



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado e Investigación

Secretaría de Salud de México

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
Ismael Cosío Villegas

Uso de la simulación en el aprendizaje de la Broncoscopía Pediátrica

Tesis de Posgrado
Para obtener el título de especialista en
Neumología Pediátrica

Presenta:

Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador

Tutor:

Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez

Co-Tutor:

Dr. Alejandro Alejandro García

Ciudad de México, a 21 de octubre del 2021.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNAM –Dirección General de Bibliotecas
Tesis digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Juan Carlos Vázquez García
Dirección de Enseñanza
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

Dra. María del Carmen Cano Salas
Subdirectora de Enseñanza
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

Dra. Dayanna Lorelly Álvarez Monter
Jefe de Departamento de Posgrado
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

Dr. Alejandro Alejandro García
Jefe de Departamento de Neumología Pediátrica y Co-tutor
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez
Médico Adscrito del Servicio de Neumología Pediátrica
Tutor de Tesis
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

AGRADECIMIENTOS

Han sido dos años completamente diferentes, de por medio se encuentra una pandemia que vino a cambiar muchos aspectos y entre ellos mi residencia, sin embargo, es una dicha llegar a este momento.

Quiero agradecer en primer lugar a Dios que me ha permitido avanzar hasta este punto de mi formación profesional con vida y salud. A mis padres Ángeles Amador e Ignacio Alvarado por ser mi pilar y mi fortaleza en las peores adversidades, por impulsarme a seguir adelante y por cuidarme siempre, ya que sin su apoyo y cariño no hubiera sido posible llegar hasta este punto. A mi hermana Isabely y mi adorada sobrina Lía quienes me llenan de llamadas y mensajes cargados de amor y ánimos, haciéndome sentir en casa a pesar de la distancia, a mis hermanos Osmar y Oswaldo que se han preocupado por mí y han estado presentes en cada paso de mi formación, ya que con su apoyo y cariño este camino ha sido más fácil.

Quiero hacer un agradecimiento especial a mi mejor amigo y compañero de vida Fernando Marmolejo, quien me ha sostenido con tanto amor en los momentos más difíciles, ha estado presente en cada uno de mis logros y me ha ayudado a superar con éxito cada obstáculo que se presenta, sin su ayuda, comprensión, paciencia, empatía y tiempo esta meta definitivamente no se hubiera concretado.

Agradezco a este bonito Instituto que me abrió las puertas para que pudiera formarme como Neumóloga Pediatra. Gracias a la Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez quien es mi asesora de tesis, por haberme brindado su ayuda, tiempo y apoyo para realizar este trabajo; su dedicación, pasión y empeño en cada una de sus clases y enseñanzas me deja un gran ejemplo a seguir. Agradezco a la Dra. Elieth Saraí Ochoa García por el tiempo que nos dedicó a los residentes en nuestro entrenamiento en simulación y en el curso de Broncoscopía, así como la paciencia y empatía que siempre me mostró.

Doy las gracias a cada uno de mis maestros por sus lecciones, tiempo y conocimientos compartidos conmigo, que sin lugar a dudas han influido de forma positiva en mi camino profesional.

“Sabemos lo que somos, pero aún no sabemos lo que podemos llegar a ser”

Charles Dickens.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
JUSTIFICACIÓN.....	19
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVOS.....	20
Objetivo Principal.....	20
Objetivos Específicos.....	20
Objetivos Secundarios.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
Diseño del estudio.....	20
Descripción general del estudio.....	21
A. Lugar de estudio.....	21
B. Descripción de la población de estudio.....	21
C. Descripción de las variables.....	21
D. Descripción de los procedimientos del estudio.....	23
E. Captura, procesamiento, análisis e interpretación de la información.....	30
F. Recursos Humanos.....	30
IMPLICACIONES ÉTICAS.....	31
Confidencialidad de la información.....	31
Formación de nuevos recursos humanos durante el proyecto.....	31
RESULTADOS.....	32
DISCUSIÓN.....	42
CONCLUSIONES.....	44
FORTALEZAS.....	44
LIMITACIONES.....	45
ÁREAS DE INVESTIGACIÓN.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.....	49
ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO USO DE RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO SOBRE SIMULACIÓN EN BRONCOSCOPIA PEDIÁTRICA.....	50
ANEXO 3. DICTÁMEN DE APROBACIÓN.....	51

RESUMEN

En la situación actual que vivimos secundaria a la emergencia sanitaria por el virus SARS-CoV-2, la forma en la que los residentes estamos aprendiendo se ha modificado de manera importante; desafortunadamente, por ahora no contamos con pacientes pediátricos en el Instituto, ya que nuestro hospital fue designado para atender de forma exclusiva pacientes adultos con enfermedad por COVID-19. Derivado de ello, surge la preocupación y la interrogante de que podemos hacer para que nuestro aprendizaje sea significativo y que la práctica que debemos tener en procedimientos esenciales y complejos como lo es la broncoscopia no se pierda por completo.

En el Instituto se cuenta con el simulador virtual de alta fidelidad GI-BRONCH Mentor (Simbionix LTd, Israel), el cual fue utilizado en el entrenamiento de simulación en Broncoscopia Pediátrica en residentes de 1° y 2° año de la subespecialidad de Neumología Pediátrica (11 en total) en el período de tiempo que comprende del 01 de marzo del 2020 al 28 de febrero del 2021, con el objetivo principal de describir como sería este aprendizaje utilizando dicho método de simulación en los residentes mencionados. Encontramos que los alumnos de 2° año no son mejores que los de 1° año, quizá porque prácticamente ambos grupos iniciaron el entrenamiento al mismo tiempo; de los 11 alumnos, 3 no lograron pasar el primer ejercicio y 2 lograron completar todos los ejercicios (uno de 1° año y otro de 2° año); tras realizar el ANOVA los 8 residentes que aprobaron, lograron mejorar sus tiempos y se registró un importante porcentaje de mejoría.

También quisimos averiguar la perspectiva de los alumnos en cuanto al uso de la simulación en Broncoscopia en su formación como Neumólogos Pediatras, por lo que se elaboró un cuestionario en la plataforma de Google Forms que se envió por correo electrónico; de manera intencionada se realizó de forma anónima para que las respuestas fueran más reales y objetivas, concluyendo que el entrenamiento en simulación les ayudó a conocer la anatomía normal y anormal de la vía aérea, a manipular el broncoscopio, a mejorar sus destrezas manuales y les dio confianza y seguridad para intentarlo después en pacientes reales. Si bien es cierto, que la simulación no sustituye la realización de broncoscopias en pacientes reales, sí constituye una herramienta complementaria fundamental y todos concuerdan en que debería formar parte oficial de su programa de Neumología Pediátrica desde los primeros meses de la residencia.

MARCO TEÓRICO

La broncoscopia es un procedimiento clínico de vital importancia que se utiliza en una amplia variedad de especialidades como Anestesiología, Cuidados Intensivos, Cirugía Torácica, Neumología y Neumología Pediátrica.

Es un procedimiento común, para el 2018 según el informe anual del director general del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, se estimó un total de 1677 broncoscopias/año en nuestra institución. Es fundamental para el diagnóstico y tratamiento de una extensa variedad de enfermedades respiratorias, existiendo 2 tipos de broncoscopia: rígida y flexible. La rígida tiene indicaciones precisas: extracción de cuerpo extraño, hemoptisis masiva, fístula traqueoesofágica en H, cirugía laríngea, manejo de lesiones estenóticas u obstructivas de la vía aérea. Las indicaciones de la broncoscopia flexible incluyen la exploración de la vía aérea ante un paciente con estridor y/o sibilancias persistentes, tos crónica, hemoptisis, alteraciones de la fonación y sospecha de aspiración de cuerpo extraño; anomalías radiológicas como atelectasias y/o neumonías recurrentes, así como hiperclaridad pulmonar localizada; otra indicación es la obtención de muestras biológicas en diferentes escenarios clínicos como pacientes inmunodeprimidos, neumopatía intersticial crónica, patología obstructiva intraluminal y fibrosis quística; finalmente están las indicaciones terapéuticas como intubación en vía aérea difícil, instilación de fármacos, lavados broncoalveolares seriados y aspiración de secreciones intrabronquiales.(1)

El modelo de aprendizaje sigue siendo el principal método de enseñanza de la broncoscopia; cabe mencionar que aunque la interacción individual con los profesores representa una experiencia valiosa, se necesitan métodos innovadores para garantizar una formación integral y la prestación de una atención médica de alta calidad.(2)

La formación en broncoscopia continúa a lo largo de toda la vida profesional, ya que se debe adquirir un conocimiento tridimensional completo de la anatomía normal y se debe conseguir la destreza manual necesaria para lograr manipular el broncoscopio de una forma rápida y segura para el paciente, a través de la vía aérea.(3)

La curva de aprendizaje para los residentes de Neumología Intervencionista es ardua y altamente individualizada, por lo tanto, la adquisición de habilidades broncoscópicas

debería comenzar en un entorno simulado desde la residencia de Neumología Pediátrica, en lugar de realizar inmediatamente un entrenamiento en pacientes reales.(4)

De acuerdo con algunos modelos de aprendizaje, el porcentaje de la retención de ideas se modifica conforme a las acciones que se realizan, siendo un porcentaje mínimo con leer y escuchar, medio con la observación, y máximo con la simulación de experiencias reales y la ejecución de actividades. Sin embargo, en la actualidad ya no es éticamente aceptable avanzar sobre la curva de aprendizaje mediante ensayo y error, por lo que es necesario explorar, definir e implementar modelos de entrenamiento del personal de salud con los cuales no se exponga a los pacientes a errores que se pueden prevenir.(5)

