



EL LUGAR
DONDE SE
**POTENCIA
LA INNOVACIÓN**
.....
////////////////////
WWW.RUTANMEDELLIN.ORG



OBSERVATORIO CT+i



LICENCIA



Informe: Mercado de salud, Área de oportunidad Simulación para formación avanzada en salud por [Corporación Ruta N](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Sugerimos se referencie el documento de la siguiente forma:

Corporación Ruta N (2016). *Observatorio CT+i: Informe No. 1 Área de oportunidad Simulación para formación avanzada en salud*. Recuperado desde www.brainbookn.com



OBSERVATORIO CT+i



ÁREA
DE OPORTUNIDAD:



SIMULACIÓN PARA
FORMACIÓN
AVANZADA EN SALUD

MERCADO DE:

SALUD



EJECUTA



innRUTA

RED DE INTELIGENCIA COMPETITIVA

tecnnova
Conectamos Universidad Empresa Estado



**UNIVERSIDAD
EAFIT**



UNIVERSIDAD
EIA
Ser, Saber y Servir
Con Acreditación Institucional



ITM
Institución Universitaria
Acreditada en Alta Calidad

DESARROLLA
EL ESTUDIO



PARTICIPANTES



El estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva denominado Simulación para formación avanzada en salud fue desarrollado por la **Corporación Tecnova UEE** en el cual los participantes asumieron los siguientes roles:

Metodólogo: Asesora con la metodología de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva diseñada para el proyecto Observatorio CT+i y definida por INNRUTA - Red de Inteligencia competitiva. Adicionalmente coordina dentro de cada institución los ejercicios realizados.

Vigía: Encargado de recopilar de fuentes primarias y secundarias los datos e información relacionada con el área de oportunidad estudiada. Adicionalmente, realiza con expertos temáticos y asesores el análisis de la información recopilada y la consolidación de los informes del estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

El estudio contó con la participación de un **grupo de validadores temáticos** quienes contribuyeron en la validación de los contenidos analizados y la construcción de conclusiones y recomendaciones finales.

PARTICIPANTES



Director del proyecto:

Elkin Echeverri

Coordinadores del proyecto:

Samuel Urquijo

Jorge Suárez

Experto en Salud:

Carlos Castro

Director del proyecto:

Oscar Eduardo Quintero

Coordinadora y Metodóloga:

Ana Catalina Duque

Vigía:

Ana María Bustamante

Apoyo metodológico:

Diego Reinaldo Guerrero

Juan Manuel Salazar



PARTICIPANTES

VALIDADORES TEMÁTICOS



Jorge Iván López
Consultor en Salud

Juliana Andrea Zapata
Consultora en Salud



Zoraida Ocampo
Directora de Innovación y Desarrollo

Claudia Vanegas
Rectora Politécnico COHAN



Alher Mauricio Hernández
Docente - Investigador GIBIC-UdeA

PARTICIPANTES

VALIDADORES TEMÁTICOS



Ever Augusto Torres
Docente

Iván Felipe Luna
Docente

Marco Aurelio Sosa
Coordinador de Unidad de Asesorías en Salud



Diana María Morales
Coordinadora Administrativa - Investigación

Jorge Hernando Donado
Investigador



Christian Andrés Díaz
Coordinador Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual

PARTICIPANTES

VALIDADORES TEMÁTICOS



Jorge Mario Ríos
Director Ciencias Clínicas - Facultad de Medicina

Fernando Tobón
Coordinador de practicas clínicas



Jair Flórez Guzmán
Coordinador Tecnología en Atención Pre-hospitalaria



Omar Alberto Escobar
Docente - Investigador

ALCANCE DEL ESTUDIO

Área de
oportunidad

GENERALIDADES

- Contexto del reto (necesidad) y actores involucrados
- Antecedentes de cómo se ha abordado el reto
- Impactos de la solución del reto
- Brechas a vencer

- Líderes y tendencias en investigación en simulación en salud
- Estudios de percepción de los estudiantes y profesionales frente a la implementación de herramientas de simulación en la formación

MERCADO DE TECNOLOGÍA

MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

- Información del mercado de simulación en salud con énfasis en simuladores y formación con simuladores
- Referenciación de Modelos de negocio de centros de formación y entrenamiento en salud mediante simulación
- Instituciones a nivel mundial que ofrecen servicios de entrenamiento para formadores
- Proveedores de tecnologías en simulación- identificación de posibles aliados en tecnología

- Contexto de ¿Cómo está Medellín? Desde el ámbito social, tecnológico y económico
- Oportunidades de desarrollo e innovación con el análisis de las capacidades requeridas y brechas detectadas

OPORTUNIDADES

TABLA DE CONTENIDO



Generalidades del área de oportunidad.....	14
<i>Contexto de la problemática.....</i>	15
<i>Mapa mental - Área de oportunidad.....</i>	16
<i>Stakeholders.....</i>	17
Mercado de productos y servicios.....	18
<i>Drivers.....</i>	19
<i>Información de mercado-Enseñanza basada en Simulación.....</i>	20
<i>Información de mercado-Simuladores en salud.....</i>	21
<i>Posibles soluciones de simulación en salud.....</i>	22
<i>Perfiles de usuarios.....</i>	25
<i>Tendencias de mercado.....</i>	26
<i>Referentes en simulación en salud.....</i>	27
<i>CAE Healthcare - Referentes en simulación.....</i>	31
<i>Referentes en simulación - Información financiera.....</i>	33
<i>Referentes centros de entrenamiento-simulación en salud.....</i>	34
<i>Center for medical simulation CMS -Referentes.....</i>	37
<i>Muestra latinoamericana - Referentes centros de entrenamiento.</i>	38
<i>Referentes nacionales centros de entrenamiento-simulación en salud.....</i>	39
<i>Caso de éxito-simulación en salud.....</i>	41
<i>Otras instituciones que ofrecen servicios de entrenamiento para formadores</i>	42
<i>Referentes asociaciones-simulación en salud.....</i>	44

Nº de diapositiva

TABLA DE CONTENIDO



<i>Para tener en cuenta</i>	<u>47</u>
<i>Referencias</i>	<u>49</u>
<i>Mercado de Tecnología</i>	<u>51</u>
<i>Tendencias tecnológicas - Producción científica</i>	<u>52</u>
<i>Líderes en producción científica</i>	<u>53</u>
<i>Referentes - Producción científica</i>	<u>54</u>
<i>Referentes - Producción científica Colombia</i>	<u>55</u>
<i>Tendencias tecnológicas-Simulación en salud y apps</i>	<u>56</u>
<i>Tendencias tecnológicas- Desarrollos tecnológicos</i>	<u>57</u>
<i>Líderes en desarrollos tecnológicos</i>	<u>58</u>
<i>Referentes - desarrollos tecnológicos</i>	<u>59</u>
<i>Caso de estudio - percepción de estudiantes</i>	<u>60</u>
<i>Caso de estudio - Tesis doctorado</i>	<u>63</u>
<i>Nivel de madurez - Simulación en salud</i>	<u>64</u>
<i>Para tener en cuenta</i>	<u>65</u>
<i>Referencias</i>	<u>66</u>
<i>Oportunidades</i>	<u>67</u>
<i>¿Cómo está Medellín?</i>	<u>68</u>
<i>Problemas a resolver y posibles soluciones</i>	<u>73</u>
<i>Oportunidades</i>	<u>74</u>
<i>Recomendaciones finales</i>	<u>85</u>

Nº de diapositiva

SALUD

1. GENERALIDADES DEL ÁREA DE OPORTUNIDAD

A continuación se presenta una descripción del área de oportunidad con los aspectos más importantes de la temática.



CONTEXTO DE LA PROBLEMÁTICA



¿Cuál es la necesidad?

- ✓ Formación permanente y un reentrenamiento periódico del personal de salud
- ✓ Actualización de prácticas
- ✓ Adquirir competencias clínicas habilidades y destrezas
- ✓ Oferta local de especializaciones



¿Por qué es una necesidad?



Pacientes

Eventos adversos; existe evidencia de malas prácticas, malos diagnósticos, prescripción de recetas inadecuadas



Personal de salud

Realización de procedimientos por personal sin el entrenamiento específico. Es preciso mejorar el entrenamiento del personal



Instituciones de educación

Falta mayor preparación del personal médico docente

Mejorar la capacitación, entrenamiento y actualización de los educandos

Reducir la dependencia de formación en el exterior



Instituciones prestadoras de salud

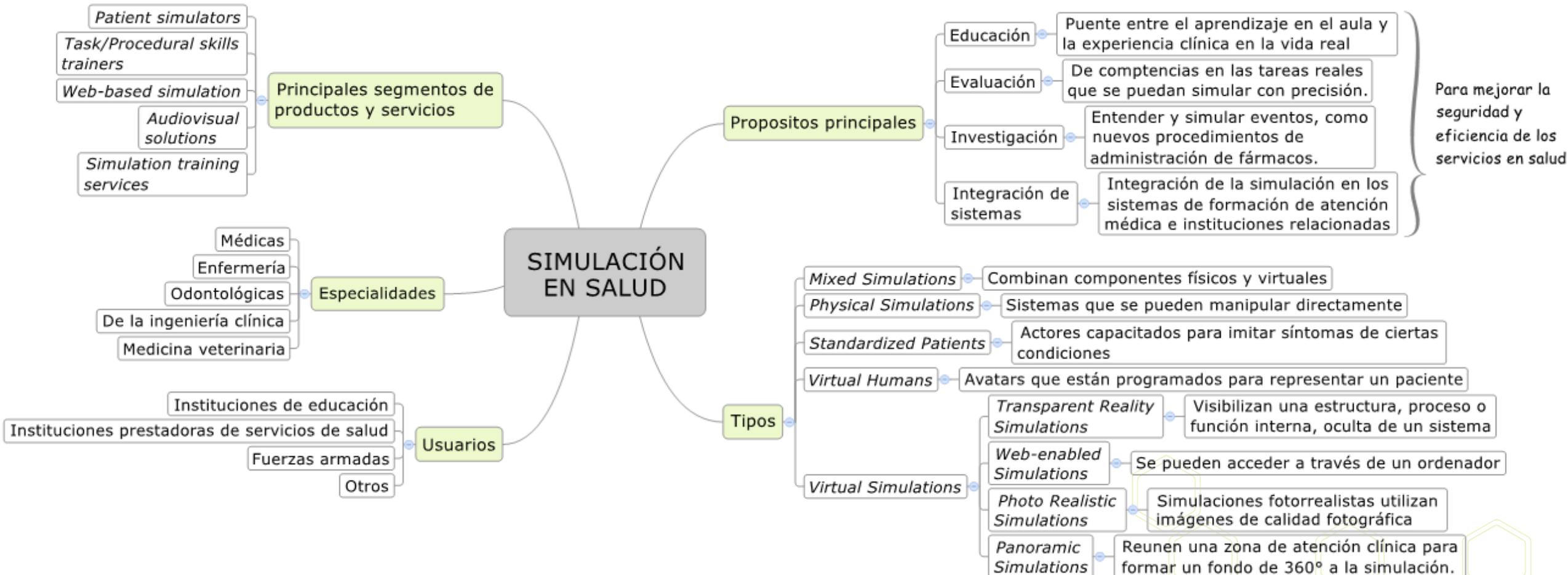
Se requiere garantizar la seguridad del paciente



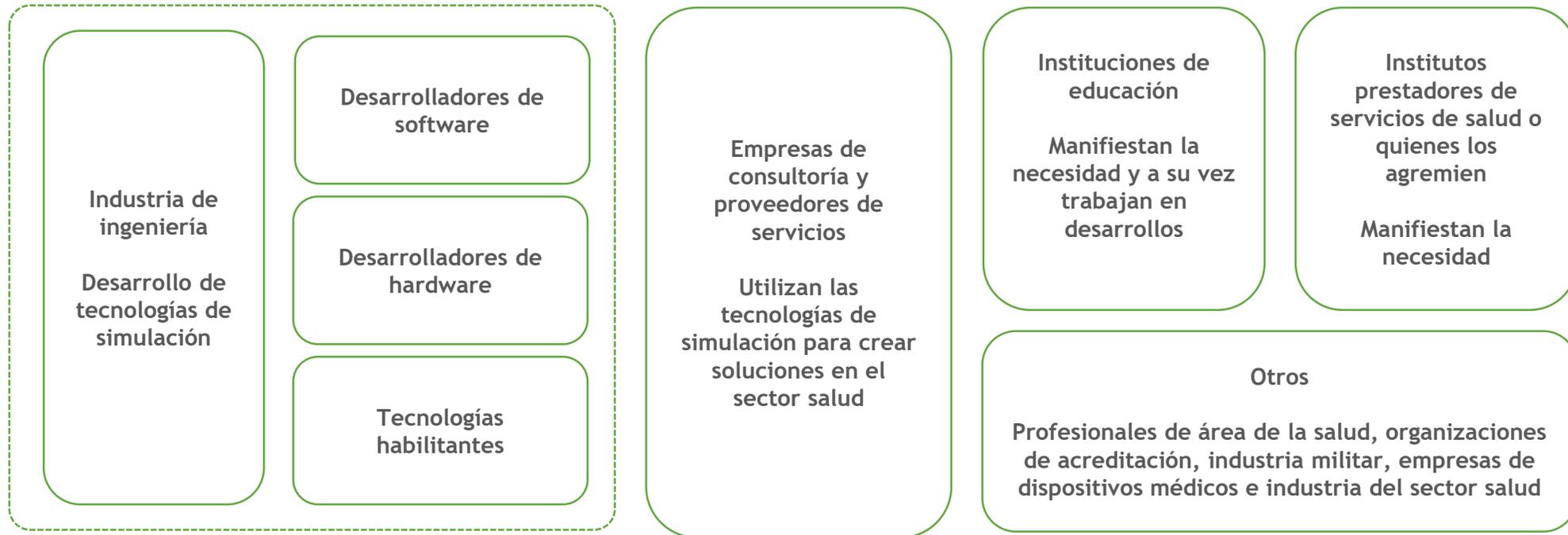
Posibles Soluciones

- ✓ Trabajo en red de los centros de simulación locales con un portafolio de productos y servicios de ciudad

MAPA MENTAL - ÁREA DE OPORTUNIDAD



STAKEHOLDERS



Asociaciones y/o Centros que agrupan la docencia e investigación para promover la formación mediante la utilización de la simulación clínica en todas sus modalidades y mejorar la seguridad y el cuidado de los pacientes

Fuente: basado en información de Trends from IITSEC Conference 2015 Simulation Technologies

SALUD

2. MERCADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

En este capítulo se evidencian aspectos claves del mercado global, haciendo énfasis en el comportamiento comercial a nivel de productos, servicios y tecnologías disponibles en el mercado y las tendencias de los mismos a nivel de oferta y demanda. Adicionalmente, los principales jugadores del mercado mundial, evidenciando sus productos, aplicaciones y casos reales que comprueban los resultados de este tipo de desarrollos.



