas acompa1antes	
Factores de alivio	
Factores de empeoramiento	
<b>EXPLORACI3N F3SICA</b>	
Cabeza y cuello	
Auscultaci3n card3aca	
Auscultaci3n pulmonar	
Exploraci3n abdominal	
Miembros inferiores	

#### ÁREAS COMPETENCIALES EVALUADAS Y SU PONDERACI3N

Área competencial	Porcentaje sobre el total (100 %)
ANAMNESIS	60
EXPLORACI3N CL3NICA	40
PLAN DE MANEJO CL3NICO	0
HABILIDADES TÉCNICAS	0
PREVENCI3N Y PROMOCION DE SALUD	0
RELACIONES INTERPROFESIONALES	0
ASPECTOS ÉTICO-LEGALES y PROFESIONALISMO	0
HABILIDADES DE COMUNICACI3N	0

TABLA GENERAL DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS				
MOTIVO DE CONSULTA				
Criterios	Subcriterios	Descripción	SI	NO
Preguntar el motivo de consulta del paciente.	X	El estudiante inicia la entrevista clínica preguntando cuál es el motivo que hace que el paciente solicite atención.		
ANTECEDENTES PERSONALES				
Criterios	Subcriterios	Descripción	SI	NO
Alergias medicamentosas	Existencia de alergias medicamentosas conocidas.	El estudiante pregunta por alergias conocidas previamente a fármacos u otras sustancias.		
	Tipo de reacción alérgica.	El estudiante filia el tipo de reacción previa conocida para identificar si se trata de una verdadera alergia.		
Factores de riesgo cardiovascular	Hipertensión arterial.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de hipertensión arterial.		
	Diabetes mellitus.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de diabetes mellitus.		
	Dislipemia.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de dislipemia.		
	Obesidad.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de obesidad.		
	Actividad física	El estudiante pregunta por la realización de actividad física deporte de forma habitual.		
Tóxicos	Tabaquismo.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de tabaquismo.		
	Cantidad de consumo de tabaco.	El estudiante debe averiguar la cantidad de tabaco que consume el paciente.		
	Etilismo.	El estudiante pregunta por la existencia previa conocida de etilismo.		
	Cantidad de consumo de alcohol.	El estudiante pregunta la cantidad de alcohol que consume el paciente.		
	Otros tóxicos	El estudiante pregunta por consumo de otros tóxicos.		
Antecedentes médicos	Cardiopatías.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades cardiacas conocidas previamente.		
	Neumopatías.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades pulmonares conocidas previamente.		

	Enfermedades digestivas.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades digestivas conocidas previamente.		
	Enfermedades nefrourológicas.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades urológicas o renales conocidas previamente.		
	Enfermedades neurológicas.	El estudiante pregunta por la existencia de enfermedades neurológicas conocidas previamente.		
<b>Antecedentes quirúrgicos</b>	Intervenciones quirúrgicas previas.	El estudiante pregunta si el paciente se ha sometido a procedimientos quirúrgicos.		
	Tipo de intervención realizada.	El estudiante pregunta el tipo de operaciones realizadas.		
<b>Antecedentes familiares</b>	X	El estudiante pregunta por antecedentes conocidos en la familia que tengan relación con el caso clínico en desarrollo.		
<b>Antecedentes epidemiológicos</b>	X	El estudiante pregunta por antecedentes epidemiológicos (viajes, contacto con animales, relaciones de riesgo...) que puedan tener relevancia para el caso.		
<b>SITUACIÓN BASAL</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Situación basal</b>	Grado de dependencia para actividades básicas de la vida diaria.	El estudiante pregunta si el paciente es independiente para realizar actividades básicas (comer, asearse y vestirse).		
	Presencia de deterioro cognitivo.	El estudiante pregunta acerca de la presencia de deterioro cognitivo.		
	Capacidad de deambulación.	El estudiante pregunta acerca de la capacidad del paciente para desplazarse (independiente, con apoyo, silla de ruedas, vida cama-sillón...).		
	Disnea basal	El estudiante averigua el nivel de disnea basal del paciente (sin disnea, de grandes, moderados o leves esfuerzos, de reposo).		
<b>TRATAMIENTO CRÓNICO</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Tratamiento crónico</b>	Medicación crónica.	El estudiante pregunta por los fármacos que el paciente toma de forma crónica.		
	Posología de la mediación crónica.	El estudiante pregunta la posología de los fármacos que toma de forma crónica.		
	Dosis de la mediación crónica.	El estudiante pregunta la dosis de los fármacos que toma de forma crónica.		
<b>ENFERMEDAD ACTUAL</b>				