Existe cada vez mayor evidencia de que el entrenamiento basado en simulación puede mejorar la velocidad de adquisición de habilidades en broncoscopia y proporcionar un entorno seguro para el entrenamiento estructurado que se adquiere lejos de los pacientes y se transfiere al lado de la cama o dicho de otra manera, a un escenario clínico real. Así mismo, la simulación puede desempeñar un papel vital en la educación continua de los residentes, ya que se relaciona con el mantenimiento de las habilidades aprendidas y la adquisición de nuevas herramientas tecnológicas que pueden mejorar en gran manera la atención de sus pacientes.(2)

Hablando en específico de la subespecialidad de Neumología Pediátrica, a pesar de que existen diversas publicaciones que contienen las pautas necesarias para la realización de la broncoscopia flexible, en la actualidad no existe un método basado en la evidencia para evaluar las competencias para realizar dicho procedimiento. En el 2003, el Colegio Americano de Médicos del Tórax (ACCP) publicó unas directrices sobre procedimientos intervencionistas basadas en la opinión de un panel experto que incluía a un Neumólogo Pediatra; se estableció que los becarios deben realizar al menos 50 broncoscopias pediátricas en un entorno supervisado para establecer competencias básicas. Debido a lo anterior, se están realizando diversas investigaciones con directores de programas de capacitación en Neumología Pediátrica explorando planes de estudio estandarizados específicos con métodos objetivos, incluyendo tecnología de simulación.(6)

Complementando el apartado anterior, las medidas tradicionales como la cantidad de procedimientos individuales que hace cada residente, han estado en su mayoría basadas

en opiniones y no se tiene presente otras cuestiones de suma importancia como que el estudiante comprenda las indicaciones, contraindicaciones, riesgos y beneficios, así como alternativas de tratamiento para cada paciente. Además, existe una variación en las habilidades psicomotoras de cada individuo, de forma que alcanzar un cierto número de procedimientos, para algunos estudiantes no garantiza que tengan las competencias adecuadas; al mismo tiempo, puede haber otros residentes que dominen el mismo procedimiento de forma más eficiente. Por ello, se debe incorporar nueva tecnología que permita desarrollar las competencias necesarias para desempeñar con éxito un procedimiento tan importante como lo es la broncoscopia.(7)

La *competencia* se define como el uso habitual y juicioso del conocimiento, las habilidades técnicas y el razonamiento clínico en beneficio de los individuos y las comunidades. Existen objetivos importantes que se deben cumplir en la evaluación de una competencia entre los que se incluyen la autorregulación profesional, la protección pública a través del mantenimiento de altos estándares de calidad y la administración de retroalimentación y motivación para un aprendizaje futuro.(8)

La realidad virtual es un entorno simulado donde los usuarios interactúan con una computadora de alto rendimiento que usa gráficos, un software especializado y otros dispositivos que otorgan una retroalimentación visual, táctil y auditiva, simulando de esta forma, un verdadero entorno de vida y que sin duda es una gran herramienta para el residente que se está entrenando en procedimientos complejos como la broncoscopia.(9)

A través de los años se han ideado diversos métodos de aprendizaje, desde imágenes fantasma en modelos computados, hasta modelos cadavéricos con la finalidad de formar médicos competentes y hábiles. La idea de utilizar simuladores, es ayudar a los alumnos en la parte inicial del aprendizaje, disminuyendo las complicaciones resultantes de la inexperiencia, permitiendo de esta forma que aprendan de sus errores en un entorno libre de estrés.(10)

La simulación puede clasificarse en dos tipos de acuerdo con el grado de complejidad en: simulación de baja fidelidad o de alta fidelidad.(11)

Los *modelos de baja fidelidad* tienen menor costo, son de silicona moldeada o extirpado de animales y al inicio del entrenamiento nos pueden ayudar a aprender sobre la

anatomía de la vía aérea.(11) Consisten en árboles traqueobronquiales que ofrecen estructuras tubulares similares a las vías respiratorias con una anatomía precisa hasta el primer nivel bronquial subsegmentario. Puede ser una herramienta excelente para que los nuevos residentes memoricen la anatomía de las vías respiratorias, desarrollen memoria muscular y mejoren la coordinación ojo-mano. Ofrece una alternativa barata a la simulación de alta fidelidad. Su principal desventaja es la falta de capacidad interactiva que limita el aprendizaje situacional y la limitación para enseñar anatomía anormal o hallazgos patológicos.(2)

En los *modelos o plataformas de alta fidelidad* se emplea anatomía virtual tridimensional y tecnología de retroalimentación de fuerza.(11) La simulación de alta fidelidad está basada en una computadora y emplean la misma tecnología de los videojuegos. Consta de un broncoscopio Proxy, un dispositivo de interfaz robótica y una computadora personal con un monitor. El broncoscopio Proxy se inserta en una cara de plástico y se manipula en la pantalla de la computadora en una recreación de la imagen en 3D de la vía respiratoria. El dispositivo de interfaz robótica rastrea los movimientos del broncoscopio y reproduce la fuerza que se siente durante una broncoscopia real. El paciente virtual que se encuentra en la pantalla respira, tose y los signos vitales se pueden monitorizar en tiempo real.(2)

Otra ventaja de los modelos de alta fidelidad es que se ofrecen varios escenarios y el residente puede optar por examinar la vía respiratoria normal, intubar una vía aérea difícil, realizar un cepillado o una biopsia de un tumor endobronquial o tomar una muestra de un ganglio linfático crecido mediante aspiración con aguja transbronquial convencional.(2)

El simulador también ofrece etiquetas anatómicas en los bronquios de la vía respiratoria y las estructuras adyacentes a la misma para ayudar al estudiante a adquirir la habilidad de reconocer la anatomía de las estructuras normales; una opción extra es que esta función se puede activar o desactivar según el nivel de conocimiento y las necesidades educativas del alumno.(2)

El software logra rastrear medidas del rendimiento del alumno como son: tiempo efectuado en cada procedimiento, cantidad de lidocaína utilizada, incidencia de colisiones

en la pared de la vía aérea, porcentaje de segmentos bronquiales examinados y el éxito en la obtención de una muestra de un ganglio linfático objetivo.(2)

Actualmente están disponibles algunos simuladores de alta fidelidad, uno de los más utilizados es el EndoVR (CAE Healthcare, Montreal, Quebec, Canadá) el cual admite tres entornos de aprendizaje en una misma plataforma que incluye procedimientos de formación de endoscopia, del tracto gastrointestinal superior (GI) y broncoscópicas desde un nivel básico hasta un nivel avanzado; con relación a la parte pulmonar profundiza en técnicas como lavado bronquial, punción aspiración transbronquial y biopsia endobronquial.(12)

La plataforma GI-BRONCH Mentor (Simbionix Ltd, Israel) ofrece un sistema combinado para el entrenamiento de endoscopia gastrointestinal y broncoscopia flexible provee herramientas para el desarrollo de habilidades motoras, de coordinación y cognitivas.(13)

Existe otro modelo híbrido de la vía aérea, que emplea un modelo de baja fidelidad elaborado a base de una tráquea de porcino y una vía aérea superior plástica en donde se puede aprender sobre aspiración con aguja transcarinal y transbronquial. Este modelo ha brindado la oportunidad de practicar la inserción, el posicionamiento, las medidas de seguridad y la comunicación de la aguja con el personal operativo. Esto evita la necesidad de estar utilizando más partes de animales y hace posible que dichos materiales estén disponibles incluso en instalaciones no hospitalarias. ¿Cuáles han sido los beneficios de estos modelos? Pues bien, algunos de ellos son: manipulación del broncoscopio, conocimiento de la anatomía de la vía aérea, extracción de cuerpos extraños, intubación broncoscópica, aspiración con aguja transbronquial convencional guiada por ultrasonido endobronquial y algunas otras técnicas de intervención.(11)

Debemos recordar que el simple hecho de aprender a realizar procedimientos médicos representa desafíos importantes tanto para el alumno como para el maestro. Esto se debe en parte a que las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, residentes y becarios se deben equilibrar con las demandas competitivas de seguridad del paciente, eficiencia de los procedimientos y calidad de la atención médica. Así mismo, se debe tener presente que el aprendizaje y adquisición de habilidades y destrezas para realizar

procedimientos como la broncoscopia incluye una complejidad cognitiva y psicomotora que el estudiante debe saber manejar de forma simultanea.(14)

Varios estudios han demostrado que el entrenamiento con un simulador de broncoscopia es superior a la formacion de aprendizaje tradicional al comparar el desempeno de los residentes en los pacientes. Un ensayo clinico demostró que el simulador virtual realizo una reproduccion valida y precisa de la broncoscopia real, pudiendo distinguir entre un nivel experto, intermedio y novato y fue medido por el tiempo total del procedimiento, el porcentaje de segmentos visualizados, el numero de colisiones y el tiempo en rojo (el enrojecimiento ocurre cuando la punta del broncoscopio flexible presiona contra la pared de la mucosa; la luz reflejada desde la mucosa tiene un color rojo que impide una adecuada visualizacion de la via aerea) correlacionado con la experiencia broncoscópica.(15)

Ahora bien, las emergencias de la via respiratoria representan situaciones clinicas desafiantes y potencialmente mortales que requieren un conjunto diverso de tecnicas, asi como habilidades, buena comunicacion, conducta profesional y trabajo en equipo, ademas de una base solida de conocimiento medico. La simulacion es una herramienta muy util para enseñar tanto los aspectos psicomotores, como las actitudes que se requieren al trabajar en equipo. Aunado a lo anterior, la simulacion ha agregado el uso de tecnologia háptica, es decir, esto le permite al residente sentir, tocar o manipular objetos que fueron recreados en un entorno virtual.(16)

Un dato interesante es que en los años de 1940 - 1990, la industria de la aviacion no podia disminuir la cantidad de accidentes aereos atribuidos a errores humanos. Para aquel tiempo se calculaba que entre 65-70% de los accidentes eran secundarios a algun tipo de error humano, esto significaba que la mayor cantidad de muertes atribuidas a volar en un avion eran por causa de una mala decision en la cabina de pilotos. Sin embargo, a principios de los 90s, esa cifra disminuyó a menos del 30% con una reduccion del 71% en los errores por factores humanos y actualmente la aviacion es más segura que nunca, cabe destacar que uno de los factores que contribuyeron a tan importante avance fue la introduccion en los 80s de los simuladores de vuelo con alto realismo. A mitad de los 90s el Dr. David Gaba en California tomó estos conceptos de simulacion en aviacion y los de

gestión de recursos en cabina y los aplicó a la sala de operaciones con la finalidad de mejorar el entrenamiento de los anesthesiólogos y lograr una mayor seguridad para el paciente.(17)

Debemos reconocer que tanto los pilotos como los médicos se desenvuelven en ambientes complejos donde existe una interacción con la tecnología, en ambos casos hay riesgos que varían en gravedad, se requiere de toma de decisiones de forma rápida y con un margen de error mínimo, además frecuentemente encontramos una sobrecarga en la cantidad de información captada. Los accidentes de aviones aunque son infrecuentes, son altamente visibles, involucran una pérdida de gran cantidad de vidas y resultan en una investigación exhaustiva de los factores causales; se ha visto a lo largo del tiempo, que en un error médico se daña generalmente a un solo paciente y tristemente muchas veces no se presta la debida atención. Por otro lado, los pilotos comprenden las consecuencias del cansancio y buscan alternativas que no pongan en peligro la toma de decisiones, mientras que los médicos tienden a menospreciar los efectos del estrés y la fatiga haciendo difícil la discusión sobre estrategias para la corrección de errores, de ahí que con el paso de los años se hayan desarrollado opciones para este tipo de problemas, donde toma un lugar importante la simulación.(18)

En la actualidad es innegable que existe mayor familiaridad con las redes sociales y el internet lo cual facilita la divulgación de la información científica; si las predicciones sobre el tiempo de duplicación del conocimiento médico no fallan, para el año 2010 era de 3.5 años y para el 2020 se calculaba tan solo en 73 días, debemos exigir una mayor adopción de tecnología basada en inteligencia artificial, fomentando el acceso a la misma, lo cual resultará en una mejor capacitación médica al aprovechar todos los recursos disponibles como la simulación broncoscópica.(19)

Un ejemplo más de los beneficios de la simulación en broncoscopia lo demuestra el estudio de *Colt y cols.* quienes reportaron su experiencia en la formación de 5 residentes de cuidados pulmonares críticos al utilizar el simulador de endoscopia preoperatoria. Posterior a 8 horas de entrenamiento, el grupo catalogado como inexperto se desempeñó de forma técnica tan bien como los neumólogos certificados con mayor experiencia clínica.(20)

Se realizó un estudio prospectivo multicéntrico para establecer medidas de competencia de broncoscopía basadas en el rendimiento y el aprendizaje mejorado con intervenciones educativas, encontrando que existe una variación importante entre los residentes, en el tiempo que les lleva adquirir las habilidades psicomotoras necesarias. También se encontró que existe una curva de aprendizaje difícil en las primeras 30 broncoscopías con una mejoría más lenta, pero continua que no se estabiliza hasta acercarse al procedimiento número 100. Un hecho digno de destacar es que cuando se hizo la intervención de introducir 20 broncoscopías de simulación antes de la quinta broncoscopía humana, se produjo una mejoría estadísticamente significativa en la velocidad de la adquisición de habilidades y otro resultado positivo es que los procesos aprendidos en el simulador se pueden transferir de forma exitosa a pacientes reales.(8)

Otro aspecto fundamental a considerar es la Educación Médica Basada en Competencias, la cual se enfoca en resultados y está centrada en el alumno, donde se requiere innovación en la evaluación y un mayor uso de la analítica en los datos educativos; a diferencia de la capacitación basada en el tiempo, la evaluación de la progresión debe ser el motor para acelerar o acortar una capacitación.(21)

Se realizó un estudio prospectivo con residentes de Medicina de Cuidados Críticos Pediátricos y de Medicina Respiratoria Pediátrica, incluyendo también a profesores con experiencia de 5-20 años, estos últimos habían realizado al menos 50 broncoscopías por año. Se utilizó la Educación Médica Basada en Competencias y curvas de aprendizaje para medir la velocidad a la cual los alumnos adquieren una habilidad.(22) También se empleó un método cuantitativo y uno cualitativo que examinan y explican las curvas de aprendizaje entre los estudiantes y comparándolos con los expertos. Se usó el modelo de entrenamiento basado en el dominio para una habilidad específica, en este caso broncoscopía de fibra óptica mediante simulación. Los resultados incluyeron precisión, velocidad y destreza. Se identificaron dos grupos, uno de crecimiento rápido quienes lograron una comprensión conceptual profunda al integrar múltiples conceptos necesarios para la experiencia, descubrimiento de nuevas soluciones a través de la lucha y el fracaso y capacitación en una gran variedad de contextos, comprendieron la importancia de integrar conocimientos de anatomía y habilidades motoras para navegar en un broncoscopio. El grupo de crecimiento lento uso el simulador solamente para

practicar cómo navegar con el broncoscopio, de ahí la importancia de que el objetivo del aprendizaje no es sólo dominar la habilidad procedimental, sino también trabajar eficazmente en un entorno cambiante y estresante como al que nos enfrentamos con un paciente grave que necesita de una broncoscopia.(22)

De forma que, aplicando la información proporcionada con anterioridad, consideramos oportuno utilizar la simulación a través de la plataforma virtual de alta fidelidad con la que se cuenta en nuestra institución a fin de enriquecer los conocimientos y la práctica de los residentes de Neumología Pediátrica con relación a la broncoscopia; teniendo como objetivo favorecer un entorno libre de estrés para posteriormente llevar las habilidades adquiridas a un escenario clínico con pacientes reales y lograr efectuar el procedimiento de una forma segura y de alta calidad.

Entrenamiento en Broncoscopia Pediátrica en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

Se brindó un entrenamiento en Broncoscopia durante 12 meses a los residentes de primer y segundo año de Neumología Pediátrica, dentro del módulo de Broncoscopia Pediátrica, realizando ejercicios en el simulador GI-BRONCH Mentor (Simbionix LTd, Israel) del INER, que cuenta con ejercicios básicos y avanzados, así como casos clínicos. Cabe mencionar que la residente de Alta Especialidad en Broncoscopia Pediátrica y la Profesora titular del Curso de Alta Especialidad en Broncoscopia Pediátrica, realizaron los ejercicios del simulador tomando los tiempos y sus máximos puntajes en un total de 10 ejercicios, sacando los promedios en cuanto a tiempo y aciertos para considerar que el residente estuviera a este nivel para poder pasar al siguiente ejercicio. Se considera que ambas personas (la residente de alta especialidad y la profesora) son expertas, ya que tienen certificación vigente por el Consejo Mexicano de Neumología A. C. y porque realizan más de 50 procedimientos de broncoscopia flexible al año, que es el mínimo referido en la literatura para considerarse experto.

Basado en estas metas reales, se supervisó cada visita del residente, su actividad en el simulador, dándose retroalimentación, sugerencias y fomentando la autoevaluación.

Todos los residentes de primer año de Neumología Pediátrica, se consideraron “novatos”, ya que ninguno había realizado broncoscopías en paciente ni habían usado un simulador. Los residentes de segundo año de Neumología Pediátrica se consideraron “iniciados”, ya que algunos habían realizado ya visitas al simulador de broncoscopia de la UNAM e incluso algunos habían realizado broncoscopías en niños.

Así, los residentes al realizar los ejercicios, para ser aprobados debían cumplir con las puntuaciones a continuación descritas. Es importante mencionar que no se puede pasar de un ejercicio a otro hasta lograr la puntuación propuesta.

TAREA	CALIFICACIÓN	OBJETIVOS
Manipulación básica	Puntuación 100%	El residente es capaz de introducir el broncoscopio, manteniéndose en la luz de la vía aérea, sin chocar o lesionar la misma. Mejora la capacidad viso-espacial y aprende a tomar el broncoscopio.
Navegación anatómica guiada	Pasar 15 “focos” al primer intento Duración: < 5 minutos	Tiene como objetivo, aprender los giros o rotaciones para la introducción del broncoscopio a través de la vía aérea.
Segmentos pulmonares	Identificar 29 segmentos al primer intento Duración < 4 minutos	Identificar la anatomía de la vía aérea comenzando por las estructuras supraglóticas, hasta llegar a los segmentos

		bronquiales más distales posibles. Asignar el nombre correcto a cada estructura de la vía aérea y finalmente, realizarlo en un tiempo definido.
Nódulos linfáticos	Identificar 26 ganglios al primer intento Duración < 6 minutos	Conoce las estaciones ganglionares, las identifica y lo hace en un tiempo considerado como adecuado.
Maniobras de diagnóstico	Encontrar el área:	En este apartado se pretende que el residente aprenda a realizar procedimientos indispensables en el área de Broncoscopía Pediátrica como lo son:
a) Biopsias	a) Tomar 4 biopsias de profundidad >0.5 mm en 2 minutos cada lesión (2 hemitórax). Total 4 minutos	Toma de biopsias o cepillados con una técnica apropiada, del sitio adecuado, de manera que el tamaño de la muestra enviada tenga buena rentabilidad diagnóstica y se eviten complicaciones derivadas de un mal procedimiento.
b) Cepillado	b) Realizar 4 cepillados sin mover el broncoscopio en 3 minutos cada lesión (2 hemitórax). Total 6 minutos	

Tabla 1. Ejercicios realizados durante el entrenamiento en simulador de Broncoscopía Pediátrica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que durante la pandemia por COVID-19, el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha modificado de presencial a virtual, en el INER tenemos la tecnología para adquirir conocimiento significativo a través de la simulación, consideramos necesaria la descripción de dicho aprendizaje obtenido mediante simulación de broncoscopía. Además, existe poca literatura sobre el impacto que tiene realmente la simulación de broncoscopía en los residentes, y es nula específicamente sobre su uso en el área de Neumología Pediátrica, por lo que consideramos que es importante definirlo.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo es el aprendizaje de Broncoscopía por simulación, de los residentes de Neumología Pediátrica en tiempo de pandemia por COVID-19?

JUSTIFICACIÓN

El uso de la simulación en Broncoscopía Pediátrica por el curso de Neumología Pediátrica del INER, se realizaba en las instalaciones del área de simulación de Posgrado de la UNAM desde hace 7 años, mostrándose como una herramienta importante en el proceso enseñanza-aprendizaje de los residentes, sin embargo, en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas se cuenta actualmente con un simulador, que ha sido vital para la adquisición de habilidades y técnicas por los residentes durante la pandemia, ya que las instalaciones de la UNAM se encuentran cerradas y el Instituto ha sido reconvertido a COVID-19 en atención sólo de adultos, incapacitando a los médicos para poder realizar broncoscopías en pacientes pediátricos.

Dadas las circunstancias, el conocimiento ha llegado a los residentes, de forma prácticamente virtual y apoyada en simulación, por lo que consideramos necesario descubrir el impacto de la simulación en este grupo, así que planteamos el siguiente

protocolo de investigación para describir el aprendizaje en este rubro, además que a nivel mundial, se conoce poco.

HIPÓTESIS

No requiere hipótesis por ser un estudio observacional.

OBJETIVOS

Objetivo Principal

Describir el aprendizaje de Broncoscopía por simulación, de los residentes de Neumología Pediátrica en tiempo de pandemia por COVID-19.

Objetivos Específicos

1. Conocer el número y porcentaje de ejercicios aprobados durante el primer y segundo año de la residencia.
2. Mencionar el tiempo empleado por cada residente en el simulador.
3. Analizar el tiempo empleado en realizar cada ejercicio, contrastando el inicio y el final, y si logra aprobarlo.
4. Determinar el porcentaje de avance logrado en cada ejercicio, contrastando el inicio y el final, y si logra aprobarlo.

Objetivos Secundarios

5. Conocer la perspectiva de los residentes de Neumología Pediátrica, sobre el uso de la simulación en Broncoscopía Pediátrica, a través de la aplicación de un cuestionario.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo.

Descripción general del estudio

A. Lugar de estudio: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER).

B. Descripción de la población de estudio:

Datos registrados en la cuenta de simulador de residentes de primero y segundo año de Neumología Pediátrica, durante el periodo del 01 de marzo del 2020 al 28 de febrero del 2021.

Criterios de inclusión

1. Que la cuenta del residente de primero o segundo año de Neumología Pediátrica se encuentre vigente en el simulador y se logre el acceso.
2. Que el residente haya registrado sus visitas al simulador en la libreta respectiva, con fecha, firma y tiempo registrados.

Criterios de exclusión

1. Ejercicios realizados por otros residentes o médicos que no son del área de Neumología Pediátrica.

Criterios de eliminación

1. Que la cuenta del residente se encuentre vacía o sin ejercicios guardados.

Tamaño de la muestra

No se cuenta con estudios previos con los cuales calcular el tamaño de la muestra por lo que por conveniencia se tomará 11 residentes que son el total: 6 de primer año y 5 de segundo año de Neumología Pediátrica.

C. Descripción de las variables

Edad del residente

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento. Es la resta que resulta de la fecha actual menos la fecha de nacimiento.

Escala de medición: Continua.

Valores: Años.

Sexo del residente

Definición conceptual: Constitución orgánica que distingue entre masculino y femenino.

Aspecto fenotípico del niño que lo distingue en hombre o mujer.

Escala de medición: Dicotómica.

Valores: Masculino, femenino.

Año de residencia

Definición conceptual: El año de residencia de Neumología Pediátrica que cursa el residente al asistir al simulador.

Escala de medición: Dicotómica

Valores: Primero, segundo.

Horas totales que acudió al simulador

Definición conceptual: El número de horas registrado en la libreta de asistencia, firmada por el profesor y alumno.

Escala de medición: Continua.

Valores: horas.

Número de ejercicio

Definición conceptual: El simulador tiene registrado ejercicios básicos numerados de 1-5.

Escala de medición: categórica

Valores: 1 - 5.

Número de ejercicio máximo

Definición conceptual: se refiere al número de ejercicio máximo al que llegó en el año cursado.

Escala de medición: categórica

Valores: 1 – 5.

Repeticiones

Definición conceptual: Número de veces que realizó el ejercicio hasta lograr aprobarlo con los valores asignados.

Escala de medición: continua.

Valores: número de veces realizado.

Tiempo al inicio

Definición conceptual: Tiempo empleado por el residente en la realización del ejercicio en la primera ocasión.

Escala de medición: continua.

Valores: minutos.

Tiempo al final

Definición conceptual: tiempo empleado por el residente en la realización del ejercicio en la ocasión en que logra aprobarlo.

Escala de medición: continua.

Valores: minutos.

D. Descripción de los procedimientos del estudio

Se tomaron los datos almacenados en el simulador de broncoscopía del INER (GI-BRONCH Mentor de Symbionix Ltd, Israel), sobre los ejercicios realizados por los residentes de primero y segundo año de la residencia en Neumología Pediátrica del 01 de marzo del 2020 a 28 de febrero del 2021. El primer día que acudió al simulador, se le creó una cuenta al residente y se supervisó que cada visita, ingresara solo con su cuenta para que queden guardados los datos de sus ejercicios.

Se recabó la información de cada cuenta, previa firma electrónica del consentimiento informado para el uso de sus datos para el protocolo. Los consentimientos informados

(Anexo 1 y 2) se enviaron por correo electrónico y se recabó con firma por el mismo medio, debido a que por la pandemia y la distancia no es posible de forma presencial (algunos médicos residentes ya egresaron y actualmente radican fuera de la ciudad de México).

Dicha información se almacenó en hojas de recolección de datos, posteriormente se vació en hoja de Excel y se analizó con Stata 13.

Como un objetivo secundario, nos dimos a la tarea de conocer la perspectiva de la utilidad de la simulación en broncoscopia pediátrica, por lo que diseñamos un cuestionario para conocer la perspectiva de los residentes con respecto a su aprendizaje en el simulador en el curso de Broncoscopia Pediátrica.

Este cuestionario se elaboró con reactivos tipo Likert, mediante la plataforma de Google Forms cuidando la confidencialidad de la información (anónimo, no se solicitó ni nombre ni correo electrónico de los participantes) y se envió de manera electrónica a cada uno de los residentes con un plazo no mayor a dos días para que contestaran el mismo. Posterior a ello, se generó de forma automática una base de datos en Excel de los resultados obtenidos de cada participante. En conjunto, se envió un consentimiento informado, para la autorización del uso de los datos obtenidos en el cuestionario, para su utilización en esta tesis y para su posible publicación en una revista donde los investigadores principales consideren adecuado.

Las preguntas de la encuesta se realizaron con la metodología PICO:

Problema: enseñanza – aprendizaje de la Broncoscopia Pediátrica en época de pandemia por COVID-19.

Intervención: uso de la simulación en el proceso.

Control: evaluar la percepción del residente acerca de las habilidades motrices, espacialidad, estructuras anatómicas y consideraciones generales de la Broncoscopia Pediátrica a través de la simulación.

Outcome: la simulación es una herramienta útil en el aprendizaje de la Broncoscopía Pediátrica en época de pandemia por COVID-19

Dentro de las preguntas se evaluaron los siguientes rubros:

ÁREA EVALUADA	PREGUNTAS
1. HABILIDAD MOTRIZ	<p>1. Considero que la simulación en broncoscopía pediátrica brinda habilidades motrices para su realización en pacientes reales:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Totalmente en desacuerdob) En desacuerdoc) Ni de acuerdo ni en desacuerdod) De acuerdoe) Totalmente de acuerdof) No aplica porque no he realizado broncoscopías <p>2. La simulación te ha ayudado a realizar procedimientos en pacientes de una forma más rápida:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Totalmente en desacuerdob) En desacuerdoc) Ni de acuerdo ni en desacuerdod) De acuerdoe) Totalmente de acuerdo

	<p>f) No aplica porque no he realizado broncoscopías</p>
<p>2. ESPACIALIDAD</p>	<p>1. La simulación te permitió mejorar los aspectos de dimensión de la vía aérea:</p> <p>a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo</p> <p>2. La simulación te permitió mejorar el conocimiento sobre el trayecto de la vía aérea y el paso correcto del broncoscopio a través de ésta</p> <p>a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo</p>
<p>3. Estructuras anatómicas en la vía aérea</p>	<p>1. ¿La simulación te ayuda a conocer el aspecto endoscópico normal y anormal de la vía aérea?</p> <p>a) Totalmente en desacuerdo</p>

	<p>b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo</p> <p>2. ¿La simulación te ayuda a identificar las estructuras anatómicas de la vía aérea, normal y patológica?</p> <p>a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo</p> <p>3. Posterior a tu entrenamiento en simulación, te sientes competente para identificar estructuras anatómicas de la vía aérea</p> <p>a) Sí b) No c) Tal vez</p>
<p>4. Estructuras ganglionares</p>	<p>1. ¿La simulación te ayuda a identificar las estructuras ganglionares mediastinales accesibles a través de la vía aérea?</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo
<p>5. Maniobras diagnósticas de biopsia y cepillado</p>	<p>1. La práctica en simulador, ¿te ayudó a adquirir las habilidades y destrezas necesarias para tomar biopsias endobronquiales de adecuada calidad en pacientes pediátricos?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo f) No aplica porque no he realizado broncoscopías <p>2. Posterior a tu entrenamiento en simulación, te sientes competente de realizar toma de biopsias endobronquiales a un paciente real</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Sí b) No c) Tal vez

	<p>3. La práctica en simulador, ¿te ayudó a adquirir las habilidades y destrezas necesarias para tomar cepillados endobronquiales de adecuada calidad en pacientes pediátricos?</p> <p>a) Totalmente en desacuerdo b) En desacuerdo c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo d) De acuerdo e) Totalmente de acuerdo f) No aplica porque no he realizado broncoscopías</p> <p>4. Posterior a tu entrenamiento en simulación, te sientes competente de realizar toma de cepillado endobronquiales a un paciente real</p> <p>a) Sí b) No c) Tal vez</p>
--	--

Tabla 2. Áreas evaluadas durante la encuesta sobre la simulación en Broncoscopia Pediátrica

Además de consideraciones generales como afectivas (confianza), utilidad como herramienta de consolidación del aprendizaje teórico, entre otras.

E. Captura, procesamiento, análisis e interpretación de la información

Para variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y relativas, mientras que para las variables cuantitativas se utilizaron el promedio y desviación estándar o, en caso de no tener una distribución normal, mediana e intervalo intercuartilar. Se realizó prueba t de Student para muestras relacionadas o Wilcoxon para verificar las diferencias significativas entre las variables. Se realizó una evaluación de las mediciones repetidas a través de ANOVA (variables paramétricas) o ANCOVA (variables no paramétricas), dependiendo de la distribución de las variables.

Las variables categóricas se analizaron con prueba X² o exacta de Fisher. En todos los casos se consideró un valor de $p < 0.05$ a dos colas para significancia estadística.

F. Recursos Humanos

- A) Tutor de Tesis: Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez.** Médico Adscrito al Servicio de Neumología Pediátrica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Diseñó el protocolo, apoya en análisis estadístico, discusión y conclusiones, valora la posibilidad de continuar con el estudio en años posteriores.
- B) Co-tutor de tesis: Dr. Alejandro Alejandro García,** Jefe de Servicio de Neumología Pediátrica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Colaboración en el diseño del protocolo, apoyo en discusión y conclusiones.
- C) Tesista: Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador.** Médico Residente de segundo año de Neumología Pediátrica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Realizó marco teórico, base de datos, análisis de resultados, discusión y conclusiones.
- D) Colaboradores: Dra. Elieth Saraí Ochoa García.** Residente de Alta Especialidad de Broncoscopía Pediátrica. Apoyó el entrenamiento en simulador de los residentes, participó en la calificación de su desempeño en el mismo y colaboró activamente en el diseño del protocolo.

IMPLICACIONES ÉTICAS

El protocolo de investigación “Uso de la simulación en el aprendizaje de la Broncoscopía Pediátrica” versión 1, 23 abril 2021, fue evaluado y aprobado por el Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, con el código asignado: **E05-21**, el 02 de junio del 2021 (**Anexo 3**).

La presente investigación es considerada **investigación sin riesgo**.

El estudio se condujo de acuerdo con las normas éticas, el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975, revisada en 1996 en Sudáfrica, así como la buena práctica clínica. Este estudio se realiza en estricto apego a los lineamientos que dicta el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en su Título Segundo Capítulo I Artículo 17 Categoría II.

Confidencialidad de la información

Se mantiene la confidencialidad de toda la información obtenida de los pacientes, la identificación de los mismos se maneja con iniciales y el número correspondiente secuencial de acuerdo a la manera como fueron ingresados en el estudio.

Formación de nuevos recursos humanos durante el proyecto

Este estudio es la tesis de la Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador, quien es residente de segundo año de Neumología Pediátrica del INER, perteneciente a la Facultad de Medicina, UNAM, realizada bajo la tutoría de la Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez (INER) y co-tutoría del Dr. Alejandro Alejandro García.

RESULTADOS

La población estuvo formada por 6 residentes de primer año y 5 residentes de segundo año, sólo hubo un residente del sexo masculino (9.0%). La media de edad del grupo fue 31.18 ± 1.16 años.

El tiempo total que asistieron a prácticas en el simulador fue de 7354.69 ± 4066.61 segundos: los alumnos de primer año asistieron 7696.16 ± 3494.43 segundos, comparado con los de segundo año que acudieron 6944.92 ± 5068.99 segundos con p de 0.77.

Recordando que el residente debe aprobar el primer ejercicio para pasar al siguiente, tuvimos 3 residentes que no pasaron del primer ejercicio y 2 residentes que aprobaron los 5 ejercicios. La tabla 3 muestra la frecuencia de ejercicios aprobados.

EJERCICIO APROBADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguno	3	27.27
1	1	9.09
2	5	45.45
5	2	18.18

Tabla 3. Frecuencia de ejercicios aprobados.

En total 8 residentes lograron aprobar el primer ejercicio, de los cuáles 4 eran de primer año (66.6%) y 4 eran de segundo año (80%). En la tabla 4 se muestran las frecuencias totales y por año de residentes que lograron aprobar cada ejercicio.

EJERCICIO	PRIMER AÑO n (%)		SEGUNDO AÑO n (%)		TOTAL n (%)	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Aprobado						
1	4 (66.6)	2 (33.33)	4 (80)	1 (20)	8 (72.7)	3 (27.27)
2	3 (75)	1 (25)	4 (100)	0	7 (87.5)	1 (12.5)
3	1 (33.33)	2 (66.67)	1 (100)	0	2 (50)	2 (50)
4	1 (100)	0	1 (100)	0	2 (100)	0
5	1 (100)	0	1 (100)	0	2 (100)	0

Tabla 4. Frecuencias totales y por año de residentes que lograron aprobar cada ejercicio.

De los 4 residentes de segundo año que aprobaron el ejercicio número 2, sólo uno aprobó el resto de los ejercicios y los otros 3 ya no lo intentaron.

El análisis de los datos que se presentan en la tabla 5 se realizó con los datos obtenidos de los alumnos en cada ejercicio, haciendo hincapié nuevamente en que si no tenían el puntaje necesario del ejercicio, no podrían pasar al siguiente.

EJERCICIO	VARIABLE	PRIMER AÑO	SEGUNDO AÑO	TOTAL	p
1	Tiempo (en s)	2193.83 ± 1061.13	1434.8 ± 1207.76	1848.81 ± 1141.75	0.29
	Porcentaje logrado	100 (95-100)	100 (95-100)	100 (90-100)	0.56
	Número de repeticiones	31.83 (19-49)*	26.4 (4-67)*	29.36 (4-67)*	0.64
	Diferencia	69.33 ± 41.08	60 ± 9.61	65.09 ± 30.07	0.63
	Porcentaje de mejoría	64.59 ± 12.89	66.68 ± 8.44	65.54 ± 10.62	0.76
2	Tiempo (en s)	7125.75 ± 2813.88	6774 ± 2937.13	6949.87 ± 2669.41	0.86
	Porcentaje logrado	NA	NA	NA	NA
	Número de repeticiones	15.75 (9-23)*	11.75 (8-18)*	13.75 (8-23)*	0.31
	Diferencia	482.75 ± 325.51	906.75 ± 269.56	694.75 ± 357.65	0.09
	Porcentaje de mejoría	57.70 ± 17.11	75.22 ± 6.2	66.46 ± 15.15	0.10
3	Tiempo (en s)	1068 ± 1189.91	1067	1067.75 ± 971.56	-
	Porcentaje logrado	100	100	100	-
	Número de repeticiones	3 (1-7)*	3	3 (1-7)*	-
	Diferencia	315	330	322.5 ± 10.60	-
	Porcentaje de mejoría	62.15	62.62	62.38 ± 0.33	-

4	Tiempo (en s)	299	717	508 ± 295.57	-
	Porcentaje logrado	100	100	100	-
	Número de repeticiones	1	2	1.5 (1-2)*	-
	Diferencia	NA	93	46.5 ± 65.76	-
	Porcentaje de mejoría	NA	22.96	22.96	
5	Tiempo (en s)	1008	1823	1415.5 ± 576.29	-
	Porcentaje logrado	NA	NA	NA	-
	Número de repeticiones	3	5	4 (3-5)*	-
	Diferencia	192	261	226.5 ± 48.79	-
	Porcentaje de mejoría	47.29	41.4	44.34 ± 4.16	

Tabla 5. Descripción del tiempo, porcentaje logrado y número de repeticiones de cada ejercicio que aprobaron los residentes.

***Número de repeticiones expresado como mediana (mínimo – máximo).**

La siguiente tabla muestra la diferencia en segundos comparando la primera ocasión en que el residente realiza cada ejercicio con la última, ya sea que apruebe el ejercicio o sea la última vez que es realizado según el caso.

Número de residente	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
1	60	1116			
2	68	588			
3	67				
4	61	779	330	93	261
5	44	1144			

6	94				
7	71				
8	24	438			
9	93	175	315	-	192
10	16	377			
11	118	941			

Tabla 6. Diferencia en segundos de la realización del primer intento del ejercicio al último.

Al realizar el ANOVA para evaluar si era estadísticamente significativa la diferencia de tiempos de mejora de los ejercicios para identificar diferencias intragrupo, encontramos un coeficiente de correlación de Pearson $r = 0.83$ que indica alta correlación, r^2 de 0.61, con $P = 0.002$ con significancia estadística, lo que nos muestra que si bien todos los estudiantes mejoraron los porcentajes, por ejemplo en el ejercicio 1, el residente número 11 tuvo una mayor disminución del tiempo, en el ejercicio 2 se reflejó en el estudiante número 5, en los ejercicios 3, 4 y 5 se dio en el estudiante número 4, aunque en el ejercicio 4, el residente 9 logró pasarlo al primer intento.

La tabla a continuación muestra el porcentaje de mejoría comparando el tiempo que tardó en realizar el primer intento del ejercicio con el último, también ya sea aprobara el ejercicio o fuera su último realizado según el caso.

Número de residente	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5
1	62.50	81.10			
2	67.32673267	67.43			
3	80.72				
4	64.21052632	73.14553991	62.62	22.96296296	41.40
5	58.67	79.22			
6	69.12				

7	54.20				
8	66.67	62.93			
9	75.00	38.46	62.15		47.29
10	44.44	50.88			
11	78.15	78.55			

Tabla 7. Mejoría en porcentaje al comparar el tiempo de la realización del primer intento del ejercicio con el último.

Al realizar el ANOVA para evaluar si era estadísticamente significativo el porcentaje de mejora de los ejercicios para identificar diferencias intragrupo, encontramos un coeficiente de correlación de Pearson $r = 0.76$ que indica alta correlación, r^2 de 0.39, con $P = 0.05$ que es estadísticamente significativo, lo que nos muestra que todos los estudiantes mejoraron los porcentajes, y que por ejemplo, en el ejercicio 1, el residente con mayor porcentaje de mejoría fue el 3 aunque solo realizó dicho ejercicio. Del ejercicio 2, el residente número 1 fue el que tuvo mayor mejoría en el porcentaje, pero también fue el último ejercicio que realizó. Referente al ejercicio número 3 encontramos que el residente número 4 tuvo mayor porcentaje de mejoría que el 9. El ejercicio 4 el residente número 4 mejoró 22.96%, sin embargo, el residente 9 lo logró al primer intento. Finalmente en el ejercicio número 5, hubo mayor porcentaje de mejoría del residente número 9.

CUESTIONARIO

Elaboramos un cuestionario con reactivos tipo Likert en una encuesta en la plataforma de Google Forms con el siguiente link <https://forms.gle/QFHYPVZSb41h5F39> como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Encuesta realizada en Google Forms.

La simulación en broncoscopia pediátrica consolida mis conocimientos teóricos *

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

Figura 2. Ejemplo de reactivos tipo Likert de la encuesta.

Se envió una invitación vía correo electrónico para responder el cuestionario sobre la perspectiva de la simulación en Broncoscopia Pediátrica.

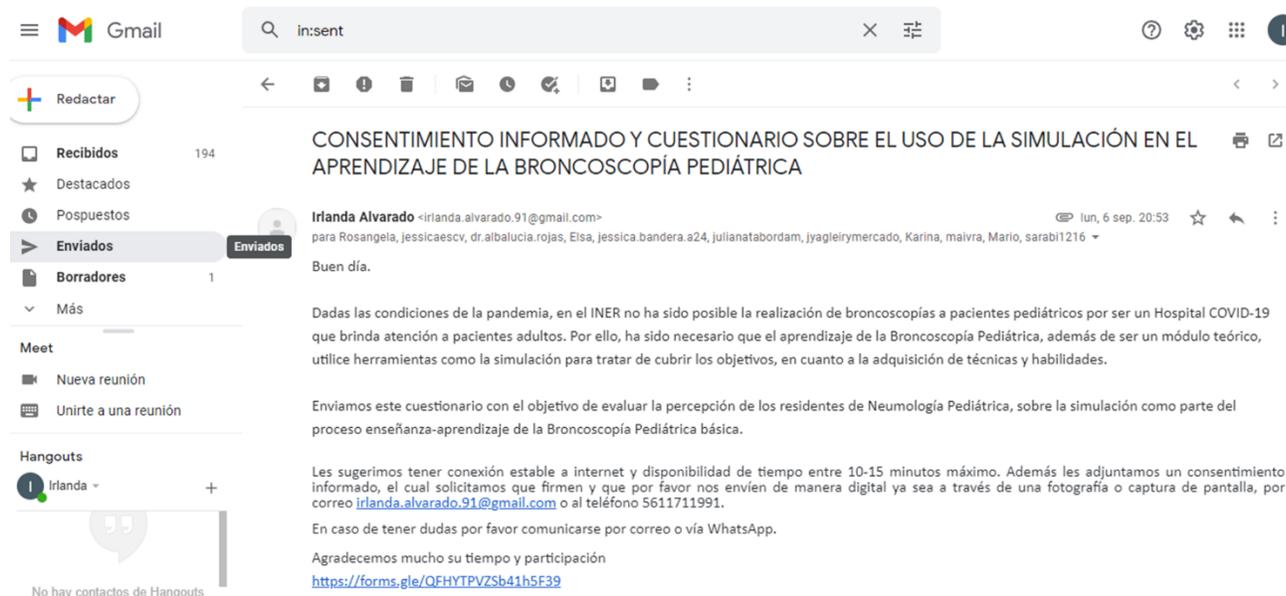


Figura 3. Correo electrónico de invitación a participar en la encuesta.

Los 11 residentes de Neumología Pediátrica respondieron el cuestionario (100%), la mayoría reside actualmente en la ciudad de México (73.6%), el resto en Guadalajara, Monterrey y República Dominicana.

9 residentes (81.8%) han realizado broncoscopías a pacientes pediátricos, antes durante o después de su entrenamiento en simulador:

- 5 (45.5%) durante su entrenamiento en el curso de simulador

- 3 (27.3%) después de su entrenamiento en el simulador
- 2 (18.2%) no han realizado a la fecha ninguna broncoscopía en paciente real
- 1 (9.1%) antes de iniciar el entrenamiento de simulador.

Dentro de las consideraciones generales del entrenamiento encontramos en lo referente al grado de dificultad que 5 (45.5%) residentes consideran que el entrenamiento en simulación es fácil, 4 (36.4%) lo consideran ni fácil ni difícil y 2 (18.2%) como difícil.

8 residentes (72.7%) consideran adecuado el tiempo que emplearon en su entrenamiento de simulación, el resto insuficiente y ninguno excesivo.

10 residentes (90.9%) respondieron que los ejercicios básicos que brinda el simulador son adecuados en lo referente a su nivel de destreza y conocimientos, el resto lo considera fácil y ninguno difícil.

8 residentes (72.7%) comentan que el apoyo de los instructores para impulsar el desarrollo de sus habilidades motoras durante el entrenamiento es excelente, 2 más lo consideran útil y uno adecuado.

10 residentes (90.9%) consideran excelente el apoyo de los instructores para impulsar el desarrollo de habilidades de integración de teoría a la práctica y uno adecuado.

8 residentes (72.7%) describen que el mejor momento para recibir entrenamiento de simulación en Broncoscopía Pediátrica es durante todo el ciclo de aprendizaje de la residencia para continuar ejercitándose, 3 residentes (27.3%) consideran que es mejor previo a realizar la primer broncoscopía en paciente pediátrico y ninguno considera que la simulación no sea de apoyo.

Todos creen que la simulación en Broncoscopía Pediátrica debe ser un entrenamiento obligatorio, ninguno lo considero como opcional o innecesario.

7 residentes (63.6%) consideran que la simulación en Broncoscopía no puede reemplazar los procedimientos en pacientes reales en situaciones de pandemia, dados los riesgos; 3 residentes piensan que tal vez y sólo 1 que sí.

Dentro de las habilidades motrices adquiridas se encontró que todos los residentes se sienten competentes para identificar estructuras anatómicas de la vía aérea posterior a su entrenamiento en simulación.

En relación a las maniobras diagnósticas como cepillados y biopsias endobronquiales 7 residentes (63.6%) sienten que tal vez tengan la competencia para realizar la toma de biopsias endobronquiales a un paciente real posterior al entrenamiento, 2 sí se sienten competentes y 2 no.

6 residentes (54.5%) sienten que tal vez tengan la competencia para realizar la toma de cepillado endobronquial a un paciente real posterior al entrenamiento, 4 sí se sienten competentes y 1 no.

La siguiente tabla resume el resto de los aspectos cuestionados sobre la simulación en Broncoscopía Pediátrica.