DRIVERS



Económico

- Aumento de los costos en servicios de salud - escasez de profesionales de salud para áreas específicas.
- Costos derivados de los eventos adversos en la prestación de servicios en salud.
- Inversión pública en tecnologías avanzadas para la formación de estudiantes de áreas de la salud.



Político y Social

- Aumento de enfoque en la seguridad del paciente.
- Escasez de profesionales de la salud con formación en tecnologías de simulación.
- Creciente demanda de tratamientos mínimamente invasivos.



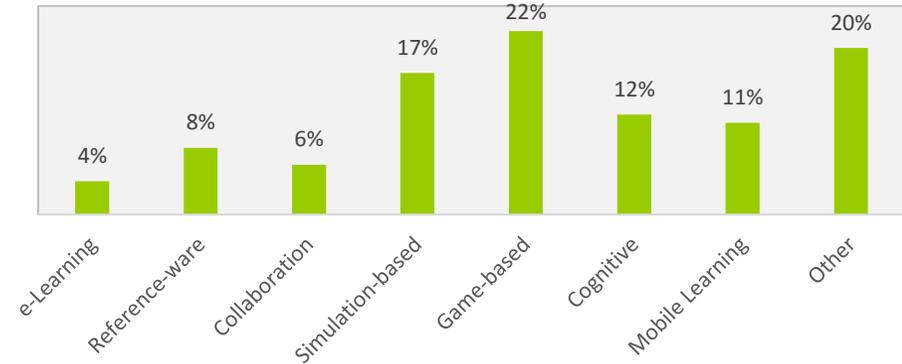
Tecnológico

- Continuas innovaciones tecnológicas en salud.
- Crecimiento del aprendizaje basado en tecnologías.
- Desarrollo de la próxima generación de simuladores en salud "Realidad virtual y "tecnología háptica".
- Generación de nuevo conocimiento basado en simulación.

INFORMACIÓN DE MERCADO-ENSEÑANZA BASADA EN SIMULACIÓN

- ✓ Hay un amplio mercado para la educación basada en tecnologías que incluyen el aprendizaje basado en simulación.
- ✓ La inversión global para la industria del aprendizaje basado en tecnología se encuentra en etapa de crecimiento. Se espera una expansión significativa durante los próximos años.

Mercado (2014) del aprendizaje basado en tecnología



Crecimiento del mercado	Tamaño mercado 2013	Tamaño mercado 2018	CARG* 2013-2018
Simulation-based Learning	\$3.022 <i>Millions USD</i>	\$7.188 <i>Millions USD</i>	18.9%
Game-based Learning	\$1.739 <i>Millions USD</i>	\$2.404 <i>Millions USD</i>	6.7%

Las técnicas de entrenamiento basadas en herramientas de simulación se pueden aplicar en el diseño de experiencias de aprendizaje estructuradas, así como en la medición de las competencias de trabajo.

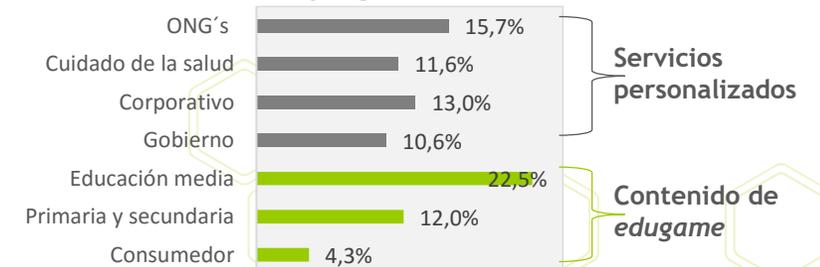
El aprendizaje basado en simulación se ha aplicado ampliamente en campos como la aviación y el ejército, y recientemente se aplica en el campo de la salud.

Se espera un crecimiento mucho mayor para el *Simulation-based Learning* que para el *Game-based Learning*.

Simulation-based Learning Segmentación del CAGR (2013-2018)



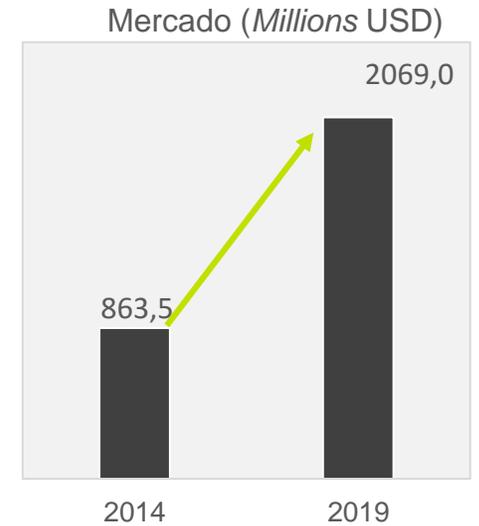
Consumidores que dominan el mercado global del aprendizaje basado en juegos



INFORMACIÓN DE MERCADO-SIMULADORES EN SALUD

- ✓ La inversión global para la industria de salud relacionada con la simulación se encuentra en etapa de expansión. Se espera un crecimiento significativo durante los próximos años.
- ✓ La simulación en salud esta ganando interés puesto que soporta un amplio rango de necesidades para la formación y esta orientada a la seguridad del paciente.
- ✓ El mercado más grande para la simulación de la salud/médica es América del Norte, seguido de Europa y Asia. Se espera un auge en China e India en un futuro próximo.

Tamaño mercado 2014 \$863.5 <i>Millions USD</i>	Tamaño mercado 2019 \$2.069 <i>Millions USD</i>
Crecimiento mercado de 19.1% (2014-2019)	



Segmentación de la inversión por geografía



Se espera que el mercado global de la realidad virtual en la asistencia en salud crezca a una tasa compuesta anual de 19.37% (2015-2019).

Asia Pacífico (APAC) tendrá una oportunidad de crecimiento, registrando una tasa compuesta anual de 20,8% durante el período 2015-2019.

La realidad virtual se está convirtiendo en una tecnología de punta en aplicaciones en salud.

Mercado global de la realidad virtual aplicada al sector salud Cifras en *billions* USD (2014-2019)



POSIBLES SOLUCIONES DE SIMULACIÓN EN SALUD

TIPOLOGÍA//	DESCRIPCIÓN//	TECNOLOGÍAS//	
<p><i>Patient simulators</i></p>	<p>Los simuladores de pacientes incluyen una amplia gama de pacientes, desde la infancia a la edad adulta, y se pueden utilizar en muchos entornos de aprendizaje. En los simuladores se manifiestan respuestas fisiológica que imitan a los pacientes reales como los signos vitales y síntomas clínicos.</p>	<p>Se añaden mejoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnología para reconocimiento automático de medicamentos. • Programación de entrenamiento a través del maniquí con conectividad inalámbrica. • Captura de datos para facilitar el evaluación en la formación. 	
<p><i>Procedural skills - Task trainers</i></p>	<p>La mayoría son modelos realistas de las partes del cuerpo, como un brazo o la pelvis. Otros no son anatómicos pero utilizan la mecánica u otros medios para enseñar conceptos biológicos. Todos los entrenadores de trabajo tienen en común la capacidad de descomponer una tarea física específica en pasos y piezas de información para facilitar la comprensión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Por lo general, el instructor puede ralentizar, detener o reiniciar el dispositivo. • Algunos entrenadores de tareas también proporcionan información sobre lo bien que el alumno realiza el procedimiento. 	
<p><i>Web-based simulation</i></p>	<p>Permite el desarrollo de aplicaciones y pruebas en una plataforma o integración de plataformas, por ejemplo, para sistemas operativos móviles o navegadores, sin la necesidad de hardware de destino o software de simulación localmente instalada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En un ordenador o directamente en un centro o laboratorio, el aprendiz trabaja a su propio ritmo, con escenarios de cuidado de la salud y a veces, manipulación de un instrumento. • El aprendiz recibe una retroalimentación y puede aumentar los niveles de dificultad. 	

POSIBLES SOLUCIONES DE SIMULACIÓN EN SALUD

TIPOLOGÍA//

DESCRIPCIÓN//

TECNOLOGÍAS//

Audiovisual solutions

Sistema de gestión audiovisual diseñado para conectar el entorno de aprendizaje basado en la simulación con las herramientas de gestión y evaluación del desempeño de la educación en salud. Se integra a los simuladores de pacientes, formadores de habilidades y programas.

- Captura de cada acción, sonido y señal de los equipos de simulación, salas de conferencias y salas de capacitación.
- Después de cualquier sesión de simulación grabada, estudiantes y profesores pueden acceder a la grabación digitalizada con el propósito de revisar y analizar la sesión y facilitar la evaluación.



Simulation training services

Servicios derivados de los simuladores en salud en toda la cadena de valor, desde los servicios de comercialización, instalación y mantenimiento hasta los servicios de formación en centros educativos y asesoramiento personalizado.

- La comercialización a través de canales virtuales y desarrollo de congresos o similares.
- Asistencia personalizada en servicios de instalación y posventa, así como la capacitación en el uso de equipos.
- Cursos/guías virtuales o presenciales.



POSIBLES SOLUCIONES DE SIMULACIÓN EN SALUD

TIPOLOGÍA//

DESCRIPCIÓN//

TECNOLOGÍAS//

Telesalud y simulación en salud

Desarrollo de escenarios de simulación integrados a ambientes de aprendizaje basados en telesalud. Puede proporcionar entornos realistas para la planificación, capacitación y evaluación en torno a los casos.

- Integración de información del ejercicio de la telemedicina y de telesistencia con la simulación, de manera dinámica.
- Transmisión de la información como caso de estudio para generar respuestas de un especialista (en el caso de la telemedicina) una acción de un primer respondedor que es asistido en forma remota (telesistencia domiciliaria y prehospitalaria).



Tendencia

Realidad virtual y tecnología háptica

La realidad virtual es una técnica mediante la cual se simulan entornos y situaciones del mundo real. La simulación es altamente interactiva y envolvente. La tecnología háptica integra sensores táctiles para el reconocimiento de objetos a través de este sentido.

- Exámenes médicos y dentales: endoscopia, laparoscopia, sigmoidoscopia y broncoscopia.
- Formación y evaluación de las habilidades clínicas: habilidades motoras finas en cirugía, radiología intervencionista, anestesiología, odontología, medicina veterinaria.
- Mejora de las intervenciones médicas: teleoperadores bilaterales e "instrumentos smartTM que utilizan dispositivos de detección/pantalla táctil, sistemas sensoriales y otros.



PERFILES DE USUARIOS



Instituciones de educación

La simulación en salud para fines de entrenamiento médico aumenta el acceso a la formación ya que ofrecen la información y los recursos que facilitan el desarrollo de las habilidades en las prácticas, lo que implica un impacto positivo en la prestación general de los servicios. Hay cuatro beneficios globales para el uso de simuladores médicos como un componente de la formación médica:

- A. Una mejor experiencia educativa
- B. Aumento de la seguridad del paciente
- C. Eficiencia en costos
- D. Oportunidades de formación continua



Instituciones prestadoras de servicios de salud

Hay centros de simulación instalados directamente en los hospitales o similares con el objeto de:

- A. Permitir la continuación de la educación médica o de enfermería, por ejemplo, en la formación en habilidades prácticas y nuevos avances o procedimientos.
- B. Para la formación en el periodo de residencia de los estudiantes, en la refinación de habilidades y técnicas o la preparación para los exámenes prácticos, cursos de actualización, y pruebas de recertificación etc.
- C. Para la evaluación de competencias previa contratación del personal.
- D. Para la planeación de procedimientos.



Fuerzas armadas

La simulación médica con aplicaciones militares ha jugado un papel importante en el éxito y financiación de la simulación en salud (principalmente en EEUU que invierte en este tipo de proyectos). Algunos ejemplos de escenarios útiles para aplicaciones médicas incluyen la evaluación de siniestros, respuesta en trauma de la guerra, evacuaciones de emergencia, capacitación para las comunicaciones entre equipos, la recreación de escenarios de combate y el registro de los datos. Asimismo, al emular un entorno de combate realista se puede disminuir el trauma psicológico y trastorno de estrés postraumático.



Otros

Están involucradas otras industrias relacionada con el sector salud, como la empresas que utilizan la simulación en salud, desarrolladores de dispositivos médicos, industria farmacéutica y demás industrias del sector salud, que requieren escenarios formales de simulación para probar sus dispositivos, medicamentos o soluciones. Asimismo, para capacitar a sus profesionales.

Por otra parte esta la industria que desarrolla y produce los simuladores para aplicaciones en salud, desde el *software*, *hardware* y tecnologías habilitantes.

TENDENCIAS DE MERCADO



- **Telesalud y simulación en salud.** Desarrollo de escenarios de simulación integrados a ambientes de aprendizaje basados en telesalud. Puede proporcionar entornos realistas para la planificación, capacitación y evaluación en torno a los casos.



- **Realidad virtual y tecnología háptica.** La realidad virtual es una técnica mediante la cual se simulan entornos y situaciones del mundo real. La simulación es altamente interactiva y envolvente. La tecnología háptica integra sensores táctiles para el reconocimiento de objetos a través de este sentido.



- **Integración de actores y alianzas.** Alianzas estratégicas entre diferentes actores de la cadena de valor, como centros de simulación con Instituciones prestadoras de servicios de salud o Instituciones de educación ofrecer los servicios de formación en diferentes partes, asimismo, los desarrolladores de simuladores con profesionales de la salud expertos en alguna especialidad médica para desarrollo y validación de soluciones.



- **Migración de venta de productos a servicios.** Los grandes desarrolladores de tecnología en simulación están basando su negocio en los servicios asociados a la formación y gestión de entornos de simulación.



REFERENTES EN SIMULACIÓN EN SALUD

Muchas de estos referentes tienen oficinas en otros países, pero en el mapa se relacionan solo con el país dónde fueron fundadas.



Países donde están ubicados los principales referentes en simulación

- Estados Unidos
- Canadá
- Suecia
- España
- Noruega
- Reino Unido
- Hungría
- China
- Japón



REFERENTES EN SIMULACIÓN EN SALUD

ENTIDAD



B-Line Medical

Compañía estadounidense fundada en 2005 cuya sede principal esta en Washington. Orientada a las soluciones digitales, las cuales se enfocan en la administración de centros de simulación y habilidades clínicas. Las soluciones desarrolladas se han usado en más de 450 hospitales, escuelas de medicina y programas de enfermería y en 25 países.

Estados Unidos

www.blinemedical.com



PRODUCTO/SERVICIO

Soluciones:

- *SimCapture*: es una plataforma de gestión de simulación que integra la captura de vídeo de alta calidad con los datos del simulador, análisis y programación.
- *LiveCapture*: una solución que registra datos de vídeo y de dispositivos médicos para el análisis en tiempo real de resultados a clínicos.

Servicios:

- Apoyo telefónico y por correo electrónico (a la sede principal) durante 24 horas.
- Centro de consulta, diseño y construcción de servicios personalizados.
- Formación desde la instalación hasta la operación.

3B Scientific

Multinacional especialista en la fabricación y comercialización de material didáctico para la educación científica y médica. Nació en Budapest, Hungría, en 1819 y ha evolucionado incursionando en el área de la simulación. Tiene mercado en más de 100 países.



Hungría- Multinacional

www.3bscientific.com



Simuladores médicos de procedimientos y tareas con almacenamiento de datos en la web:

- Competencias clínicas
- Competencias de enfermería y cuidado del paciente
- Obstetricia
- Reanimación cardiopulmonar avanzada (ALS)
- Reanimación cardiopulmonar básica (BLS)

REFERENTES EN SIMULACIÓN EN SALUD

ENTIDAD



Anesoft

Compañía estadounidense fundada en 1987, especialista en el desarrollo de aplicaciones de software para la industria de la atención sanitaria y hospitalaria.

Estados Unidos
www.anesoft.com



PRODUCTO/SERVICIO

Simuladores que operan con Windows y Mac, en Laptop, tabletas y Android. Se usan con conexión a internet o con versiones del software que puede instalar. Ofrecen licencia individual o institucional.

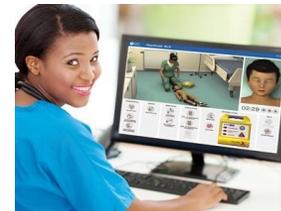
- Simulador de Soporte Vital Avanzado ACLS
- Simulador de la anestesia
- Simulador de cuidados críticos
- Simulador neonatal
- Simulador de obstetricia
- Simulador de soporte vital avanzado pediátrico PALS
- Simulador de pediatría
- Simulador de la sedación



Laerdal

Compañía multinacional fundada en Noruega en 1940 dedicada inicialmente a la fabricación de juguetes de goma. En la década de 1960 desarrolló equipos y maniqués para la industria de salud. Ha adquirido varias empresas como Sophus médica con sede en Dinamarca -productos interactivos de formación médica- y SimQuest -gama de productos de vanguardia de realidad virtual-.

Noruega- Multinacional
www.laerdal.com



Soluciones:

- Simulador de Soporte Vital Avanzado
- Simuladores de pacientes
- Simulación virtual en enfermería y toma de decisiones
- Gestión de ambientes de simulación

Servicios:

- Cursos de introducción a las operaciones del simulador, programación y ejecución.
- Servicios técnicos de instalación, mantenimiento preventivo, soluciones de problemas y reparación.
- Centro de aprendizaje ofrece cursos de aprendizaje de los productos de simulación.

REFERENTES EN SIMULACIÓN EN SALUD

ENTIDAD



Gaumard

Compañía estadounidense fundada en 1946. Es un proveedor internacional de maniqués integrados con software y también ofrece escenarios de simulación de enfermería y otros desarrollos para la formación en áreas de la salud. La compañía vende simuladores a través de sus propios representantes en Norte América y a través de 200 distribuidores en 70 países.

Estados Unidos
www.gaumard.com



PRODUCTO/SERVICIO

Simuladores médicos de procedimientos y tareas con almacenamiento de datos en la web:

- Obstetricia - cuidado pediátrico - neonatal
- Soporte Vital Avanzado
- Cuidado quirúrgico
- Formadores de habilidades en enfermería
- Módulos de aprendizaje



Education Management Solutions (EMS)

Compañía estadounidense fundada en 1994, especialista en el desarrollo de soluciones de software integrado con la tecnología de audio y vídeo para de simulación de evaluación y la gestión de las habilidades.

Estados Unidos
www.simulationiq.com



- *Orion*, plataforma de gestión de simulación clínica basada en la web para la simulación y gestión de las competencias con varios complementos para el desarrollo de diferentes habilidades.
- *SimScenarios*, una biblioteca de escenarios preconfigurados disponibles para su uso por estudiantes en un evento simulado.
- *Orion SIMXpress*, una solución de gestión de simulación inalámbrica y portátil.
- *SIMOneHD*, una solución de grabación para la evaluación de habilidades en una sola habitación.



Existe en Colombia la representación de las algunas de las principales empresas proveedoras de simulación en salud el mundo (Prolpsum, 2015)



- 3B
- A.D.A.M.
- Adam, Rouilly
- Anatomage

- Biopac Systems, Inc.
- CAE Healthcare
- Kyoto Kagaku
- Laerdal

- Prestan
- RSD Alderson/Phantoms
- Symbionix
- Simulab

- Somso
- Tellyes
- Trucorp

CAE HEALTHCARE - REFERENTES EN SIMULACIÓN



CAE Healthcare

Compañía canadiense fundada en 1947 con una amplia variedad de desarrollos en simulación en salud, asimismo, tiene soluciones para las industrias de la aviación y las fuerzas armadas.

Los simuladores en salud se han comercializado en más de 80 países soportados por las oficinas en Australia, Brasil, Canadá, Alemania, Hungría, India, Reino Unido y los EE.UU.

www.caehealthcare.com

ALIADOS

- Fabricantes de equipos y dispositivos médicos.
- Validación de equipos, dispositivos médicos de prueba, contenidos educativos, sesiones informativas.
- Un grupo de ingenieros biomédicos, mecánicos y de software.
- 90 profesores adjuntos en todo el mundo.
- Universidades para la formación de profesionales en áreas de simulación.

ACTIVIDADES CLAVES

- Disponibilidad de la red de simulación médica para el servicio técnico en todo el mundo.
- Capacidad de respuesta inmediata.
- Inversión en I + D continua para desarrollar tecnologías innovadoras -nuevos niveles de realismo y eficacia de la formación-.
- Expansión de la plataforma de gestión de habilidades clínicas.
- Estrategias para facilitar la adopción de la simulación en entornos clínicos.

CLIENTES

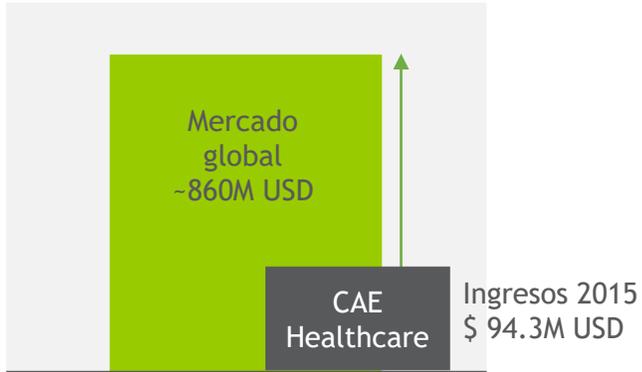


CANALES/RELACIÓN CON CLIENTES

- Red de simulación médica para el servicio técnico en todo el mundo a través de oficinas o por la web.
- Soporte técnico 24/7

CAE HEALTHCARE - REFERENTES EN SIMULACIÓN

DATOS FINANCIEROS



En el año fiscal 2001, el 15% de los ingresos de CAE eran de formación y servicios, en el año fiscal 2002 aumentaron un 25%, y en el año fiscal 2014 alcanzaron el 48%. Hoy en día, la formación y los servicios representan el 60% de los ingresos de la compañía.

OFERTA/PROPUESTA DE VALOR

CAE ha pasado de ser el proveedor de los equipos y dispositivos de simulación a ser un proveedor de soluciones integradas de formación en salud.

OFERTA DE SOLUCIONES

Patient Simulation



Imaging Simulation



Interventional Simulation



Centre Management Solutions



Courseware



REFERENTES EN SIMULACIÓN - INFORMACIÓN FINANCIERA

INFORMACIÓN DE LA BOLSA DE VALORES 2016

Empresa	País	Ingresos (US\$)
CAE Inc.	Canadá	\$528,250,615
Laerdal	Noruega	\$217,194,534
3B Scientific	Estados Unidos	\$15,202,538
Education Management Solutions	Estados Unidos	\$10,400,000
Gaumard	Estados Unidos	\$5,600,000
3B Scientific	Hungría	\$5,312,218
Anesoft	Estados Unidos	No disponible
B-Line Medical	Estados Unidos	No disponible

*Información tomada de EBSCO Host 2016

INFORMACIÓN DE CAE - REPORTE FINANCIERO

EXPANSIONES Y NUEVAS INICIATIVAS EN SALUD

- Sociedad estratégica con MedAffinity para integrar su sistema electrónico de registros de salud en la plataforma de gestión de simulación.
- Lanzamiento de CAE vivo™, un software que permite controlar la simulación desde una tableta.
- Introducción becas para el programa de simulación para educadores y profesionales de la salud.

RIESGOS PARA EL NEGOCIO

- Han surgido nuevos participantes en los últimos años.
- Para algunas piezas hay proveedores únicos, que incluyen las empresas que compiten con el negocio.
- Personal clave, ya que el éxito continuo dependerá en parte de la capacidad para atraer y retener personal con las habilidades, conocimientos y experiencia necesarias.
- Dependencia de proveedores de sistemas de tecnología de la información y la gestión de infraestructuras.

DETALLE DE INGRESOS

- El 60% del negocio de CAE (no solo en el sector salud) se deriva de la prestación de servicios y la demanda de formación de los clientes.
- En el sector salud: los mayores ingresos están representados en las soluciones de simuladores de pacientes, gestión de centros de simulación

Fuente: CAE Annual Report 2016

REFERENTES CENTROS DE ENTRENAMIENTO-SIMULACIÓN EN SALUD

ENTIDAD



CAMLS abarca un amplio espectro en formación en salud, ofreciendo una gama completa de servicios de formación orientados en simulación. Ofrecen entrenamiento dirigidos a una amplia variedad de especialidades y son para los médicos, enfermeras y otros profesionales de la salud.

Florida-USA
www.camls-us.org



PRODUCTO/SERVICIO

- Cursos de habilidad-base
- Cursos de cirugía
- Cursos de enfermería
- Formación residente
- Cursos de trauma
- Robótica
- Educación en simulación



Cursos para
docentes

Hospital virtual Valdecilla, es un centro de innovación y entrenamiento de alto rendimiento, líder en la transformación formativa del sector en salud. Surge como resultado de la unión de tres centros especializados en formación y simulación que existían en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla: i) Centro de Estudios en Medicina de Urgencias (CEMU), ii) Centro de Formación en Cirugía Endoscópica (CENDOS) y iii) Centro de Entrenamiento en Situaciones Críticas (CESC).

Cantabria-España
www.hvvaldecilla.es



El Hospital virtual Valdecilla en colaboración con el Center for Medical Simulation de Boston, EEUU (www.harvardmedsim.org) ofrecen diversas actividades en idioma español para facilitar el desarrollo de instructores y centros en simulación clínica para Latinoamérica y España en Instituciones que deseen acogerlas.

- Curso de instructores: la simulación como herramienta docente
- Curso para instructores avanzados en simulación clínica
- *Fellowship* en simulación clínica

REFERENTES CENTROS DE ENTRENAMIENTO-SIMULACIÓN EN SALUD

ENTIDAD



Cursos para
docentes

Israel Center for Medical Simulation, es un líder mundial en educación de basada en simulación. Lleva a cabo cursos obligatorios nacionales y exámenes reglamentarios para licencias en diversos campos clínicos. Desde su creación en 2001, MSR ha formado a más de 180.000 profesionales de la salud en más de 60 programas de formación vitales.

Centro Médico Chaim Sheba -Israel
www.msr.org.il



PRODUCTO/SERVICIO

Programas de entrenamiento

- **Habilidades clínicas:** formación práctica de simulación en ámbitos clínicos incluyendo anestesia, cirugía, cardiología, ginecología y obstetricia, traumatología, química y biológica y escenarios de combate.
- **Habilidades de comunicación:** programas de simulación médica dedicados a mejorar las habilidades de comunicación de los profesionales en salud.
- **Desarrollo de la facultades:** talleres diseñados para que los participantes puedan usar e implementar las metodologías y técnicas en sus propios programas de formación.



Cursos para
docentes

EuSim Group, es una asociación internacional en la que se proporciona una diversidad de conocimientos y experiencia en el cuidado de la formación de simulación médica. Cuenta con colaboradores como *Copenhagen Academy of Medical Education and Simulation* de Dinamarca, *Barths Health NHS Trust* de Reino Unido, *INPASS- Institut für Patientensicherheit und Teamtraining* de Alemania, *Medical Training & Simulation (METS) Center* de Países Bajos, entre otros.



Ofrece cursos para formadores:

- EuSim curso de simulación para instructores
- EuSim curso de simulación para instructores énfasis en atención no aguda
- EuSim curso de simulación avanzada para instructores

Grupo Europeo

REFERENTES CENTROS DE ENTRENAMIENTO-SIMULACIÓN EN SALUD

ENTIDAD



IRCAD fue fundada en 1994 en Francia. Posteriormente, en 2008, fue inaugurada una nueva unidad en Taiwán y en 2011, en Brasil, en la ciudad de Barretos, gracias a los esfuerzos conjuntos del Hospital de Cáncer de Barretos y el Director Científico del IRCA.

Latinoamérica-Sede principal en Brasil
www.amits.com.br



PRODUCTO/SERVICIO

Laboratorios experimentales para la formación de médicos cirujanos. En áreas como la cirugía bariátrica, endoscópica, colorrectal, de hernias, digestiva oncológica, endoscópica transnasal base de cráneo, cirugía general para residentes, cirugía pediátrica, torácica, urológica, entre otras.



CENTER FOR MEDICAL SIMULATION CMS -REFERENTES

CENTROS DE ENTRENAMIENTO-SIMULACIÓN EN SALUD



CMS, fundado en 1994, es una organización sin ánimo de lucro. Ha desarrollado cursos para los médicos, educadores médicos, administradores y gestores. Asimismo, desarrolla una serie de actividades que impliquen la simulación de la salud.

En su experiencia en la simulación médica, CMS ha capacitado a cerca de 6.000 participantes.

Boston-USA

www.harvardmedsim.org

ALIADOS

- *Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF).*
- *Harvard Medical School (HMS)*
- *Anesthesia Crisis Resource Management (ACRM) - Stanford Medicine*
- Hospitales afiliados a Harvard
- *Society for Simulation in Healthcare SSH*
- Hospital de Valdecilla virtual, Santander, España
- *Hong Kong Academy of Medicine*
- *Mater Education Ltd., Australia*

ACTIVIDADES CLAVES

- Formación personalizada: desarrollado de acuerdo a las necesidades.
- A través de su filial Hospital virtual Valdecilla, ofrece el curso "Simulación como herramienta docente" en español para Latinoamérica y España.
- Cursos ofrecidos en la CMS en Boston.
- Cursos ofrecidos en algunas sedes de todo el mundo.
- Cursos ofrecidos en la Web.

OFERTA/PROPUESTA DE VALOR

- Formación de instructores de simulación: ofrecido por el Instituto de Simulación Médica (IMS).
- Formación clínica: centrándose en la prevención de errores. Los temas incluyen el liderazgo, el trabajo en equipo, comunicación efectiva, la gestión de recursos y la mejora del rendimiento.
- Liderazgo y Gestión de la Formación: talleres de formación para los equipos de dirección y gestión de la salud.

CANALES/RELACIÓN CON CLIENTES

- Cursos presenciales en la sede principal.
- Cursos en otras regiones donde hay aliados.
- Cursos virtuales y asesoría en línea.
- Ofrecen tarifas especiales a organizaciones sin ánimo de lucro que se dedican a la gestión de la formación en salud.

MUESTRA LATINOAMERICANA DE INSTITUCIONES CON CENTRO DE SIMULACIÓN - REFERENTES CENTROS DE ENTRENAMIENTO



Esta información es tomada del “modelo de negocios para la creación de un CFA en salud” de Prolpsum (2015) y refleja los centros identificados en dicho estudio, por lo tanto, **no** especifica todos los centros que hay en los países señalados.

REFERENTES NACIONALES CENTROS DE ENTRENAMIENTO-SIMULACIÓN EN SALUD



- Más de 80 instituciones con Laboratorios o Centros de Simulación, entre Instituciones Educativas de Educación Superior, facultades de medicina, enfermería, hospitales y entidades como el SENA, Cruz Roja, entre otros.
- Las facultades de medicina, enfermería y el SENA, representan más del 80% de las instituciones. Los demás son Centros de Entrenamiento independientes.
- De estas instituciones, algunas se encuentran certificadas como CEI: Centro Internacional de Entrenamiento como la Universidad Manuela Beltrán, Fundación Universitaria Juan N. Corpas, SALAMANDRA, Universidad ICESI, Fundación Universitaria San Martín Pasto, Universidad Mariana y Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, entre otras.
- En Medellín, hay laboratorios o Centros de Simulación en el CES, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de Antioquia, Universidad Cooperativa de Colombia y el SENA. Prolpsum (2015)



Centro de Simulación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. Cuenta con la infraestructura y la dotación para responder a la demanda interna de programas de formación en pregrado y algunos procedimientos en posgrado.

Medellín-Colombia

<http://medicina.udea.edu.co/simulacion/principal.htm>



UNIVERSIDAD CES
Un Compromiso con la Excelencia
Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 1371 del 22 de marzo de 2007

El Centro de Simulación de la Universidad CES posee cuatro áreas de laboratorio que son: Simulación Clínica, Ciencias Básicas, Derecho y Psicología. Cada una de estas áreas tienen laboratorios dotados con la última tecnología y equipos de aprendizaje a disposición de todo el personal docente y estudiantil.

Medellín-Colombia

<http://www.ces.edu.co/index.php/centro-de-simulacion-ces>



Laboratorio de Simulación de la Universidad Pontificia Bolivariana. Cuentan con equipos, insumos y recursos físicos de última tecnología para la simulación, así como herramientas metodológicas lúdicas para el entrenamiento individual y colectivo.

Medellín-Colombia

http://www.upb.edu.co/portal/page?_pageid=1054,32570836&_dad=portal&_schema=PORTAL



Laboratorio de Simulación de la Facultad de Medicina de la Universidad del Bosque. Simulación de pacientes desde el uso de casos clínicos para facilitar el aprendizaje.

Bogotá-Colombia

http://www.uelbosque.edu.co/programas_academicos/prgrado/medicina

REFERENTES NACIONALES CENTROS DE ENTRENAMIENTO-SIMULACIÓN EN SALUD



Centro de entrenamiento con instructores de múltiples especialidades médicas y quirúrgicas. Emplean la simulación clínica para facilitar el entrenamiento de cualquier profesional sanitario en un ambiente seguro. Metodologías adaptadas del Hospital Virtual de Valdecilla-España

Bogotá-Colombia
<http://www.insimed.org/>



Centro de simulación clínica de la Pontificia Universidad Javeriana. Áreas de enseñanza para la simulación (quirófano, sala de cuidado crítico pediátrico y del adulto, sala de hospitalización, escenarios abiertos para atención en trauma, espacios para entrenamiento de habilidades y destrezas, consultorios de simulación, espacios de entrenamiento en cirugía laparoscópica).

Bogotá-Colombia
<http://medicina.javeriana.edu.co/centro-simulacion-clinica>



Universidad de
La Sabana

Laboratorio de Simulación de la Universidad de la Sabana. Cuenta con espacios equipados con alta tecnología educativa, en los que es posible adquirir y perfeccionar habilidades necesarias para la correcta atención de los pacientes por parte de los estudiantes y profesionales de la Facultad de Enfermería y Rehabilitación.

Bogotá-Colombia
<http://www.unisabana.edu.co/unisabana/crear-20/secciones/laboratorio-de-simulacion/>



Universidad de
los Andes

Centro de Habilidades Médicas y Laboratorio de Simulación Microquirúrgica de la Universidad de los Andes. Diseñado para proveer servicios de simulación médica para el aprendizaje de técnicas y procedimientos, y para generar escenarios de simulación que posibiliten el logro de competencias de habilidades clínicas, de comunicación y profesionalismo.

Bogotá-Colombia
<https://medicina.uniandes.edu.co>

CASO DE ÉXITO-SIMULACIÓN EN SALUD

Curso de entrenamiento para instructores en simulación-en español



Alianza



Sobre la alianza

- El Centro de Simulación Médica (CMS), a través de su filial española Hospital virtual Valdecilla, ofrece el curso “Simulación como herramienta docente” en idioma español para Latinoamérica y España en Instituciones que deseen acogerlo.
- La simulación como herramienta docente esta dirigida a líderes en simulación, educadores e investigadores que quieren desarrollar y mantener programas de simulación en salud de alta calidad en sus Instituciones.
- Este curso se celebra durante 4 días y admite 21 participantes.

Objetivo del curso

- Creación de entornos de aprendizaje retadores y seguros
- Uso de técnicas de evaluación efectivas
- Preparar, crear, dirigir y hacer evaluaciones en escenarios de alta fidelidad

2016

Curso “Simulación como herramienta docente”

- 07-10 de Junio, 20-23 Septiembre, 27-30 Septiembre, 2016 - Hospital Virtual Valdecilla, Santander, España
- **18-21 Octubre, 2016 - Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia**
- **25-28 Octubre, 2016 - La Fundación INSIMED, Bogotá, Colombia**
- 21-24 Noviembre, 2016 - Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile
- 30 Noviembre - 03 Diciembre, 2016 - SIMMER (Simulación Médica Roemmers), Buenos Aires, Argentina

Curso para Instructores Avanzados en Simulación Clínica

- 18 Abril-3 Junio - Hospital Virtual Valdecilla, Santander, España
El módulo *on-line* se ofreció el 18 de Abril de 2016, y el módulo presencial en el HvV el martes 31 de Mayo al viernes 3 de Junio 2016.

OTRAS INSTITUCIONES QUE OFRECEN SERVICIOS DE ENTRENAMIENTO PARA FORMADORES



Universidad Finis Terrae
Diplomado de Docencia basada en Simulación Clínica
Duración: 7 meses
Chile
www.finisterrae.cl



SIMMER (Simulación Médica Roemmers)
Es el primer Centro de Simulación privado de la Argentina.
Curso: La Simulación como Herramienta Docente.
Organizado Institute for Medical Simulation (Boston)
Duración: 32 horas
Curso de Docencia Avanzada en Simulación Clínica
Duración: 3 días equivalentes
Argentina
www.simmer.com.ar



Australian Catholic University
Graduate Certificate in Healthcare Simulation Education
Duración: 1 año a tiempo parcial
Australia
www.acu.edu.au



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

Universidad Católica de Murcia
Curso Instructor en Simulación Clínica
Duración: 4 días
España
www.ucam.edu



Saint Anselm College
Healthcare Simulation Educator Certificate
Duración: 4 días
Manchester-USA
www.anselm.edu



Stanford University
Curso: Simulation Instructor Program
Duración: 3 días
Stanford-USA
cape.stanford.edu

OTRAS INSTITUCIONES QUE OFRECEN SERVICIOS DE ENTRENAMIENTO PARA FORMADORES



Wiser Education and Simulation

Cursos:

- Improving Simulation Instructional Methods iSIM, 3 días
- Designing or Enhancing Your Simulation Center, 1 día
- Laerdal Simulation Installation and Programming, 2 días
- How to Run a Successful Simulation Center, 2 días
- Simulation Operations Specialists Training Program, 1.5 días

Pittsburgh-USA

www.wiser.pitt.edu



SimHealth Group

Curso: Simulation Instructor Training and Development

Duración: no especificado

Oregón-USA

www.simhealthgroup.com



Pontificia Universidad Javeriana

Curso: Entrenamiento para Instructores de Simulación Clínica

Duración: 3 días

Bogotá-Colombia

www.javeriana.edu.co



University of California

Curso: Simulation Instructor Training

Duración: 2 días

California-USA

www.medsim.uci.edu

REFERENTES ASOCIACIONES-SIMULACIÓN EN SALUD



Asociación Latinoamericana de Simulación Clínica, orientada a fomentar la investigación, aplicación y desarrollo científico de la simulación clínica, como estrategia de formación para los profesionales de ciencias de la salud en América Latina. Su directiva esta representada por diferentes países de Latinoamérica y al mismo tiempo por distintas disciplinas de la salud.

Latinoamérica
www.alasic.org



Miembro de ALASIC

La Sociedad Chilena de Simulación y Seguridad del Pacientes posee cuatro comisiones; i) Educación y extensión, ii) pagina web y difusión y comunicación, iii) tecnologías y iv) investigación. Realiza cursos, seminarios, congresos, jornadas, eventos y sesiones científicas, con la finalidad de discutir de la simulación clínica y seguridad del paciente.

Chile
www.sochisim.cl



La Sociedad Española de Simulación Clínica y Seguridad del Paciente (SESSEP) es una asociación científica sin ánimo de lucro, constituida para promover la formación en salud mediante la utilización de la simulación clínica en todas sus modalidades con el objetivo de mejorar la seguridad y el cuidado de los pacientes.

Granada-España
www.sessep.com



Miembro de ALASIC

ABRASSIM, Asociación Brasileña de Simulación en Salud, fundada en septiembre de 2010, con el principal objetivo de agrupar todos los profesionales que trabajan con simulación o que tienen un interés en esta estrategia educativa para la enseñanza de la salud y por lo tanto hacer de Brasil un centro referente a nivel mundial en simulación en salud.

Brasil
www.abrassim.com.br

REFERENTES ASOCIACIONES-SIMULACIÓN EN SALUD



Miembro de ALASIC

Asociación Mexicana de Simulación Clínica, es una institución científica, integrada por personal de salud, es líder en materia de procesos de educación médica continua, además participa en cambios normativos nacionales, tiene una sólida participación internacional, además de promover la investigación e intercambios con otras agrupaciones académicas.

México

www.amesic.org.mx

Society for Simulation in Healthcare busca mejorar la atención al paciente a través del uso de la simulación. Establecido en 2004 por profesionales que utilizan la simulación para educación, evaluación e investigación en la atención sanitaria. Incluye médicos, enfermeras, investigadores, educadores y desarrolladores de todo el mundo.



Washington-USA

www.ssih.org



Sociedade Portuguesa de Simulação Aplicada às Ciências da Saúde, se estableció en 2011 por la unión de todas las facultades de medicina y centros de formación de postgrado portugueses en torno a los objetivos científicos y sociales de la enseñanza con simulación aplicada a ciencias de la salud.

Portugal

www.spsim.pt



Society in Europe for Simulation Applied to Medicine, fundada hace más de 20 años en Copenhague para el desarrollo y aplicación de la simulación en la educación, la investigación y la gestión de la calidad en la medicina y la atención sanitaria. Asimismo, para facilitar el intercambio de conocimiento en toda Europa.

SESAM tiene su domicilio social en Göttingen-Alemania.

Europa

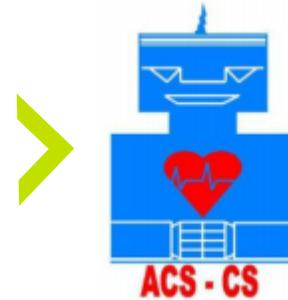
www.sesam-web.org

REFERENTES ASOCIACIONES-SIMULACIÓN EN SALUD



International Pediatric Simulation Society, se ha establecido para promover y apoyar la educación basada en la simulación, en todas las especialidades que atienden a bebés y niños. La Sociedad organiza un encuentro anual que reúne a los líderes en el campo de la simulación pediátrica con los educadores, investigadores y expertos en seguridad del paciente.

Bruselas-Bélgica
www.ipedsim.com



Miembro de ALASIC

Asociación Colombiana de Simulación Clínica ACS-CS, es una agrupación de profesionales vinculados con la docencia o la investigación en las ciencias de la salud, asociación sin ánimo de lucro, de carácter privado, autónoma, apolítica, creada para propender por el progreso científico y la permanente actualización profesional de sus afiliados.

Bogotá-Colombia
www.simulacionclinicacolombia.org

PARA TENER EN CUENTA

El área de simulación en salud presenta un fuerte desarrollo en los últimos años. Se ha trabajado en el mejoramiento de las tecnologías y ha esta expandiendo a todas las especialidades relacionadas con el cuidado de la salud.

- **Drivers.** En simulación en salud se identifican desde lo i) económico, ii) político y social y iii) tecnológico.
- **Crecimiento del mercado de la simulación en salud.** Se espera que para el 2019 el mercado global en simulación en salud sea de \$2069 millones de dólares, de igual modo en los últimos años se ha observado un incremento en el número de compañías relacionadas con esta área.
- **Segmentación geográfica para la simulación en salud.** El mercado más grande para la simulación en salud es América del Norte, seguido de Europa y Asia. En un futuro próximo se espera un auge en China e India.
- **Actividad creciente para la simulación en salud basada en realidad virtual.** Se espera que el mercado global de la realidad virtual en la asistencia en salud crezca a una tasa compuesta anual de 19.37% (2015-2019).
- **Principales usuarios.** Se identifican como principales consumidores de la simulación en salud i) instituciones de educación, ii) instituciones prestadoras de servicios de salud, iii) fuerzas armadas y iv) otros, como la industria relacionada con el sector salud y los desarrolladores de simuladores.

PARA TENER EN CUENTA

El área de simulación en salud presenta un fuerte desarrollo en los últimos años. Se ha trabajado en el mejoramiento de las tecnologías y ha esta expandiendo a todas las especialidades relacionadas con el cuidado de la salud.

- **Referentes en simulación en salud.** Se destaca la compañía canadiense CAE-Healthcare con una amplia variedad de desarrollos en simulación en salud. La cual ha pasado de ser proveedor de los equipos y dispositivos de simulación a ser un proveedor de soluciones integradas de formación en salud.
- **Referentes en centros de entrenamiento en simulación en salud.** Se destaca el *Center for Medical Simulation CMS* que ha desarrollo cursos para los médicos, educadores médicos, administradores y gestores en salud.



REFERENCIAS

- AAMC. (28 de mayo de 2016). Medical Simulation in Medical Education: Results of an AAMC Survey. Obtenido de <https://www.aamc.org/download/259760/data>
- Ambient Insight. (01 de junio de 2014). Ambient Insight. Obtenido de http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/AmbientInsight_2014_2019_Global_Edugame_Market_Whitepaper.pdf
- CAE. (2015). CAE Second Quarter Report 2015, Financial Report. CAE.
- Center for Immersive and Simulation-based Learning. (03 de junio de 2016). Center for Immersive and Simulation-based Learning. Obtenido de http://cisl.stanford.edu/ilc/sim_modalities/mannequin_sim.html
- Kapoor, S., Arora, P., Kapoor, V., Jayachandran, M., & Tiwari, M. (29 de mayo de 2014). Haptics - Touchfeedback Technology Widening the Horizon of Medicine. *J Clin Diagn Res.*, 294-299. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4003673/>
- Kunkler, K. (2006). The role of medical simulation: an overview. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 203-210.
- Laerdal. (01 de junio de 2016). Laerdal. Obtenido de <http://www.laerdal.com/us/nav/207/Patient-Simulators>
- Landman, A. B., Redden, L., Neri, P., Poole, S., Horsky, J., Raja, A. S., . . . Poon, E. G. (2014). Using a medical simulation center as an electronic health record usability laboratory. *J Am Med Inform Assoc*, 558-563.
- Markets and Markets. (2014). Healthcare/Medical Simulation Market by Product (Patient Simulator, Surgical Simulator, Web-based simulation, Simulation Software, Dental Simulator, Eye Simulator), End-User (Academics, Hospitals, Military) & by Services - Global Forecast to 2019 (2014). Markets and Markets.

REFERENCIAS

- NLN SIRC Simulation Innovation Resource Center. (02 de junio de 2016). NLN SIRC. Obtenido de <http://sirc.nln.org/mod/data/view.php?d=8>
- Prolpsum . (2015). Modelo de negocios para la creación de un CFA en salud. Medellín.
- Samuel Merritt University. (01 de junio de 2016). Samuel Merritt University. Obtenido de <https://www.samuelmerritt.edu/hssc/task-trainers>
- Society for Simulation in Healthcare SSIH. (05 de junio de 2016). Society for Simulation in Healthcare. Obtenido de <http://www.ssih.org/About-Simulation>
- Technavio . (2015). Healthcare/Medical Simulation Market - Global Industry Trends and Forecast by 2018 (2015). Technavio .
- Trends from IITSEC Conference 2015 Simulation Technologies. (05 de junio de 2016). Trends from IITSEC Conference 2015 Simulation Technologies. Obtenido de <http://blog.soprasteria.com/trends-from-iitsec-conference-2015-simulation-technologies/>

Imágenes

- Economy Graph -by Vectors Market Business Bold Solid Icons. Collection
- Economy News by Eightemdi, ID Medium Collection
- Education by Chok Hernández, MX
- University by Gerald Wildmoser, DE
- Education Collection Student by Gerald Wildmoser, DE
- Education Collection Public Health by Pete Fecteau, US
- Safety And Security by OCHA Visual Information Unit, US
- OCHA Humanitarian Icons Collection Tank by Luke Anthony Firth, GB
- Leader by Gregor Črešnar



SALUD

3. MERCADO DE TECNOLOGÍA

En este capítulo se evidencia el comportamiento científico y tecnológico a nivel mundial, las tendencias, tecnologías emergentes y el nivel de madurez de los hallazgos; además, las principales instituciones líderes que pueden apoyar cada área de oportunidad desde el ámbito científico y tecnológico.



TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Realidad virtual para escenarios de simulación

Desarrollo de algoritmos informáticos -software de simulación- con el fin de mejorar la fidelidad -replicar la anatomía humana, fisiología y propiedades biomecánicas.

Tecnología háptica integrada a los ambientes de realidad virtual

Integración de tecnología háptica en los entornos virtuales para mejorar la experiencia a través del sentido del tacto. En particular, se presentan en procedimientos dentales, endoscopia, laparoscopia, y ortopedia.

Impacto de la simulación en la formación en salud

Evaluación del rendimiento y desarrollo de habilidades, así como la percepción de profesionales de la salud al implementar la simulación. Asimismo, se evidencian reportes de la integración de la simulación en los currículos de los programas de salud.

Simulación en salud para especialidades médicas

Se reporta con mayor intensidad la simulación en áreas de enfermería, anestesiología, ginecología y obstetricia, urología, neurología, cardiología y epidemiología. Así como técnicas de intervención quirúrgica; endoscopia, laparoscopia, colonoscopia y otoscopia.

Realidad virtual fusionada con robótica quirúrgica y telecirugía

Investigaciones enfocadas a la planificación de las cirugías robóticas y telecirugías con ambientes de simulación basados en realidad virtual.

LÍDERES EN PRODUCCIÓN CIENTÍFICA



McGill University



The University of British Columbia



NHS Foundation Trust



Imperial College London



London's Global University



Johns Hopkins University



Kobenhavns Universitet



uOttawa
University of Ottawa



UNIVERSITY OF CALGARY
University of Calgary



UNIVERSITY OF TORONTO
University of Toronto



Massachusetts General Hospital



University of Pennsylvania



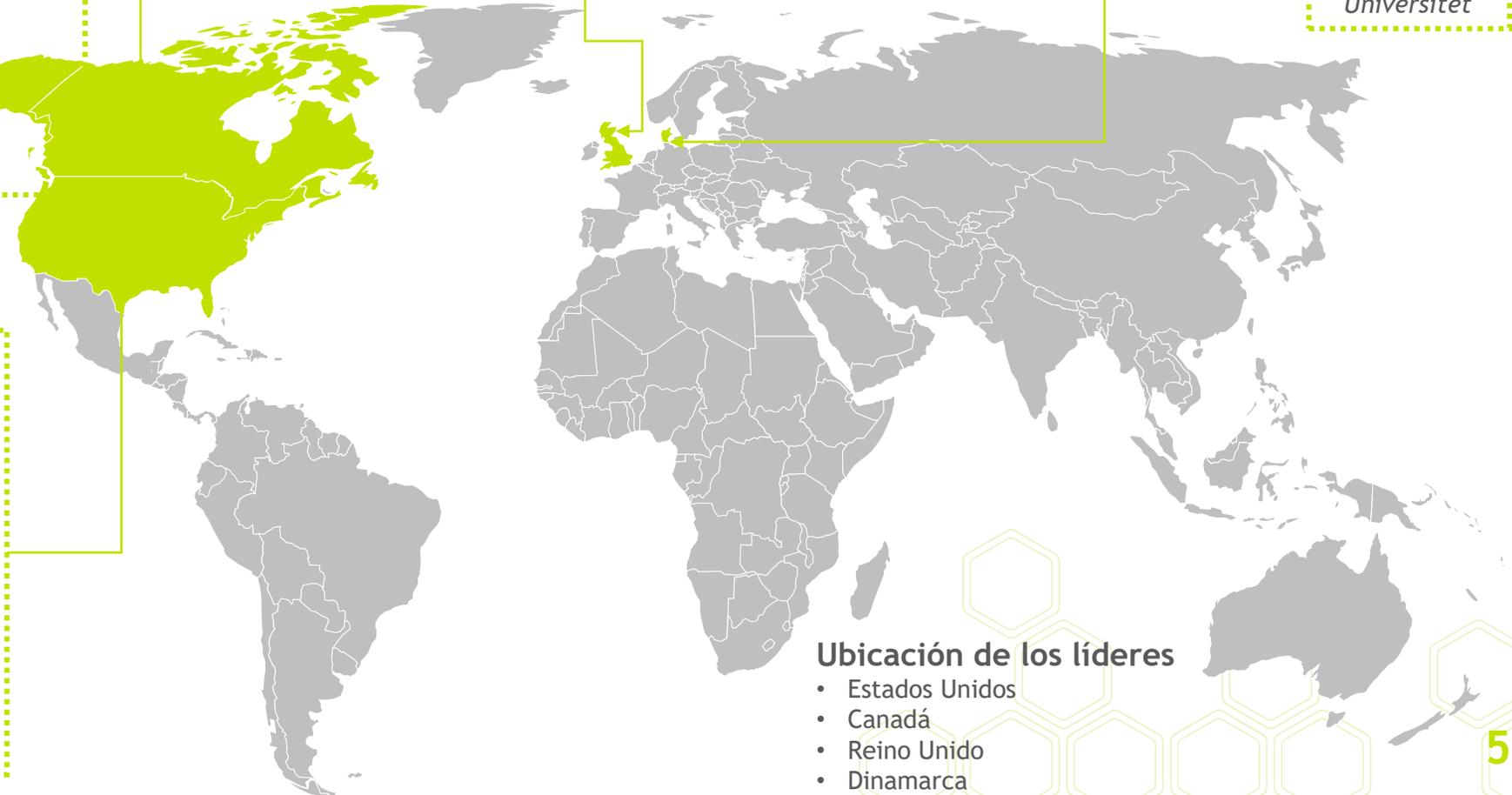
Stanford University



HARVARD MEDICAL SCHOOL
Harvard Medical School



MAYO CLINIC
Mayo Clinic



Ubicación de los líderes

- Estados Unidos
- Canadá
- Reino Unido
- Dinamarca

REFERENTES - PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

University of Calgary



UNIVERSITY OF
CALGARY

Centro/laboratorio de simulación:

- *Advanced Technical Skills Simulation Laboratory (ATSSL)*
- *Clinical Simulation Learning Centre (CSLC)*

Programas relacionados: Medicina, Enfermería, Bioinformática, Ciencias biomédicas, Biomecánica, Ciencias de la computación.

Publicaciones: impacto e importancia de la simulación en la formación en salud - casos de estudio.

Colaboradores: *Mayo Clinic (USA), University of Saskatchewan (Canadá), University of Twente (Países Bajos), Hospital Sisters Health System (USA).*

Canadá
www.ucalgary.ca/

Mayo Clinic



Centro/laboratorio de simulación:

- *Multidisciplinary Simulation Center*

Programas relacionados: Medicina, diversas especialidades.
Publicaciones: simulación para la toma de decisiones, análisis del impacto de la simulación en la educación, especialidades; oncología y osteología.

Colaboradores: *University of Calgary (Canadá), University of Saskatchewan (Canadá), University of Twente (Países Bajos), Hospital Sisters Health System (USA).*

Estados Unidos
www.mayo.edu

Imperial College London



Imperial College
London

Centro/laboratorio de simulación:

- *Simulation and Modelling in Medicine and Surgery (SiMMS) Research Group*

Programas relacionados: Medicina, Ciencias de la Computación, Ingeniería y Matemáticas.

Publicaciones: simulación con herramientas de realidad virtual, especialidades; epidemiología, cardiología y oncología.

Colaboradores: principalmente solo, pero se destaca la colaboración de la Universidad de Antioquia, la Escuela de Ingeniería y Metrosalud (Medellín, Colombia), en una publicación de epidemiología.

Reino Unido
www.imperial.ac.uk

University of Toronto



UNIVERSITY OF
TORONTO

Centro/laboratorio de simulación (aliados)

Sunnybrook Health Sciences Centre, Women's College Hospital, St Michael's Hospital, Mount Sinai Hospital - SimSinai Centre.

Programas relacionados: Medicina y Enfermería.

Publicaciones: impacto e importancia de la simulación en la formación en salud, especialidades; otoscopia, neurocirugía, epidemiología.

Colaboradores: *Mayo Clinic (USA), University of Ottawa (Canadá), The University of British Columbia (Canadá).*

Canadá
www.utoronto.ca

REFERENTES - PRODUCCIÓN CIENTÍFICA COLOMBIA



SALUD



Universidad de Antioquia

Tema de las publicaciones: simulación en áreas de; salud pública, cardiología, neurocirugía y tareas específicas como ventilación mecánica, tratamiento de asma, atención de código rojo, funciones del Sistema respiratorio y funciones del sistema cardiovascular

www.udea.edu.co



Universidad Nacional

Tema de las publicaciones: simulación en áreas de; neurocirugía, salud pública y cardiología. Así como, modelación de costos en el sistema de salud

www.unal.edu.co



Pontificia Universidad Javeriana

Tema de las publicaciones: simulación en áreas de; gastroenterología, gestión en salud y tareas específicas como endoscopia

www.javeriana.edu.co



Universidad de los Andes

Tema de las publicaciones: simulación en áreas de; biología y oftalmología

www.uniandes.edu.co



Universidad Pontificia Bolivariana

Tema de las publicaciones: simulación en áreas de; ginecología y obstetricia y salud pública y tareas específicas como endoscopia quirúrgica

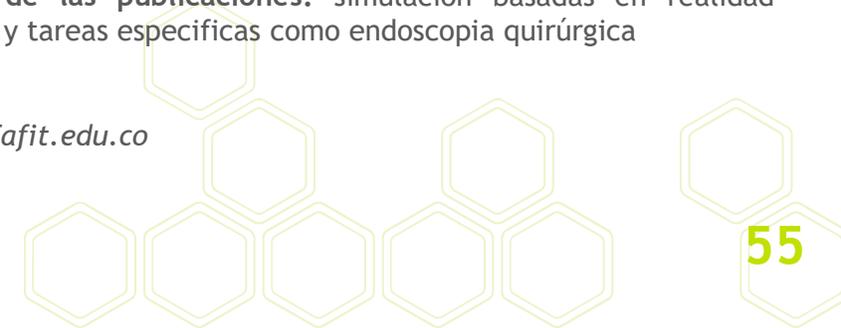
www.upb.edu.co



Universidad EAFIT

Tema de las publicaciones: simulación basadas en realidad virtual y tareas específicas como endoscopia quirúrgica

www.Eafit.edu.co



TENDENCIAS TECNOLÓGICAS-SIMULACIÓN EN SALUD Y APPS

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Aprendizaje basado en juegos

Desarrollo de *Apps* para simular situaciones a través de juegos para el aprendizaje en áreas de la salud sin depender de simuladores tipo paciente.

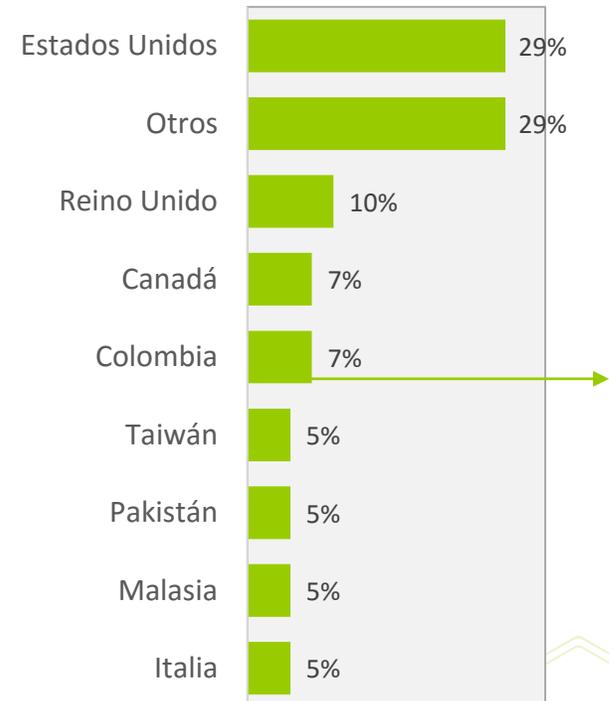
Apps con entornos 3D

Aplicaciones que al estudiante le permiten navegar en un entorno 3D, en el se simulan las características o patologías asociadas a órgano o sistema específico.

Apps y simulación en salud para especialidades médicas

Se reporta con mayor intensidad en áreas de oftalmología, pediatría, epidemiología, odontología y ortodoncia. Así como las técnicas; ecografía, cirugía, desfibrilación y estereoscopia.

PAÍSES LÍDERES



Universidad Militar Nueva Granada (Colombia) en colaboración con *University of Ontario*, (Canadá)

- *Stereoscopy and haptics human eye AR app* (2016)
- *External automatic defibrillator game-based learning app* (2016)
- *AR stereoscopic 3D human eye examination app* (2015)

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Procesamiento de información	Captura, tratamiento y transmisión de datos e imágenes de alta definición para ambientes de simulación en salud.
Instrumentos para diagnóstico y cirugía utilizados en la enseñanza	Desarrollo de instrumentos y aparatos de diagnóstico y cirugía relacionados con cavidades o conductos del cuerpo por inspección visual o fotográfica, p. ej. endoscopios.
Dispositivos a escala real para la demostración con usos médicos y científicos	Desarrollo de modelos anatómicos y piezas biomecánicas para la simulación en salud.

LÍDERES EN DESARROLLOS TECNOLÓGICOS



IBM Gaumard Scientific



SEVEN Networks



Lennox Industries Inc



Medtronic inc



Boston Scientific

SIEMENS
Healthcare
Siemens healthcare

SAMSUNG
Samsung

EPSON
Seiko Epson Corporation



Tellyes Scientific



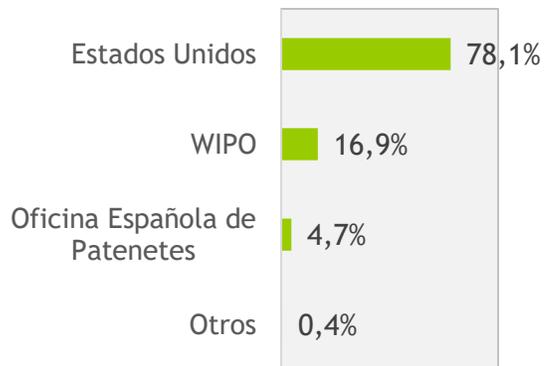
Tianjin Yixuetang Technology

Jilin University



Xuzhou Medical College

PROTECCIÓN DE LOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS



Ubicación de los líderes

- Estados Unidos
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur

REFERENTES - DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

Seiko Epson Corporation

Desarrollos

Tecnología de proyección de alta calidad en modo de simulación DICOM (Imágenes Digitales y Comunicación en Medicina) para manipular, almacenar, imprimir y transmitir información de imágenes médicas con fines de capacitación y educación.

Multinacional- compañía japonesa
<https://www.epson.co.za/verticals/healthcare>



Siemens healthcare

Desarrollos

Tecnología para la captura, tratamiento y transmisión de datos e imágenes de alta definición para escenarios de formación en las áreas de la salud.

Multinacional- Sede principal Alemania
<http://www.healthcare.siemens.com/>



Tellyes Scientific Co., Ltd.

Aliado comercial de CAE Healthcare

Desarrollos

- Simuladores de pacientes especialmente en obstetricia y ginecología, pediatría y odontología.
- Grabación de sesiones de entrenamiento en áreas de la salud y tratamiento de la información.

China
en.tellyes.com



IBM

Desarrollos

- Almacenamiento y tratamiento de datos. Énfasis en soluciones en tiempo real para la planificación y toma de decisiones.
- Integración de varios dispositivos involucrados en escenarios de simulación y monitoreo a distancia.

Estados Unidos
<http://www-935.ibm.com/industries/healthcare/>



CASO DE ESTUDIO - PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES



澳門鏡湖護理學院
KIANG WU NURSING COLLEGE OF MACAU



Nursing students' perception of high-fidelity simulation activity instead of clinical placement: A qualitative study

China - Kiang Wu Nursing College of Macau (2016)

POBLACIÓN: 80 estudiantes de primer año de enfermería, durante el curso de estudio clínico. Se realizó un cuestionario de preguntas abiertas.

OBJETIVO: Se realizó como parte de la preparación para la modificación al plan de estudios.

RESULTADOS:

- Solo el 5% de los estudiantes manifestaron percepciones negativas, aludiendo a que no se preocupan por los errores cometidos debido a que no era un caso real.
- El 85% de los estudiantes manifestaron que la simulación proporciona un ambiente adecuado para el aprendizaje, destacando que ayuda a la preparación adecuada para atención de emergencias y la adquisición de habilidades, lo que se traduce en mayor confianza para los estudiantes.



CASO DE ESTUDIO - PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES



Comparing Pediatric Simulation and Traditional Clinical Experience: Student Perceptions, Learning Outcomes, and Lessons for Faculty

USA- University of the Incarnate Word and University of Northern Colorado (2015)

POBLACIÓN: 57 estudiantes de segundo semestre de enfermería realizaron practicas en simulación en un curso de la salud de infantes y se realizó un cuestionario.

OBJETIVO: comparar el desarrollo de actividades con escenarios de simulación y la experiencia clínica tradicional.

RESULTADOS:

- Los estudiantes reportaron mayor satisfacción de su aprendizaje en el entorno clínico tradicional que en la simulación.
- Lo anterior fue atribuido en parte a que los estudiantes y docentes no estaban familiarizados con el entorno de simulación en el plan de estudios pediátricos.
- Se recomendó el análisis conjunto con el personal de la facultad acerca del conocimiento de ambientes simulados y la actitud con respecto al entorno clínico en estas condiciones.



CASO DE ESTUDIO - PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES



Exploring Student and Faculty Perceptions of Clinical Simulation: A Q-Sort Study

Canadá- School of Nursing, McMaster University and School of Nursing, Niagara College

POBLACIÓN: 12 profesores y 21 estudiantes (desde segundo año). Los participantes completaron un cuestionario.

OBJETIVO: se evaluó si había cambiado la percepción de estudiantes y profesores sobre el aprendizaje basado en simulación desde la integración curricular de las actividades de simulación en el programa de enfermería, dos años antes.

RESULTADOS:

- Desde la introducción de la simulación y la formación del profesorado, las percepciones cambiaron, después de la modificación del currículo son más positivas sobre el uso de simulación para apoyar el aprendizaje clínico.
- Las percepciones de los estudiantes permanecieron en gran medida positivas (algunos escépticos y temerosos) y manifestaron la necesidad de escenarios más reales. Los profesores demostraron mas confianza por la experiencia acumulada y debido a que habían participado en procesos formativos para docentes.
- Para la facultad, el paso del tiempo y la experiencia creciente dio lugar a una mejor comprensión de las fortalezas y limitaciones del uso de la simulación como estrategia de enseñanza.



CASO DE ESTUDIO - TESIS DOCTORADO- HANDLING HETEROGENEITY IN COLLABORATIVE NETWORKED VIRTUAL SURGICAL SIMULATORS



Equipo de trabajo

- Grupo de I+D+I en TIC, Grupo de Investigación de Modelado Matemático y Grupo de Investigación Diseño y Desarrollo de Productos DDP, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia
- *Department of Surgery, Stanford University, Estados Unidos*

Colombia-Estados Unidos

ANTECEDENTES:

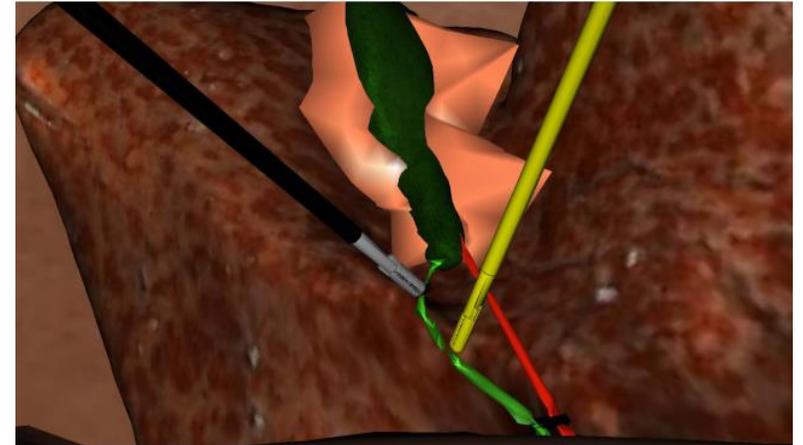
- Las simulaciones virtuales colaborativas propenden por el entrenamiento de habilidades quirúrgicas con o sin una supervisión cercana al estudiante.
- La simulación no sólo debe permitir la formación de estudiantes con un instructor de manera remota, sino también el **trabajo colaborativo** en el que varios estudiantes adoptan diferentes roles médicos durante la sesión de entrenamiento.

NECESIDAD:

- En varios trabajos se han abordado los temas relacionados con el desarrollo de *Collaborative Networked Virtual Surgical Simulators* CNVSS utilizando diversas estrategias. Pero no se centran en el manejo de la **heterogeneidad** en estos entornos - en este tipo de sesiones no todos los usuarios localizados a distancia tienen conexiones a internet homogéneas, ni los mismos dispositivos de interacción y recursos computacionales, entre otros.
- Si la heterogeneidad no se maneja correctamente, tendrá un impacto negativo en el rendimiento de cada usuario durante la sesión de colaboración.

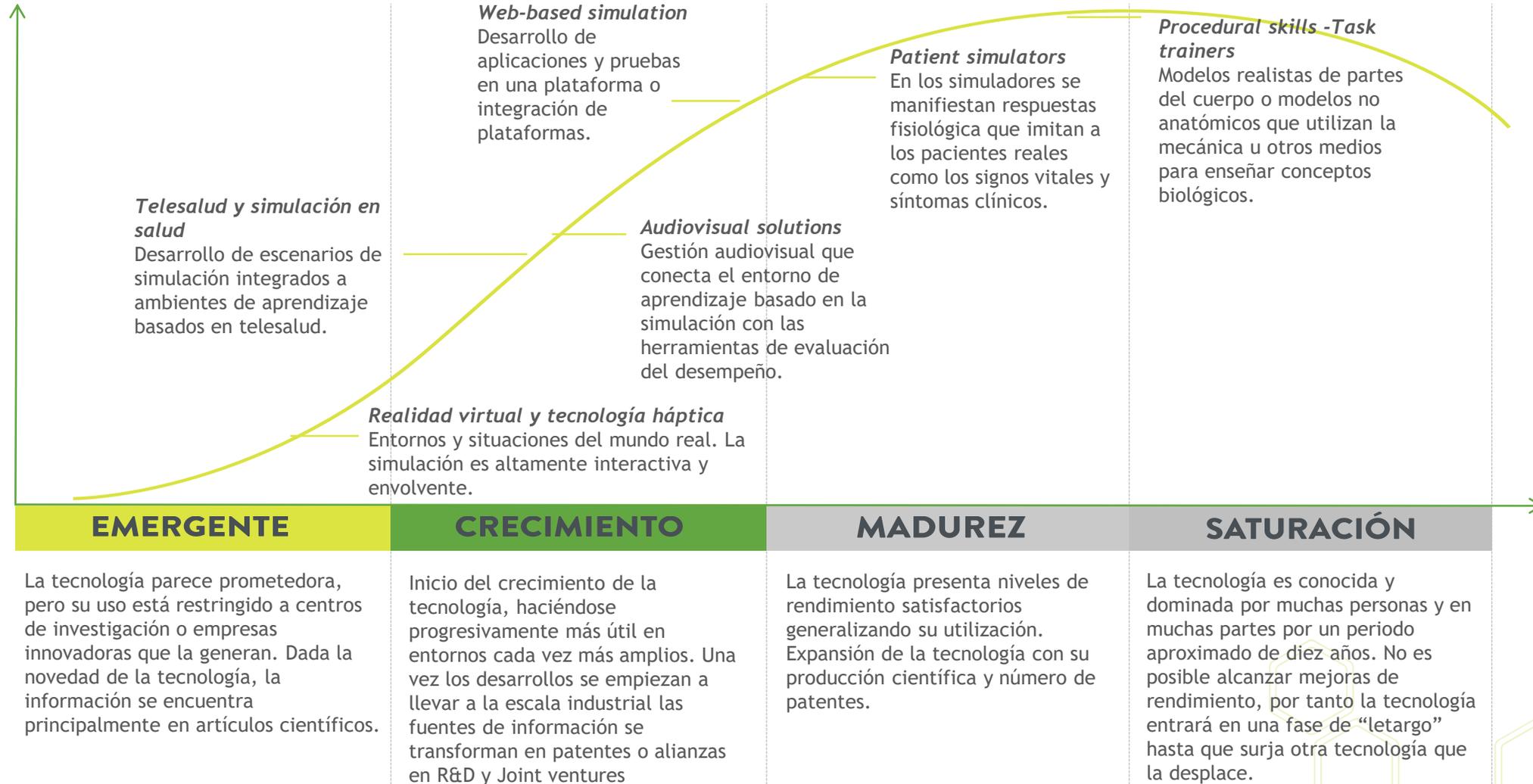
OBJETIVO:

Se desarrolló una arquitectura adaptativa con el propósito de implementar un modelo sensible al contexto para *Collaborative Networked Virtual Surgical Simulators* CNVSS.



- Dos usuarios realizan una colecistectomía mediante el *Collaborative Networked Virtual Surgical Simulators* CNVSS.
- Cada instrumento es controlado por un usuario.

NIVEL DE MADUREZ - SIMULACIÓN EN SALUD



PARA TENER EN CUENTA

- **Tendencias tecnológicas según la producción científica.** Se evidenciaron publicaciones con mayor intensidad en cinco agrupadores; i) realidad virtual para escenarios de simulación, ii) tecnología háptica integrada a los ambientes de realidad virtual, iii) impacto de la simulación en la formación en salud, iv) simulación en salud para algunas especialidades médicas y, v) realidad virtual fusionada con robótica quirúrgica y telecirugía.
- **Tendencias tecnológicas según los desarrollos tecnológicos.** Se evidenciaron patentes con mayor intensidad en tres agrupadores; i) procesamiento de información, ii) instrumentos para diagnóstico y cirugía utilizados en la enseñanza y iii) dispositivos a escala real para la demostración con usos médicos y científicos.
- **Líderes en producción científica.** Se destacan la *University of Calgary* de Canadá, *Mayo Clinic* de Estados Unidos, *Imperial College London* de Reino Unido y la *University of Toronto* de Canadá con mayor volumen de publicaciones. Por segmentación geográfica, los el top 15 de países con más publicaciones científicas se localizan en Canadá, Estados Unidos, Inglaterra y Dinamarca.
- **Líderes en desarrollos tecnológicos.** Se destacan las compañías EPSON de Japón, SIEMENS de Alemania, TELLYES de China e IBM de Estados Unidos con mayor volumen de patentes. Por segmentación geográfica, los el top 12 de países con más patentes se localizan en Estados Unidos, China, Alemania, Japón y Corea del Sur.

REFERENCIAS

- Información analizada a partir de datos de la bases de datos Scopus (2016).
- Información analizada a partir de datos de la bases de datos Derwent Innovations Index (2016).
- Información analizada a partir de datos de la bases de datos Acclaimip (2016).
- Díaz León, C. A. (2015). Handling Heterogeneity in Collaborative Networked Virtual Surgical Simulators. Colombia: <http://envivo.eafit.edu.co/EnvivoEafit/?p=24848>.
- Landeen, J., Pierazzo, J., Akhtar-Danesh, N., Baxter, P., van Eijk, S., & Evers, C. (2015). Exploring Student and Faculty Perceptions of Clinical Simulation: A Q-Sort Study. *Journal of Nursing Education*, 485-491.
- Mio Leng Au, Man Sao Lo, Wan Cheong, Si Chen Wang, & Iat Kio Van. (2016). Nursing students' perception of high-fidelity simulation activity instead of clinical placement: A qualitative study. *Nurse Education Today*, 16-21.
- Ramona Ann Parker, Jeanette McNeill, & Joyce Howard. (2015). Comparing Pediatric Simulation and Traditional Clinical Experience: Student Perceptions, Learning Outcomes, and Lessons for Faculty. *Clinical Simulation in Nursing*, 188-193.

IMÁGENES

- <http://www2.kwnc.edu.mo/?p=12630>
- http://www.thewordonline.org/wp-content/uploads/2011/03/100_3911.jpg Education by Chok Hernández, MX
- <http://simulation.mcmaster.ca/>



SALUD

4. OPORTUNIDADES

En este capítulo se identifican oportunidades y brechas para el área de interés, considerando aspectos como capacidad requerida, segmento de clientes y barreras. Se realiza la identificación de la situación actual de Medellín desde sus empresas y grupos de investigación, con el fin de identificar qué hacer para afrontar estas dinámicas.



Iniciativa para la conformación de una Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en la ciudad de Medellín

2012

Intento de conformación de una red de simulación a través de la Asociación de Anestesiología con las instituciones; Universidad de Antioquia, SENA, Universidad Pontificia Bolivariana y Universidad CES.

2014

Se empezó a configurar una red para la formulación de un proyecto que integrara los actores locales relacionados con las áreas de la salud que han trabajado en simulación.

2015

Se realizó un estudio de Modelo de negocio estructurado para la operación de Centro de Formación Avanzada CFA en Salud para la ciudad de Medellín desarrollado por Proplsum con participación de Ruta N, el Clúster Servicios de Medicina y Odontología, el Centro de Simulación de la Universidad de Antioquia y otras partes interesadas como actores potenciales en la puesta en marcha del CFA; entidades educativas, gremios, sociedades científicas, entre otros.

2016

Se desarrolla el presente estudio de vigilancia tecnológica en simulación en salud con el fin de tener un panorama de las soluciones y líderes en herramientas de simulación a nivel mundial para la toma de decisiones con menor riesgo.

Las oportunidades presentadas están enmarcadas en la conformación de la red de trabajo con los actores que han manifestado su interés a lo largo de la iniciativa de La Red de Centros de Formación Avanzada CFA en Salud para la ciudad de Medellín.



¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

Desde lo social



Acercamientos con compañías o universidades en el extranjero para posibles alianzas o desarrollo de prototipos o servicios

- Acercamientos a compañías de Canadá y Europa; i) visita a la compañía canadiense líder en desarrollo de simuladores CAE-Healthcare y ii) contacto con la compañía Surgical Science en Suecia para producir módulos de algunos de sus equipos en Medellín.
- Posibilidades de alianzas con la academia: en Estados Unidos i) contacto previo con Universidad Central de la Florida para integrar sus desarrollos, está manifiesta su interés en el mercado colombiano. Se destaca que allí hay un profesional colombiano encargado del desarrollo de simulación y ii) se ha contactado a la Universidad de Stanford, interesados en aportar sus modelos al desarrollo de la red de centros de la región (Medellín) y se tiene una alianza desde el 2014 entre esta universidad y EAFIT para desarrollos en realidad virtual. Asimismo, en Canadá se ha contactado al director del centro de simulación en neurocirugía de la Universidad de McGill en Canadá. Se han hecho dos visitas al Centro 4D-Health de la población de Igualada cerca de Barcelona - España, específicamente con el Dr. Enric Macarulla quien manifestó su interés en acompañar este proceso.

Diferentes actores han manifestados su interés en hacer parte del Red Centro de Formación Avanzada en Simulación



Universidad
Pontificia
Bolivariana



UNIVERSIDAD CES
Un Compromiso con la Excelencia
Centro de Veterinaria y Zootecnia



CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA
ADVENTISTA

UNIVERSIDAD
EAFIT®



EL HOSPITAL CON ALMA
Pablo Tobón Uribe



SANYICENTE
fundación



¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

Desde lo tecnológico



Laboratorios o Centros de Simulación locales

- Varias Universidades en Medellín trabajan en temas de simulación en salud, la Universidad de Antioquia, el CES, UPB, la Universidad Cooperativa, la Universidad San Martín, la Universidad Adventista, el SENA y la Universidad Reminton.
- Cabe anotar que se tiene experiencias de adquisición de simuladores dinámicos de alto costo para cubrir la demanda interna de las Universidades, que bien pueden ser utilizados en los tiempos en que no son requeridos por las mismas y generar ingresos por venta de cursos.



Centro de Simulación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia. Cuenta con la infraestructura y la dotación para responder a la demanda interna de programas de formación en pregrado y algunos procedimientos en posgrado. Asimismo tiene aulas móviles para simulación. Cuenta con el Grupo de Investigación en bioinstrumentación e Ingeniería clínica - GIBIC

<http://medicina.udea.edu.co/simulacion/principal.htm>



El Centro de Simulación de la Universidad CES cuenta con el área de laboratorio de simulación clínica, dotada con última tecnología y equipos de aprendizaje a disposición de todo el personal docente y estudiantil. Cuenta con el Grupo de Investigación GIBEC del programa de Ingeniería Biomédica.

<http://www.ces.edu.co/index.php/centro-de-simulacion-ces>



Laboratorio de Simulación de la Universidad Pontificia Bolivariana. Cuentan con equipos, insumos y recursos físicos de última tecnología para la simulación, así como herramientas metodológicas lúdicas para el entrenamiento individual y colectivo. Cuenta con el Grupo de Investigación Bioingeniería

http://www.upb.edu.co/portal/page?_pageid=1054,32570836&_dad=portal&_schema=PORTAL



Cuenta con procesos, ambientes, laboratorios y equipos a través de los cuales se pueden realizar prácticas simuladas y reales en ambientes controlados en las siguientes áreas: atención de pacientes en ambiente intrahospitalario y extrahospitalario, imágenes diagnósticas, servicios odontológicos y salud oral, regencia de farmacia y servicios farmacéuticos y administración en salud.

<http://centrodeserviciosdesaludsena.blogspot.com.co/>

¿CÓMO ESTÁ MEDELLÍN?

Desde lo tecnológico



Laboratorios o Centros de Simulación locales



La Universidad EAFIT cuenta con el Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual y en el área de salud ha desarrollado simulador de cirugías y trabajado en telepresencia en aplicaciones médicas.

<http://arcadia.eafit.edu.co/>



La Fundación Universitaria San Martín cuentan con un espacio destinado para prácticas educativas basadas en simulación para los programas de medicina y odontología.

<http://www.sanmartin.edu.co/info/bienestar.html>



El Centro de Simulación de la Universidad Cooperativa de Colombia cuenta con un Laboratorio de Simulación Clínica adaptado bajo la modalidad de Harvard. El espacio es denominado circuito de aprendizaje para el programa de medicina.

http://www.ucc.edu.co/medellin/prensa/2014/Paginas/centros_simulacion.aspx



Laboratorio de Simulación de la Corporación Universitaria Adventista. Cuentan con un espacio destinado para prácticas educativas basadas en simulación de eventos clínicos para los programas de enfermería y tecnología en atención prehospitalaria.

http://Clase_Tecnologia_APHUED_2014-1.pdf



Laboratorio de Simulación de la Corporación Universitaria Remington. Cuenta con equipos de simulación y proyectan la ampliación del laboratorio para el programa de medicina.

<http://www.uniremington.edu.co/facultades-uniremington/facultad-de-ciencias-de-la-salud-uniremington/noticias/948-uniremington-tiene-simulador-medico.html>



Recursos aprobados por el Sistema General de Regalías para el desarrollo de proyectos que han permitido disponer de nuevas herramientas de microsimulación y macrosimulación

Macrosimulación; prototipos para entrenamiento en:

- Neurocirugía
- Cirugía general
- Atención de trastornos hipertensivos asociados a la gestación
- Procedimientos odontológicos
- Oftalmología

Microsimulación; simuladores de o para:

- Funciones respiratoria y cardiovascular
- Entrenamiento en código rojo (contención de hemorragias uterinas)
- Señales cerebrales
- Cuidado crítico
- Interrupción voluntaria de la gestación (sentencia IVE)
- Ventilación mecánica
- Cardiorespiratorio ante agentes tóxicos y fármacos
- Sistema de entrenamiento en neurocirugía funcional
- Anatómicos de alta definición basados en plastinación
- Equipos para medición de presión de contacto para análisis biomecánico en terapia y rehabilitación
- Apnea para neonato
- Signos vitales para transporte en aeronaves
- Anestesia intravenosa en lazo cerrado
- Inducción de hipotermia en pacientes neonatales con encefalopatía hipóxica isquémica (EHI)
- NIBP: Sistema para la medición de la presión arterial continua no invasiva
- Medición de la reactividad vascular periférica

PROBLEMAS A RESOLVER Y POSIBLES SOLUCIONES

PROBLEMAS A RESOLVER

- Falta de herramientas apropiadas para la formación de profesionales en diferentes áreas de la salud, en busca del desarrollo de capacidades y habilidades
- Falta de herramientas para fortalecer las competencias de los profesionales y propiciar la educación continua, de manera que el personal en salud pueda tener reentrenamiento y se actualicen las prácticas existentes
- Falta de preparación de profesionales en salud y personal docente en herramientas de simulación
- Dependencia de formación en el extranjero para áreas específicas
- Falta de articulación del ecosistema local de simulación en salud
- Capacidad subutilizada, debido a que los simuladores adquiridos atienden la necesidad de la IES o Instituciones Prestadoras de Servicios en Salud que la adquirió, pero hay un tiempo disponible que pudiera aprovecharse

SOLUCIONES TÉCNICAS

- Desarrollo o adaptación de simuladores de pacientes y simuladores de tareas o procedimientos según los requerimientos del sistema de salud local
- Desarrollo de simuladores basados en la web para entrenamiento y evaluación de capacidades cognitivas
- Desarrollo o aplicación de soluciones audiovisuales, que permitan la realimentación de escenarios de simulación
- Integración de herramientas de telesalud y simulación en salud según el contexto de las economías emergentes
- Aplicación de las tecnologías de realidad virtual y tecnología háptica en procedimientos o áreas importantes en el contexto de las economías emergentes
- Desarrollo y prestación de servicios relacionados con la simulación, tales como la comercialización, mantenimiento, formación y asesoramiento personalizado

OPORTUNIDADES

BRECHAS IDENTIFICADAS

- Poca articulación de capacidades locales para trabajo en red
- Requerimientos legales en el proceso de normalización de las competencias laborales
- Se requiere personal capacitado y certificado en simulación en salud
- Falta de conocimiento de necesidades en el contexto de las economías emergentes
- Diferencias entre el sistema de salud local y las regiones de donde provengan los equipos de simulación a validar
- Escasez de proyectos de investigación basados en el uso de la simulación

- 1 Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en la ciudad de Medellín
- 2 Servicios de certificación y formación continua
- 3 Servicios de formación para formadores en simulación en salud -en Latinoamérica principalmente
- 4 Desarrollo e integración de herramientas para permitir mayor realismo en la simulación en salud
- 5 Desarrollo de proyectos de investigación sobre el impacto del uso de la simulación en la educación
- 6 Servicios de verificación de competencias para selección de personal en Instituciones Prestadoras de Servicios en Salud

- 7 Desarrollo de simuladores bajo demanda según el contexto
- 8 Desarrollo de simuladores para procedimiento de alto costo en el sistema de salud nacional y latinoamericano
- 9 Desarrollo de apps para entrenamiento en salud
- 10 Servicios de validación científica de equipos de simulación

Corto plazo

Mediano plazo

OPORTUNIDADES

1

Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en la ciudad de Medellín

Tener una oferta unificada de ciudad en formación avanzada basada en simulación.

Segmentos de clientes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano



Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (hospitales, centros de salud, etc.) en el Valle de Aburrá



Personal del sector salud en Colombia



Fuerza armada del estado - FFMM en Colombia



Fabricantes de dispositivos médicos ofertados en Latinoamérica



Grupos de investigación de IES y hospitales



Distribuidores de dispositivos médicos ofertados en Latinoamérica



Centros de entrenamiento en simulación en economías emergentes

¿Por qué es una oportunidad?

- A nivel local existen capacidades e infraestructura de simulación de manera desarticulada y por ende algunas herramientas no son utilizadas al máximo de su capacidad.
- La articulación de los actores (públicos y privados) e iniciativas permitirá un mayor aprovechamiento de la capacidad existente y una oferta mas atractiva

Capacidades requeridas

- Formalización de la Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en la ciudad de Medellín
- Diseño de la operación de la Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en la ciudad de Medellín
- Inventario de las capacidades de los actores interesados
- Firma de pacto entre los actores
- Definición del operador de la Red
- Construcción de la oferta de servicio unificada
- Definir modelo de gobernanza y modelo de negocio
- Articulación con servicios conexos: turismo, comercialización de simuladores, asesorías especializadas
- Estandarización del portafolio
- Socialización de la información que se ha construido a los largo de la iniciativa por parte de los actores interesados
- Estudios de oferta real de ciudad y demandas posibles
- Acuerdos de tipo económico

Brechas

- Necesidad de financiación de origen público y/o privado para la puesta en marcha de la Red

OPORTUNIDADES

2

Servicios de certificación y formación continua

Entrenamiento y certificación de capacidades y habilidades a través de simuladores que den cuenta de casos clínicos en el contexto de economías emergentes y permitan la evaluación y realimentación, así como la actualización de procedimientos y protocolos del sector salud.

Segmentos de clientes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano



Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (hospitales, centros de salud, etc.) en el Valle de Aburrá



Personal del sector salud en Colombia



Fuerza armada del estado - FFMM en Colombia

¿Por qué es una oportunidad?

Pese a que entidades extranjeras ofrecen servicios de formación y certificación, es necesario que para el público objetivo, estos servicios contemplen las características del sistema de salud en las realidades que afrontan las economías emergentes

Capacidades requeridas

- Formación de recurso humano tanto en herramientas de simulación como en procedimientos o áreas de salud de interés para el contexto de las economías emergentes
- Inclusión de las herramientas de simulación en los currículos de programas relacionados con áreas de la salud
- Hacer un aprestamiento en los diferentes actores sobre el uso de herramientas de simulación para garantizar la apropiación
- Vigilancia de nuevas tendencias en procedimientos con potencial para adoptarse en el contexto de las economías emergentes que puedan ser incluidas en la simulación
- Definir el contenido de los programas de certificación de competencias

Brechas

- Requerimientos legales en el proceso de normalización de las competencias laborales en áreas de la salud estipuladas por la Dirección General de Salud Pública

OPORTUNIDADES

3

Servicios de formación para formadores en simulación en salud

Desarrollo de servicio de formación para docentes en herramientas de simulación para áreas de la salud, en Latinoamérica principalmente.

Segmentos de clientes



Personal del sector salud en Colombia



Grupos de investigación de IES y hospitales



Fabricantes de dispositivos médicos ofertados en Latinoamérica



Fuerza armada del estado - FFMM en Colombia



Centros de entrenamiento en simulación en economías emergentes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano



Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (hospitales, centros de salud, etc.) en el Valle de Aburrá

¿Por qué es una oportunidad?

Poca oferta a nivel latinoamericano en formación en simulación para profesionales formadores que respondan a las necesidades del contexto.

Capacidades requeridas

- Formación en herramientas de simulación para la educación en salud a profesionales docentes y administradores de IES o Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud
- Inclusión de las herramientas de simulación en los currículo de programas relacionados con áreas de la salud
- Desarrollos innovadores en los mecanismos de evaluación
- Ambientes de formación específicos, equipados con soluciones audiovisuales, que permitan la realimentación de escenarios de simulación
- Alianzas con centros que ya prestan este servicio en Latinoamérica
- Certificaciones que acrediten capacidades en profesionales formadores

Brechas

- No se cuenta con personal capacitado y certificado para ofrecer formación en simulación
- Barreras culturales por parte de estudiantes y profesionales respecto al uso de la simulación en comparación con métodos de enseñanza tradicional

OPORTUNIDADES

4

Desarrollo e integración de herramientas para permitir mayor realismo en la simulación en salud

Herramientas de interés que respondan las necesidades reales del contexto, tales como dispositivo *wearables* o productos que permitan desarrollar eventos simulados con personal reales como heridas y relacionados.

Segmentos de clientes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano



Fuerza armada del estado - FFMM en Colombia



Fabricantes de dispositivos médicos ofertados en Latinoamérica

¿Por qué es una oportunidad?

Los profesionales en formación en salud demandan mayor realismo (visual, mecánico y fisiológico) en las prácticas de simulación. Esto comprende una de las barreras de percepción del estudiante en los eventos simulados.

Capacidades requeridas

- Tecnología para la fabricación de dispositivos y productos complementarios en los eventos de simulación en salud
- Estudio de viabilidad para la fabricación de dispositivos y productos en el contexto de las economías emergentes
- Alianzas con empresas de dispositivos electrónicos para estos desarrollos
- Implementación de mayor número de sensores en dispositivos
- Personal con capacidades artísticas para el desarrollo de elementos visuales que mejoren el realismo
- Personal formado y procesos estandarizados para la simulación de eventos a través de (actores-pacientes simulados)
- Es necesario identificar las necesidades reales según el sistema de salud de las economías emergentes

Brechas

- Falta de jugadores en materia de fabricación de dispositivos o productos complementarios en los eventos de simulación en salud
- Preferencia por insumos importados

OPORTUNIDADES

5

Desarrollo de proyectos de investigación sobre el uso de la simulación en los programas académicos en salud

Diseño de protocolos de investigación sobre el uso de la simulación en la formación en salud.

Segmentos de clientes



Grupos de investigación de IES y hospitales



Fabricantes de dispositivos médicos ofertados en Latinoamérica



Centros de entrenamiento en simulación en economías emergentes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano

¿Por qué es una oportunidad?

Necesidades de simulación en las áreas donde hay mayor impacto en la formación del talento humano y que ayudan a proteger la seguridad del paciente.

Capacidades requeridas

- Modelos educativos basados en simulación
- Protocolos de investigación cuantitativos y cualitativos
- Grupos de investigación orientados a modelos educativos innovadores
- Requiere incentivar proyectos de investigación básica y aplicada
- Desarrollo de una publicación especializada en el tema
- Formación de investigadores interesados en modelos educativos

Brechas

- Barreras culturales por parte de estudiantes y profesionales respecto al uso de la simulación en comparación con métodos de enseñanza tradicional

OPORTUNIDADES

6

Servicios de verificación de competencias para selección de personal en Instituciones Prestadoras de Servicios en Salud

Verificación, estandarización y entrenamiento de habilidades a través de simuladores que den cuenta de casos clínicos del contexto de las economías emergentes para procesos de selección de personal.

Segmentos de clientes



Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (hospitales, centros de salud, etc.) en el Valle de Aburrá

¿Por qué es una oportunidad?

- Hay una alta rotación del personal de salud
- Hay una oferta de procesos o herramientas de simulación para la validación de competencias en la región para los procesos de selección y contratación de profesionales en salud que requiere mayor divulgación y aprestamiento de los usuarios

Capacidades requeridas

- Formación de recurso humano para el desarrollo e implementación de procesos de simulación que permitan la validación y/o certificación de profesionales en salud
- Hacer un aprestamiento a los diferentes actores sobre el uso de herramientas de simulación para garantizar la apropiación
- Implementación de metodologías de evaluación y verificación apropiadas para la selección del personal
- Personal con formación en gestión de recurso humano

Brechas

- Requerimientos legales en el proceso de normalización de las competencias laborales en áreas de la salud estipuladas por la Dirección General de Salud Pública
- Desconfianza en métodos de validación no tradicionales

OPORTUNIDADES

7

Desarrollo de simuladores bajo demanda según el contexto

Respuesta a demandas del cliente enfocadas a áreas o procedimientos específicos para el desarrollo de simuladores en salud.

Segmentos de clientes



Personal del sector salud en Colombia



Grupos de investigación de IES y hospitales



Fabricantes de dispositivos médicos ofertados en Latinoamérica



Fuerza armada del estado - FFMM en Colombia



Centros de entrenamiento en simulación en economías emergentes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano



Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (hospitales, centros de salud, etc.) en el Valle de Aburrá

¿Por qué es una oportunidad?

Necesidades de simulación en las áreas donde hay mas problemas por resolver y que responden a la realidad del sistema de salud de las economías emergentes

Capacidades requeridas

- Procesos consolidados para el de desarrollo de tecnología en herramientas de simulación
- Mapeo de clientes con necesidades específicas
- Alianzas con proveedores de tecnología o insumos para los desarrollos específicos
- Implementación de tecnologías de simulación híbrida
- Desarrollo de simuladores en áreas específicas con tecnología propia
- Requiere del conocimiento específico en áreas demandadas

Brechas

- Falta de capacidad en ventas para atender distintos tipos de clientes, entendiendo las necesidades de cada uno

OPORTUNIDADES

8

Desarrollo de simuladores para procedimiento de alto costo en el sistema de salud nacional y latinoamericano

Simuladores que respondan a las necesidades específicas en procedimientos que involucren alto costo en el contexto del sistema de salud nacional y latinoamericano.

Segmentos de clientes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano

¿Por qué es una oportunidad?

Falta oferta de soluciones que permitan la formación para afrontar eventos que involucren procedimientos de alto costo para el público latinoamericano, que además, contemple las características del sistema de salud en las realidades que afrontan las economías emergentes.

Capacidades requeridas

- Procesos consolidados para el desarrollo de tecnología en herramientas de simulación
- Mapeo de clientes con necesidades específicas
- Alianzas con proveedores de tecnología o insumos para los desarrollos específicos
- Implementación de tecnologías de simulación híbrida
- Se requiere información sobre los procedimientos de alto costo, en los que se requiera entrenar al personal de salud a través de herramientas de simulación en el contexto latinoamericano

Brechas

- Desconfianza en el uso de desarrollos locales por parte de profesionales de la salud
- Riesgo de inversión por poca ocurrencia de eventos que requieran procedimientos de alto costo

OPORTUNIDADES

9

Desarrollo de *apps* para entrenamiento en salud

Aplicaciones que permitan el desarrollo de competencias para los profesionales de salud en diferentes áreas, así como el reentrenamiento de personal auxiliar en las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud en habilidades cognitivas, espaciales y visoespaciales.

Segmentos de clientes



Personal del sector salud en Colombia



Instituciones Prestadoras de Servicios en Salud (hospitales, centros de salud, etc.) en el Valle de Aburrá

¿Por qué es una oportunidad?

Falta oferta de herramientas de formación específica para el público latinoamericano que contemplen las características del sistema de salud con las realidades que afrontan las economías emergentes.

Capacidades requeridas

- Identificar las áreas o procedimientos con mayor potencial para el desarrollo de las *apps*, ya sea por el riesgo de la existencia de eventos adversos o por la frecuencia en el contexto de las economías emergentes
- Crear mesas de trabajo entre grupos de investigación y empresas que desarrollen hardware y software y posibles usuarios de todos los nichos para co-crear las *apps*
- Desarrollo de contenidos para implementar en las *apps* de acuerdo a protocolos establecidos en el sector salud de las economías emergentes
- Capacitaciones a personal médico sobre el uso de la tecnología
- Vigilancia de nuevas tendencias en procedimientos con potencial para adoptarse en el contexto de las economías emergentes

Brechas

- Falta generar conocimiento de necesidades reales en el entorno para proceder con el desarrollo de *apps* que respondan a estas, hasta ahora se han identificado en un contexto internacional pero se carece de información local
- Poca credibilidad de los usuarios en *apps* producidas localmente

OPORTUNIDADES

10

Servicios de validación científica de equipos de simulación

Validación científica y certificación de simuladores, dispositivos médicos de prueba y contenidos educativos desarrollados en otros países o a nivel nacional.

Segmentos de clientes



Instituciones de educación superior y entidades de formación para el trabajo y desarrollo humano



Fabricantes de dispositivos médicos ofertados en Latinoamérica



Grupos de investigación de IES y hospitales

¿Por qué es una oportunidad?

Poca oferta a nivel mundial para la validación de herramientas de simulación y dispositivos médicos

Capacidades requeridas

- Procesos consolidados para el desarrollo de tecnología en herramientas de simulación
- Identificar las necesidades de los clientes en cuanto a validación y certificación de simuladores, dispositivos médicos de prueba y contenidos educativos

Brechas

- Diferencias entre el sistema de salud local y las regiones de donde provengan los equipos de simulación o dispositivos médicos a validar
- Desconfianza de desarrolladores extranjeros para la validación en un centro nuevo en una economía emergente
- Requerimientos legales en el proceso de certificación

RECOMENDACIONES FINALES

- Las oportunidades presentadas están enmarcadas en la conformación de una Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en salud para la ciudad de Medellín en la que se articulen diferentes actores del sector y se aproveche de manera conjunta las capacidades instaladas para el desarrollo de servicios y soluciones a nivel latinoamericano.
- Una capacidad requerida y prioritaria para el aprovechamiento de las oportunidades planteadas es contar con personal de salud formado en herramientas de simulación.
- Es necesaria la búsqueda de financiación para montaje y puesta en marcha de la Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en salud para la ciudad de Medellín.
- Se requiere un análisis del uso actual y proyección de uso de la infraestructura en simulación con la que cuenta actualmente la ciudad (centros o laboratorios vinculados a la academia), esto debido a que la información disponible en la web no precisa este detalle.
- Es imperativa la integración de las ciencias de salud con ingeniería y ciencias de la computación para el desarrollo e implementación de herramientas de simulación.
- Es importante tener en cuenta el contexto del sistema de salud de las economías emergentes para adecuar los desarrollos de simulación a las necesidades reales.

RECOMENDACIONES FINALES

- Es importante considerar la implementación de soluciones de gestión de la información de los eventos simulados de manera que permita la realimentación y el registro de la evaluación del Centro de Formación Avanzada en Salud para la ciudad de Medellín.
- Es necesario disponer de nuevos estudios aplicados al contexto local sobre el impacto del uso de la simulación en la formación académica en salud.
- Las soluciones de simulación en salud desarrolladas con objetivos educativos pueden extrapolarse a objetivos de planeación en Instituciones Prestadoras de Servicios en Salud y a la asistencia médica.
- Las oportunidades presentadas se proyectan a un corto y mediano plazo, pero cabe aclarar, que este es un panorama y podrían existir otras oportunidades una vez conformada la Red de Centros de Formación Avanzada en Simulación en salud para la ciudad de Medellín, asimismo, los actores involucrados deberán priorizar las oportunidades según la capacidad instalada y dinámica el mercado.
- Se destaca la importancia de formar alianzas estratégicas con actores internacionales tanto comerciales como académicos.
- Las oportunidades se han identificado para el desarrollo no solo en un entorno local, sino a nivel país y en Latinoamérica.



GRACIAS

.....

////////////////