

Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca



El presente formulario debe ser diligenciado en su totalidad como constancia de entrega del documento para ingreso al Repositorio Digital (Dspace).

| | | | |
|---|--|--|------------------|
| TITULO | El Paciente Virtual para evaluación del razonamiento clínico en médicos internos de la Fundación | | |
| | Santa Fe de Bogotá | | |
| SUBTITULO | | | |
| AUTOR(ES) Apellidos, Nombres (Completo) del autor(es) del trabajo | Laura Marcela Horlandy Gómez | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| PALABRAS CLAVE (Mínimo 3 y máximo 6) | Razonamiento Clínico | | Paciente Virtual |
| | Abstracción | | Abducción |
| | Deducción | | Inducción |
| RESUMEN DEL CONTENIDO (Mínimo 80 máximo 120 palabras) | <p>Se hicieron ajustes en el "Paciente Virtual(PV)" buscando que este pueda evaluar las fases del componente analítico del razonamiento clínico(RC). Participaron los internos que rotaron en urgencias por seis meses, se diseñó e ingresó en el PV un caso clínico, se creó y aplicó una matriz que evalúa al PV en cada módulo, intentando definir si el PV es útil para evaluar el pensamiento del estudiante. Se crearon versiones consecutivas del PV que fueron comparadas entre sí. La capacidad del PV para evaluar el RC mejoró en cada versión nueva, obteniendo una herramienta que parece ser confiable para medir la abstracción, se requieren cambios para lograr lo mismo con las fases de abducción y deducción y mayores ajustes en la fase de inducción</p> | | |

Autorizo (amos) a la Biblioteca Octavio Arizmendi Posada de la Universidad de La Sabana, para que con fines académicos, los usuarios puedan consultar el contenido de este documento en las plataformas virtuales de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL “PACIENTE VIRTUAL” PARA EVALUACIÓN DEL RAZONAMIENTO CLÍNICO EN MÉDICOS INTERNOS DE LA FUNDACIÓN SANTA FE DE BOGOTÁ

**SERVICIO DE URGENCIAS – FUNDACIÓN SANTA FE
DE BOGOTÁ**

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

LAURA MARCELA HORLANDY G.

MEDICO – ESPECIALISTA EN MEDICINA DE EMERGENCIAS

EMERGENCIÓLOGA – SERVICIO DE URGENCIAS

FUNDACIÓN SANTA FE DE BOGOTÁ

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Santa Fe de Bogotá y su Centro de Innovación y Educación en Salud (CIES) en cabeza de los doctores Roosbelt Fajardo y Arturo Arguello y en particular al ingeniero Rodrigo Iván García y la doctora Lina Laguado quienes participaron activamente en los ajustes técnicos del Paciente Virtual.

A mi asesora metodológica Adriana Araque, quien no solo me acompañó en el desarrollo del proyecto sino que también me enseñó cómo ser un verdadero maestro.

A mi familia, en especial mi hija Sofía que me apoyó con paciencia en este proyecto.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 4 |
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 6 |
| PROBLEMA | 7 |
| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN..... | 9 |
| OBJETIVOS..... | 9 |
| SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DEL PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN | 10 |
| MARCO TEÓRICO REFERENCIAL | 12 |
| ESTADO DEL ARTE DE EVALUACIÓN DEL RAZONAMIENTO CLÍNICO CON HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y SIMULACIÓN..... | 30 |
| DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 34 |
| DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PV..... | 34 |
| METODOLOGÍA..... | 45 |
| RESULTADOS..... | 53 |
| CONCLUSIONES..... | 66 |
| PROSPECTIVA..... | 69 |
| APENDICES..... | 71 |

RESUMEN

El presente estudio tiene como fin adaptar los ajustes que se requieren en la plataforma “Paciente Virtual” (PV) para que esta pueda evaluar las diferentes fases del componente analítico del razonamiento clínico (RC) en los médicos internos de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

En este proyecto participaron los médicos internos que rotaron en el servicio de urgencias de la Fundación Santa Fe de Bogotá durante seis meses, se diseñó e ingresó en la plataforma un caso clínico extraído de experiencias reales y se creó y aplicó una matriz que evalúa al PV en cada módulo, intentando así definir si el PV es una herramienta útil para evaluar el pensamiento del estudiante en las diferentes fases analíticas del RC. Durante el proceso de investigación se crearon versiones consecutivas del PV gracias a los ajustes realizados tanto al caso clínico como la herramienta tecnológica; las versiones se compararon entre sí valorando la capacidad de cada una para evaluar las fases analíticas del RC.

Se encontró una mejor capacidad del PV para evaluar el RC en cada versión con respecto a la previa obteniendo una herramienta que parece ser confiable para medir únicamente la abstracción y se considera que se requieren pocos cambios para lograr lo mismo con las fases de abducción y deducción. En la fase de inducción aún son necesarias importantes ajustes tanto tecnológicos como pedagógicos y temáticos para lograr tener una herramienta útil de evaluación en estudios posteriores.

INTRODUCCIÓN

El razonamiento clínico describe el proceso a través del cual se desarrolla la toma de decisiones en medicina. La vía cognitiva que le da al médico experto la capacidad de llegar a un diagnóstico desde una red de fuentes de información es la tarea médica fundamental. La toma de decisiones es especialmente importante en un ambiente caótico como lo es un servicio de urgencias, en donde hay una significativa proporción de errores prevenibles de los cuales la mayoría son debido a las fallas cognitivas en el razonamiento clínico, tal como se describe en el reporte del Instituto de Medicina Americano (Kohn L.T., Corrigan J.M. & Donaldson M.S. 2000) sobre errores en medicina.

Dada la importancia que tiene la toma de decisiones, es fundamental entonces que el razonamiento clínico de los estudiantes de medicina sea evaluado; preocupa sin embargo, que no existen herramientas validadas que logren llevar a cabo esta evaluación. Es por esto que el uso del ABP, siendo la forma de aprendizaje que más se adapta a la forma de ejercer la medicina, junto con el uso de herramientas tecnológicas plantean un reto en la educación médica de tal forma que se logre responder a las necesidades de la sociedad médica educativa, al evaluar este tipo de pensamiento e involucrar las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) en este proceso. En los últimos años se ha dado una rápida evolución en la simulación basada en tecnología dentro de lo cual el Paciente Virtual pretende dar respuesta a la necesidad de evaluar de forma fiable y sistemática la manera de pensar de los médicos internos. De esta forma el PV se convierte en un Material Educativo Digital (MED) que para el propósito de esta investigación es una herramienta de evaluación, aunque su objetivo original es ser un MED para el desarrollo del RC en los estudiantes de Medicina.

JUSTIFICACIÓN

La sociedad médica y sus organizaciones exigen que “todos los profesionales de la salud en todos los países deben ser educados para movilizar conocimiento y para abordar el razonamiento crítico y la conducta ética de tal forma que sean competentes para participar en los sistemas de salud centrados en el paciente y la población, como miembros de equipos localmente respondedores y globalmente conectados” según lo expresa la directora de la OMS (Organización Mundial de la Salud) en su discurso (Amaya A. 2010) con respecto al informe publicado en *The Lancet: Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world* (Frenk J., Chen L., et al. 2010), “El propósito último es asegurar cobertura universal de los servicios de alta calidad integral que son esenciales para avanzar oportunamente hacia la equidad en salud dentro y entre los países” (p.1951). Esto exige en la formación del médico un perfil integral con una acertada conjugación de saberes biológicos, científicos y sociales que permitan disminuir el error en las decisiones a tomar.

Es por esta razón que las instituciones educadoras en medicina tienen la responsabilidad de asegurar la formación integral de sus profesionales, quienes deben desarrollar una compleja forma de pensar para lograr un adecuado desempeño en la labor que les corresponde, un adecuado diagnóstico y tratamiento. Para esto, el Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias Americana ha determinado que el razonamiento clínico es la forma de pensamiento que deben adquirir estos estudiantes para su práctica profesional según el informe: “Un puente hacia la calidad” (Greiner A. & Knebel E.), de tal forma que logren resolver los retos que tendrán que solucionar de forma cotidiana frente a los síntomas de los pacientes.

Es fundamental entonces que se evalúe el razonamiento clínico de los estudiantes de medicina, habilidad que se asume está siendo fomentada

actualmente en las diferentes facultades de medicina. Aunque es muy clara la necesidad de esta evaluación, preocupa sin embargo, que no existen herramientas validadas que logren determinar cuándo un estudiante de medicina está pensando de forma adecuada con respecto a la información recibida de un caso clínico, ya que los diferentes intentos de evaluación se han centrado en el desenlace en lugar del proceso de pensamiento y sus fases.

Debe tenerse en cuenta además el énfasis que hace la OMS (2005) y las diferentes organizaciones médicas en el fortalecimiento de la “Tecnología Educativa”, de esta manera debe buscarse la forma de empatar las necesidades de evaluación del razonamiento clínico con la necesidad de desarrollo tecnológico y su uso con fines educativos. La Fundación Santa Fe de Bogotá como institución con visión avanzada en el uso de las TIC diseña un simulador de casos clínicos llamado el “Paciente Virtual” dado el éxito que este tipo de tecnología ha tenido en otros contextos geográficos (Pérez 2006) para la educación médica, instrumento que está acorde con el desarrollo del pensamiento para resolución de problemas, pero su construcción aún es parcial para desarrollar el RC y aún más para evaluarlo.

PROBLEMA

Desde hace aproximadamente 20 años se viene trabajando en mejorar la educación médica y también el desarrollo del razonamiento clínico como la estrategia de pensamiento del médico a través de la cual se logra la resolución de problemas diagnósticos y toma de decisiones clínicas, sin embargo tan solo recientemente se ha reconocido la preocupación por su evaluación, y los esfuerzos iniciales que intentan hacerlo llegan hasta evaluar los desenlaces clínicos, mas no el proceso de pensamiento médico y las fases analíticas y no analíticas del razonamiento clínico (Prado-Vega R, et al. 2002; Forsberg, E., et al. 2010).

Por otra parte, el desarrollo de tecnologías para la educación se ha venido implementando en la educación médica, y teniendo en cuenta que la metodología

de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es la que más se adapta a la forma de aprender y ejercer la medicina, se crea el reto de utilizar una herramienta tecnológica para la evaluación del razonamiento clínico a la cual se le pueda integrar la metodología ABP, intentando así responder a las necesidades de la sociedad médica educativa de evaluar este tipo de pensamiento e involucrar las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) en este proceso.

La Fundación Santa Fe de Bogotá en su Centro de Innovación y Educación en Salud (CIES) crea el “Paciente Virtual” (PV), una propuesta tecnológica que se ha diseñado buscando mejorar la experiencia de los novatos en su proceso de entrenamiento para el desarrollo de competencias médicas a través de un simulador de casos clínicos, teniendo en cuenta que esta experiencia es cada vez más limitada con pacientes reales; este instrumento se encuentra en construcción por parte del CIES por lo que no ha sido puesto en marcha aún.

El desarrollo del Paciente Virtual como instrumento de evaluación podría dar respuesta a la preocupación de los docentes en la Fundación Santa Fe de Bogotá como Hospital Universitario, con respecto a la manera como se hace la evaluación del desempeño clínico de los médicos internos durante su asistencia a las diferentes rotaciones, siendo hoy en día muy variadas y subjetivas en cada una de ellas; en algunas hay exámenes escritos en su mayoría de selección múltiple y todas incluyen una valoración subjetiva de la habilidad clínica y el desempeño en la realización de procedimientos.

Por esta razón y recogiendo esta preocupación de la Institución por la evaluación de los médicos internos, se le ha propuesto como proyecto de la maestría de informática educativa, desarrollar y definir el desempeño del Paciente Virtual como herramienta de evaluación de los componentes analíticos del razonamiento clínico de los médicos internos, de tal forma que pueda posteriormente ser reproducible tanto en otro grupo de médicos internos, como en otras instancias de la institución e incluso a nivel nacional con las instituciones evaluadoras oficiales como el ICFES en su examen el ECAES.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo adaptar al simulador de casos clínicos Paciente Virtual, tanto en aspectos tecnológicos como pedagógicos para que pueda evaluar las diferentes fases del componente analítico del razonamiento clínico en los médicos internos de la Fundación Santa Fe de Bogotá?

OBJETIVOS

General

Adaptar al PV los ajustes tecnológicos y pedagógicos que se requieren para lograr que pueda evaluar las diferentes fases del componente analítico del razonamiento clínico en los médicos internos del servicio de urgencias de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

Específicos

1. Identificar las necesidades de ajuste tecnológicas y pedagógicas mediante un caso clínico, para hacer de esta una herramienta de evaluación del razonamiento clínico.

2. Implementar las modificaciones del caso clínico y los cambios tecnológicos del PV para utilizarlo como instrumento de evaluación del razonamiento clínico en los médicos internos que rotan en el servicio de urgencias de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

3. Proyectar los ajustes adicionales que se requieren para que el PV pueda ser un verdadero instrumento de evaluación del Razonamiento Clínico en los médicos internos de la Fundación Santa Fe de Bogotá e incluso del país.

SUSTENTO EPISTEMOLÓGICO DEL PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN

Aunque se debe reconocer que el tema que acarrea esta investigación puede incluir elementos complejos, no lineales y no fácilmente medibles, como son las formas de pensamiento clínico, el objetivo de la investigación es ver cómo una herramienta informática puede evaluar la forma de pensamiento de los médicos internos mas no evaluar su pensamiento en sí mismo. De esta manera debe darse un tipo de evaluación estándar que pueda obtenerse con los resultados cuantitativos dados por el software, lo cual implica hacer un instrumento que recoja información que pueda medirse igual en cada una de las versiones y de los estudiantes, es decir que sea generalizable.

En este caso el estudio tiene varias características que le dan peso a la estructura positivista con una metodología cuantitativa como son que: a. tiene un diseño deductivo (suponemos que los estudiantes de medicina han adquirido un razonamiento clínico en sus respectivas facultades), b. busca generalizar y pretende explicar y predecir, c. se trabaja a partir de definiciones precisas que se logran establecer al inicio del proyecto.

Por otra parte, para este proyecto se tuvo en cuenta el contexto en el cual se desarrolla, dado que en la investigación médica ha predominado siempre la filosofía positivista del conocimiento, en donde las metodologías interpretativas y críticas son menos populares; es difícil para la comunidad médica, que viene familiarizada con una forma de investigación positivista entender y por lo tanto desarrollar conocimiento con base en la perspectiva interpretativa de los hechos.

Todo lo anterior sugiere un predominio de la filosofía positivista del conocimiento que predomina en el presente proyecto, en el cual se pretende, para entenderlo de forma práctica, evaluar una herramienta tecnológica con base los

puntajes según las escalas tanto para el estudiante como para el PV. Sin embargo, tenemos un componente que incluye las impresiones de los estudiantes durante el desarrollo de cada uno de los casos, las de los expertos temáticos y las del investigador para hacer los respectivos ajustes que llevan a cada una de las versiones del PV, haciendo en definitiva de este un proyecto mixto lo cual enriquece sus resultados.

Finalmente, como lo menciona Bunniss (2010) “el tipo de investigación en la cual el investigador esté cómodo y crea que pueda generar evidencia valiosa tiende a ser una indicación del paradigma en el cual él debe trabajar y las diferentes perspectivas que buscan múltiples criterios de calidad en evidencia investigativa, como son pertinencia, generabilidad, reflexibilidad o resonancia, dependen de la rigurosidad con que se lleve a cabo la investigación” (p.364).

Enfoque

Existen varias preocupaciones por la investigación cualitativa en educación médica, se trata de la posibilidad, con estudios cuantitativos de generalizar los datos como lo expresa Ian Wilson (2010), además del acostumbrado uso de términos como medicina basada en la evidencia (MBE), estudios clínicos controlados doble ciego y significancia estadística como hallazgos valiosos, que pueden implicar un cambio en el actuar de las personas a una velocidad mayor a la que se puede generar un cambio de comportamiento con los resultados cualitativos en una población determinada. Sin embargo la investigación en educación médica tiene como lo menciona Bligh (1999) en su editorial; investigadores con formación en educación, psicología y ciencias sociales u otras disciplinas quienes se han ocupado de este tema y han hecho contribuciones muy importantes para el entendimiento del aprendizaje médico, han permitido interpretar las experiencias de los estudiantes y entender el fenómeno educativo a través de métodos de investigación cualitativa. Es por esto que en este proyecto se ha planteado una investigación con datos cuantitativos pero con un importante componente cualitativo teniendo en cuenta que el objeto de la investigación incluye un concepto aún muy abstracto como lo es el razonamiento clínico.

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Evolución De La Educación Médica

La problemática de la educación médica no es un tema nuevo, desde 1910 Abraham Flexner presentó el famoso “Informe Flexner” sobre la base de un estudio de 155 escuelas de medicina en el cual exponía lo que en ese momento se creían problemas en la educación médica, cuyas conclusiones rápidamente se conocieron: “existe superproducción de médicos mal capacitados; exceso de malas escuelas de medicina y su proliferación obedece a razones principalmente económicas y políticas; se necesitan menos y mejores médicos; no se ha mejorado la distribución espacial de los médicos; los bajos estándares y el mal entrenamiento no deben constituir el método usual para proveer de médicos a las comunidades”.

El modelo flexneriano priorizó como fundamental la dimensión biológica de la enfermedad y la “departamentalización de la atención médica” o territorialidad del conocimiento y la especialización de la práctica médica. Siguiendo este pensamiento se formaliza el tiempo completo en las facultades, primero en los aspectos científicos de la clínica básica y luego en los departamentos clínicos. Este modelo norteamericano influyó en su momento a las escuelas de medicina en Latinoamérica pero definitivamente no contribuyó a la concepción integral de la medicina.

Los cambios sociales y políticos que se siguieron presentando posteriormente hicieron reflexionar con respecto a este modelo de formación. García (1972) y Andrade (1979) se dedicaron a analizar la evolución de las escuelas de medicina en los Estados Unidos a partir del informe Flexner, y su influencia en las facultades de medicina en América Latina evidenciando la responsabilidad de los postulados flexnerianos en crear una separación entre la medicina preventiva y la curativa y la pérdida de visión del paciente como un individuo parte de una familia y de una

comunidad, a partir de lo cual se empieza a hablar de la “medicina integral”. Intentando aplicar este concepto en 1955 se produjo el Primer Seminario de Educación Médica en Cali, Colombia, primero de su naturaleza realizado en América Latina, en el que se recomienda coordinar horizontal y verticalmente la enseñanza de las diversas asignaturas; establecer el internado hospitalario de un año de duración como requisito para la obtención del grado de médico entre otras sugerencias que favorecen el aprendizaje integral de la medicina.

Al final de los años 60’s la universidad de MacMaster, en Canadá, desarrolló el método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), dice Borrell (2005) “este método intenta desarrollar el razonamiento y conocimiento para la búsqueda de una solución, a partir de aprender a formular preguntas, desarrollar hipótesis, sintetizar información, defender opiniones o tesis con ideas claras, buscar respuestas; en definitiva, formar decisores”. El ABP, según explica Carretero (1993) se fundamenta en la corriente del constructivismo, según la cual “el conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción del ser humano” (p.53).

Con el tiempo el ABP se empieza a constituir en el modelo preferido por las diferentes facultades de Medicina en Norteamérica y posteriormente en el resto del mundo, siendo avalado por la Asociación de Escuelas de Medicina de los Estados Unidos (AAMC, 1984) en su informe “Médicos para el siglo XXI” y con su aplicación de forma general en la escuela de Medicina de Harvard, que es considerado un modelo de enseñanza en ciencias de la salud. De esta forma se logra romper el esquema previo de transmisión de conocimientos del profesor al alumno y el almacenamiento por parte del alumno de la información ofrecida.

En los inicios de los años 70, la educación Médica empezó a preocuparse por la “Tecnología Educativa”, así la OPS/OMS organizó los Centros Latinoamericanos de Tecnología Educativa para la Salud (CLATES) en Rio de Janeiro en 1972 y en México en 1973. Este tema se introdujo con la intención de

fortalecer las acciones de investigación, adiestramiento docente y preparación de material instructivo.

En las dos últimas décadas del siglo XX se hizo énfasis en la orientación epistemológica del tipo de médico requerido según la OPS y el construido por cada país según “el médico que necesitamos” como una corriente social en América Latina y se avanzaba en aspectos de pedagogía por objetivos que aunque empezaba a expresarse en América Latina ya era promovido con mucha fuerza por la Asociación Médica Americana (Shumway, Vargas & Heller. 1984) como se mencionó anteriormente.

En el año 1998 la Federación Mundial para la Educación Médica (FMEM) lanzó el programa de Estándares Internacionales en Educación Médica, que tiene dentro de sus objetivos establecer un sistema nacional y/o internacional de evaluación y acreditación de las facultades para asegurar los estándares mínimos de calidad. Estos estándares se basan en objetivos que ya no se centralizan tanto en los planes de estudio sino que se enfocan en competencias que deben adquirir los futuros médicos y los estándares de calidad de las escuelas.

Según el informe de 2003 del Comité de Educación Médica de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y la Asociación de Escuelas de Medicina de este país, hay varias preocupaciones y premisas obtenidas de múltiples investigaciones que fueron reportadas en el informe de “Cruzando el abismo de la calidad: un nuevo sistema de salud para el siglo XXI (Institute of Medicine. 2001)”:

- Los profesionales de la salud no están adecuadamente preparados para dirigir la salud de la población. Los pacientes están siendo más diversos, más ancianos y con una o más enfermedades crónicas, mientras al mismo tiempo empiezan a obtener más información de sus condiciones de salud. Esto requiere que el médico sea hábil en responder a las expectativas del paciente,

proveer un manejo adecuado, liderar acciones de un equipo y enfocar y soportar al paciente para cambios en su estilo de vida.

- Se están confrontando con una rápida creciente evidencia, bajo la cual deben tomarse las decisiones idealmente, pero no son consistentemente educados en cómo buscar y evaluar esta evidencia para aplicarla en la práctica.

De acuerdo con las metas del sistema de salud para el siglo XXI, la OMS/OPS (2005) propone la visión del médico para este siglo: *“Un profesional de la salud debe ser educado para dar cuidado centrado en el paciente como miembros de un equipo interdisciplinario, enfatizando la práctica basada en la evidencia, buscando mejorar la calidad e informática.”* (p.14).

El comité propone un grupo de cinco competencias que todos los médicos deben tener, sin importar su disciplina, que incluyen:

- Proveer cuidado centrado en el paciente
- Trabajar en equipos interdisciplinarios
- Utilizar una práctica basada en la evidencia
- Buscar mejoría de la calidad
- Uso de la informática

De esta forma los centros académicos deben buscar la manera de formar profesionales médicos que cumplan los requisitos que exige la sociedad, las organizaciones de salud tanto gubernamentales como científicas, los centros acreditadores, pero en particular, los pacientes.

El Razonamiento Clínico

La meta del razonamiento clínico en medicina es el diagnóstico acertado de una enfermedad y su aproximación terapéutica, es por esto que ha sido ampliamente estudiado desde 1950. Al inicio se hicieron diversas propuestas de modelos de razonamiento clínico, dichos modelos han incluido desde algunos relativamente

simples asociativos (Long 2001), relacionando signos y síntomas con categorías diagnósticas, hasta estructuras más elaboradas que incluyen deducción, razonamiento causal y hacer analogías (Patel 1997, Ramoni 1990).

La complejidad de este razonamiento ha sido demostrada por estudios que incluyen diferentes tareas médicas, como la toma de decisiones, identificación del error médico y comprensión de información clínica. Estos estudios han mostrado los tipos de razonamiento y que las estrategias varían entre los médicos; especialmente en función de la experiencia, conocimiento y la dificultad del problema (Arocha 2004).

Se han hecho múltiples esfuerzos en la literatura para intentar definir el concepto: toma de decisiones, solución de problemas, juicio clínico, razonamiento diagnóstico y razonamiento clínico. Las dos principales corrientes teóricas que explican el proceso cognitivo son “la teoría de la utilidad esperada” y la teoría de “procesamiento de la información” (Von Neumann & Morgenstern 1944, Newell & Simon 1972). La primera explica cómo las decisiones deben tomarse expresando la mejor elección como un estimado matemático de mayor probabilidad, con algoritmos de decisión lineales y la segunda explica la toma de decisiones como un proceso de obtención de información, evaluación de opciones alternativas y un juicio final, de una forma cíclica y multidimensional que adiciona o subtrae fácilmente piezas de información para ser tenidas en cuenta.

Diferentes modelos intentan desarrollar el razonamiento clínico: el modelo de “toma de decisiones” ha sido el preferido en medicina, en donde el mejor resultado final es representado a través de un algoritmo o árbol de decisiones (Cohen 1996, Eeckhoudt 1996). Elstein *et al.* (1978) propone un modelo descriptivo de toma de decisiones médicas basado en la corriente de procesamiento de información para guiar a los médicos en generación de hipótesis y pruebas: el modelo hipotético-deductivo. Otro modelo representativo del razonamiento clínico, el “proceso de encadenamiento hacia adelante” lo describe como una espiral ascendente y hacia afuera que empieza con el elemento inicial de un paciente y se mueve hacia

adelante a través de la interpretación de datos hasta alcanzar el resultado final (Higgs & Jones 1995); este modelo congruente con la teoría del procesamiento de la información integra múltiples elementos claves: cognición (pensamiento), metacognición (pensamiento reflexivo), conocimiento y parámetros contextuales del paciente y su ambiente.

Los componentes del razonamiento clínico se han identificado en varios trabajos utilizando la teoría del procesamiento de información como corriente teórica dominante (Greenwood et al. 2000, Simmons et al. 2003, O’Neill et al. 2005, Andersson et al. 2006, Funkesson et al. 2007, Banning 2008, Goransson et al. 2008). Estos componentes difieren según la experiencia y el dominio específico del conocimiento, pero hay además conocimiento experiencial, formal e informal que son elementos del proceso de razonamiento, por lo cual un mayor nivel de educación no siempre es consistente con una mejor habilidad de razonamiento. Con el aumento de la experiencia se emplea estrategias heurísticas (pensamiento informal o vínculos cognitivos) para razonar en temas complejos, sin embargo puede producir una “visión en túnel” que puede llevar a conclusiones erróneas.

Con base en este análisis, Simmons (2010) define para enfermería el razonamiento clínico como un proceso cognitivo complejo que usa estrategias de pensamiento formal e informal para obtener y analizar información del paciente, evalúa el significado de esta información y analiza acciones alternativas, definición que podría generalizarse al pensamiento médico. El concepto está compuesto por núcleos que incluyen cognición, metacognición y conocimiento disciplinar específico. Las estrategias de pensamiento formal e informal mezclan el análisis de decisión, procesamiento de información e intuición para evaluar el significado de los datos del paciente. La naturaleza recursiva del proceso logra movimientos hacia adelante y hacia atrás cognitivamente tanto como se adiciona, borra o reevalúa la información

La complejidad del razonamiento médico ha sido reconocido desde el punto de vista cognitivo/epistemológico, como lo describe Arocha (2005), en donde el

proceso de diagnóstico ha sido caracterizado en términos de cuatro tipos de inferencias: abstracción, abducción, deducción e inducción, vistos como parte de todos los aspectos en el razonamiento diagnóstico. Las primeras dos llevan a la generación de hipótesis mientras que las otras dos llevan a interrogar las hipótesis.

A continuación presento la descripción que hace Arocha de estas inferencias que puede ayudarnos a entender mejor este concepto de razonamiento clínico en su aspecto cognitivo:

Durante la abstracción los datos se filtran según su relevancia para la solución del problema y se forman esquemas que representan una descripción abstracta del problema (ejemplo, abstraer que un hombre adulto con concentración de hemoglobina menor de 14 g/dl es un paciente anémico). Siguiendo este proceso, la hipótesis que puede tenerse de la situación actual se relaciona a través de un proceso de abducción, caracterizado por un “flujo retroalimentador” de inferencias a través de una cadena de relaciones que identifica aquella condición inicial desde la cual se origina la actual representación abstracta del problema. Esto provee soluciones tentativas al problema por la vía de las hipótesis. Por ejemplo, sabiendo que la enfermedad A causará el síntoma b, la abducción intentará identificar una explicación para b, mientras que la deducción preverá que el paciente afectado por la enfermedad A manifestará el síntoma b: ambas inferencias usan la misma relación pero en dos direcciones diferentes. En la fase de pruebas, las hipótesis se prueban gradualmente conforme a su capacidad para tener en cuenta todo el problema, mientras que la deducción sirve para construir el mundo posible descrito por las consecuencias de cada hipótesis. Como las predicciones son derivadas de hipótesis, ellas son enfrentadas al caso a través de un proceso de inducción, mientras una predicción generada desde una hipótesis puede enfrentarse con un aspecto específico del problema del paciente. La mayor característica de la inducción es, entonces, la capacidad para excluir aquellas hipótesis cuyas consecuencias esperadas

resulta no están alineadas con el problema del paciente. Esto es porque no hay una vía lógica que confirme una hipótesis: podemos solamente rechazarla en presencia de una evidencia inconsistente. Este proceso de evaluación reduce la fase de pruebas del ciclo diagnóstico. Más aún, esto determina cual información es necesaria para discriminar entre hipótesis y por lo tanto qué información debe ser recogida. (p.155).

Si se toma la descripción de Simmons y el modelo de Arocha se puede hacer un constructo que describe los componentes del razonamiento clínico en dos grandes grupos, el analítico que tienen en cuenta los componentes de abstracción, abducción, deducción e inducción y el grupo de pensamiento no analítico o experiencial e intuitivo. Asumir el razonamiento clínico como la unión de estas dos formas de razonamiento ha venido teniendo mayor acogida en los últimos 15 años (Kevin 2005) convirtiéndose en un reto para los docentes, dado que nunca dos estudiantes tienen exactamente las mismas experiencias. De esta forma, se pueden intentar categorizar los criterios de evaluación del razonamiento clínico en cada uno de los componentes tanto analíticos como no analíticos, con base en la información que se obtenga del desempeño de un estudiante durante su avance en un modelo de paciente prediseñado en un simulador de casos clínicos como el Paciente Virtual.

En este orden de eventos, hay una explicación subyacente del razonamiento en términos de estas inferencias básicas; para lo cual Lawson y Daniel (2010) construyen unas definiciones que intentan a través de desintegrar la forma de razonar durante un caso real, encontrar errores en el proceso de diagnóstico, para de esta manera detectar la fuente del problema y cómo corregirlo. Es así como logran de forma práctica describir cada uno de los componentes del razonamiento clínico analítico en los casos clínicos.

La exploración inicial, la cual incluye el ejercicio de **abstracción**, para centrar la investigación en el problema principal que se plantea, eliminando información irrelevante o distractora y rescatando aquella que puede ser útil. Esto genera un

interrogante que requiere una explicación causal. ¿Qué está ocasionando el problema (o los síntomas)?

Luego se genera una hipótesis; siguiendo a Peirce (2004) (filósofo americano que describe estas fases del pensamiento), Lawson y Daniel se refieren a este acto espontáneo y creativo de generación de hipótesis como **abducción**, porque la observación enigmática o el problema es visto como similar a, o análogo a, observaciones previamente explicadas que han sido guardadas como parte de un conocimiento declarativo, que es extraído o utilizado de un “depositario” para explicar tentativamente este problema. Una vez se ha generado la hipótesis esta debe pasar una primera prueba inferencial, la retroducción (nótese que Peirce no conceptualizó la abducción y la retroducción como inferencias distintas, las usó como términos intercambiables). Esta retroducción sigue el patrón *si/entonces/por lo tanto* de razonamiento.

Este proceso de retroducción no es posible evidenciarlo de una forma objetiva durante los casos clínicos ya que se va realizando de forma simultánea con la abstracción de la información relevante, así que si el estudiante realiza finalmente hipótesis acorde con la información que previamente ha abstraído se puede deducir que ha realizado adecuadamente el proceso de retroducción y por ende el de abducción.

Se usa la abducción también para generar hipótesis alternativas, ya que también hay síntomas que no se ajustan completamente a la enfermedad A y que pueden tener otra explicación, que podríamos llamar diagnósticos diferenciales a un problema o síntomas clínicos.

Ya que la abducción ha sugerido una o varias teorías, se emplea la **deducción** para deducir una variedad de consecuencias como efecto de la enfermedad A que pueden probarse con diferentes tipos de pruebas, como métodos diagnósticos o intervenciones médicas y procedemos a hacer los experimentos necesarios para verificar si las consecuencias que se previeron están de acuerdo con los resultados.

La deducción involucra asumir que la hipótesis en cuestión es correcta, e imaginar cómo puede ser probada; esto se ha descrito como una inferencia hacia adelante. Para este proceso es necesario involucrar un conocimiento específico de contenido (memoria asociativa) para predecir resultados.

Ya habiendo hecho las pruebas y ya con los resultados de estas, se procede a comparar estos resultados con las predicciones que se tienen y se verifica si corresponden o no están de acuerdo para tener la inferencia final o la **inducción** que permite hacer conclusiones:

Si las predicciones y los resultados observados están de acuerdo,
Entonces la hipótesis es soportada.

Por otro lado

Si las predicciones y los resultados observados no corresponden
Entonces la hipótesis es contradictoria.

La inducción es usada para sacar una conclusión acerca de la relativa verdad o falsedad de las hipótesis que ha sido sometida a prueba, basada en la medida en que sean acordes las predicciones con los resultados observados. Una buena correlación soporta pero no prueba la hipótesis porque una o más hipótesis alternativas pueden dar más o la misma predicción bajo condiciones similares, así pueden ocurrir falsos positivos. De la misma forma, una pobre correlación no descarta la hipótesis, dándose así falsos negativos. Para mejor comprensión el concepto de RC aplicado a casos clínicos se esquematiza en las figuras 1 y 2.

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

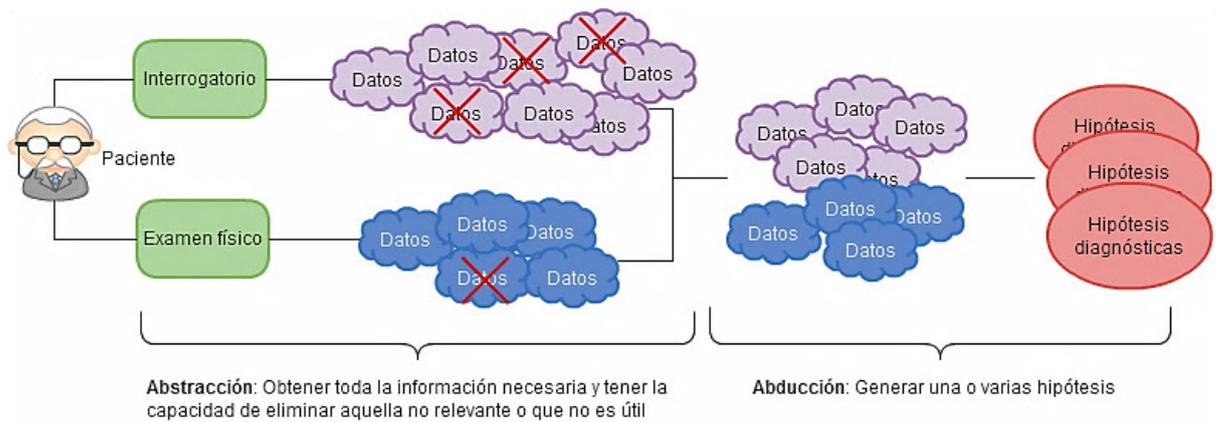


Figura 1 Razonamiento Clínico: conceptos de abstracción y abducción

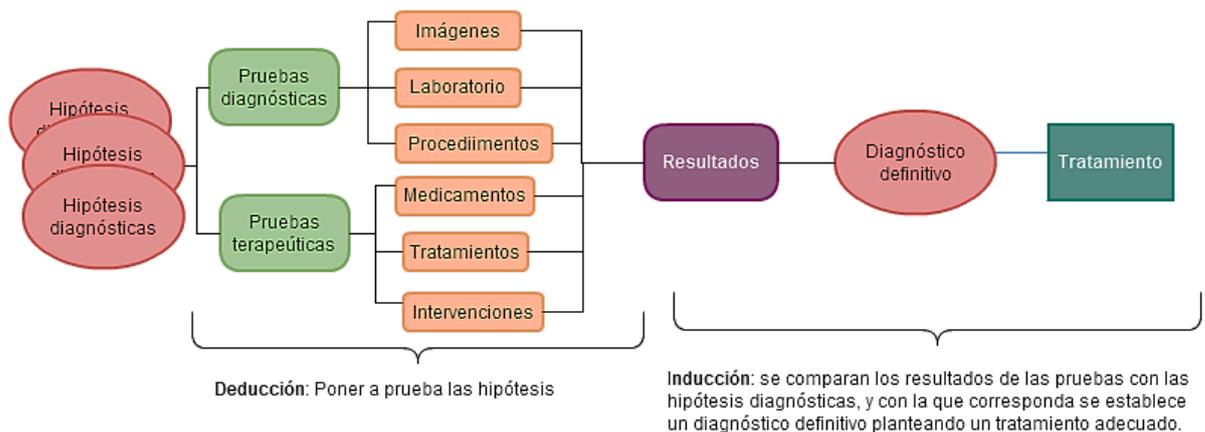


Figura 2 Razonamiento Clínico: conceptos de deducción e inducción

EL ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)

Barrows (1986) define el ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como un punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Sin embargo, sus características fundamentales en educación médica provienen del modelo desarrollado en McMaster.

Según este modelo, el aprendizaje es centrado en el alumno: bajo la guía de un tutor, los estudiantes deben tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, identificando lo que necesitan conocer para tener un mejor entendimiento y manejo

del problema en el cual están trabajando y determinando dónde conseguir la información necesaria; los profesores se convierten en consultores, en facilitadores o guías. En McMaster el facilitador se denomina tutor, el rol de este tutor se entiende mejor en términos de comunicación metacognitiva; el tutor plantea situaciones a los estudiantes que les ayude a cuestionarse y encontrar la mejor ruta de entendimiento y manejo del problema. Es importante tener en cuenta que en estas actividades coexisten dos formas de conocimientos, los conocimientos empíricos proporcionados por la experiencia, los cuales son evocados por los primeros datos del problema, y los conocimientos lógicos que derivan del estudio independiente realizado por el alumno (Montemayor, s.f.).

El ABP, como lo menciona Morales Bueno (2004), busca la adquisición de conocimientos y no la memorización de los mismos, procura la integración de conocimiento permitiendo una mayor retención y su transferencia a otros contextos, estimula la adquisición de habilidades para identificar problemas y ofrecer soluciones promoviendo así el pensamiento crítico y aún más interesante, promueve la evaluación formativa, de tal manera que los alumnos identifican y corrigen los errores a tiempo y aseguran el alcance de las metas tanto de los estudiantes como de los docentes.

Los problemas en este modelo son el foco de la organización y estímulo para el aprendizaje, funcionando como un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas clínicos. Este problema debe ser retador, interesante y motivador para que el alumno se interese en buscar la solución, debe plantear un conflicto cognitivo cuya complejidad debe estar controlada por el tutor (Morales & Landa 2004). La aplicación del ABP en medicina como una estrategia de aprendizaje que produzca cambios significativos en los estudiantes, requiere que el formato del problema presente el caso del paciente de la misma manera que ocurre en el mundo real, en donde sólo se tiene información de los síntomas manifestados. El formato debe permitir también que los estudiantes formulen preguntas al paciente, realicen examen físico y ordenen análisis de laboratorio, todo en alguna secuencia que conduzca al estudiante a tomar decisiones o a hacer juicios basados

en hechos y en información lógica y fundamentada. Los resultados de estas indagaciones se van proporcionando conforme avanza el trabajo a lo largo del caso.

Si se considera la premisa básica de que el aprendizaje es un proceso de construcción del nuevo conocimiento sobre la base del conocimiento previo; según Glaser (1991), se pueden establecer claramente tres principios relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos: el aprendizaje, es un proceso constructivo, no receptivo; el proceso cognitivo, llamado metacognición que afecta el uso del conocimiento y por último, los factores sociales y contextuales, los cuales tiene influencia en el aprendizaje. Si se tienen en cuenta estos fundamentos se puede ver cómo están adecuadamente alineados con la forma de aprender y de actuar como médicos. En el contexto del médico, el paciente siempre se constituye en un problema que debe ser resuelto de forma autónoma.

Cómo Evaluar el Razonamiento Clínico

“Las evaluaciones del ABP deberán ser auténticas, lo que quiere decir que deberán estructurarse de tal modo que los alumnos puedan desplegar su comprensión de los problemas y sus soluciones de maneras contextualmente significativas” (Gallagher 1997).

El rediseño de los programas curriculares en pro de cumplir las competencias en sus estudiantes requiere una evaluación objetiva de las mismas, garantizando que los graduados poseen la capacidad necesaria para desarrollar su actividad profesional y, de este modo, contribuir a la confianza de la población en la calidad de los servicios que recibe; y con base en la evidencia, más allá de los exámenes escritos, no hay soporte que indique que la observación directa estructurada con pacientes estandarizados, evaluaciones de pares, y preguntas de ensayo de casos sean formas fiables de evaluar las competencias.

La planificación de un sistema de evaluación a utilizar incluye muchas preguntas a plantearse: ¿qué?, ¿para qué?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿quién?, etc (Nolla-Domenjo, M. 2009). Como primera instancia y de forma general se debe definir el objeto de la evaluación, para lo cual puede ser útil conocer los modelos teóricos más utilizados en educación médica.

En primer lugar el que ha aportado Kirkpatrick (2000) con un esquema breve y claro que se centra en cuatro niveles de evaluación:

- Nivel 1: reacción. Busca información sobre el grado de satisfacción de los estudiantes
- Nivel 2: aprendizaje. Se centra en la evaluación de las competencias adquiridas.
- Nivel 3: conducta. Se evalúa la transferencia de los aprendizajes al lugar de trabajo.
- Nivel 4: resultados. Pretende evaluar el impacto en la población o sociedad.
-



Figura 3 Pirámide de Miller (adaptado de [20]).

De forma más específica, en cuanto a la evaluación de la competencia profesional, el esquema más difundido y utilizado es el ideado por Miller (1990) construyendo un modelo conocido como la “pirámide de Miller” (figura 3),, que podría decirse que se localiza en los niveles 2 y 3 de Kirkpatrick.

- El nivel base, “saber”, se refiere a los conocimientos en abstracto
- El segundo nivel, “saber cómo”, hace referencia a la parte cognitiva de la competencia, pero ahora contextualizado e incluye habilidades del tipo toma de decisiones y razonamiento clínico.
- El tercer nivel: “demostrar cómo”, pasa a la evaluación de la competencia clínica, ya que incluye el comportamiento (habilidades). No obstante, el contexto de aplicación no es real.
- En el vértice de la pirámide queda el “hacer”, se trata de la competencia demostrada en situaciones o contextos profesionales reales.

Van der Vleuten (2000) presentó un esquema global de instrumentos de evaluación basados en la pirámide de Miller:

- La base de la pirámide (saber) se relaciona básicamente con pruebas escritas sobre conocimientos abstractos, es decir, descontextualizados.
- En el segundo nivel (saber cómo) se realizan también pruebas escritas basadas en contextos clínicos, en casos concretos, y se pueden valorar competencias de razonamiento clínico y toma de decisiones.
- El tercer nivel (demostrar) se relaciona con las pruebas basadas en simulaciones, de ahí que van der Vleuten las englobe en la expresión “evaluación de la práctica *in vitro*”. A este nivel se encuentran los maniqués, los pacientes simulados y las evaluaciones clínicas estructuradas por objetivos (ECEO).
- El vértice (hacer) incluye los instrumentos que permiten evaluar la práctica real, la “evaluación de la práctica *in vivo*”. La observación, la evaluación de historias clínicas y la utilización de pacientes simulados ocultos son los más utilizados.

Al seleccionar el instrumento de evaluación debe buscarse que cumpla con las características fundamentales de validez, fiabilidad, transparencia, aceptación, factibilidad e impacto educativo. La validez se refiere al grado en el que un instrumento realmente mide lo que quiere medir en términos de contenido (conocimiento), criterio (contra qué se compara) y constructo (la capacidad de generar y eliminar hipótesis). La fiabilidad es el grado en el que el instrumento

mide de forma consistente lo que se pretende medir, es decir que se pueda repetir la medición; esta se mide como una correlación, siendo 1.0 una correlación perfecta y 0.0 una no correlación total, los valores de 0.7 o mayores se consideran indicativos de que el instrumento es confiable. La transparencia se refiere a la claridad en las “reglas de juego”. La aceptación es el grado de aprobación de los actores para la evaluación en tanto la consideran adecuada. La factibilidad es la real posibilidad de usarlo en la práctica y el impacto educativo deriva de la observación de que el tipo de evaluación modifica el tipo de aprendizaje.

Cuando se evalúa la competencia clínica se presentan varias dificultades, una de ellas es cuando se produce un fenómeno muy bien descrito en la literatura que se llama “la especificidad de la situación clínica”. Este fenómeno implica que el desempeño de cierta calidad frente a una situación clínica no permite predecir la calidad del desempeño frente a otra situación. Es decir que un buen candidato frente a una situación clínica dada, puede ser un mal candidato frente a una situación clínica distinta. Lo que señala, por ejemplo, que hay que tener muestreos relativamente numerosos, tanto en contenidos como en dimensiones a medir cuando se evalúa una materia tan extensa como la Clínica Médica.

Otra de las dificultades a la cual nos enfrentamos en evaluación de razonamiento clínico es la medida de la meta-cognición (Brailovsky 2001). Es decir que no solo se mide el saber, saber cómo y el hacer, sino también la comprensión de cómo se ha llegado al resultado. Estas dificultades han llevado al diseño de nuevos métodos de evaluación:

1. Auto evaluación,
2. Evaluación por los pares,
3. Cuadernos en los que se anotan las actividades cotidianas,
4. Simulación de procesos de aprendizaje y de evaluación,
5. Evaluación de resultados,
6. Evaluaciones de tipo auditorías.

Todos estos enfoques son cualitativos o a lo sumo semicuantitativos, lo cual dificulta la toma de decisiones de forma imparcial.

Las Evaluaciones Clínicas Estructuradas por Objetivos (ECEO) como vimos anteriormente se ubican en el tercer nivel según el modelo de Miller, junto con las herramientas de simulación. Las ECEO constan de varias estaciones alrededor de las cuales van rotando y actuando los candidatos y en las que los examinadores o los pacientes simulados valoran la realización de tareas específicas. La utilización de los ECEO está muy generalizada en todo el mundo como instrumento de valoración y certificación (Ziv et al. 2007).

Para el trabajo actual y ante la necesidad de involucrar la tecnología en el proceso de evaluación y dada la facilidad de contar con un simulador de casos clínicos ya desarrollado en la Fundación Santa Fe de Bogotá, se considere la posibilidad de transformar este simulador en un instrumento de evaluación del razonamiento clínico en los médicos internos de nuestra institución. Según la teoría de Van der Vleuten, estaríamos en el tercer nivel de la pirámide de Miller igual que los ECEO.

Uso de Paciente Virtual (PV) Para Evaluar el Razonamiento Clínico

La simulación puede definirse como una “imitación de la realidad” (Turban, Aronson, & Liang, 2005) o como una réplica de una situación del mundo real para lograr ciertas metas (Ziv, Small, & Wolpe 2000). La industria de la aviación ha usado simulación para entrenar pilotos de una manera eficiente, encontrando que se pueden reducir costos en dinero y en vidas humanas. La simulación en educación médica ha aumentado debido a la necesidad de reducir costos y riesgos, mejorar la evaluación de las habilidades de los estudiantes y la limitada disponibilidad de pacientes además de las consideraciones éticas de exponer a los pacientes a riesgos (Issenberg, Gordon, Safford, & Hart, 2001, Ziv, Small & Wolpe, 2000). La simulación puede ir desde el uso de maniqués simples hasta simulación basada en

computador de realidad virtual, procedimientos realísticos, simuladores de pacientes interactivos y pacientes estandarizados con actores reales.

Las herramientas de simulación o basadas en la web así como “Pacientes Virtuales” se han aplicado de forma exitosa a la educación médica por varios años (Ellaway et al. 2008). La mayoría de sistemas tienen características comunes, incluyendo toma de una historia médica, examen físico, pruebas de laboratorio e imágenes, y características que sugieren diagnósticos apropiados y tratamiento (Bergin & Fors, 2003; Zary et al., 2006). La mayoría de los sistemas también proveen realimentación con respecto a las interacciones entre el personal de salud y el PV. Los programas de multimedia son actualmente uno de los pilares del constructivismo (Rodriguez, Higuera & Anda Becerril 2004), ya que pueden utilizarse como medios interactivos de aprendizaje. Una simulación es el tipo de programa más eficaz, ya que permite un nivel de interactividad con el cual ningún otro medio puede competir, ya que los objetos cognitivos pueden ser de muy alto nivel como son la creación de imágenes, sistemas de modelado, formulación de hipótesis, probar hipótesis, etc.

Las simulaciones como instrumentos pedagógicos proporcionan acceso directo de los estudiantes a un modelo determinado, presenta explicaciones tanto implícitas como explícitas en el comportamiento del modelo, dándole una experiencia al estudiante en cuanto a su comportamiento, más que presentar una descripción verbal que sólo narra conceptos o conductas y permiten que el estudiante tenga el control completo del camino para encontrar la solución. Estos procesos simulados proporcionan el motor para el desarrollo cognitivo individual y el aprendizaje independiente. En Colombia ya hay un uso frecuente y casi habitual de la simulación clínica, sin embargo en nuestro medio se ha limitado en la mayoría de espacios al desarrollo de habilidades de reanimación, sin profundizar en su fundamento pedagógico (Amaya 2010), y sin darle un uso como mecanismo para evaluar el razonamiento clínico en estudiantes de medicina, excepto del que se desarrolla como parte de los cursos de reanimación básico y avanzado en los diferentes centros de simulación clínica.

El uso de PV ha sido sugerido no solo para propuestas educativas, sino también en la evaluación del razonamiento clínico. Los sistemas de PV se enfocan de hecho sobre el razonamiento clínico y dan la posibilidad de seguir en detalle cada interacción entre el usuario y el PV para propuestas de evaluación. (Courteille et al., 2008; Waldann et al., 2008; Gesundheit et al., 2009; Round et al., 2009; Botezatu et al., 2010). Sin embargo, estos sistemas habitualmente carecen de características dedicadas a evaluación, los resultados clínicos no siempre permiten trazabilidad de las acciones.

De esta forma se está ante el reto de utilizar al “Paciente Virtual” como instrumento de evaluación del razonamiento clínico haciendo seguimiento del desempeño del estudiante en cada una de las fases analíticas del pensamiento médico logrando trazabilidad del mismo, de tal forma que sea valorable y reproducible con otros estudiantes y en otros contextos.

ESTADO DEL ARTE DE EVALUACIÓN DEL RAZONAMIENTO CLÍNICO CON HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y SIMULACIÓN

Como se mencionó anteriormente la tendencia en educación médica es pasar de las pruebas escritas de preguntas y respuestas al uso de metodología ABP con simulación clínica de pacientes reales o virtuales, para esto se tiene la concepción implícita de que la metodología ABP puede reflejar el razonamiento clínico de los estudiantes de medicina. Las primeras pruebas de simulación se dieron en los años sesenta y consistían en casos clínicos escritos (Mc Guire 1967) que siguen siendo utilizados en los diferentes exámenes médicos hasta la fecha; con el advenimiento de nuevas tecnologías, estas han evolucionado en los últimos 50 años hasta las más sofisticadas herramientas de simulación disponibles hoy en día. Sin embargo la creencia que el desarrollo de los casos clínicos simulados permite evaluar el razonamiento clínico no ha sido probada (Kreiter & Bergus 2009); hay en especial dificultades con la puntuación de un comportamiento del alumno desencadenado al

enfrentarse al problema clínico complejo, en especial no hay una consideración objetiva de los costos y beneficios relativos de varias decisiones “correctas” o “incorrectas”.

Una de las grandes dificultades para lograr la generalización es la variabilidad de casos clínicos y la influencia que tiene el saber específico de cada evaluado así como el uso que le dé a este conocimiento en el proceso de razonamiento. En este punto Kreiter y Bergus sugieren tres aspectos que pueden ser medibles que pudieran equipararse a las fases de abstracción, deducción e inducción planteadas para este proyecto. Para esto podrían usarse unos formatos existentes como las pruebas de concordancia script que parecen ofrecer la oportunidad de fiabilidad, e indirectamente, permiten evaluar si un alumno entiende en general las relaciones importantes entre los componentes de un problema clínico complejo. Si bien estos formatos han demostrado ser fiables en temas de concordancia, no han demostrado recoger puntuaciones objetivas adecuadas para la evaluación educativa (Bland, Kreiter & Gordon 2005).

Los maniqués integrados de alta fidelidad empezaron a producirse en masa a mediados de los años 80's y han venido modificándose con mejoras que incluyen funciones cada vez más realísticas y fisiológicas como exhalar CO₂, movimientos del tórax, sonidos cardiacos y respiratorios e incluso hablan; permiten hacer procedimientos como intubación orotraqueal, toracostomía, desfibrilación, etc. Sin embargo la mayoría de estudios no demuestran confiabilidad, validez ni sistemas de puntuación relevantes (Srinivasan et al. 2006) con excepción del programa de evaluación de reentrenamiento médico de New York (Rosenblatt & Abrams 2002) y la evaluación de competencias de Israel en el examen de certificación nacional de anestesiología (Berkenstadt & Ziv, et al 2004).

Los Exámenes Clínicos Estructurados por Objetivos (ECEO) consisten en múltiples estaciones alrededor de las cuales los estudiantes rotan y su desempeño es valorado sobre tareas específicas por evaluadores o por pacientes simulados sobre quienes se hacen estas tareas (Petruša 2002). Este método se usado

ampliamente para evaluación de certificación alrededor del mundo, esta herramienta es usada para evaluación de médicos extranjeros que desean practicar en los Estados Unidos (Ziv, Ben-David & Sutnik, et al. 1998), el *General Medical Council* (Tombeson, Fox & Dacre 2000), *El Medical Council* de Canadá (Reznick, Blackmore & Cohen et al. 1992) y para evaluación de estudiantes de medicina (Probert, Cahill & McCann, et al. 2003), residentes de pediatría (Matsell, Wolfish & Hsu 1991), cirugía (Schwartz, Witzke & Donnelly, et al. 1998) y odontólogos (Boyd, Gerrow & Duquette 2004). Estas pruebas han demostrado ser útiles para evaluación de habilidades de procedimientos o conocimientos, pero no han sido estudiadas para probar el razonamiento clínico de los médicos graduados o en formación.

Los pacientes virtuales basados en computador, que simulan escenarios clínicos y emulan roles de los proveedores de salud para obtener una historia, conducir un examen físico, hacer un diagnóstico y tomar decisiones terapéuticas son una muy buena opción de simulación; son sistemas más fáciles de diseñar y prácticos para su ejecución, ofrecen mejor perfil económico y múltiples opciones de casos. Según el Meta-Análisis realizado por Cook, Erwin y Triola (2010), después de seleccionar los diferentes estudios fueron analizados 48, de los cuales 44 fueron estudios comparativos cuantitativos, 3 fueron cualitativos y uno con metodología mixta; de los 44 estudios cuantitativos se obtuvieron catorce que evaluaron el razonamiento clínico comparando pacientes virtuales con otros métodos tradicionales de enseñanza sugiriendo que existe mejor desempeño en el grupo de paciente virtual, sin embargo queda por establecer de qué forma evaluaron este razonamiento clínico en los diferentes grupos de estudio, aclarando que en ninguno de ellos se utilizó el paciente virtual para evaluación de este razonamiento, sino nuevamente como método de enseñanza.

El software *Primum Clinical Case Simulation*® (CCS) fue desarrollado por el *National Board of Medical Examiners* y es el mejor programa de pruebas con simulación de casos con ABP usado hoy en día (Margolis, Clauser & Harik 2004). En 1999 después de tres décadas de investigaciones y desarrollos y una gran

inversión financiera, el CCS fue incluido como parte de los exámenes para graduación médica en Estados Unidos (USMLE) nivel 3; el software que corre el proceso de prueba está programado para reconocer y evaluar cerca de 2500 acciones que pueden ser indicadas por los estudiantes usando comandos de texto libre en tiempo simulado; el puntaje es automático con el uso de ecuaciones basadas en modelos de regresión. La validez del puntaje CCS es soportado por los hallazgos de que los puntajes automáticos son exitosos en predecir niveles de expertos para las mismas acciones (Dillon, Clyman, Clauser & Margolis. 2002). Sin embargo hay poca evidencia que soporte la utilidad de los resultados, además su complejidad para la programación, baja reproducibilidad y tiempo largo usado en las pruebas hacen dudar de su verdadera utilidad para evaluar el razonamiento clínico en exámenes nacionales.

Existen otros formatos que utilizan presentaciones de caso computarizados, que tienen una medición secuencial de dominio de un alumno en tareas similares que requieren una integración de información clínica. Los formatos de respuesta que capturan una intuición del alumno con respecto a las probabilidades subyacentes en el caso pueden tener una relación estadística positiva con la capacidad de razonamiento clínico y proporcionar un método apropiado para las pruebas de aptitud y logros dentro de la educación médica. Dentro de estos modelos puede incluirse el PV de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

Los modelos de evaluación de razonamiento basados en la métodos Bayesianos tienen un campo de investigación cada vez más importante (Oaksford & Chater 2007) y los formatos que son sensibles al entendimiento del alumno de las relaciones probabilísticas desplegadas en problemas clínicos complejos, son probablemente predictores de la habilidad de razonamiento clínico y desempeño en toma de decisiones médicas. Claramente, se requieren más investigaciones y desarrollo de nuevos formatos de evaluación de razonamiento clínico, ya que una medición válida y confiable del razonamiento clínico sería un avance significativo en las metas de educación médica y debe ser una prioridad en investigación.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este estudio pretende hacer una descripción de los ajustes de la herramienta tecnológica para lograr evaluar el razonamiento clínico de los médicos internos. Se define este como un estudio descriptivo en el cual no se pretende buscar ningún tipo de relación causal que requiera algo de correlación. Se pretende solamente describir cómo una herramienta tecnológica puede abstraer la acción de un estudiante a través del desarrollo tanto de un caso clínico como de un simulador, para evaluar el proceso de pensamiento durante el mismo.

Dada la magnitud de la investigación que implicaría evaluar al PV como material educativo teniendo en cuenta que éste aún no está completamente desarrollado, con esta investigación solo se pretende describir los ajustes que en el tiempo que se llevó a cabo el proyecto se alcanzan a mejorar y hacer propuestas para ajustes futuros que lleven finalmente a hacer del PV un material educativo para la evaluación del razonamiento clínico en los médicos internos dentro y fuera de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PV

El Paciente Virtual, siguiendo el principio fundamental de los simuladores en medicina: “practico en el simulador, antes de practicar en el paciente”, y haciendo uso de un programa estandarizado por computador, permite simular casos clínicos y problemas relacionados con el ejercicio diario de la medicina en un ambiente seguro, perfilándose como una posible solución al imperativo en el que se debate a diario esta profesión: “procurar el mejor cuidado del paciente y permitir que los estudiantes adquieran nuevas experiencias” (Friedrich 2002). Se creó por el Centro de Innovación y Educación en Salud (CIES) de la Fundación Santa Fe de

Bogotá como propuesta para desarrollar un modelo de paciente virtual, altamente tecnológico y de bajo costo, que permita a los estudiantes de medicina desarrollar habilidades propias de la profesión, con énfasis en el razonamiento clínico.

El objetivo inicial de este material de aprendizaje, desarrollo del razonamiento clínico, se encuentra en fase de creación, en este proyecto se ha decidido emplear el PV como instrumento de evaluación de dicho razonamiento, de tal forma que esta habilidad sea reproducible con el fin de evaluar el RC en los médicos de la institución e incluso del país.

La plataforma contiene desde su creación dos tipos de módulos, los informativos y los módulos activos, dentro de los informativos están: el módulo de presentación que es el sitio donde el docente da la información de la prueba y del desarrollo del caso en general; el módulo de identificación que son los datos generales del paciente como su edad, sexo, raza, ocupación, etc. Los módulos activos son: el interrogatorio en el cual el estudiante ingresa una palabra clave en un buscador que encuentra varias preguntas que incluyen la palabra anotada y el estudiante selecciona las preguntas que son de su interés, el paciente virtual tiene incluidas las respuestas para cada pregunta diseñadas previamente por el docente, sigue el módulo de examen físico en el cual el estudiante selecciona una parte del cuerpo y el paciente virtual arroja el hallazgo que el docente ha destinado que tenga el paciente. Sigue el módulo de paraclínicos en el cual el estudiante tiene un buscador el cual según una palabra clave ingresada busca el paraclínico seleccionado y puede dar resultados según sea el caso en dato numérico, palabras y frases o material multimedia (endoscopia, cateterismo, etc.). El siguiente módulo, diagnóstico se refiere a los diagnósticos que puede ingresar el estudiante, teniendo en cuenta el listado CIE-10 de las enfermedades, de otra forma no hay opción de ingresar diagnósticos. Finalmente el módulo de manejo que permite ingresar procedimientos a realizar o medicamentos con su dosificación.

De la misma forma, el PV cuenta con cinco módulos de autoevaluación para cada una de las fases activas a las cuales se equipararon a las cuatro fases analíticas

del razonamiento clínico (los dos primeros módulos equivalen a la primera fase del RC). El PV tiene la capacidad de registrar y agrupar las acciones que el estudiante va realizando en cada uno de los módulos, de esta forma adelantamos la investigación con la hipótesis de que a través de la plataforma informática se podrán evaluar las diferentes fases del razonamiento clínico.

Durante el desarrollo del proceso de investigación se fueron paralelamente construyendo el PV y el caso clínico que se fue incluyendo dentro de la herramienta tecnológica lo que generó cambios consecutivos tanto en el caso como en las funciones de la plataforma. Así se fueron creando diferentes versiones del PV que permitieron mejorar el proceso de evaluación del razonamiento de los estudiantes y explorar las limitaciones de la plataforma. Al conocer el PV se entiende cómo su construcción completa llevará un tiempo que se sale del presupuestado para este proyecto, por lo tanto se buscó determinar hasta donde la plataforma puede evaluar el RC con las mejoras y los cambios que se le incluyeron durante el desarrollo de la investigación y qué tanto estos cambios son acertados o no para lograr el objetivo evaluador del PV. Entonces, con los resultados de cada ciclo de evaluación con cada versión a un grupo diferente de médicos internos se avanzó en el desarrollo de la plataforma y del caso, teniendo en cuenta la valoración del investigador con respecto a la usabilidad de la plataforma por parte de los estudiantes, la opinión de los estudiantes con respecto a los detalles tecnológicos y del caso, y las opiniones de expertos con respecto al caso; generando cambios y así las versiones consecutivas del PV que se describen detalladamente en la tabla 1.

La primera versión del PV es la plataforma como está construida originalmente y el caso creado inicialmente según los conceptos de razonamiento clínico y adaptado a la plataforma según las posibilidades que esta ofrece. Esta versión generó tanto en los estudiantes como en el investigador muchas opciones de mejora que van desde la redacción del caso y sus preguntas, resultados u opciones diagnósticas o terapéuticas así como cambios tecnológicos del PV. Los expertos temáticos dieron también opiniones especialmente en cuanto a factores distractores

que pueden favorecer o empeorar el enfoque clínico de los estudiantes. De esta forma se hacen los primeros cambios que es posible hacer durante el tiempo hasta que llega el segundo grupo de estudiantes a rotar en el servicio de urgencias, y así sucesivamente se ponen a prueba las diferentes versiones, acogiendo opiniones y sugerencias de estudiantes e investigador y en ocasiones experto temático según el proceso de ajuste lo requiriera. De esta forma se lograron hacer mejoras sustanciales dentro de las cuales se describen las más importantes a continuación.

La autoevaluación del Paciente Virtual se obtenía al final del caso y estaba dada por el puntaje en cada uno de los cinco módulos activos que el estudiante obtenía mientras avanza en un caso clínico, este puntaje estaba en relación con el número de aciertos del estudiante según la cantidad de datos que había ingresado el docente, de esta forma se obtenía un porcentaje en cada módulo que al final daba un acumulado y una nota definitiva.

Se encontró que esta forma de evaluar daba información, por ejemplo, de cuantas preguntas hacía el estudiante en el módulo de interrogatorio, comparándola con cuantas preguntas había seleccionado el docente, sin embargo, con el fin de evaluar el razonamiento clínico se sabe que lo importante no es cuantas preguntas hace el estudiante, sino cuáles preguntas hace y si hace o no las preguntas verdaderamente relevantes para lograr acercarse a un diagnóstico definitivo, de la misma forma hay preguntas que pueden ser innecesarias y generar confusión, llevando al estudiante a alejarse del diagnóstico correcto. Es por esta razón que se definió que esta forma de generar un resultado de evaluación del paciente virtual es ineficiente y poco útil para establecer el desempeño del estudiante en cuanto al razonamiento clínico.

Una mejor forma de evaluar a través de la plataforma es asignando una ponderación a cada pregunta o hallazgo al examen físico del paciente, o a las decisiones que se tomen en cuanto a ayudas diagnósticas o decisiones terapéuticas a emplear por el estudiante, de tal forma que se le pueda dar importancia a la información que realmente la tiene y a las acciones fundamentales, así como restarle puntaje si se opta por la información o recursos que generan confusión y

distraen la atención del estudiante. Por esta razón se le asignó a cada pregunta del interrogatorio una de tres categorías: pertinente, no pertinente y normal, así las preguntas pertinentes seleccionadas por el estudiante le aportan puntaje a su calificación, las no pertinentes le restan y las normales son aquellas que no aportan información para el caso pero no puede considerarse que está mal hacerlas por parte del estudiante.

Cuando el caso fue desarrollado por un experto temático (en este caso un especialista en medicina de emergencias), aportó importantes conceptos o cambios en el caso clínico, como tipo de preguntas realizadas, información que no se ha tenido en cuenta o que sobra y ayudas tecnológicas que podrían incluirse o emplearse para mejorar la eficiencia del PV.

Otras dificultades importantes se encontraron en el examen físico del paciente. En este módulo fue necesario ajustar la forma como el paciente virtual presenta los hallazgos al examen físico, cuando el docente quiere hacer énfasis en un hallazgo determinado al examen físico que es importante para el avance del caso, lo ingresa al PV y al ser encontrado por el estudiante le aporta puntos para la evaluación, quiere decir que el estudiante hizo la exploración adecuada para la queja que el paciente presenta, de la misma forma si el estudiante no explora en el examen físico el área en la cual debe encontrar un hallazgo anormal que es relevante para el caso o buscó un hallazgo anormal que no encontró y que es normal en el PV descartando así algún diagnóstico diferencial, se tiene en cuenta para restarle puntos en su desempeño. Sin embargo la plataforma debe ser capaz de detectar si el estudiante hace un examen físico completo incluso en áreas en donde los hallazgos serán normales y no relevantes pero que deben explorarse de forma organizada y rutinaria, para esto se requiere la construcción de un examen físico normal que salga por defecto cuando el estudiante busque un hallazgo no tenido en cuenta por el docente, lo cual está en construcción.

Es muy importante considerar que en la concepción inicial de la evaluación se pensó en tener en cuenta el orden en el cual el estudiante ingresa las preguntas en el

interrogatorio o los hallazgos al examen físico, sin embargo durante las pruebas se encontró que este orden solo habla de que tan organizadamente hace la abstracción; sin embargo el hecho de que lo haga en otro orden no puede asociarse con menor capacidad de obtener la información adecuada del paciente. Por otro lado desde el punto de vista tecnológico por ahora no es posible para el docente determinar el orden de las preguntas o datos del examen físico por una prioridad dada, sino que el orden está dado por la secuencia en la que el docente ingresa al sistema la información, esto no tiene relación con la importancia de la misma. Por este motivo se descarta el orden de las preguntas para la calificación final tanto del estudiante como del MED.

Cuando se avanza en el módulo de diagnósticos en la etapa de abducción, se encontró que el PV tiene incluida la lista de diagnósticos del CIE-10 o codificación internacional de diagnósticos; en este caso se requiere una adecuada instrucción al estudiante para que ingrese los diagnósticos *más generales* de cada uno, dado que la plataforma del PV compara los diagnósticos incluidos por el docente con los que selecciona el estudiante. Otra forma más fácil sería incluir un listado de diagnósticos propios, con diagnósticos etiológicos, sindromáticos y topográficos que no generen confusión ni al estudiante, ni al docente, ni al paciente virtual para evaluarlos más objetivamente, esto estará disponible a futuro. Actualmente si el estudiante sabe el diagnóstico pero en el listado CIE-10 existen entre 2 a 5 o más posibilidades diagnósticas para la misma enfermedad unas más generales y otras más específicas, pero todas ellas son acertadas para el estudiante, generando error en el PV si el docente ingresó solo una de estas posibilidades, usualmente la más general; este error se corregirá una vez se ingrese la lista de diagnósticos arriba mencionada en lugar del listado CIE-10.

Dentro de la etapa de deducción, es decir, para el paciente virtual se refiere a los paraclínicos que el estudiante decide solicitar para confirmar sus sospechas diagnósticas; es necesario que el paciente virtual pueda desarrollar una red de paraclínicos para cada diagnóstico que el estudiante ha seleccionado, inclusive para los diagnósticos equivocados. Por ahora el docente debe incluir una serie de

paraclínicos en la que se incluyen los necesarios para todos los posibles diagnósticos, esto arroja un puntaje de evaluación dado como un porcentaje según la cantidad de paraclínicos solicitados sin tener relación entre estos y los diagnósticos seleccionados. Es decir que esta fase de la evaluación requiere una estructura mucho más compleja en el software que podría desarrollarse en el futuro.

Para la fase de inducción, según la cual el estudiante interpreta los resultados de los paraclínicos que solicitó, con esta información establece un diagnóstico definitivo y entonces define un plan terapéutico adecuado; podemos ver que el PV no cuenta con otro módulo de diagnóstico definitivo y por lo tanto no es posible determinar cuál fue el análisis que el estudiante hizo y así mismo si el plan de tratamiento que estableció es coherente con este análisis; por ahora podemos ver la congruencia del manejo que establece el docente con el que establece el alumno y de esta forma presumir que estuvo acertado en su diagnóstico definitivo. Por otro lado con el ingreso de medicamentos se encontraron grandes dificultades dada la larga lista de presentaciones farmacéuticas disponibles en los listados existentes en la farmacia de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

Con la evolución de la investigación se hicieron modificaciones tecnológicas y al caso clínico del PV, teniendo así la oportunidad de ir documentando varias versiones del PV desde la 1.1 hasta la 1.6, anotando las necesidades que aún se requieren para hacer de esta una herramienta útil para evaluar el razonamiento clínico de los estudiantes de medicina y comparándolas unas con otras para verificar que los cambios tienden a mejorar dicha evaluación. Todos los cambios anotados anteriormente y la construcción de las versiones se detallan en la tabla 1.

Tabla 1 Versiones del Paciente Virtual

| Versión | Características | Solicitud de cambios |
|---------|--|---|
| 1.1 | <ul style="list-style-type: none"> La búsqueda de preguntas por el estudiante en el interrogatorio se hace sobre algunas preguntas ingresadas a la plataforma acumuladas de todos los casos existentes, no solo del caso a realizar. No permite eliminar preguntas que el estudiante haya seleccionado por error. La calificación que asigna el PV al estudiante en el módulo de interrogatorio | <ul style="list-style-type: none"> Que cada caso tenga su grupo de preguntas específicas seleccionadas por el docente e incluso creando unas nuevas para el caso particular. Que se corrijan los errores en el examen físico para la exploración, es decir, en partes del cuerpo donde no se ausculta como en extremidades desaparezca esta opción, siendo este solo un ejemplo de lo que debe hacerse en todo el |

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

| | | |
|-----|---|---|
| | <p>corresponde a un porcentaje de aciertos sobre el número de preguntas existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El examen físico es evaluado con base en la cantidad de hallazgos que el docente ha ingresado comparado con la cantidad de datos encontrados por el estudiante, sin embargo tiene ítems mal ingresados al examinar diferentes partes del cuerpo, no coherentes, ejemplo: auscultación en extremidades. Además tiene demasiados detalles anatómicos para ser explorados por parte del estudiante que hace muy difícil al docente completarlo y en la mayoría de veces es poco útil y práctico (dedos de la mano derecha en un caso de dolor abdominal) • El diagnóstico que busca el estudiante se hace con base en los diagnósticos que ha ingresado el docente. • No permite que el docente incluya y que el estudiante vea resultados de paraclínicos. • No existe un ítem de diagnóstico definitivo considerando el anterior como impresiones diagnósticas para completar así la evaluación de la deducción de forma más completa. • No existe un ítem de recomendaciones además de los medicamentos para ingresar órdenes médicas no farmacológicas por el estudiante. • No permite ingreso de medicamentos ni al docente ni al estudiante. • Existe una tecla de ayuda que puede guiar a estudiante a usar la herramienta tecnológica y resolver dudas del paciente virtual en cada módulo del caso clínico. • Existe un módulo de autoevaluación con el resultado final por cada uno de los ítems desarrollados por el estudiante, en el cual tanto el estudiante como el docente pueden ver cada una de las respuestas y acciones que el estudiante realiza y los errores cometidos. Este módulo da un concepto general del desempeño en cada área según un rango de puntaje que en esta versión no se adapta a los resultados obtenidos. | <p>cuerpo del paciente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que sea posible editar las preguntas del interrogatorio una vez estas sean ingresadas, así como eliminarlas por parte del administrador o docente • Que sea posible editar y eliminar hallazgos anotados en el examen físico por parte del administrador o docente • Que el examen físico tenga menos localizaciones anatómicas a tener en cuenta para diligenciar el examen físico, que conserve las generalidades útiles del mismo. • Que el docente o administrador pueda incluir medios para los resultados de paraclínicos y que el estudiante pueda verlos si lo desea. • Que el administrador o docente pueda ingresar medicamentos requeridos para el desarrollo del caso clínico particular. • Que se cree un módulo para ingresar órdenes de enfermería no farmacológicas que pueden llamarse recomendaciones. • Que existan dos módulos de diagnóstico, uno como impresión diagnóstica posterior al interrogatorio y examen físico y un segundo como diagnósticos definitivos posterior a los paraclínicos y revaloración de resultados terapéuticos del paciente. • Que el paciente pueda cambiar su condición al examen físico luego de ordenar medicamentos para empeorarlo en caso de error o para mejorarlo en caso de tener el manejo adecuado. • Que se modifique el módulo de autoevaluación para hacer la realimentación acorde con los rangos o categorías de puntaje obtenido por el estudiante en cada uno de los módulos desarrollados. |
| 1.2 | <ul style="list-style-type: none"> • La búsqueda de preguntas por el estudiante en el interrogatorio ahora se hace solo sobre las preguntas ingresadas por el docente para el caso particular que se está realizando. Continúa con evaluación porcentual no ponderada. Requiere además el ingreso de las preguntas por el estudiante en un orden definido. • No permite eliminar preguntas que el | <ul style="list-style-type: none"> • Que a cada una de las preguntas se le asigne una ponderación como pertinente, muy pertinente y no pertinente para generar una calificación más aproximada a la realidad de la abstracción del estudiante con un paciente real durante su interrogatorio, así no se califica solo sobre el porcentaje de preguntas realizadas vs las ingresadas por el docente, sino cuales de ellas que eran fundamentales para el desarrollo del caso se |

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

| | | |
|-----|---|--|
| | <p>estudiante haya seleccionado por error.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se crea un examen físico más acorde con la exploración física real a un paciente, sin embargo si el docente ingresa examen físico normal en múltiples ítems, la calificación del alumno se da con base en la cantidad de hallazgos encontrados por él comparada con la cantidad de hallazgos ingresados por el docente, lo que lleva a una habitual baja calificación en este ítem. • Se mejora la exploración al examen físico con respecto a las áreas corporales susceptibles de ser examinadas, con menos detalle y más prácticas • Permite ingresar resultados de paraclínicos y ser vistos por el estudiante, estos también reciben una calificación según el número de paraclínicos ingresados por el docente y el estudiante. • Se crea un ítem de recomendaciones para otras órdenes médicas no farmacológicas. • El diagnóstico que busca el estudiante lo hace en el listado CIE-10 o código internacional de diagnósticos aprobado por nuestro sistema de salud nacional. Tiene el problema de que existen muchos diagnósticos que describen la misma situación clínica lo cual dificulta comparar el escogido por el docente con el escogido por el estudiante para la misma enfermedad, es decir que el estudiante puede escoger el diagnóstico correcto pero con una redacción diferente o más específico y el PV lo interpreta como equivocado. • No se ha creado una base de datos de medicamentos para ingresar al paciente virtual que permita calificar el manejo o tratamiento dado por el estudiante. | <p>hicieron y cuales sobran o distraían la atención del estudiante sobre el diagnóstico adecuado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que se cree un examen físico que por defecto tiene los hallazgos normales cuando el estudiante los selecciona, de esta forma la calificación del estudiante se hace sobre los hallazgos anormales ingresados por el docente y la búsqueda de datos que el estudiante debe explorar y encontrar al examen físico, mas no sobre el total de hallazgos ya que la mayoría de estos serán normales. • Qué el estudiante tenga una realimentación real con respecto a su desempeño en cada una de las áreas de evaluación con respecto a las 4 fases del razonamiento clínico: abstracción, abducción, deducción e inducción. • Que se modifique el módulo de autoevaluación para hacer la realimentación acorde con los rangos o categorías de puntaje obtenido por el estudiante en cada uno de los módulos desarrollados. |
| 1.3 | <ul style="list-style-type: none"> • A cada pregunta del interrogatorio se le asigna una ponderación según la importancia que esta tenga para el caso en particular, esto genera una evaluación orientada a la pertinencia o no de las preguntas realizadas al paciente más que a su cantidad. Se considera irrelevante para el razonamiento clínico el orden en que se ingresan las preguntas, se omite esta característica. • No permite eliminar preguntas que el estudiante haya seleccionado por error. • Se completan resultados de estudios diagnósticos que el estudiante podrá ver seleccionando la casilla de “ver medio”, este puede incluir medio de imagen, sonido o audiovisual. • Se adapta la redacción y la realimentación que se da al estudiante en la | <ul style="list-style-type: none"> • Que se cree un examen físico que por defecto tiene los hallazgos normales cuando el estudiante los selecciona, de esta forma la calificación del estudiante se hace sobre los hallazgos anormales ingresados por el docente y la búsqueda de datos que el estudiante debe explorar y encontrar al examen físico, mas no sobre el total de hallazgos ya que la mayoría de estos serán normales. • Que existan dos módulos de diagnóstico, uno como impresión diagnóstica posterior al interrogatorio y examen físico y un segundo como diagnósticos definitivos posterior a los paraclínicos y revaloración de resultados terapéuticos del paciente. • Que el paciente pueda cambiar su condición al examen físico luego de ordenar medicamentos para empeorarlo en caso de error o |

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

| | | |
|------------|--|--|
| | <p>evaluación con respecto a la categoría según el puntaje obtenido en cada uno de los módulos.</p> | <p>para mejorarlo en caso de tener el manejo adecuado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que se desarrolle el módulo de medicamentos en el sistema con un listado de medicamentos con presentaciones y dosis diaria. |
| 1.4 | <ul style="list-style-type: none"> • Se ajustan datos del interrogatorio, incluyendo preguntas frecuentes que no se habían creado y se modifican otras haciéndolo más compatible con el estilo de pregunta en casos reales. • No permite eliminar preguntas que el estudiante haya seleccionado por error. • Se corrigen errores en el examen físico, sin embargo aún se evalúa según el número de hallazgos normales o anormales que haya incluido el docente. • Se incluyen nuevas recomendaciones en el manejo, necesarias para el desarrollo del caso. • El estudiante tiene una realimentación más apropiada con respecto a su desempeño en cada una de las áreas de evaluación con respecto a las cuatro fases del razonamiento clínico: abstracción, abducción, deducción e inducción. • Se encuentra un error al ingresar la tecla “enter” durante el ingreso de paraclínicos al caso, hace que se devuelva a la página de inicio del caso con posible pérdida de información ingresada por el estudiante. | <ul style="list-style-type: none"> • Que se cree un examen físico que por defecto tiene los hallazgos normales cuando el estudiante los selecciona, de esta forma la calificación del estudiante se hace sobre los hallazgos anormales ingresados por el docente y la búsqueda de datos que el estudiante debe explorar y encontrar al examen físico, mas no sobre el total de hallazgos ya que la mayoría de estos serán normales. • Que existan dos módulos de diagnóstico, uno como impresión diagnóstica posterior al interrogatorio y examen físico y un segundo como diagnósticos definitivos posterior a los paraclínicos y revaloración de resultados terapéuticos del paciente. • Que el paciente pueda cambiar su condición al examen físico luego de ordenar medicamentos para empeorarlo en caso de error o para mejorarlo en caso de tener el manejo adecuado. • Que se desarrolle el módulo de medicamentos en el sistema con un listado de medicamentos con presentaciones y dosis diaria. • Que se completen, corrijan y adapten las opciones de ayuda que existen en cada pantalla del paciente virtual durante el desarrollo del caso, de tal forma que aclaren la forma en que se debe usar y ayude al estudiante a desarrollar el caso. |
| 1.5 | <ul style="list-style-type: none"> • Se hacen modificaciones del caso nuevamente, esta vez luego de realizar el caso por un experto temático (especialista en medicina de emergencias) quien hace aportes al estilo y contenidos de las preguntas, diagnósticos, paraclínicos y recomendaciones. | <ul style="list-style-type: none"> • Que se cree un examen físico que por defecto tiene los hallazgos normales cuando el estudiante los selecciona, de esta forma la calificación del estudiante se hace sobre los hallazgos anormales ingresados por el docente y la búsqueda de datos que el estudiante debe explorar y encontrar al examen físico, mas no sobre el total de hallazgos ya que la mayoría de estos serán normales, haciendo un registro de toda la exploración que el estudiante hace durante el examen físico del PV. • Que existan dos módulos de diagnóstico, uno como impresión diagnóstica posterior al interrogatorio y examen físico y un segundo como diagnósticos definitivos posterior a los paraclínicos y revaloración de resultados terapéuticos del paciente. • Que el paciente pueda cambiar su condición al examen físico luego de ordenar medicamentos para empeorarlo en caso de error o para mejorarlo en caso de tener el manejo |

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

| | | |
|-----|--|---|
| | | <p>adecuado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que se desarrolle el módulo de medicamentos en el sistema con un listado de medicamentos con presentaciones y dosis diaria. • Que se seleccione el tipo de paraclínicos como laboratorio, radiología, patología para que se diferencie el tipo de ayuda que se requiere. • Que se vuelva funcional el ítem de procedimientos en el cual se solicitan procedimientos o interconsultas cuyas especialidades están incompletas al seleccionarlas. • Que se completen, corrijan y adapten las opciones de ayuda que existen en cada pantalla del paciente virtual durante el desarrollo del caso, de tal forma que aclaren la forma en que se debe usar y ayude al estudiante a desarrollar el caso. |
| 1.6 | <ul style="list-style-type: none"> • Se actualizan las opciones de ayuda con que se contaba en cada una de las pantallas del paciente virtual en el desarrollo del caso, ayudando al estudiante a usar la herramienta y dando explicaciones con respecto al funcionamiento del paciente virtual. • No permite eliminar preguntas que el estudiante haya seleccionado por error. • Se corrigen fallas técnicas con la tecla “enter” en el módulo de paraclínicos que se había encontrado en la versión previa. • Se ajustan diagnósticos y recomendaciones de manejo más apropiados para el caso clínico. | <ul style="list-style-type: none"> • Que se cree un examen físico que por defecto tiene los hallazgos normales cuando el estudiante los selecciona, de esta forma la calificación del estudiante se hace sobre los hallazgos anormales ingresados por el docente y la búsqueda de datos que el estudiante debe explorar y encontrar al examen físico, mas no sobre el total de hallazgos ya que la mayoría de estos serán normales. • Que existan dos módulos de diagnóstico, uno como impresión diagnóstica posterior al interrogatorio y examen físico y un segundo como diagnósticos definitivos posterior a los paraclínicos y revaloración de resultados terapéuticos del paciente. • Que el paciente pueda cambiar su condición al examen físico luego de ordenar medicamentos para empeorarlo en caso de error o para mejorarlo en caso de tener el manejo adecuado. <p>Que se seleccione el tipo de paraclínicos como laboratorio, radiología, patología para que se diferencie el tipo de ayuda que se requiere.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que se vuelva funcional el ítem de procedimientos en el cual se solicitan procedimientos o interconsultas cuyas especialidades están incompletas al seleccionarlas. • Que se desarrolle el módulo de medicamentos en el sistema con un listado de medicamentos con presentaciones y dosis diaria. • Que se revise la forma de evaluar los diagnósticos y paraclínicos, dando una evaluación ponderada similar a la que se le está dando al interrogatorio. • Es necesario revisar la forma como se establece la relación de los diagnósticos dados por el estudiante y los paraclínicos solicitados, de esta forma en realidad puede verse la verdadera deducción que hace el estudiante. |

METODOLOGÍA

Población y Muestra

Se realizó un piloto con una muestra de 7 estudiantes con las versiones iniciales del PV, esta muestra piloto se incluyó dentro del grupo total de investigación de una población de muestra tomada por *conveniencia* con los internos que rotan en nuestro servicio de urgencias por un mes de forma consecutiva durante seis meses; tomando un grupo de rotación para cada una de las versiones que se fueron creando del PV, completando un total de 31 estudiantes para analizar. Dado el número limitado de estudiantes que rotan en cada mes, el cálculo de una muestra exigiría tomar un tiempo prolongado para recoger los casos, el cual se sale de los límites del presente estudio, por esta razón se toma la muestra por conveniencia durante los seis meses que se proyectaron para este proceso en la investigación.

Criterios de Inclusión

Estudiantes de medicina en año de internado rotatorio de la Fundación Santa Fe de Bogotá que se encuentren rotando en el servicio de urgencias durante los meses de mayo a noviembre de 2012, con una interrupción durante el mes de julio que incluyó un mes de vacaciones de los grupos rotantes.

Criterios de Exclusión

Estudiantes de medicina en otro nivel diferente al año internado rotatorio.

Estudiantes de medicina en internado rotatorio de la Fundación Santa Fe de Bogotá que estén de práctica en una rotación diferente a la de urgencias.

Técnicas de recolección de datos e instrumentos de evaluación

Para la recolección de la información se obtuvieron tres fuentes de datos para cada versión creada del Paciente Virtual:

- 1) Las calificaciones de los estudiantes en los módulos del PV durante el desarrollo del caso.
- 2) Puntaje obtenido por los estudiantes según la matriz de evaluación para estudiantes
- 3) Puntaje obtenido por el PV según la matriz de evaluación del MED

Instrumentos de evaluación:

Los instrumentos de evaluación corresponden entonces a cada uno de los tres grupos de datos a obtener de las diferentes fuentes. Para las calificaciones de los estudiantes en los módulos del PV es el PV mismo el que arroja estos datos teniendo en cuenta los diferentes módulos con los que cuenta la plataforma y su capacidad de evaluarlos. Se han conceptualizado estos módulos para adaptarlos a las categorías del RC como vemos:

Para esta investigación se tendrá en cuenta el proceso de abstracción, abducción, deducción e inducción como componentes de la fase analítica del RC de los estudiantes de medicina, para lo cual utilizaremos los conceptos de Lawson y Daniel (2010) quienes construyen las definiciones que intentaremos aterrizar en el caso clínico a emplear en este trabajo.

Es así como la **abstracción** se obtiene con el interrogatorio (que incluye motivo de consulta, enfermedad actual y antecedentes) y el examen físico realizado al paciente. Con la información obtenida el estudiante debe hacer unas impresiones diagnósticas que indican su capacidad de **abducción**. El proceso de **deducción** se evidencia según los paraclínicos o pruebas diagnósticas o terapéuticas que elija para realizarle al paciente y por último el diagnóstico definitivo y el manejo inicial que instaure el estudiante probarán su ejercicio de **inducción** según la ruta que él haya seleccionado desde su proceso de abducción.

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

Tabla 2 Matriz de evaluación (Evalúa al estudiante)

| | Dimensión | Indicador | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|-------------|-------------------------------------|--|---|---|--|
| 1 | Abstracción | Interrogatorio | El estudiante aborda al paciente de manera adecuada realizando todas las preguntas pertinentes sin distraerse con información no necesaria logrando un adecuado enfoque clínico. | El estudiante aborda al paciente de forma adecuada, realiza todas las preguntas pertinentes pero realiza también preguntas innecesarias que pueden distraerlo en su enfoque clínico. | El estudiante aborda al paciente adecuadamente, no realiza sólo algunas preguntas necesarias para obtener información relevante de la historia clínica. | El estudiante tiene problemas para abordar al paciente, no realiza preguntas necesarias para obtener información relevante de la historia clínica. |
| 2 | | Examen Físico | El estudiante toma todos los signos vitales y realiza un examen físico completo y dirigido reconociendo todos los hallazgos anormales relacionados con el motivo de consulta del paciente. | El estudiante toma los signos vitales y realiza un examen físico dirigido encontrando algunos hallazgos relacionados con el motivo de consulta del paciente. | El estudiante toma los signos vitales pero realiza un examen físico incompleto, no dirigido a buscar los hallazgos relacionados con el motivo de consulta del paciente. | El estudiante no toma signos vitales ni realiza un examen físico dirigido o enfocado hacia el motivo de consulta del paciente. |
| 3 | Abducción | Diagnósticos diferenciales | El estudiante correlaciona adecuadamente los hallazgos del examen físico y los del interrogatorio con una patología dada y establece diagnósticos diferenciales acertados. | El estudiante correlaciona adecuadamente los hallazgos del examen físico y los del interrogatorio con una patología y establece diagnósticos diferenciales pero incluye algunos diagnósticos diferenciales no pertinentes. | El estudiante correlaciona adecuadamente los hallazgos del examen físico y los del interrogatorio con una patología específica pero no establece diagnósticos diferenciales o hace diagnósticos diferenciales no pertinentes. | El estudiante no correlaciona los hallazgos del examen físico y el interrogatorio con diferentes patologías posibles. |
| 4 | Deducción | Pertinencia de exámenes adicionales | El estudiante solicita de manera coherente todos los exámenes necesarios para el estudio de los diagnósticos principales y diferenciales y no solicita paraclínicos innecesarios. | El estudiante solicita de manera coherente todos los exámenes necesarios para el estudio de los diagnósticos principales y diferenciales y solicita paraclínicos innecesarios. | El estudiante solicita de manera coherente solo algunos exámenes necesarios para el estudio de los diagnósticos principales y diferenciales y solicita paraclínicos innecesarios. | El estudiante olvida la mayoría de los exámenes necesarios para el estudio de las enfermedades del paciente y solicita exámenes que no son necesarios para el estudio del paciente. |
| 5 | Inducción | Diagnósticos definitivos | El estudiante evalúa todos los paraclínicos solicitados, los analiza y establece diagnóstico definitivo correctamente. | El estudiante evalúa todos los paraclínicos solicitados y establece diagnóstico definitivo pero hace el diagnóstico incorrecto. | El estudiante evalúa todos los paraclínicos solicitados pero no establece diagnóstico definitivo. | El estudiante no evalúa todos los paraclínicos solicitados y no establece diagnóstico definitivo. |
| 6 | | Manejo Inicial | El estudiante establece de manera adecuada las recomendaciones, los medicamentos y los procedimientos necesarios para tratar la enfermedad del paciente sin hacer recomendaciones, ordenar medicamentos o procedimientos no indicados o que están contraindicados. | El estudiante establece de manera adecuada las recomendaciones, los medicamentos y los procedimientos necesarios para tratar la enfermedad del paciente pero hace recomendaciones, ordena medicamentos o procedimientos no indicados o que están contraindicados. | El estudiante establece algunas recomendaciones, algunos medicamentos y/o procedimientos indicados y hace recomendaciones, ordena medicamentos o procedimientos no indicados o que están contraindicados. | El estudiante no establece recomendaciones, medicamentos y/o procedimientos indicados y hace recomendaciones, ordena medicamentos o procedimientos no indicados o que están contraindicados. |

Se usaron dos matrices, la primera que evalúa al estudiante, es la matriz original que ya venía diseñada con la plataforma y con la cual se pretendía medir el desarrollo del razonamiento clínico por parte de quienes crearon al PV dado que, aunque su objetivo era desarrollar el razonamiento clínico, cuenta con un módulo de evaluación; a esta matriz se le hicieron modificaciones solo para categorizar los módulos del PV dentro de las etapas del razonamiento clínico, de tal forma que la abstracción está dada por el interrogatorio y el examen físico, la abducción por el diagnóstico, la deducción por los paraclínicos y la inducción por el tratamiento que el estudiante hace en el caso a su paciente. (Ver tabla 2).

La segunda matriz, que evalúa al MED, se diseñó para el presente estudio con base en la anterior matriz, la original de la plataforma. Es decir que se tienen las mismas categorías de razonamiento clínico con base en los mismos módulos del PV (la abstracción es interrogatorio y examen físico, la abducción el diagnóstico, la deducción los paraclínicos y la inducción el tratamiento). Para esta matriz se definen unos requisitos que debe cumplir el PV para hacer posible que este evalúe el RC del estudiante y así poder aplicar la matriz anterior de forma confiable durante el desarrollo del caso por los alumnos. Es decir, el PV debe cumplir unos requisitos (tecnológicos y del caso clínico) para que, en primer lugar, el estudiante pueda desarrollar el caso de forma autónoma, y en segundo lugar, el PV pueda medir y cuantificar el desempeño del alumno en su habilidad de razonamiento clínico.

Cada módulo del PV debe cumplir entonces con cuatro características mínimas que le permitan al estudiante demostrar su habilidad de razonamiento en cada etapa, por lo cual la capacidad de evaluación del PV depende del número de aspectos con los que cumple en cada uno de los módulos. Estas características se detallan en la matriz de evaluación del MED. (Ver tabla 3).

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

Tabla 3 Matriz de evaluación (Evalúa al MED)

| | Dimensión | Indicador | Características | 4 | 3 | 2 | 1 |
|---|-------------|--|---|--------------|----------|----------|--------------------------------|
| 1 | Abstracción | Interrogatorio | 1. Detecta si las preguntas que hace el estudiante son pertinentes 2. Detecta si el estudiante hace preguntas no pertinentes o innecesarias 3. Detecta si hace todas las preguntas pertinentes 4. Puede ponderar las pertinentes y las no pertinentes para arrojar un puntaje. | Cumple todas | Cumple 3 | Cumple 2 | No cumple ninguno o cumple uno |
| 2 | | Examen Físico | 1. Detecta si el estudiante hace un examen físico con los requisitos mínimos 2. Detecta si el estudiante busca los hallazgos anormales relacionados con el caso 3. Detecta si el estudiante busca los hallazgos normales relacionados con el caso (para evaluar diagnósticos diferenciales). 3. Puede medir y obtener cada uno de los aciertos o desaciertos para arrojar un puntaje ponderando con lo pertinente y no pertinente | Cumple todas | Cumple 3 | Cumple 2 | No cumple ninguno o cumple uno |
| 3 | Abducción | Diagnósticos principal y diferenciales | 1. Detecta si el estudiante correlaciona adecuadamente los hallazgos del examen físico e interrogatorio con el diagnóstico principal. 2. Detecta si el estudiante considera diagnósticos diferenciales. 3. Detecta si los diagnósticos considerados son correctos o incorrectos 4. Puede ponderar por importancia de diagnóstico y no solo por la cantidad de aciertos y desaciertos para el puntaje. | Cumple todas | Cumple 3 | Cumple 2 | No cumple ninguno o cumple uno |
| 4 | Deducción | Pertinencia de exámenes solicitados | 1. Detecta si el estudiante solicita todos los paraclínicos necesarios para el caso (para confirmar diagnósticos). 2. Detecta si el estudiante solicita estudios no pertinentes o innecesarios para el caso 3. Detecta si el estudiante solicita estudios pertinentes para descartar diagnósticos diferenciales 4. Puede ponderar el resultado por importancia de paraclínico además de la pertinencia o no del mismo y su correlación con el diagnóstico realizado. | Cumple todas | Cumple 3 | Cumple 2 | No cumple ninguno o cumple uno |
| 5 | Inducción | Diagnósticos definitivos | 1. Detecta si el estudiante correlaciona adecuadamente los resultados de los paraclínicos con el diagnóstico principal. 2. Detecta si el estudiante descarta o elimina los diagnósticos diferenciales previos. 3. Detecta si los diagnósticos definitivos establecidos son correctos o incorrectos 4. Puede ponderar el puntaje por la correlación del diagnóstico con los hallazgos del estudiante además de si es correcto o incorrecto para el caso. | Cumple todas | Cumple 3 | Cumple 2 | No cumple ninguno o cumple uno |
| 6 | | Manejo inicial | 1. Detecta si el estudiante establece las recomendaciones, los medicamentos y los procedimientos necesarios para el caso 2. Detecta si el estudiante establece las recomendaciones, los medicamentos y los procedimientos necesarios para su diagnóstico así no sea el adecuado 3. Detecta si el estudiante establece recomendaciones, medicamentos y procedimientos innecesarios para el caso o su diagnóstico principal. 4. Puede ponderar por pertinencia e importancia de procedimiento, medicamento o recomendación para el caso. | Cumple todas | Cumple 3 | Cumple 2 | No cumple ninguno o cumple uno |

Dado que la plataforma está en construcción está pendiente validar esta escala de medición, sin embargo, hasta no tener todos los elementos, en especial

los tecnológicos no se pretende aplicarla en su totalidad ya que sería poco significativo hacerlo. En nuestro caso estamos justamente describiendo el desarrollo del PV y el caso a emplear para poder hacer generalizable la evaluación con la plataforma y evidenciar como estos cambios habilitan al PV para evaluar cada etapa del RC en los médicos internos, es posible incluso que algunos cambios no generen mejoras, incluso podría ser necesario retirarlos para lograr que el PV evalúe cada fase del RC.

Calificaciones de los estudiantes en los módulos del PV

Se obtuvo la calificación de los estudiantes en cada uno de los módulos del paciente virtual (interrogatorio, examen físico, diagnóstico, paraclínicos y manejo); esta calificación es la que arroja el PV del desempeño que el estudiante tiene en cada uno de los módulos descritos, calificación que está dada en un valor sobre 100 puntos posibles y se basa en la cantidad de aciertos o errores que tiene el estudiante en cada acción que realiza durante el desarrollo del caso clínico.

Puntaje obtenido por los estudiantes según la matriz de evaluación para estudiantes

Con las calificaciones que nos da el PV de cada estudiante una vez desarrollado el caso clínico, se le asignó una puntuación al alumno en cada módulo según la matriz de evaluación del estudiante. La puntuación va de 1 a 4 siendo 1 el menor puntaje obtenido por el estudiante (calificación de 25 o menos), 2 y 3 con calificaciones en rangos de 26 a 50 y de 51 a 75 respectivamente y 4 el mejor desempeño (calificación de 76 o más), (tabla 2),

Puntaje obtenido por el PV según la matriz de evaluación del MED

Con la matriz para evaluar el MED que se describió anteriormente (tabla 3), se evaluó al MED con cada caso que desarrollan los estudiantes, asignando un puntaje al PV que también va de 1 a 4, siendo 1 la menor puntuación y 4 el mejor desempeño del PV según la cantidad requisitos que cumplía para que el estudiante pudiera desarrollar cada módulo y para que los aciertos y desaciertos pudieran ser abstraídos y cuantificados por la plataforma.

Se realizó un piloto con 7 estudiantes, 3 de la primera versión y 4 de la segunda, encontrando que el caso clínico y el paciente virtual pueden ser implementados y que puede obtenerse información sistemática para comparar las diferentes versiones del PV que fueron surgiendo con las mejoras realizadas según los hallazgos durante la implementación; de esta forma se decide evaluar al PV en sus diferentes versiones y cada una de ellas aplicada a un grupo nuevo de médicos internos que rotó en nuestro servicio de urgencias por un mes de forma consecutiva durante seis meses; incluyendo los resultados de la prueba piloto dentro del grupo total de 31 estudiantes que participaron, completando 6 versiones del PV. Las seis versiones fueron comparadas en los resultados de su implementación tanto con resultados del PV, resultados de la matriz para el estudiante y los resultados de la matriz para el MED.

Variables de Evaluación en su componente cuantitativo

Tabla 4 Variables de evaluación

| VARIABLE | TIPO | NOMENCLATURA | OBSERVACIONES |
|---|-------------------------------|----------------|---|
| Versiones del PV | Independiente ordinal | 1,1 a 1,6 | |
| Calificación del estudiante en el PV | Dependiente Numérica discreta | 1 a 100 puntos | Se da por la calificación obtenida por el estudiante en cada módulo (interrogatorio, examen físico, diagnóstico, paraclínicos, tratamiento) arrojada por el PV |
| Puntaje Obtenido por el estudiante en la matriz | Dependiente Numérica discreta | 1 a 4 puntos | Según la calificación que el estudiante haya obtenido en el caso en cada módulo (interrogatorio, examen físico, diagnóstico, paraclínicos, tratamiento) así: 0-25=1, 26-50=2, 51-75=3, 76-100=4 |
| Puntaje Obtenido por el MED en la matriz | Dependiente Numérica discreta | 1 a 4 puntos | Según la cantidad de requisitos que cumple el MED en cada módulo (interrogatorio, examen físico, diagnóstico, paraclínicos, tratamiento) así: cumple un requisito=1, cumple dos =2, cumple 3 =3 y cumple todos =4 |

Las variables de evaluación incluyen la variable independiente que es cada una de las versiones del PV a evaluar y las dependientes que son la calificación del estudiante, el puntaje del estudiante según su matriz y el puntaje del PV según la matriz de evaluación del MED. Estos puntajes se tendrán en cuenta de forma

independiente para cada módulo del PV y por categorías del RC dado que se está evaluando la capacidad que tiene PV para evaluar el RC de los estudiantes en cada una de las etapas de dicho razonamiento por separado (tabla 4).

Las variables relacionadas son:

1. Sexo del estudiante: nominal dicotómica: F, M
2. Edad del estudiante: Numérica

Desarrollo de la investigación

Se diseñó el caso clínico para implementarlo en el PV, este caso se adaptó según la teoría del RC a los diferentes módulos de la plataforma, se empieza a implementar con un grupo de estudiantes encontrando necesidades de cambios tanto del PV como del caso, se hacen los cambios considerados creando así una segunda versión del PV que se implementó en un nuevo grupo de estudiantes y así sucesivamente hasta completar seis versiones del PV con seis grupos diferentes de estudiantes. Con cada versión se recolectó la información de los tres instrumentos: el PV, la matriz para el estudiante y la matriz para el MED, entonces se hizo la comparación de los resultados de las diferentes versiones haciendo finalmente el análisis de la información.

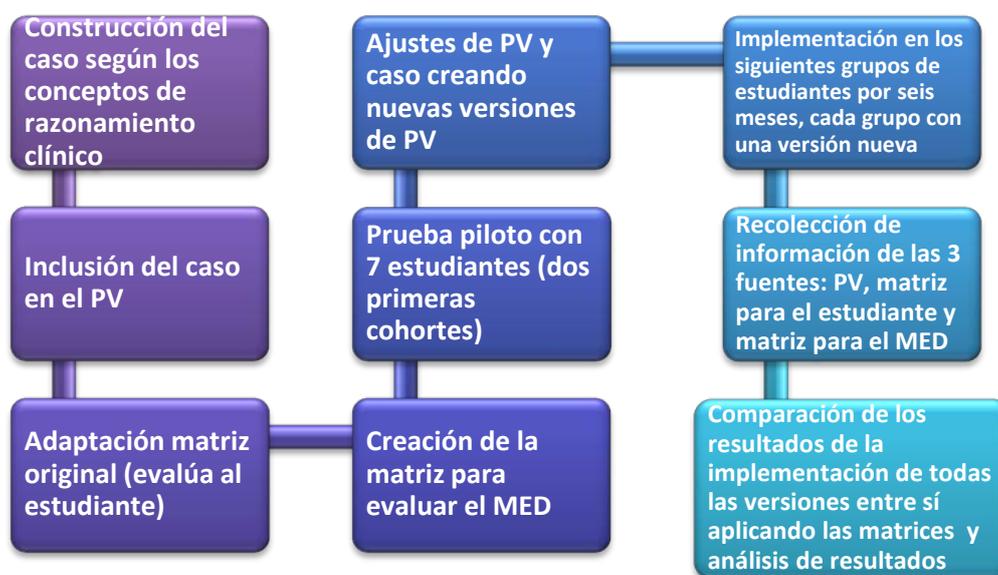


Figura 4 Desarrollo de la investigación

RESULTADOS

Vemos inicialmente la distribución demográfica de los participantes, del total de 31 participantes el 61,3% fueron mujeres (tabla 5).

Tabla 5 Distribución por Género de los participantes

| | | Frecuencia | % |
|--------|-------|------------|-------|
| Género | F | 19 | 61,3 |
| | M | 12 | 38,7 |
| | Total | 31 | 100,0 |

En la distribución por edad vemos que el mínimo son 21 años y el máximo 26 años con una media y una mediana de 23 años, lo que corresponde a las edades esperables para quienes cursan su año de internado médico (tabla 6).

Tabla 6 Distribución por edad de los participantes

| | | Frecuencia | % |
|------|-------|------------|-------|
| Años | 21 | 3 | 9,7 |
| | 22 | 5 | 16,1 |
| | 23 | 14 | 45,2 |
| | 24 | 6 | 19,4 |
| | 25 | 2 | 6,5 |
| | 26 | 1 | 3,2 |
| | Total | 31 | 100,0 |

La cantidad de participantes en cada uno de las versiones del paciente virtual ha sido variable, lo cual depende de la cantidad de estudiantes que rotan en los meses en los cuales se realizaron las pruebas. De esta forma participaron un total de 31 estudiantes, tres con la primera versión, cuatro con la segunda, seis con las dos siguientes, cinco con la quinta y siete con la última versión lograda hasta el momento (tabla 7).

Tabla 7 Distribución de los participantes por Versión del Paciente Virtual

| | | Frecuencia | % |
|---------|-------|------------|-------|
| Versión | 1.1 | 3 | 9,7 |
| | 1.2 | 4 | 22,6 |
| | 1.3 | 6 | 41,9 |
| | 1.4 | 6 | 61,3 |
| | 1.5 | 5 | 77,4 |
| | 1.6 | 7 | 100,0 |
| | Total | 31 | |

Al analizar ya el desempeño de los estudiantes y de la plataforma al desarrollar los casos clínicos tuvimos en cuenta el puntaje obtenido por cada estudiante en cada uno de los módulos de los que dispone el PV. La plataforma asigna una calificación sobre 100 puntos a cada módulo según el desempeño del estudiante con base en los criterios de evaluación que hemos descrito previamente en las características del MED.

Se evaluaron por separado el interrogatorio y el examen físico, el diagnóstico, los paraclínicos y el manejo. Es importante tener en cuenta que según el análisis hecho en la revisión de la teoría del razonamiento clínico, la abstracción está conformada en nuestra plataforma por los módulos de interrogatorio y examen físico en su conjunto, la abducción por los diagnósticos iniciales que realiza el estudiante, la deducción con la solicitud de paraclínicos y la inducción con su interpretación y consiguiente manejo.

Recordemos que tendremos tres fuentes de datos, los que obtendremos de los resultados del estudiante en el PV, los que obtendremos al aplicarle a estos resultados la matriz de evaluación del estudiante y los resultados al aplicar la matriz de valuación del MED. De esta forma vamos a tener resultados para las cuatro fases del razonamiento clínico según el desempeño de los estudiantes y según el desempeño del PV que es el objeto de esta investigación.

Veremos a continuación el desempeño de los estudiantes en cada módulo, como lo mencionamos anteriormente, para el interrogatorio y el examen

El "Paciente Virtual" para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

físico tendremos además un puntaje conjunto conformando la fase de abstracción. Empezaremos describiendo el desempeño de los estudiantes en el módulo de interrogatorio, en el cual aclaramos también se tienen en cuenta allí datos tanto de la enfermedad actual del paciente como de sus antecedentes.

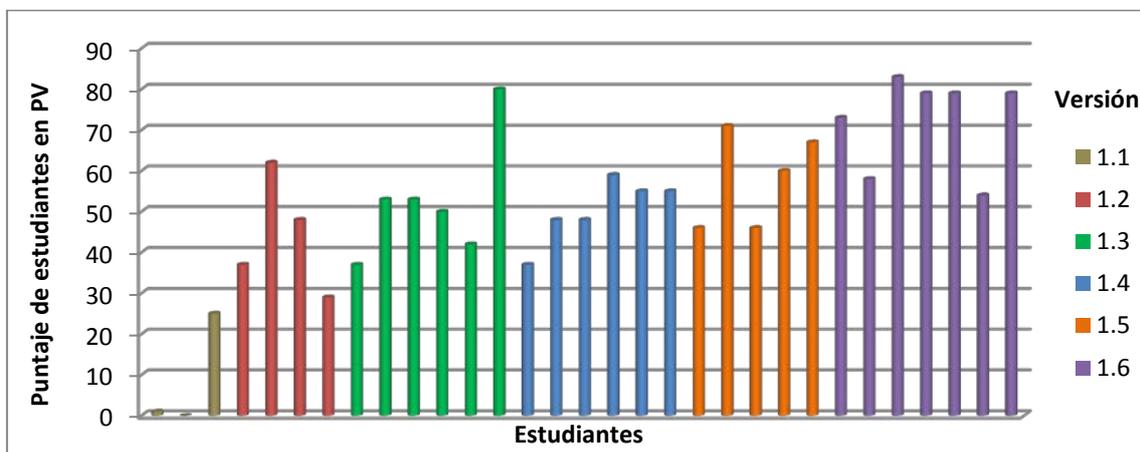


Figura 5 Puntaje de estudiantes en interrogatorio

En el módulo de interrogatorio encontramos que los mayores puntajes han sido logrados con las dos últimas versiones del Paciente virtual. Vemos graficada la información en la figura 5, en la cual encontramos que en las dos primeras versiones solo un estudiante superó el 50% del puntaje, en la tercera versión ya la mitad de ellos está por encima del 50% con un caso que llega al 80% y en las tres últimas ya tenemos que la mayoría superan el 60% haciendo énfasis en la última versión en la cual 4 de los 7 participantes logaron puntajes superiores al 78% y en la última ninguno se encuentra por debajo del 50%.

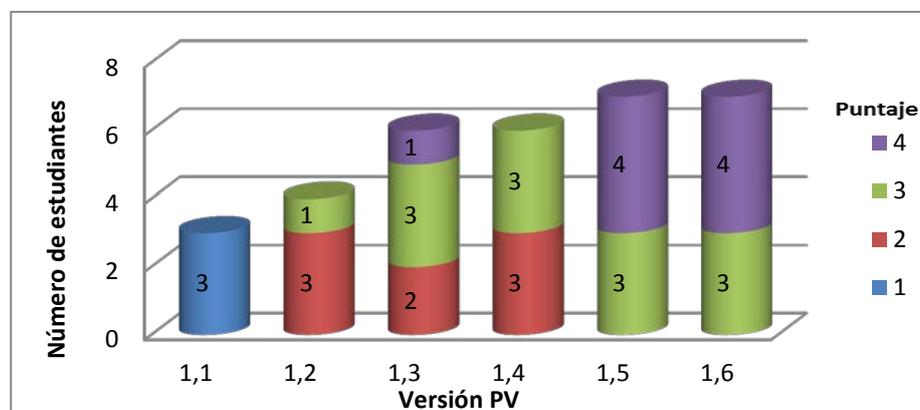


Figura 6 Interrogatorio por estudiantes en la matriz para el estudiante

Esta misma información se percibe más claramente cuando aplicamos la matriz de evaluación diseñada originalmente para que el PV evalúe a los estudiantes, teniendo entonces puntajes bajos en las dos primeras versiones para el total de los estudiantes y puntajes más altos en la medida en que vamos generando versiones nuevas, de tal forma que en la última versión ya no hay puntajes de 1 o 2 sobre cuatro puntos, como vemos en la figura 6.

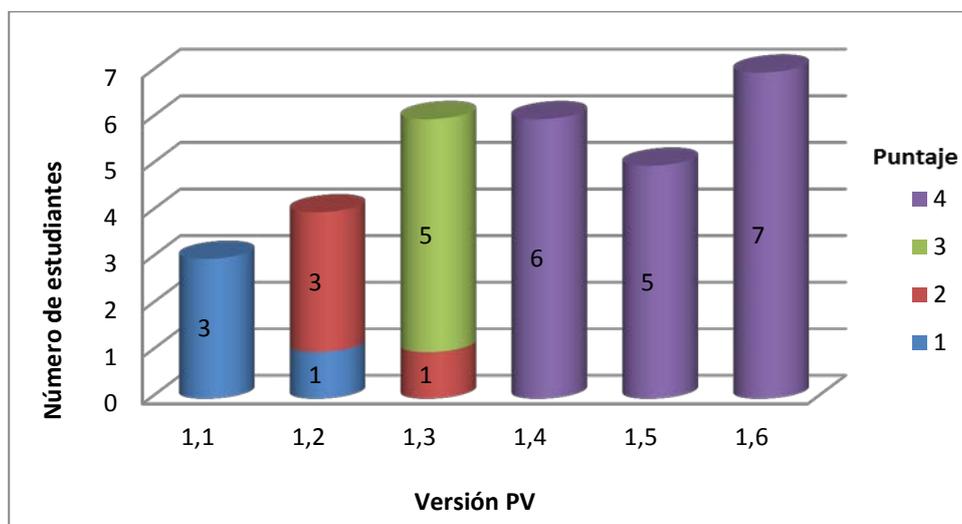


Figura 7 Puntaje MED en interrogatorio

Cuando aplicamos la matriz para evaluar nuestro MED encontramos que desde la cuarta versión se obtiene puntaje de 4 para todos los casos evaluados (fig. 7).

Al mirar el desempeño de los estudiantes frente al examen físico vemos que en las dos primeras versiones la mayoría de los estudiantes obtuvieron puntajes bajos, particularmente en la versión inicial los tres estudiantes obtuvieron un puntaje de 0, en la segunda versión hay una mejora significativa incluso con un puntaje de 77, en la tercera versión ya tenemos a casi todos los estudiantes por encima de 40 en su calificación con un puntaje en 77. En la cuarta versión llama la atención un importante descenso en la calificación general de los estudiantes, casi todos entre 18 y 40 excepto un caso con la mejor calificación en 88, recuperando progresivamente en las dos últimas versiones,

El "Paciente Virtual" para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

especialmente la sexta con 5 de los 7 estudiantes por encima de 50 incluyendo un puntaje de 85 (fig. 8).

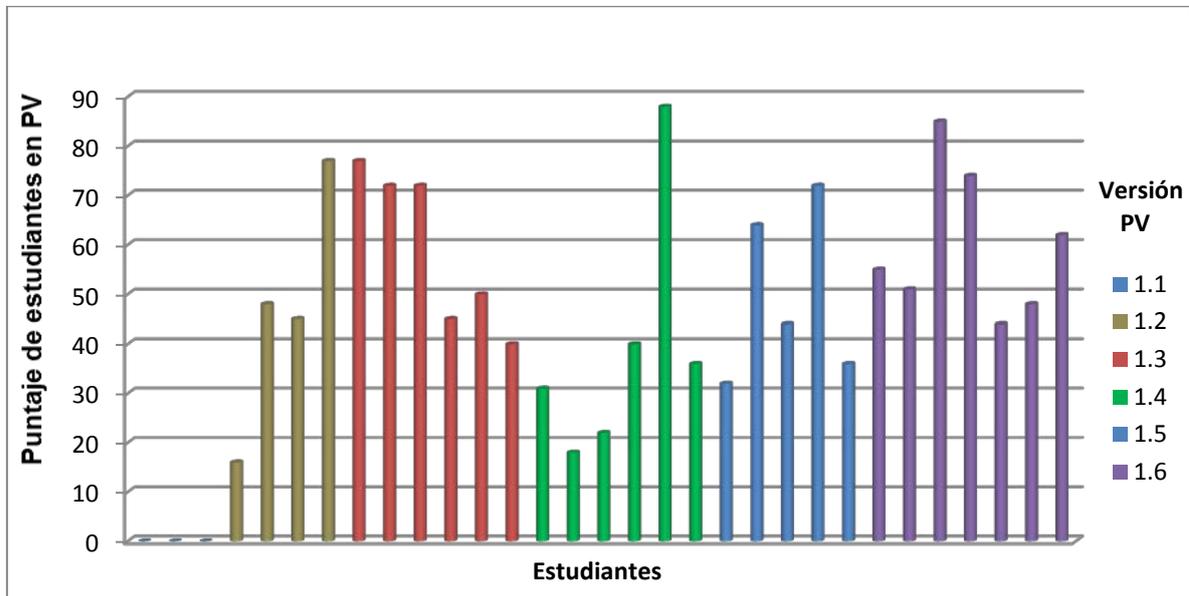


Figura 8 Calificación estudiantes en Examen Físico

Al usar la matriz de evaluación para el estudiante en el examen físico vemos una progresiva tendencia a mejorar la calificación en las últimas versiones, aunque en las versiones 1,2 a la 1,4 hay siempre un caso de máximo puntaje vemos como en las dos últimas versiones ya no hay puntajes mínimos (fig. 9).

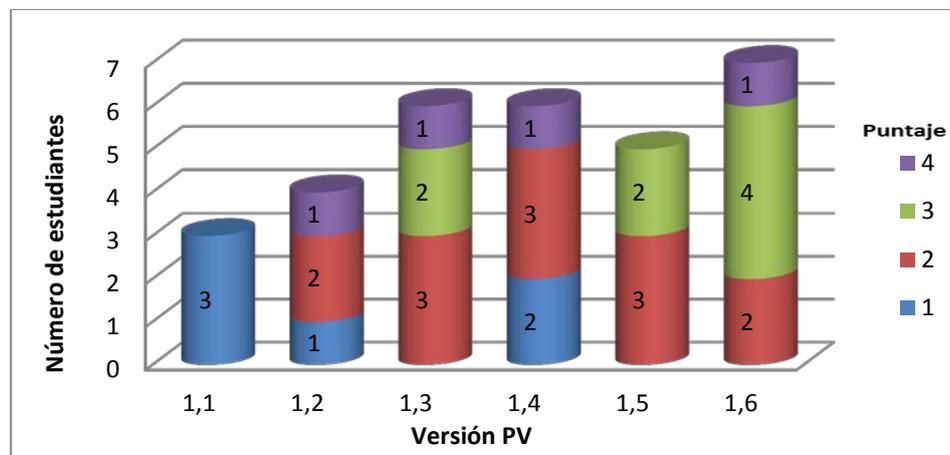


Figura 9 Puntaje estudiantes en Examen Físico en la matriz del estudiante

El "Paciente Virtual" para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

De la misma forma, al aplicar la matriz de evaluación para el MED vemos una calificación de 3 puntos desde la versión 1.3 en adelante y desde la versión 1.4 no hay ningún puntaje de 1 o 2 (fig. 10).

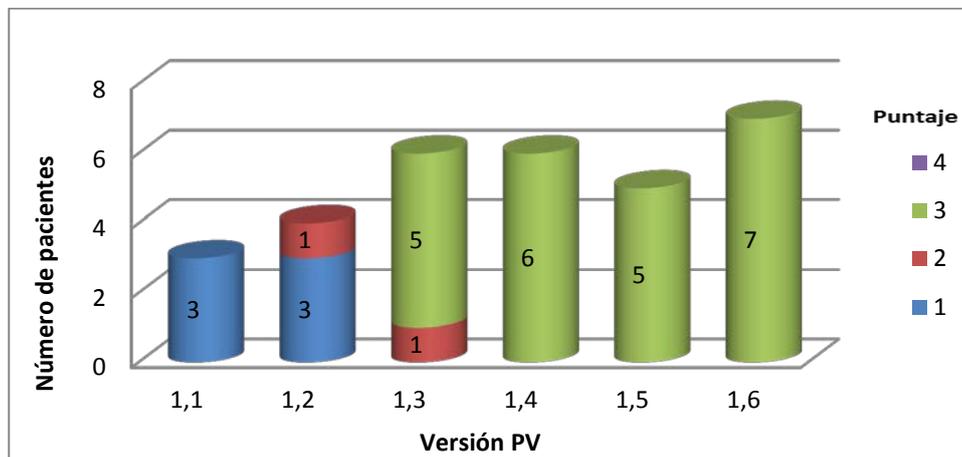


Figura 10 Puntaje MED en examen físico

Con respecto al módulo de diagnóstico vemos como en todas las versiones tenemos malos puntajes en el desarrollo de los casos, particularmente en la cuarta versión 5 de 6 estudiantes tuvieron calificación de 0 y uno se sale del grupo con una puntaje que supera los 70 puntos, de la misma forma en la última versión 5 de 7 estudiantes tuvieron calificación de 0 (fig 11).

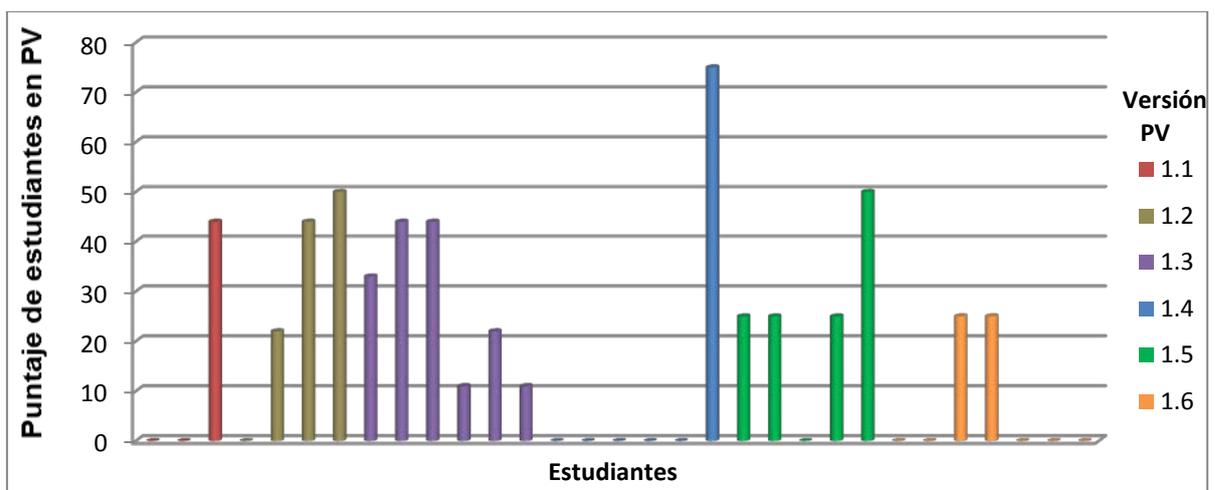


Figura 11 Calificación de estudiantes en Diagnóstico

Para el módulo de paraclínicos que debe solicitar el estudiante vemos que la mayor calificación obtenida fue de 62, sin embargo nuevamente los mejores resultados fueron con las últimas versiones del PV (fig. 12).

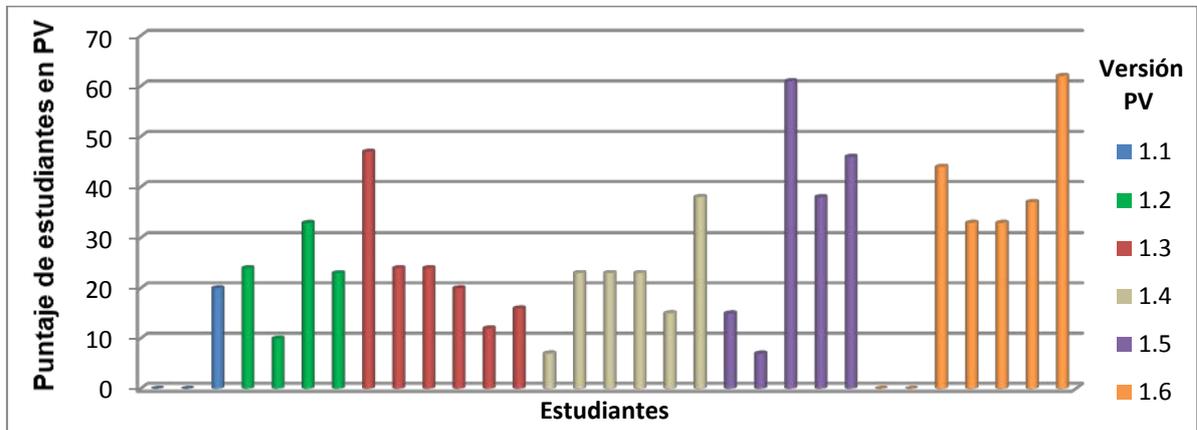


Figura 12 Calificación de estudiantes en paraclínicos

En cuanto al tratamiento establecido por el estudiante vemos un comportamiento muy irregular con las diferentes versiones del paciente virtual, es así como el mejor puntaje se obtiene con la primera versión, en las dos versiones siguientes los puntajes descienden de forma significativa y en las versiones 1.4 y 1.5 tenemos una leve mejoría pero siempre con puntajes menores a 50, con descenso en la última versión (fig. 13).

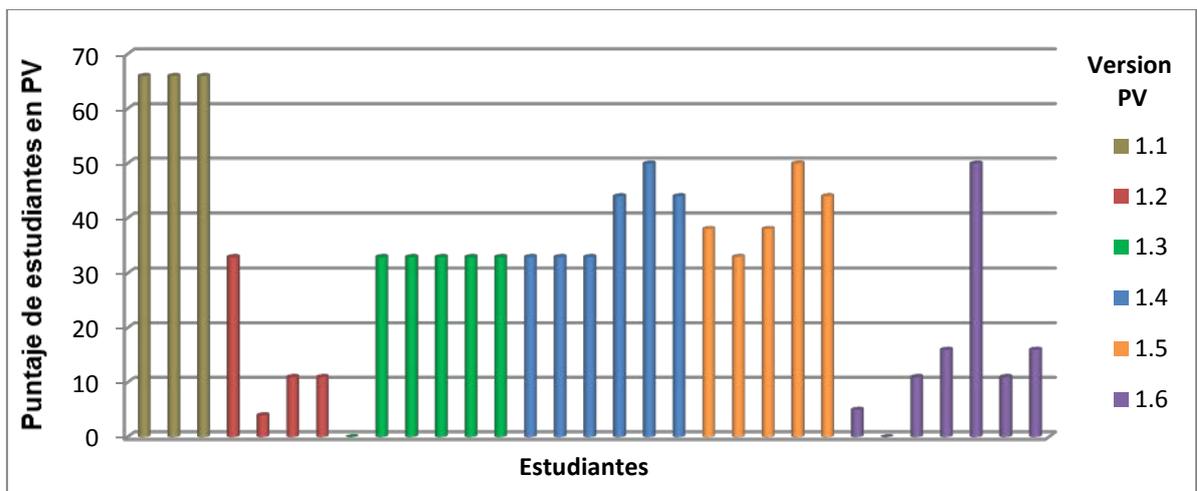


Figura 13 Calificación de estudiantes en tratamiento

El puntaje final obtenido por los estudiantes en la realización del caso fue en general muy bajo, con un puntaje mínimo de 16 en tres estudiantes y un máximo de 48. Por otra parte hay una importante heterogeneidad en los puntajes entre los estudiantes, sin embargo, en las dos últimas versiones solo un estudiante obtuvo puntaje por debajo de 25 y 8 de los 31 estudiantes, es decir el 25% de los participantes obtuvieron puntajes por encima de 40 puntos, que para lo logrado hasta el momento son los mejores puntajes, todos dentro de las 3 últimas versiones del PV (fig. 14).

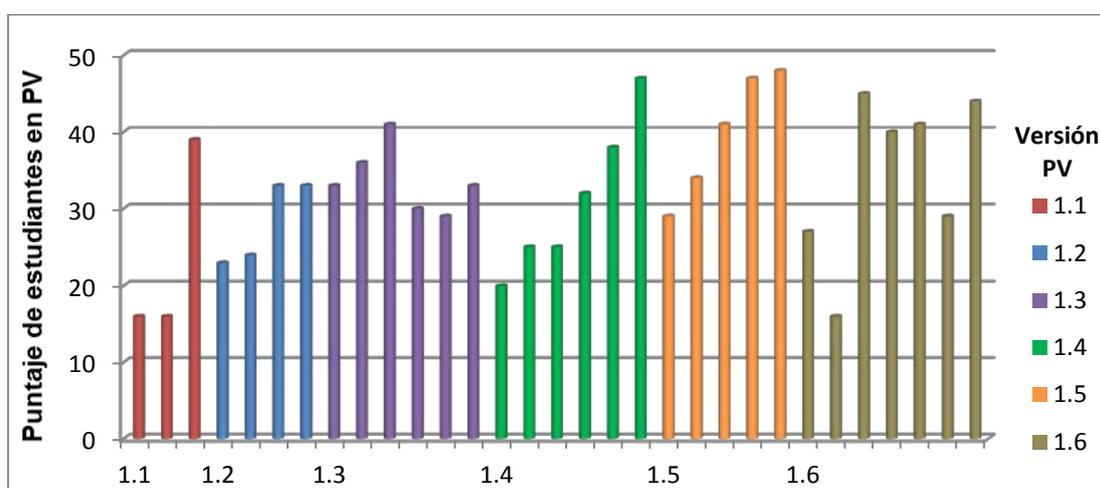


Figura 14 Puntaje final estudiantes

Los anteriores datos fueron la base para el análisis del desempeño de los estudiantes en la resolución del caso pero en especial para la evaluación del MED en cuando a su capacidad para evaluar el razonamiento clínico de los estudiantes. A continuación haremos una descripción de los hallazgos de la evaluación realizada a los estudiantes y al MED con base en las matrices desarrolladas para este fin.

Abstracción

Es importante recordar que con base en la teoría revisada para nuestra herramienta, la abstracción se logra al obtener la información relevante para el caso clínico planteado tanto en el interrogatorio que incluye enfermedad actual y antecedentes como en el examen físico. En este ítem de abstracción se

promediaron los datos obtenidos en estos dos módulos, interrogatorio y examen físico, tanto para la evaluación de los estudiantes por parte del PV como para la evaluación del MED.

De esta forma la abstracción de los estudiantes muestra una evolución favorable en la medida que se avanza en el desarrollo de los módulos del PV. Es así como en la primera versión del PV todos obtuvieron una abstracción de 1 en un puntaje de 1 a 4, mientras que en la última versión cuatro estudiantes obtuvieron 3 y los tres restantes tuvieron 4 puntos (Fig 15).

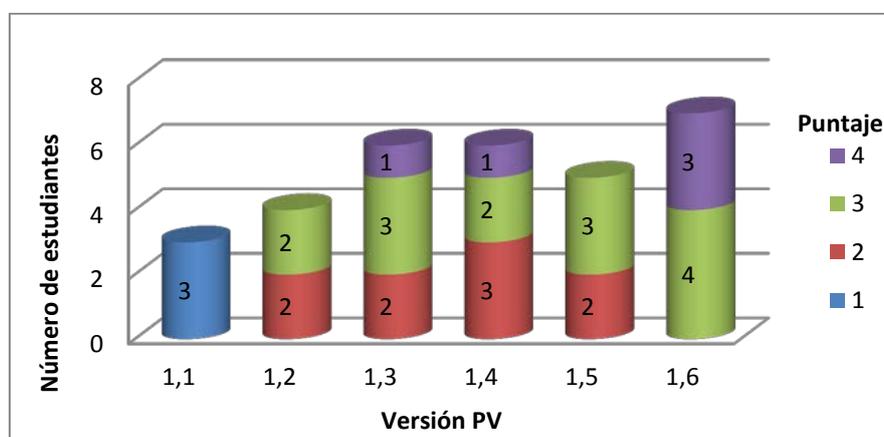


Figura 15 Abstracción Estudiantes

De la misma forma, cuando vemos la capacidad del PV para evaluar la abstracción de los estudiantes se puede notar una mejora progresiva en su puntuación en la medida que avanzan las versiones del PV. Así en la primera versión el puntaje fue siempre 1, en la segunda ya se obtuvieron 2 puntos, en la tercera versión con 5 de 6 estudiantes se obtuvieron 3 puntos y en tres últimas versiones se obtuvieron en todos los casos puntajes de 4 para todos los casos desarrollados (fig 16).

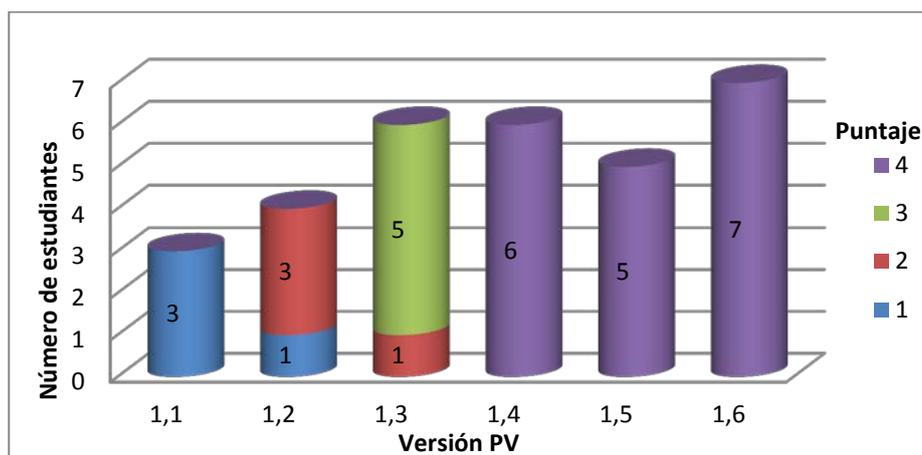


Figura 16 Abstracción MED

Abducción

En la fase de abducción, que consiste en hacer hipótesis con base en los datos obtenidos en la abstracción, y que para el caso de nuestro PV consiste en la generación de hipótesis diagnósticas, de los 4 puntos posibles solo un estudiante logró 3 puntos con la cuarta versión, en los demás casos no se obtuvieron más de 2 puntos y en la última versión el puntaje fue el menor, es decir 1, (fig. 17).

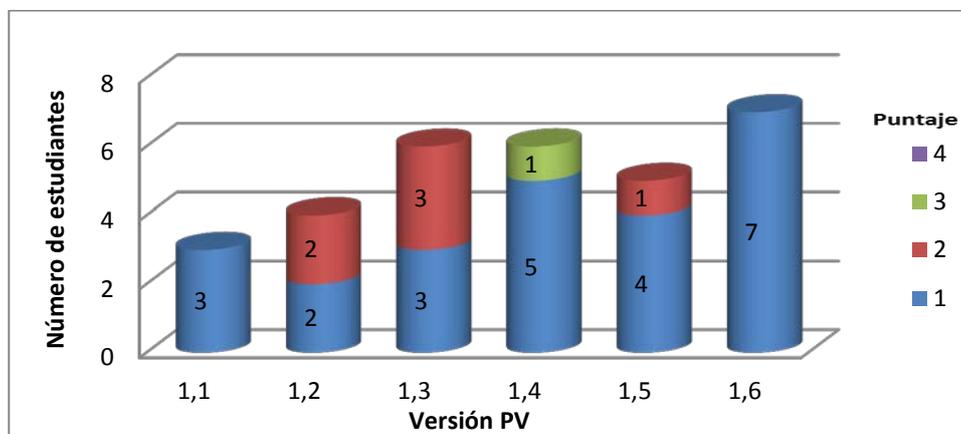


Figura 17 Abducción de estudiantes

En cuanto a la capacidad del MED para evaluar la fase de abducción de los estudiantes de medicina se puede ver una progresiva mejoría en la medida que aumentan las versiones con la implementación de los cambios en cada una de ellas. Es así como el puntaje de 1 se vio solo en la primera versión y el puntaje de dos ya no se encuentra desde la cuarta versión a partir de la cual el puntaje es 3 (fig. 18).

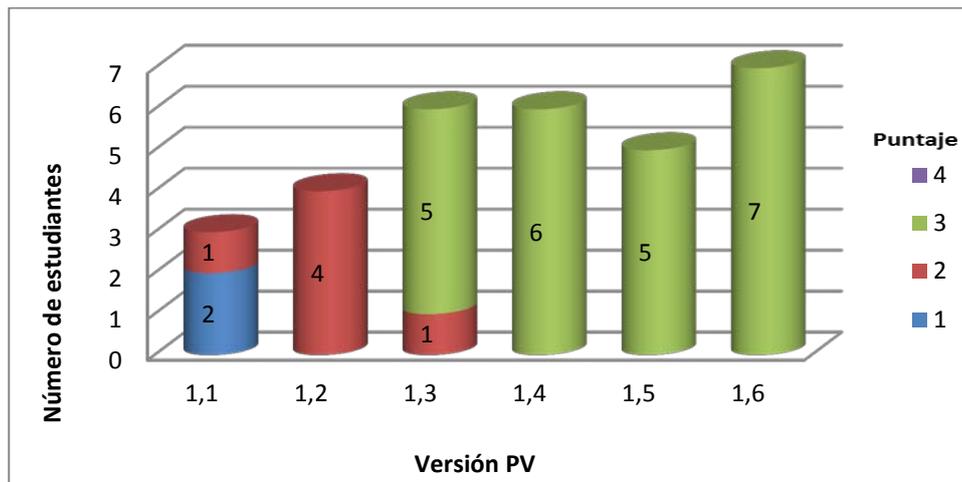


Figura 18 Abducción MED

Deducción

En la fase de deducción, la cual se trata de poner a prueba las hipótesis, en este caso la solicitud de paraclínicos, se puede ver también mejoría en los resultados de los estudiantes teniendo un puntaje de 3 en cada una de las dos últimas versiones, no hay puntajes de 4 (fig. 19).

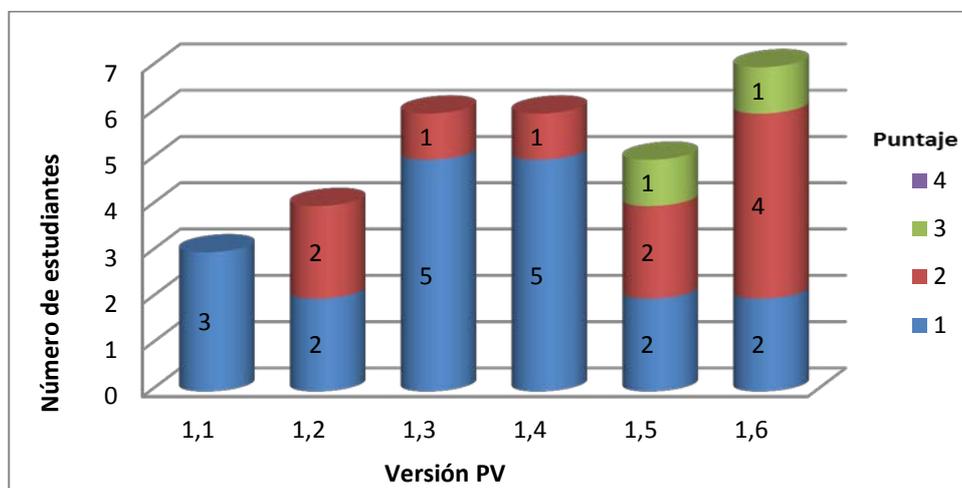


Figura 19 Deducción de estudiantes

Para la capacidad del MED de medir la deducción de los estudiantes, se observa también un mejor desempeño de la plataforma, de tal manera que hasta la tercera versión se obtuvieron 2 puntos pero para las tres versiones siguientes ya hubo 3 puntos de calificación sobre 4 puntos posibles, en este caso no hay puntaje de 4 (fig. 20).

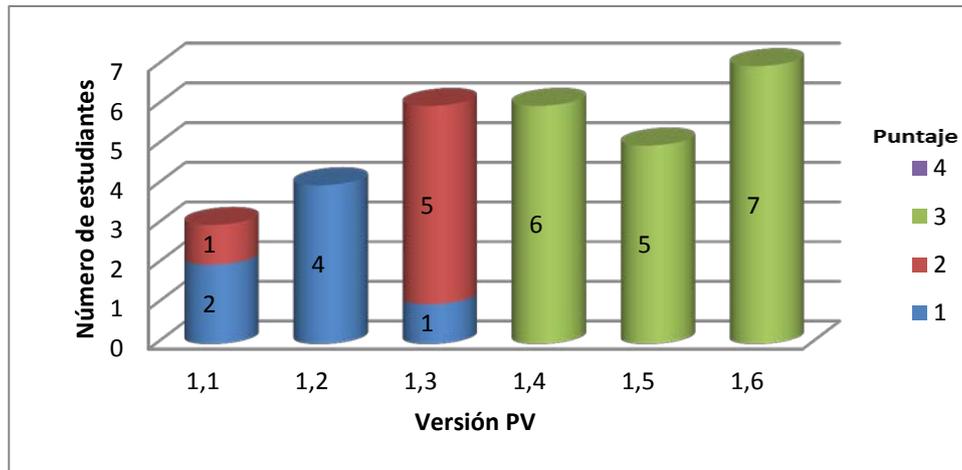


Figura 20 Deducción MED

Inducción

En la fase de inducción de los estudiantes se encuentra un descenso en el desempeño de los estudiantes (fig. 21).

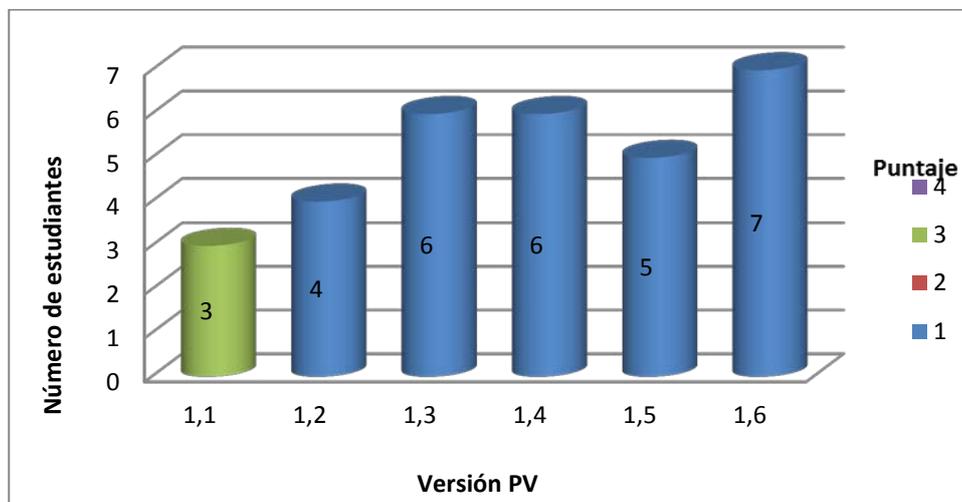


Figura 21 Inducción de estudiantes

En la evaluación del MED para valorar la inducción de los estudiantes la calificación es un máximo de 2 (fig. 22).

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

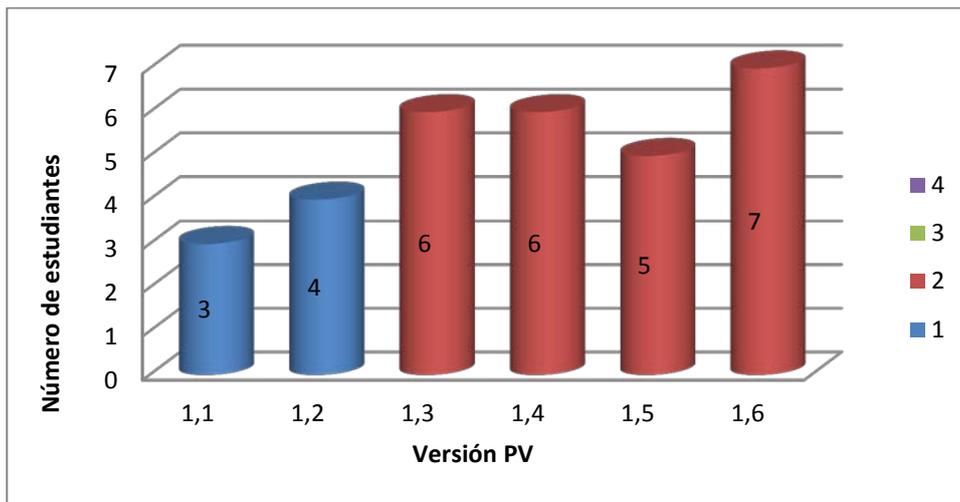


Figura 22 Inducción MED

Al observar los resultados generales del PV para evaluar el RC vemos que en la fase de abstracción se logran 4 puntos desde la versión 1,4, puntaje que no se obtuvo con ninguna otra fase del RC, para las fases de abducción y deducción se lograron 3 puntos desde las versiones 1.3 y 1.4 respectivamente y la fase de inducción no superó los 2 puntos (fig. 23).

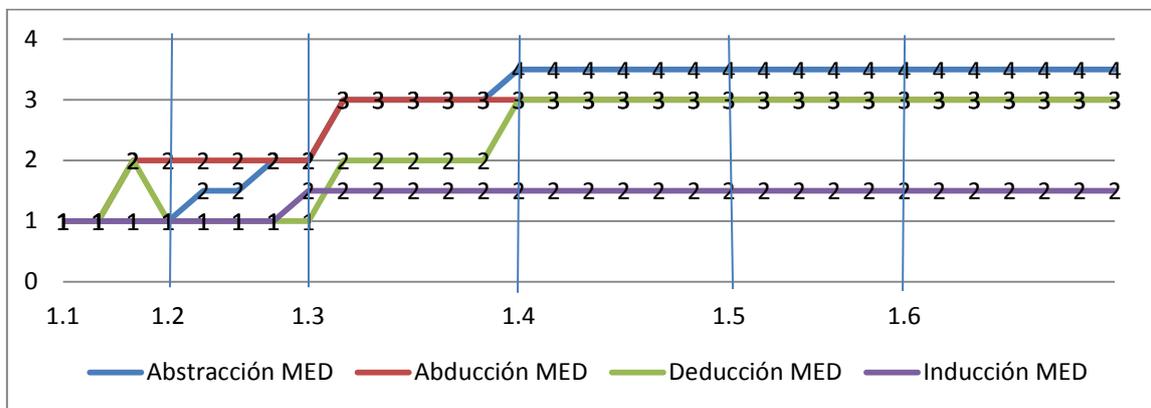


Figura 23 Resumen desempeño del PV en la evaluación de las diferentes fases del Razonamiento Clínico

CONCLUSIONES

1. Se encuentra una evolución en la capacidad de evaluación del razonamiento clínico de la herramienta en la medida que se hacen modificaciones y se adapta la herramienta tecnológica según los hallazgos que se van obteniendo en el desarrollo de los casos por los médicos internos de la Fundación Santa Fe de Bogotá. Con estos hallazgos no se puede decir que el desempeño de los estudiantes es bueno o malo sino hasta que el paciente virtual cumpla con las necesidades tecnológicas y pedagógicas para lograr evaluar el razonamiento clínico. Sin embargo con la evolución de las diferentes versiones del PV, se podría pensar que puede ser una herramienta confiable para medir la abstracción de los estudiantes y que se requieren pocos cambios para lograrlo con las fases de abducción y deducción. En la fase de inducción aún son necesarias importantes modificaciones tanto tecnológicas como pedagógicas y temáticas para lograr tener una herramienta útil. Para definir la capacidad evaluadora del PV se requiere terminar los ajustes sugeridos y con esto hacer estudios con muestras que aporten mayor poder a la investigación.
2. El desarrollo e inclusión de un caso clínico en la plataforma virtual debe tener en cuenta múltiples aspectos como son: la forma como la plataforma distribuye la información del caso clínico, en este caso por módulos (interrogatorio, examen físico, diagnóstico, paraclínicos y manejo); el caso clínico en sí mismo, es decir el diagnóstico al cual se busca que el estudiante llegue (p.e. un infarto agudo de miocardio); la forma como se presentará la información y si se desea que sea una presentación clásica del cuadro clínico o si se busca tener distractores (si el infarto se presenta como dolor en el pecho o en el abdomen); la manera como se lleva el interrogatorio, el PV trabaja con palabras clave en un buscador de preguntas, es decir, el docente debe prever qué preguntas y como las haría el estudiante y qué respuestas da el PV para que le permita al estudiante hacer su abstracción. De acuerdo con esto debe llegarse a unos diagnósticos, es decir que

se debe tener en cuenta que la información aportada al estudiante permita hacer los diagnósticos principales y diferenciales que se desean incluir y así sucesivamente con los paraclínicos que se solicitan y sus resultados, los cuales deben permitir llegar a un diagnóstico definitivo y hacer un tratamiento adecuado.

Hay muchas variables a tener en cuenta para lo cual se requiere que quienes diseñen el caso sean personas expertas en la disciplina, pero además con conocimiento del concepto de razonamiento clínico para lograr incluir datos que sean adecuados y no confundan al estudiante, aportando elementos distractores que permitan al estudiante cometer errores previstos por el docente para lograr evaluar el razonamiento clínico del alumno. Se logró establecer la necesidad de desarrollar un modelo de guión para que los docentes puedan diseñar casos de diversas patologías que tengan en cuenta todos los aspectos necesarios mencionados anteriormente. ,

3. A pesar de la deficiencia tecnológica en el examen físico mencionada, la cual impide lograr el máximo puntaje al evaluar el MED en este módulo, se puede decir a la luz de los hallazgos en nuestra investigación que el PV podría ser una herramienta útil para evaluar la fase de **abstracción** del razonamiento clínico de los estudiantes de medicina, la cual incluye el interrogatorio y el examen físico. Se considera que los resultados de abstracción para los estudiantes requieren estudios más amplios para ser confiables.
4. Los puntajes obtenidos por los estudiantes en el módulo de diagnóstico fueron muy poco satisfactorios incluso con el avance de la plataforma, lo cual hace pensar que en este resultado participan tanto la falta de desarrollo de la herramienta como fallas en la abducción de los estudiantes, en especial cuando vemos que la tendencia de evaluación de la **abducción** por el MED fue hacia el logro de los objetivos, mientras que los estudiantes continúan con puntuaciones muy pobres en especial en la última versión del PV. Sin embargo no es posible saber cual es el desempeño real de los estudiantes en la abducción hasta no tener

una plataforma que cumpla todos los requisitos necesarios para evaluarla. En este caso hemos planteado la necesidad de usar un listado de diagnósticos propio y no el listado del CIE-10 que puede generar errores de falsos negativos, además no hay una correlación que pueda medirse en la plataforma entre los hallazgos al examen físico por parte del estudiante y sus diagnósticos.

5. El desempeño del PV al evaluar la **deducción** de los estudiantes tiene mejoría con los ajustes realizados de forma progresiva, esto a pesar de que en este módulo no hay una adecuada relación entre la solicitud de paraclínicos con los diagnósticos anotados por el estudiante. Es decir que hasta este momento el PV puede determinar si el estudiante pidió los paraclínicos adecuados para los diagnósticos adecuados, más no si pidió los paraclínicos adecuados para los diagnósticos equivocados, lo cual generaría un error en la abducción mas no en la deducción que no es estimable por ahora.
6. Con respecto a la evaluación de la **inducción** por parte del PV vemos cómo la falta de desarrollo de la plataforma puede generar errores en la evaluación de los estudiantes, logrando mejor puntuación con las primeras versiones en las cuales no hay información aún incluida por el docente, detectando a pesar de ello una falsa correlación entre el estudiante y el docente. Esto muestra claramente la necesidad de continuar trabajando en el desarrollo de la plataforma, en la cual el módulo de tratamiento es la que menos mejoras ha sufrido. Se espera que con el trabajo continuado a futuro tengamos mejores desempeños de la plataforma para evaluar el razonamiento clínico de los estudiantes.
7. Con los avances y las mejoras a la plataforma y el caso fueron cambiando los resultados del desempeño de los estudiantes, sin embargo, no siempre estos resultados fueron hacia la mejoría como sucedió en la versión 4 con el examen físico, que al completarlo y adaptarlo ya se pone en evidencia la falta de compatibilidad entre lo realizado por el estudiante y lo que el docente incluyó en la plataforma, de manera similar ocurrió con el tratamiento que el estudiante da al paciente. Esto refleja como los errores tanto técnicos como pedagógicos, pueden llevar a errores en la valoración de desempeño del estudiante, por lo cual

la evaluación del estudiante no es confiable con una herramienta incompleta. El PV por ahora puede evaluar cada una de las fases del razonamiento clínico por separado dada la falta de desarrollo de redes que enlacen una fase con la otra, esto permite que se evalúe adecuadamente la abstracción y esté deficiente en las demás, sin embargo se espera que con el desarrollo futuro de la plataforma esta pueda evaluar todas las fases del RC en su conjunto.