Criterios	Subcriterios	Descripción	SI	NO
<b>Síntomas guía</b>	Tiempo de evolución	El estudiante pregunta por el tiempo de evolución de los síntomas guía.		
	Intensidad	El estudiante pregunta por la intensidad de los síntomas guía.		
	Características	El estudiante pregunta por las características de los síntomas guía (localización, frecuencia, irradiación...).		
<b>Síntomas acompañantes</b>	X	El estudiante pregunta por otros síntomas que puedan acompañar a los síntomas guía.		
<b>Factores de alivio</b>	X	El estudiante pregunta por factores o situaciones que mejoren los síntomas del paciente.		
<b>Factores de empeoramiento</b>	X	El estudiante pregunta por factores o situaciones que empeoren los síntomas del paciente.		
<b>EXPLORACIÓN FÍSICA</b>				
<b>EXPLORACIÓN DE CABEZA Y CUELLO</b>				
Criterios	Subcriterios	Descripción	SI	NO
<b>Exploración de cavidad oral.</b>	X	El estudiante realiza exploración de la cavidad oral mediante uso de un depresor si lo precisa.		
<b>Palpación de adenopatías cervicales.</b>	Palpación	El estudiante realiza palpación de cadena ganglionares del cuello.		
	Simetría	El estudiante realiza la palpación de forma simétrica comparando ambos lados del cuello.		
	Territorios	El estudiante palpa todos los territorios (submandibulares, retroauriculares y cervicales).		
<b>Palpación de fosas supraclaviculares.</b>	Palpación	El estudiante realiza palpación de fosas supraclaviculares.		
	Simetría	El estudiante realiza la palpación de forma simétrica comparando ambas fosas supraclaviculares.		
<b>Valoración de ingurgitación yugular.</b>	Inspección de la vena yugular	El estudiante valora la existencia de ingurgitación yugular.		
	Maniobra de reflejo hepato-yugular	El estudiante realiza de forma correcta la maniobra de reflujo hepato-yugular.		
<b>AUSCULTACIÓN CARDÍACA</b>				
Criterios	Subcriterios	Descripción	SI	NO
<b>Puntos de auscultación</b>	X	El estudiante coloca el fonendo, al menos, en los 4 puntos fundamentales de auscultación del		

		corazón (aórtico, pulmonar, <del>tricuspidal</del> y mitral).		
Ritmo	X	El estudiante identifica si el latido cardíaco es rítmico o arrítmico.		
Frecuencia	X	El estudiante indica la frecuencia cardíaca aproximada (margen de hasta 10 latidos de error) a la que se encuentra el paciente.		
Soplos	Existencia de soplo	El estudiante identifica la existencia de soplos cardíacos.		
	Identificación de fase cardíaca	El estudiante identifica si el soplo se produce durante la sístole o la diástole.		
	Identificación del tipo de soplo.	El estudiante identifica la valvulopatía responsable del soplo.		
<b>AUSCULTACIÓN PULMONAR</b>				
<b>Crterios</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Puntos de auscultación	Número	El estudiante ausculta al menos 3 puntos en cada pulmón (vértices, campos medios y bases).		
	Simetría	El estudiante realiza una auscultación simétrica entre ambos pulmones para ayudar a la identificación de diferencias.		
Frecuencia respiratoria	X	El estudiante indica la frecuencia respiratoria del paciente (margen de error de 4 respiraciones/minuto)		
Ruidos respiratorios	Existencia	El estudiante identifica la existencia de ruidos respiratorios anormales.		
	Tipo	El estudiante distingue el tipo de ruido respiratorio (crepitante, sibilante, roncus o estridor).		
<b>EXPLORACIÓN ABDOMINAL</b>				
<b>Crterios</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Inspección	X	El estudiante evalúa el abdomen de forma visual en busca de cambios en la coloración, distensión, cicatrices...		
Auscultación	Puntos de auscultación	El estudiante ausculta el abdomen en al menos 2 puntos diferentes.		
	Ruidos peristálticos	El estudiante distingue si existen ruidos peristálticos.		
Palpación	Exploración de cuadrantes	El estudiante palpa los 9 cuadrantes abdominales.		
	Exploración superficial	El estudiante realiza una exploración superficial inicial.		