ÁREA EVALUADA	AFIRMACIÓN	1	2	3	4	5	6
Consideraciones generales del entrenamiento	Consolida sus conocimientos teóricos	1 (9.1)	0	0	1 (9.1)	9 (81.8)	NA
Habilidades motrices adquiridas	Brinda habilidades motrices para su realización en pacientes reales	0	0	0	2 (18.2)	9 (81.8)	0

	Ayuda a realizar procedimientos en pacientes de una forma más rápida	0	0	0	3 (27.3)	5 (45.5)	3 (27.3)
Espacialidad	Permite mejorar los aspectos de dimensión de la vía aérea	0	0	0	4 (36.4)	7 (63.6)	NA
	Permite mejorar el conocimiento sobre el trayecto de la vía aérea y el paso correcto del broncoscopio a través de ésta	0	0	0	2 (18.2)	9 (81.8)	NA
Conocimiento de estructuras anatómicas de la vía aérea	Ayuda a conocer el aspecto endoscópico normal y anormal de la vía aérea	0	0	1 (9.1)	5 (45.5)	5 (45.5)	NA
	Ayuda a identificar las estructuras anatómicas de la vía aérea normal y patológica	0	0	3 (27.3)	3 (27.3)	5 (45.5)	NA
Conocimiento de las estructuras ganglionares	Ayuda a identificar las estructuras ganglionares, mediastinales accesibles a	0	0	0	4 (36.4)	7 (63.6)	NA

	través de la vía aérea						
Maniobras diagnósticas (cepillados y biopsias endobronquiales)	Ayuda a adquirir las habilidades y destrezas necesarias para tomar biopsias endobronquiales de adecuada calidad en pacientes pediátricos	0	1 (9.1)	3 (27.3)	1 (9.1)	3 (27.3)	3 (27.3)
	Ayuda a adquirir las habilidades y destrezas necesarias para tomar cepillados endobronquiales de adecuada calidad en pacientes pediátricos	0	1 (9.1)	3 (27.3)	0	4 (36.4)	3 (27.3)

Tabla 8. Otros aspectos cuestionados sobre la simulación en Broncoscopia Pediátrica.

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo
6. No aplica porque no he realizado bronoscopías

DISCUSIÓN

La realización de este estudio resulta de gran interés y abre nuevas oportunidades para los residentes de Neumología Pediátrica. Nos encontramos en un contexto de pandemia donde la educación y la forma de enseñanza han tenido que modificarse, surgiendo la necesidad de buscar métodos que nos permitan obtener de la mejor forma posible las destrezas que se requieren para ejecutar con éxito una broncoscopia en pacientes pediátricos.

Tras el análisis de los diversos estudios que se han realizado sobre el uso de la simulación, podemos afirmar que una de las principales ventajas es que existe un entorno clínico controlado donde los alumnos pueden detectar y corregir los errores en la atención de los pacientes sin que existan consecuencias adversas, al mismo tiempo que los instructores pueden centrarse en los alumnos y no en los pacientes(23), por lo que las simulaciones de alta fidelidad como la que se llevó a cabo con los residentes de este instituto son ideales para trabajar de una forma controlada y tolerante.

Hay algunos puntos importantes sobre los resultados obtenidos que vale la pena considerar, llama la atención que cuando se comparan ambos grupos, los residentes de segundo año invirtieron menos tiempo en el simulador y pudieron ejecutar con mayor rapidez y en algunos casos realizar menor número de repeticiones para aprobar alguno de los ejercicios, lo cual pudiera sugerir que tenían ventaja o mayor experiencia sobre los alumnos de primer año, no obstante, ninguno de estos resultados fue estadísticamente significativo, probablemente debido al tamaño de la muestra. Otra posible explicación para este resultado es que a pesar de que se encontraban cursando el segundo año de la residencia, la mayoría de ellos nunca habían acudido al simulador, de forma que prácticamente ambos grupos iniciaron su entrenamiento al mismo tiempo, esto marca la pauta para que en futuras generaciones se inicié la simulación desde el primer año.

Otra cuestión importante es que los 2 residentes (uno de 1º año y otro de 2º año) que lograron completar los 5 ejercicios no habían realizado ninguna broncoscopia en pacientes reales antes de utilizar el simulador, lo cual también es digno de mencionar, puesto que, pese a las limitaciones que trajo consigo esta contingencia sanitaria como el hecho de no ver pacientes pediátricos en el instituto, este entrenamiento les brindó la oportunidad de desarrollar sus habilidades y destrezas manuales para ejecutar una

broncoscopía; actualmente ambos residentes han realizado broncoscopías a pacientes reales y han manifestado que acudir al simulador les dio confianza y seguridad al momento de ejecutar el procedimiento.

También cabe mencionar que cuando se realizó el ANOVA para evaluar si la diferencia de tiempo y el porcentaje de mejora de los ejercicios eran estadísticamente significativos para identificar diferencias intragrupo, encontramos un coeficiente de Pearson con alta correlación, mostrando que todos los residentes que aprobaron, mejoraron sus tiempos, algunos alcanzando un porcentaje de mejoría incluso entre 75 y 80%.

Nos pareció importante evaluar no sólo el desempeño a través de los 5 ejercicios, sino también conocer el punto de vista y el sentir de cada residente con respecto a la simulación como apoyo en el aprendizaje de la Broncoscopía Pediátrica, por lo que se realizó la encuesta mencionada anteriormente y un punto muy bueno es que fue de forma anónima, de modo que las respuestas fueron reales y eso contribuye a la objetividad del estudio.

De sus respuestas deducimos que el entrenamiento en Broncoscopía a través del uso de la simulación les ayuda en muchos aspectos entre los que destacan aprender la forma correcta de manipular e introducir el broncoscopio en la vía aérea, conocer la anatomía normal y anormal del tracto respiratorio, les permite mejorar sus habilidades manuales, la capacidad viso-espacial y les da confianza para intentarlo posteriormente en un paciente real.

La mayoría opina que quizá no se siente listo para la realización de otros procedimientos como la toma de biopsias o cepillados, pero este hecho puede atribuirse a que 9 de ellos no pudieron llegar a estos ejercicios. En este punto también vale la pena reiterar que hubo varios estudiantes que lograron aprobar los dos primeros ejercicios, con derecho a pasar al tercero, no obstante no pudieron hacerlo por falta de tiempo, ya que se acabó su rotación en simulador o porque finalizó su residencia, de aquí la importancia de iniciar este entrenamiento desde los primeros meses.

Por tanto, aunque la simulación en Broncoscopía no sustituye la realización de procedimientos en pacientes reales, afirmación en la que concuerdan la mayoría de los alumnos, sí es una herramienta fundamental complementaria, que debería formar parte oficial del programa de los residentes de Neumología Pediátrica.

CONCLUSIONES

- Ante la emergencia sanitaria que vivimos, la forma de enseñanza y de aprendizaje se han modificado importantemente, con la subsecuente necesidad de utilizar métodos innovadores que permitan obtener el mejor conocimiento posible.
- La simulación en Broncoscopía es una herramienta sumamente valiosa para el residente de Neumología Pediátrica ya que le permite desarrollar y mantener habilidades y destrezas manuales aprendidas mediante este método de repetición constante.
- Realizar los ejercicios del simulador brindó la oportunidad de calificar de forma objetiva el desempeño de los alumnos de Neumología Pediátrica, ya que a lo largo de la historia se ha hablado de las competencias que debe desarrollar un subespecialista de este tipo, no obstante la mayoría se basa en consensos u opiniones de expertos, que resulta ser algo más subjetivo.
- Los residentes consideran que el entrenamiento en simulación debe formar parte oficial de su formación en Neumología Pediátrica, por lo que se abre el camino para que en futuras generaciones se inicie dicho entrenamiento desde los primeros meses de la residencia.

FORTALEZAS

- Se evaluó el desempeño de los residentes para su introducción en Broncoscopía de una forma objetiva mediante los ejercicios del simulador.
- Se registraron respuestas reales por parte de los alumnos debido a que la encuesta realizada fue anónima, no se pidió nombre ni dirección de correo electrónico.
- Se utilizó un recurso del Instituto de forma provechosa en este tiempo de contingencia sanitaria para mejorar la academia de Broncoscopía Pediátrica.

LIMITACIONES

- El tamaño de la muestra para este estudio fue muy pequeño, 11 participantes, lo que pudo haber contribuido a que no se obtuvieran resultados con significancia estadística.
- No fue posible comparar la habilidad de los residentes al realizar broncoscopías en pacientes reales posterior a completar su curso de entrenamiento en simulación.
- La mayoría de los estudiantes de segundo año no iniciaron el entrenamiento desde su primer año de residencia.

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

- En futuras investigaciones y fuera de un contexto de pandemia sería muy bueno poder comparar al residente ejecutando broncoscopías a pacientes reales después de haber completado su entrenamiento de simulación.
- Podría realizarse otro estudio donde se analizaran dos grupos, sólo uno de ellos con entrenamiento en simulación y comparar habilidades entre ambos a la hora de realizar broncoscopías en paciente reales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz ó. A de la. Broncoscopia flexible. Instrumentación, accesorios, manejo e indicaciones. In: Frías FJP, editor. Broncoscopia Pediátrica y técnicas asociadas. 2da ed. Ergon; 2014. p. 53–67.
2. Wahidi MM. Simulation for Endoscopy Training. In: Principles and Practice of Interventional Pulmonology. Springer, New York, NY; 2013. p. 111–6.
3. Kostas N. Priftis, Robert E. Wood ACK et al. Paediatric Bronchoscopy. 1st ed. K.N Priftis, M.B Anthracopoulos, E. Eber, A.C Koumbourlis R. W, editor. Switzerland: KARGER; 2010.
4. Nilsson PM, Clementsen PF, Konge L. Simulation in bronchoscopy: current and future perspectives. 2017;755–60.
5. Aggarwal R, Mytton OT, Derbrew M, Hananel D, Heydenburg M, Issenberg B, et al. Training and simulation for patient safety. Qual Saf Health Care. 2010;19 Suppl 2(Suppl 2).
6. Leong AB, Green CG, Kurland G, Wood RE. A survey of training in pediatric flexible bronchoscopy. *Pediatr Pulmonol*. 2014;49(6):605–10.
7. Mullon JJ, Burkart KM, Silvestri G, Hogarth DK, Almeida F, Berkowitz D, et al. Interventional Pulmonology Fellowship Accreditation Standards: Executive Summary of the Multisociety Interventional Pulmonology Fellowship Accreditation Committee. *Chest* [Internet]. 2017;151(5):1114–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2017.01.024>
8. Wahidi MM, Silvestri GA, Coakley RD, Ferguson JS, Shepherd RW, Moses L, et al.

- A prospective multicenter study of competency metrics and educational interventions in the learning of bronchoscopy among new pulmonary fellows. *Chest* [Internet]. 2010;137(5):1040–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.09-1234>
9. Colt HG, Crawford SW, Galbraith O. Virtual reality bronchoscopy simulation: A revolution in procedural training. *Chest* [Internet]. 2001;120(4):1333–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.120.4.1333>
 10. Naur TMH, Nilsson PM, Pietersen PI, Clementsen PF, Konge L. Simulation-Based Training in Flexible Bronchoscopy and Endobronchial Ultrasound-Guided Transbronchial Needle Aspiration (EBUS-TBNA): A Systematic Review. *Respiration*. 2017;93(5):355–62.
 11. Colt HG. Bronchoscopy Education. In: *Principles and Practice of Interventional Pulmonology*. Springer, New York, NY; 2013. p. 101–10.
 12. CAE Healthcare. Endoscopy training solution with performance feedback [Internet]. 2021. Available from: <https://caehealthcare.com/surgical-simulation/endovr/>
 13. Simbionix. 3D Systems GI-BRONCH Mentor [Internet]. 2021. Available from: <https://simbionix.com/simulators/gi-mentor/>
 14. Sewell JL, Boscardin CK, Young JQ, Cate O ten, O’Sullivan PS. Learner, patient, and supervisor features are associated with different types of cognitive load during procedural skills training: Implications for teaching and instructional design. *Acad Med*. 2017;92(11):1622–31.
 15. David OST, Derosiers A, James Britt E, Fein AM, Lesser ML, Mehta AC. Assessment of a bronchoscopy simulator. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;164(12):2248–55.

16. Khalid AN, Murray WB. Simulation of the airway. *Oper Tech Otolaryngol - Head Neck Surg.* 2007;18(2):134–9.
17. Rubio-Martínez R. Pasado, presente y futuro de la simulación en Anestesiología. *Rev Mex Anesthesiol.* 2012;35(3):186–91.
18. Serna-Ojeda JC, Borunda-Nava D, Domínguez-Cherit G. La simulación en medicina. La situación en México. *Cir Cir.* 2012;80(3):301–5.
19. Colt HG, Williamson JP. Training in interventional pulmonology: What we have learned and a way forward. *Respirology.* 2020;25(9):997–1007.
20. Blum MG, Powers TW, Sundaresan S. Bronchoscopy simulator effectively prepares junior residents to competently perform basic clinical bronchoscopy. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(1):287–91.
21. Thomas J. Nasca IPBCF. The Next GME Accreditation System — Rationale and Benefits. 2013;1051–6.
22. Mema B, Mylopoulos M, Tekian A, Park YS. Using Learning Curves to Identify and Explain Growth Patterns of Learners in Bronchoscopy Simulation: A Mixed-Methods Study. *Acad Med.* 2020;95(12):1921–8.
23. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Gordon DL, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. *Med Teach.* 2005;27(1):10–28.

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Página 1 de 1
Versión 23 de abril del 2021

ANEXO 1. Consentimiento informado.

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Ismael Cosío Villegas



Uso de la simulación en el aprendizaje de la Broncoscopía Pediátrica

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Investigadores principales:

Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez, Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador

Ciudad de México, a _____ de _____ de 202__.

Le informamos que el presente protocolo de investigación tiene como objetivo describir el proceso de aprendizaje del uso de la simulación en Broncoscopía Pediátrica, en tiempos de pandemia por COVID-19. Para tal fin, es necesario realizar la revisión de sus datos almacenados en el simulador GI-BRONCH Mentor (Symbionix Ltd, Israel) del INER, sobre sus ejercicios básicos realizados del 01 de marzo del 2020 al 28 de febrero del 2021. Para ello, solicitamos de la manera más atenta, nos de la autorización al firmar este consentimiento informado, para el uso de sus datos, los cuales se mantendrán en confidencialidad, serán almacenados con número progresivo en las hojas de recolección de datos por lo que no requerimos su nombre ni otros datos personales.

Además, le comentamos que la información recabada será utilizada para la realización de tesis de Subespecialidad de la Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador, residente de segundo año de Neumología Pediátrica del INER y que la información analizada podrá ser publicada en una revista donde los investigadores principales consideren adecuada.

Doy mi consentimiento:

Nombre completo y firma del participante

Investigadores principales

Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez
Médico Adscrito de Neumología Pediátrica

Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador
Médico Residente de Neumología Pediátrica

Si requiere mayor información sobre el estudio o avisar de cualquier incidente que ocurra durante el desarrollo del mismo, puede comunicarse directamente con: Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez a los teléfonos: 044 (55) 27 51 22 29 ó vía Internet: rosangelarr@yahoo.com. Si tiene preguntas generales relacionadas con sus derechos como participante de un estudio de investigación, puede comunicarse con la Presidente del Comité de Ética del INER, Lic. Adriana Espinosa Jovel, al teléfono 54871700. ext. 5254, de 08:00 a 16:00hrs. Su participación es importante!

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO USO DE RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO SOBRE SIMULACIÓN EN BRONCOSCOPÍA PEDIÁTRICA

ANEXO 2. Consentimiento informado.

Página 1 de 1
Versión 31 de agosto del 2021

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Ismael Cosío Villegas



Uso de la simulación en el aprendizaje de la Broncoscopia Pediátrica

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN AGREGADO: CUESTIONARIO SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA UTILIDAD DE LA SIMULACIÓN EN BRONCOSCOPÍA PEDIÁTRICA

Investigadores principales:

Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez, Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador

Ciudad de México, a _____ de _____ de 202____.

Como parte del protocolo de investigación “Uso de la simulación en el aprendizaje de la Broncoscopia Pediátrica”, deseamos evaluar la percepción de los residentes de Neumología Pediátrica en el uso de la simulación como herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en competencias. Para ello, solicitamos de la manera más atenta, nos de la autorización al firmar este consentimiento informado, para el uso de sus datos, los cuales se mantendrán en confidencialidad, serán almacenados con número progresivo en las hojas de recolección de datos por lo que no requerimos su nombre ni otros datos personales. Además, le comentamos que la información recabada será utilizada para la realización de tesis de Subespecialidad de la Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador, residente de segundo año de Neumología Pediátrica del INER y que la información analizada podrá ser publicada en una revista donde los investigadores principales consideren adecuada.

Doy mi consentimiento:

Nombre completo y firma del participante

Investigadores principales

Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez
Médico Adscrito de Neumología Pediátrica

Dra. Irlanda de Jesús Alvarado Amador
Médico Residente de Neumología Pediátrica

Si requiere mayor información sobre el estudio o avisar de cualquier incidente que ocurra durante el desarrollo del mismo, puede comunicarse directamente con: Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez a los teléfonos: 044 (55) 27 51 22 29 ó vía Internet: rosangelarr@yahoo.com. Si tiene preguntas generales relacionadas con sus derechos como participante de un estudio de investigación, puede comunicarse con la Presidente del Comité de Ética del INER, Lic. Adriana Espinosa Jovel, al teléfono 54871700. ext. 5254, de 08:00 a 16:00hrs. Su participación es importante!

ANEXO 3. DICTÁMEN DE APROBACIÓN

 SALUD SECRETARÍA DE SALUD	 INER INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS ISMAEL COSÍO VILLEGAS	Comité de Investigación 19 CI 09 012 013 Comité de Ética en Investigación CONBIOÉTICA-09CEI-003-20160427						
		Ciudad de México a 02 de junio de 2021 INER/CI/176/2021 INER/CEI/184/2021						
Dra. Rosangela Del Razo Rodríguez Investigador Principal								
Asunto: DICTAMEN APROBACIÓN.								
Título del Proyecto: USO DE LA SIMULACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA BRONCOSCOPÍA PEDIÁTRICA.								
Código asignado por el Comité: E05-21								
Le informamos que su proyecto de referencia ha sido evaluado por el Comité y las opiniones acerca de los documentos presentados se encuentran a continuación:								
	<table border="1"><thead><tr><th>No. y/o Fecha Versión</th><th>Decisión</th></tr></thead><tbody><tr><td>Versión 1, mayo 2021</td><td>APROBADO</td></tr><tr><td>Versión 1, 23 abril 2021</td><td>APROBADO</td></tr></tbody></table>	No. y/o Fecha Versión	Decisión	Versión 1, mayo 2021	APROBADO	Versión 1, 23 abril 2021	APROBADO	
No. y/o Fecha Versión	Decisión							
Versión 1, mayo 2021	APROBADO							
Versión 1, 23 abril 2021	APROBADO							
Protocolo								
Consentimiento Informado								
Este protocolo tiene vigencia de junio 2021 a junio 2022.								
En caso de requerir una ampliación, le rogamos tenga en cuenta que deberá enviar al Comité un reporte de progreso al menos 30 días antes de la fecha de término de su vigencia. El Comité dispone en su página electrónica de un formato estándar que podrá usarse al efecto. Lo anterior forma parte de las Consideraciones mínimas para el desarrollo del Proyecto de Investigación las cuales vienen descritas al reverso de esta hoja.								
	Atentamente							
Dra. Blanca Margarita Bazán Perkins Presidente del Comité de Investigación		Lic. Adriana Espinosa Jove Presidente del Comité de Ética en Investigación						