PROSPECTIVA

El desarrollo de la plataforma del PV requiere un equipo multidisciplinario conformado por las personas del centro de innovación e investigación en salud de la Fundación Santa Fe de Bogotá, incluyendo diseñadores de la plataforma, ingenieros y médicos expertos temáticos con conocimiento pedagógico en particular en razonamiento clínico. Esto hace que deba constituirse un grupo de trabajo que tenga como principal objetivo el desarrollo de la plataforma para reducir el tiempo de desarrollo, teniendo una meta máxima de un año.

Debe trabajarse en un guion para la construcción de los casos clínicos de tal forma que pueda hacerse extensivo el uso de la plataforma para otros casos, otros docentes y entonces si pensar en hacerla generalizable a más estudiantes de medicina.

Se requiere en cuanto al PV varios desarrollos importantes, en particular se han mencionado ya las fallas existentes en el módulo de examen físico que requiere uno que por defecto traiga al estudiante los hallazgos normales y mejorar así la abstracción de los estudiantes, para la abducción se requiere cambiar la lista de diagnósticos CIE-10 por uno propio más general y útil para los casos a realizar, que no permita ambigüedades en el estudiante. En el caso de la inducción es indispensable crear una red que permita ligar los diagnósticos a los paraclínicos solicitados para además darle a estos algún tipo de

ponderación y no solo acertar o no en caso de solicitar alguna prueba diagnóstica y en la inducción se propone agrupar los medicamentos por su función o su objetivo terapéutico de tal forma que el estudiante tenga el concepto de lo que necesita el paciente sin ver detalles de formulación, lo cual es un proceso mecánico o memorístico más que de razonamiento; por otra parte es necesario incluir un segundo módulo de diagnóstico de tal forma que se pueda determinar si el estudiante está haciendo una adecuada interpretación de los paraclínicos para definir así el tratamiento adecuado al diagnóstico definitivo. Esta última es la modificación que mayor impacto tecnológico tiene en la plataforma pero puede ser planeada y estructurada con base también en una red similar a la que se sugiere para la deducción. Es clara la necesidad de establecer redes que permitan relacionar un módulo con otro, actualmente están trabajando de forma independiente y luego se ponderan o promedian, esto marca una clara diferencia con la forma como funciona el pensamiento médico para la toma de decisiones.

Deben completarse las modificaciones al PV para hacer de este una herramienta que permita evaluar el razonamiento clínico de los estudiantes de medicina de la forma más generalizable posible, para hacer evaluaciones a masivas en los exámenes de estado a los profesionales médicos. Una vez completada la plataforma se requieren nuevas investigaciones para validar la utilidad del PV como herramienta de evaluación del RC

APENDICES

APENDICE 1: Caso clínico

Paciente hombre de 50 años con dolor abdominal en epigastrio tipo peso asociado a náuseas y vómito, que inicia el día anterior leve pero que se ha presentado de forma episódica y es de mayor intensidad 20 minutos previos a su ingreso. Refiere que antes del inicio de los síntomas el día de hoy había tenido ingesta de alimentos por lo cual supone que se trata de una indigestión ya que en los días previos había sentido síntomas similares. Refiere además que ha tenido malestar general con adinamia leve diaforesis y que el dolor se irradia en banda hacia la espalda. Se queja también de cefalea crónica occipital que presenta de forma frecuente desde hace varios años.

Abstracción: para efectos de caso clínico la información se ordena de la siguiente manera, asignando a cada respuesta una categoría de relevante, no relevante y normal, y según la respuesta del estudiante se definirá logró abstraer la información necesaria para desarrollar adecuadamente el caso. Para esto se tienen en cuenta en el interrogatorio las preguntas de la enfermedad actual del paciente y los antecedentes, teniendo en cuenta la sigla ALICIA para la descripción del dolor, hallazgos adicionales al interrogatorio según la pregunta seleccionada por el estudiante.

Abducción: Cual es la causa de los síntomas

Según lo mencionado anteriormente la abducción genera hipótesis con base en conocimientos específicos de posibles patologías que pueden ocasionar dolor en epigastrio, las hipótesis planteadas como diagnósticos diferenciales son aquellas que puedan explicar los síntomas. Con la información obtenida del interrogatorio y los hallazgos al examen físico las posibilidades diagnósticas con las cuales trabajará el estudiante son:

- Infarto agudo de miocardio

- Gastritis aguda
- Pancreatitis aguda

Dedución: en el proceso deductivo sometemos a prueba cada uno de los diagnósticos diferenciales propuestos en la abducción, para esto el estudiante debe solicitar acertadamente las pruebas paraclínicas o terapéuticas requeridas, suponiendo que cada uno de estos diagnósticos diferenciales sea posible. De esta manera el proceso deductivo se desarrollará así.

Si la gastritis aguda da dolor abdominal, entonces el paciente debe tener dolor a la palpación en epigastrio y aumento del dolor de forma episódica. Al explorar al paciente no tiene dolor abdominal pero el dolor si aparece de forma episódica. Por lo tanto es probable que el paciente tenga gastritis aguda. Si la gastritis aguda es la causa de los síntomas, entonces el paciente debe mejorar después de iniciar manejo médico con antiácidos orales e intravenosos, y no debe tener ninguna alteración en los paraclínicos, radiografía de tórax o electrocardiograma, salvo una posible leve elevación de amilasa que podría o no estar presente.

Si la Pancreatitis aguda es la causa del dolor abdominal, entonces el paciente debe tener intenso dolor a la palpación en epigastrio y mesogastrio. El paciente no tiene dolor intenso a la palpación de mesogastrio pero hay dolor en epigastrio, por lo tanto es probable que tenga pancreatitis aguda. Si la pancreatitis aguda es la causa del dolor abdominal, entonces el paciente debe tener amilasa elevada en sangre. No debe tener ninguna anormalidad en el electrocardiograma ni en la radiografía de tórax

Si el infarto agudo de miocardio es la causa del dolor abdominal, entonces el paciente tiene que tener dolor episódico de 20 minutos de duración con disautonomía e irradiado a miembro superior izquierdo. El paciente tiene dolor episódico de 20 minutos de duración con disautonomía incluyendo vómito y nauseas, pero el dolor se irradia al dorso y no a miembro superior izquierdo, por lo tanto es probable que el paciente tenga un síndrome coronario agudo. Si el síndrome coronario agudo es la causa de los síntomas, entonces el paciente debe tener evidencia de isquemia en el electrocardiograma y elevación de la troponina. Además no debe tener alteración de la

amilasa, el cuadro hemático ni de la radiografía de tórax, descartando otras opciones diagnósticas.

Según estas consideraciones y para establecer o descartarlas como diagnósticos, en el proceso de deducción se le deben solicitar al paciente los siguientes paraclínicos, dando prioridad a aquellos que no deben faltar.

Pruebas

Síndrome Coronario Agudo

Electrocardiograma: elevación de ST inferior

Troponina: Positiva

Pancreatitis aguda

Amilasa : Normal

Otros

Podrían solicitarse de forma adecuada otros paraclínicos habituales para estudio de las patologías mencionadas cuyos resultados serán normales

Parcial de Orina: normal

Radiografía de Tórax: normal

Se pueden solicitar otros paraclínicos para los diagnósticos ya descartados que distraerían la atención cuyos resultados serán normales excepto la ecografía.

Transaminasas

Bilirrubinas

Ecografía abdominal: cálculos en la vesícula sin inflamación aguda

Endoscopia digestiva alta

Glicemia

BUN

Creatinina

Sodio

Potasio

Fosfatasa alcalina

Inducción: Con estos hallazgos realizamos la inferencia para encontrar la causa del dolor abdominal:

Si la Gastritis aguda es la causa del dolor abdominal, entonces el dolor abdominal debió mejorar con el antiácido, no tener alteración en los paraclínicos, radiografía de tórax y electrocardiograma. El paciente mejoro pero muy parcialmente con el antiácido, con paraclínicos sin alteraciones, radiografía tórax normal pero con electrocardiograma con elevación del ST en cara inferior. Esto indica que la correlación de lo previsto con los resultados es pobre, por lo tanto es poco probable que se trate de una gastritis aguda.

Si el infarto agudo de miocardio es la causa del dolor abdominal, el paciente debe tener evidencia de isquemia en el electrocardiograma, antecedente de tener algún factor de riesgo para enfermedad coronaria y elevación de la troponina en sangre. Además no debe tener alteración de la amilasa ni del cuadro hemático. Se encuentra que hay elevación del ST en cara inferior sin alteración de la amilasa ni cuadro hemático y hay elevación de la troponina. Entonces, hay una buena correlación entre lo previsto y los resultados de las pruebas, en especial si la segunda troponina es anormal, por lo tanto es posible que se trate de un infarto agudo de miocardio.

Si la pancreatitis es la causa del dolor abdominal, el paciente debe tener aumento del dolor en el tiempo durante la observación y alteración de la amilasa. No debe tener ninguna anormalidad en el electrocardiograma ni del cuadro hemático o la troponina. El paciente no tiene aumento del dolor durante la observación, los leucocitos en el cuadro hemático son normales, no hay alteración en la amilasa y el electrocardiograma es anormal, entonces, la correlación de lo previsto con los resultados es pobre, por lo tanto es poco probable que se trate de una pancreatitis aguda.

Con este proceso de análisis de caso, la hipótesis que permanece es la de un infarto agudo de miocardio, por lo tanto se debe iniciar manejo para esta patología, solicitar valoración por cardiología y continuar estudios pertinentes a esta posibilidad y abandonar todos los estudios que se dirijan a obtener más información de alteraciones de origen abdominal.

De esta manera aunque el paciente consulta por dolor abdominal el diagnóstico final fue un infarto agudo de miocardio, que difiere del patrón de presentación habitual de los eventos coronarios agudos, pero que con el proceso de análisis puede llegarse a un diagnóstico acertado, que en caso de haber sido no diagnosticado hubiese puesto en peligro la vida del paciente.

Lista De Ilustraciones

| | |
|---|----|
| Figura 1 Razonamiento Clínico: conceptos de abstracción y abducción | 22 |
| Figura 2 Razonamiento Clínico: conceptos de deducción e inducción | 22 |
| Figura 3 Pirámide de Miller (adaptado de [20])..... | 25 |
| Figura 4 Desarrollo de la investigación..... | 52 |
| Figura 5 Puntaje de estudiantes en interrogatorio | 55 |
| Figura 6 Interrogatorio por estudiantes en la matriz para el estudiante..... | 55 |
| Figura 7 Puntaje MED en interrogatorio | 56 |
| Figura 8 Calificación estudiantes en Examen Físico..... | 57 |
| Figura 9 Puntaje estudiantes en Examen Físico en la matriz del estudiante | 57 |
| Figura 10 Puntaje MED en examen físico..... | 58 |
| Figura 11 Calificación de estudiantes en Diagnóstico..... | 58 |
| Figura 12 Calificación de estudiantes en paraclínicos..... | 59 |
| Figura 13 Calificación de estudiantes en tratamiento..... | 59 |
| Figura 14 Puntaje final estudiantes..... | 60 |
| Figura 15 Abstracción Estudiantes | 61 |
| Figura 16 Abstracción MED..... | 62 |
| Figura 17 Abducción de estudiantes..... | 62 |
| Figura 18 Abducción MED | 63 |
| Figura 19 Deducción de estudiantes | 63 |
| Figura 20 Deducción MED..... | 64 |
| Figura 21 Inducción de estudiantes | 64 |
| Figura 22 Inducción MED | 65 |
| Figura 23 Resumen desempeño del PV en la evaluación de las diferentes fases del Razonamiento Clínico | 65 |

Lista De Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Versiones del Paciente Virtual | 40 |
| Tabla 2 Matriz de evaluación (Evalúa al estudiante) | 47 |
| Tabla 3 Matriz de evaluación (Evalúa al MED)..... | 49 |
| Tabla 4 Variables de evaluación..... | 51 |
| Tabla 5 Distribución por Género de los participantes | 53 |
| Tabla 6 Distribución por edad de los participantes | 53 |
| Tabla 7 Distribución de los participantes por Versión del Paciente Virtual | 54 |

REFERENCIAS

Amaya A. (2010) Simulación clínica: “aproximación pedagógica de la simulación clínica”. Univ. Méd. Bogotá (Colombia), 51 (2): 204-211, abril-junio.

Andrade J. Marco conceptual de la educación médica en América Latina. Washington: OPS/OMS, Serie Desarrollo de Recursos Humanos No.28, 1979. p. 2.

Arocha J.F. et al. Identifying reasoning strategies in medical decision making: A methodological guide. J Biomed Inf 38 (2005) 154–171

Association of American Medical Colleges. Physicians for the twenty- first century. Journal of Medical Education 1984; 59, (11). Part 2.

Berkenstadt H, Ziv A, Dach R., et al. The process of incorporating simulation-based competency assessment into the Israeli National Board Examination in Anesthesiology. Presented at International Meeting on Medical Simulation. Albuquerque, NM, 2004. Available at www.anestech.org/publications.abstracts.htm.

Bland AC, Kreiter CD, Gordon JA. (2005) The psychometric properties of five scoring methods applied to the script concordance test. Acad Med; 80 (4):395–9.

Bligh J., Parsell G. (1999) Research in Medical Education: findings its place. Medical Education; 33:162-164.

Borrell Bentz MR. (2005). La educación médica de posgrado en Argentina: el desafío de una nueva práctica educativa - 1a ed. - Buenos Aires - OPS,

Boyd MA, Gerrow JD, Duquette P. (2004) Rethinking the OSCE as a tool for national competency evaluation. Eur J Dent Educ;8(2):95.

Brailovsky CA. (2001). Educación médica, evaluación de las competencias. In OPS/OMS, eds. Aportes para un cambio curricular en Argentina. Buenos Aires: University Press: 103-20.

Bunniss S., Kelly D.R. (2010). Research Paradigms in Medical Education Research. Medical Education: 44: 358–366.

Carretero, Mario. (1993). “Desarrollo cognitivo y procesamiento de la información”, en Constructivismo y educación. Buenos Aires: Aique. pp. 52- 61.

Chan M. (2010). Palabras de apertura en la reunión consultiva OMS/PEPFAR sobre la expansión y transformación de la enseñanza de la medicina, la enfermería y la partería. Ginebra, Suiza. 14 de diciembre. Disp. on line: http://www.who.int/dg/speeches/2010/medical_ed_20101214.

El “Paciente Virtual” para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

Cook D.A., Erwin P.J., Triola M. (2010) Computerized Virtual Patients in Health Professions Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Acad Med*; 85 (10):1589-1602.

Dillon, G. F., Clyman, S. G., Clauser, B. E., & Margolis, M. J. (2002). The introduction of computer-based case simulation into the United States Medical Licensing Examination. *Ac Med*; 77, S94–S96.

Flexner A (1910). *Medical education in the United States and Canada. A report of The Carnegie Foundations on the Advancement of Teaching.* Boston: The Merrymount Press.

Forsberg, E., et al. (2010) Virtual patients for assessment of clinical reasoning in nursing - A pilot study, *Nurse Educ. Today*. doi:10.1016/j.nedt.2010.11.015

Frenk J., Chen L., et al. (2010). Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *Education of Health Professionals for the 21st Century: A Global Independent Commission.* *Lancet*; 376: 1923–58.

García JC. (1972). *La educación médica en la América Latina.* Washington: OPS/OMS. *Publicación Científica No. 255.*

Greiner A., Knebel E. Editors, *Committee on the Health Professions Education Summit. Health Professions Education: A Bridge to Quality.* Available from the National Academies Press at: <http://www.nap.edu/catalog/10681.html>.

Institute of Medicine. (2001). *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century.* Washington, DC: National Academy Press.

Institute of Medicine of the National Academics. *Health Professions Education: A Bridge to Quality.*

Kassiber JP. (2001). Pseudoaccountability. *Ann Intern. Med*; 134:587-90.

Kevin W.E. (2005). Lo que Todo Profesor Debe Saber Sobre el Razonamiento Clínico. *Educación Médica*; 8(2): 59-68.

Kirkpatrick DL. (2000). *Evaluación de acciones formativas.* Barcelona: Gestión.

Kohn L.T., Corrigan J.M., Donaldson M.S. (2000), *To Err Is Human. Building a Safer Health System.* Editors Committee on Quality of Health Care in America. Institute of Medicine. National Academy Press. Washington, D.C.

Kreiter C.D., Bergus G. (2009). The validity of performance-based measures of clinical reasoning and alternative approaches. *Medical Education*: 43: 320–325.

El "Paciente Virtual" para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

Lawson A.E., Daniel E.S. (2011). Inferences of Clinical Diagnostic Reasoning and Diagnostic Error. *Journal of Biomedical Informatics*; 44:402-412

Long WJ. (2001). Medical informatics: reasoning methods. *Artif Intell Med*; 23:71–87.

Margolis MJ, Clauser BE, Harik P. (2004). Scoring the computer-based case simulation component of USMLE 3: a comparison of preoperational and operational data. *Acad Med* ; 10 (Suppl):62–4.

Matsell DG, Wolfish NM, Hsu E. (1991). Reliability and validity of the objective structured clinical examination in paediatrics. *Med Educ*; 25(4):293–9.

McGuire CH, Babbott D. (1967). Simulation technique in the measurement of problem solving. *J Educ Meas*; 4:1–10.

Miller G. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Acad Med*; 65: S63-7.

Misac C. Charles SP (2004). *The Cambridge Companion to Peirce*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Montemayor BG., Escobar C. *Aprendizaje Basado en Problemas en Ambientes TIC*. Facultad de Medicina UNAM

Morales B.P., Landa F.V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*;13: 145-157.

Nolla-Domenjo, M. (2009). La evaluación en educación médica: Principios básicos. *Educ. Med*; 12(4):223-229.

Oaksford M, Chater N. (2007) *Bayesian Rationality: the Probabilistic Approach to Human Reasoning*. Oxford, UK: Oxford University Press; 3–60.

Organización Mundial de la Salud (2005), *Enfermedades No Transmisibles y Salud Mental, Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud*. Preparación de los Profesionales de la Atención de Salud Para el Siglo XXI. El Reto de las Enfermedades Crónicas.

Pérez López, F. (2006), *Aprendizaje clínico basado en la evidencia, e-learning e-internet*. Consulta realizada el 10 de julio de 2007. Versión electrónica disponible en: www.unizar.es/ees/innovacion06/COMUNIC_PUBLI/BLOQUE_III/CAP_II_17.pdf.

Petrusa ER (2002). Clinical performance assessment. In: Norman GR, Van der Vleuten CPM, Newble DI, editors. *International handbook of research in medical education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publications.

El "Paciente Virtual" para Evaluación del Razonamiento Clínico en Médicos Internos de la Fundación Santa Fe De Bogotá

Prado-Vega R, et al. (2002). Evaluación Del Razonamiento Clínico Diagnóstico. Uso de Atractores Dinámicos Como Alternativa. *Gac Méd Méx* Vol.138 No. 5.

Probert CS, Cahill DJ, McCann GL, et al. (2003). Traditional finals and OSCEs in predicting consultant and self-reported clinical skills of PRHOs: a pilot study. *Med Educ*; 37:597-602.

Reznick RK, Blackmore D, Cohen R, et al. (1992). An objective structured clinical examination for the licentiate: report of the Medical Council of Canada: from research to reality. *Acad Med*;67: 487-94.

Rodriguez J, Higuera FJ, de Anda Becerril E (2004). Educación médica: aprendizaje basado en problemas. Ed. Médica Panamericana

Rosenblatt M.A., Abrams K.J., (2002) New York State Society of Anesthesiologists Committee on Continuing Medical Education and Remediation, Remediation Subcommittee: The use of a human patient simulator in the evaluation of and development of a remedial prescription for an anesthesiologist with lapsed medical skills. *Anesth Analg*: 94:140-153

Shuartz RW, Witzke DB, Donnelly MB, et al (1998). Assessing residents' clinical performance: cumulative results of a four year study with the objective structured clinical examination. *Surgery*; 124:307-12

Shumway J, Vargas E, Heller L. (1984). Método para la enseñanza de la solución de problemas en las escuelas de medicina. *Educ Med Salud*;18(1):46-61

Simmons B. (2010) Clinical reasoning: concept analysis. *Journal of Advance Nursing*. 66(5); 1151-1158.

Srinivasan M., et al. (2006). Assessment of Clinical Skills Using Simulator Technologies. *Academic Psychiatry*; 30:505-515

Tombeson P, Fox RA, Dacre JA. (2000). Defining the content for the objective structured clinical Examination Component of the Professional and Linguistic Assessment Board Examination: development of a blueprint. *Med Educ*; 34:566-72.

Van der Vleuten CPM (2000). A Paradigm Shift in Education: How to Proceed With Assessment? 9th International Ottawa Conference on Medical Education. Cape Town.

Wilson I. (2010). Qualitative Research in Medical Education. *Med Educ*; 44:941-942.

Ziv A, Ben David MF, Sutnick AI, et al. (1998). Lessons Learned From Six Years of International Administrations of the ECFMG's SP Based Clinical Skills Assessment. *Acad Med*; 73:84-91.

Ziv A, et al. (2007). Acreditación y Certificación con la Simulación. *Anesth Clin N Am*; 25: 261-269