	Exploración profunda	El estudiante realiza una exploración profunda a continuación.		
	Colocación de las manos	El estudiante utiliza una de las manos para palpar y ayudarse de la otra para presionar.		
	Palpación de visceromegalias	El estudiante valora la existencia de visceromegalias.		
<b>Percusión</b>	X	El estudiante realiza una percusión abdominal.		
<b>EXPLORACIÓN DE MIEMBROS INFERIORES</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Subcriterios</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Inspección</b>	X	El estudiante inspecciona los miembros inferiores en busca de alteraciones (heridas, cambios de coloración, edemas...).		
<b>Palpación</b>	X	El estudiante palpa los miembros inferiores para valorar temperatura, datos de inflamación o edemas.		
<b>Pulsos</b>	X	El estudiante palpa, al menos, uno de los siguientes pulsos: femorales, poplíteos, tibiales o pedios.		

## SITUACIÓN DE PARTIDA

Se encuentra usted en ...

Va a atender a Xxxxx que consulta por xxxx.

Sus constantes vitales son:

- TA:
- T<sub>a</sub>:
- SpO<sub>2</sub>:

Dispone de 10 minutos para realizar:

- Anamnesis
- Exploración 1
- Exploración 2
- Plan de manejo
- Tratamiento

El/la paciente le proporcionará los datos de resultados de los **exámenes de exploración física y pruebas complementarias** que usted solicite de forma expresa y estén disponibles en el medio donde se desarrolla este escenario.

## ANEXO IX

### DOCUMENTO DE ESTANDARIZACIÓN DE PACIENTES SIMULADOS

Rotatorio de Medicina I. Estación C. Curso 2019-2020. Universidad de Murcia

ITEM ESTANDARIZACIÓN	BUENO	PROMEDIO	DEBE MEJORAR
El paciente de esta entrevista parece real (el rol que interpreta es creíble).			
Su proxémica y resto del lenguaje no verbal son adecuados.			
Se comporta de manera natural a lo largo de toda la entrevista (no sobreactúa ni se muestra coartado).			
Tiene coherencia emocional (la expresión de las emociones es adecuada).			
Tiene recursos para el diálogo (es capaz de hablar sobre los temas que van saliendo sin regalar pistas).			
Responde adecuadamente a las preguntas del entrevistador (conoce bien su rol).			
Improvisa adecuadamente.			
Antecedentes personales (responde adecuadamente a las preguntas del entrevistador).			
Enfermedad actual (narra adecuadamente su patología de acuerdo al guión indicando signos y síntomas clave).			
Exploración física (entrega en papel los resultados de la exploración DESPUÉS de la ejecución).			
Pruebas complementarias (entrega en papel los resultados de las pruebas cuando éstas son solicitadas).			
Manejo clínico (muestra preocupación proporcionada sobre el diagnóstico y tratamiento).			
Pistas y datos (oculta algún dato que debió exponer).			
Pistas y datos (regala algún dato que debió ocultar).			

	ESTANDARIZADO	NECESITA MEJORAR
<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>		

Datos paciente estandarizado:

- Nombre:

- Fecha:

Miembros del tribunal de estandarización:

Firmado:

Firmado:



