

FORMULARIO CONCURSO PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO:

1.1. Título:

REALIDAD MIXTA EN EL LABORATORIO CLÍNICO UNA PROPUESTA PARA MEJORAR LAS COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO DE LOS ESTUDIANTES DE TECNOLOGÍA MÉDICA.

1.2. Problemática detectada que pretende resolver: número de estudiantes que impacta, detalles relevantes de la asignatura y la forma que impacta en su quehacer docente *(descripción breve, máximo 1000 palabras)*

La consolidación de competencias disciplinares de las y los estudiantes aplicadas en contextos clínicos ha sido difícil en estudiantes de Tecnología Médica de la mención de Laboratorio Clínico, lo cual quedó en evidencia con el resultado obtenido en la evaluación de competencias del perfil de egreso Hito 2 MEC aplicado por primera vez el año 2024. En este hito se observó que a nivel nacional hubo un gran porcentaje de estudiantes que no alcanzó el desempeño competente en evaluación (45 %). Este resultado puede estar influenciado en gran medida por las brechas que se producen en el acceso a los diferentes campos clínicos en las distintas regiones del país, donde algunos son complejos, pero otros son de menor complejidad, lo que hace poco equitativa la vivencia, experimentación y consolidación de las competencias del perfil de egreso desarrolladas al IX semestre de la carrera. Esta brecha de oportunidades sería aún mayor en regiones donde el acceso a campos clínicos de mayor complejidad es aún menor.

1.3 Propuesta, idea solución, especificar cómo abordará la problemática planteada, detallando la idea/solución y como la llevará acabo *(Descripción breve, máximo 1000 palabras)*


Se propone implementar una herramientas tecnológica atractiva e innovadora para los estudiantes como es la Realidad Mixta, una mezcla de Realidad Aumentada y virtual, utilizando como locación las dependencias de un laboratorio clínico de alta complejidad. Esta herramienta surge como una innovación atractiva para los estudiantes que actualmente cursan la educación superior y que muchas veces todo el conocimiento y habilidades adquiridas en la carrera se les hace abstracto al no visualizar la aplicación e importancia real de lo aprendido. Esta innovación impactará a estudiantes de la escuela de tecnología médica que cursan la asignatura de integrado Clínico I y II a nivel nacional con un número aproximado de 150 estudiantes anualmente.

1.4. Recursos Totales Solicitados: \$

Para la ejecución de esta iniciativa se solicita \$1.800.000 para la compra del servicio de elaboración de las locaciones de Realidad Mixta.

2. PARTICIPANTES DEL PROYECTO:

2.1. DIRECTOR DOCENTE ACADÉMICO INNOVADOR RESPONSABLE:

Nombre Completo: Angélica Rosa Opazo Faúndez	
RUT: 14021943-6	
Facultad / Carrera: Salud / Tecnología Médica	
Jornada /Horas de contrato: completa / 42.5 hrs	
Tipo de Contrato: Académico de Planta	
Antigüedad en la Universidad (años): 11 años	
Teléfono: +56997891924	Correo Electrónico: angelicaopazofa@santotomas.cl
Horas de dedicación semanal al proyecto: 2 hrs semanales	
Firma: 	

2.2. SUBDIRECTOR DOCENTE ACADÉMICO INNOVADOR RESPONSABLE:

Nombre Completo: Ana María Salinas Sepúlveda	
RUT: 9795661-8	
Facultad / Carrera: Facultad de Salud/ Tecnología Médica	
Jornada /Horas de contrato: 42.5 hrs	
Tipo de Contrato: Indefinido	
Antigüedad en la Universidad (años): 19	
Teléfono: +56994329997	Correo Electrónico: amsalinas@santotomas.cl
Horas de dedicación semanal al proyecto: 1	
Firma:	

2.3. ESTUDIANTE (PRE / POSTGRADO): (Repetir si son más alumnos)

Nombre Completo (señale POR DEFINIR si está pendiente): Por definir	
RUT:	
Teléfono:	Correo Electrónico:
Función dentro del proyecto:	
Carrera:	
Facultad:	
Nivel Académico:	

2.4 OTROS DOCENTES ACADÉMICOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Nombre Académico	Facultad / Carrera	Función dentro del Proyecto	Dedicación en horas semanales
Marcela Soto Villanueva	Salud / Tecnología Médica, Valdivia	Elaboración y aplicación de instrumentos de recogida de la información. Análisis de resultados Difusión	1 hrs
Edinson López Herrera	Salud / Tecnología Médica, Santiago	Elaboración de escenarios, aplicación de instrumentos de recogida de la información. Análisis de resultados Difusión	1 hrs

3. RESUMEN DE LA POSTULACIÓN. Describa el proyecto a desarrollar: objetivo general y específicos, fundamentación (Explicación de la problemática en base a justificación teórica) y resultados esperados (máximo 1 página)

Las generaciones de estudiantes que actualmente están cursando la educación superior viven en un mundo interconectado tecnológicamente y el acceso a estos avances tecnológicos crece velozmente (1). Sin embargo, la aplicabilidad de diversos recursos digitales no ha sido ampliamente utilizado en educación superior de nuestra casa de estudios. Los avances aplicados están relacionados a la utilización de aula virtual para publicar información y realizar diversas actividades. En esta propuesta se plantea la creación de Escenas de realidad Mixta (mezcla de realidad virtual y aumentada) en un laboratorio clínico para que los estudiantes puedan visualizar y trabajar activamente mediante un set de actividades propuestas, la realidad del trabajo disciplinar de un Tecnólogo Médico en un Laboratorio Clínico.

En varias publicaciones se describen que las actividades con realidad Aumentada son más motivantes y pueden favorecer el aprendizaje de los estudiantes, pero se refieren más que a nada a descripciones realizadas en revisiones sistemáticas o review más que a publicación de experiencias directas con estudiantes (2, 3, 4, 5)

El objetivo general es fortalecer las competencias específicas del perfil de egreso de las y los estudiantes de Tecnología Médica mediante un laboratorio Clínico simulado en realidad Mixta.

Se espera que mediante esta propuesta los estudiantes puedan consolidar las competencias al visualizar la aplicación práctica directa. En este sentido juntamente con lo anterior mejorar las experiencias de aprendizaje, la experiencia transformadora y fortalecer manejo de las TICS. Transversalmente a esto generar metacognición, mejorar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.

FORMULACION DE LA INICIATIVA

3.1. INNOVACIÓN EDUCATIVA: Señale, describa y justifique por qué considera que su propuesta o idea es una Innovación Educativa, sustente su propuesta en información y resultados de experiencias de innovación similares. Considere la colaboración interdisciplinaria, colaboración de estudiantes, inclusividad y/o enfoque de género (Máximo 1 página).

Actualmente la Educación Superior está experimentando cambios de gran magnitud a nivel mundial con la masificación de herramientas tecnológicas disponibles y potenciales de implementar en la docencia, como es la entrada de mundo virtual mediante la realidad aumentada (RA), realidad virtual (RV), la Realidad Mixta (RM) y la prometedora faceta del Metaverso (1). Por medio de estas herramientas, a través de un mundo virtual con elementos del mundo real, los individuos pueden interactuar con otros en entornos virtuales inmersivos. Por lo tanto, en esta propuesta inicial se propone implementar Realidad Mixta en locaciones de Laboratorio Clínico como un material que acercará a los estudiantes al mundo real de ejercicio del Tecnólogo Médico en el Laboratorio Clínico.

La Realidad Mixta está basada en la mezcla o integración de elementos de la RA en un mundo real virtual, reforzado con objetos o información digital. Esta tecnología permite la superposición de recursos digitales como imágenes, animaciones, videos y/o modelos 3D en un ambiente real facilitando el aumento de la interacción del usuario (2)

Actualmente hay varias vías para interactuar en la RA, no solamente utilizando los lentes inteligentes, sino que se pueden integrar a teléfonos, Tablet o en los PC, lo que se hace más asequible a que más estudiantes puedan experimentar con el material y no depender exclusivamente de los implementos tecnológicos, como los lentes. Para que los estudiantes accedan a este recurso digital se dispondrán códigos QR y/o link de conexión a la plataforma mediante aulas virtuales de las asignaturas.

Las cualidades de la implementación de estas herramientas radican en que los estudiantes podrían tener acceso flexible a plataformas digitales, se podrían generar laboratorios de aprendizajes virtuales en ambientes

colaborativos, interactivos y motivadores para el aprendizaje, junto con el fortalecimiento de competencias específicas (3).

Al ser una herramienta autoguiada permite que las y los estudiantes accedan a escenarios realistas y que les permitirá visualizar el ejercicio real del laboratorio clínico, aprendan a su propio ritmo, visualizar conceptos abstractos de manera realista (3), lo que hace de esta una herramienta inclusiva de acuerdo con las capacidades de cada uno, sin embargo, dejaría fuera las personas con una discapacidad visual severa, lo que no es el caso de nuestra carrera.

La implementación de RA en la educación responde a las necesidades de adoptar el aprendizaje y las actividades de este a las necesidades, habilidades y expectativas de los estudiantes actuales inmersos en la era digital.

En varias publicaciones se describe las actividades con realidad Aumentada es más motivante y puede favorecer el aprendizaje de los estudiantes, pero se refieren más que a nada a descripciones realizadas en revisiones sistemáticas o review más que a publicación de experiencias directas con estudiantes (2, 3, 4,5), es en este caso en que podríamos contribuir a la publicación de la experiencia que en el caso de laboratorio clínico no existe aún. Autores describen que en la educación superior ha sido lenta la implementación por un lado debido a las barreras en el uso de las tecnologías y por otra a los escasos de publicaciones de experiencias exitosas. Bork y cols en su estudio de beneficios de la RA para la enseñanza de radiología en un curso de anatomía encontró que los estudiantes que experimentaron la experiencia obtuvieron mejora en la motivación e interacción y postulan que la RA podría convertirse en una herramienta potente en la enseñanza de las carreras de medicina (6)

Objetivo General:

Fortalecer las competencias específicas y genéricas de los estudiantes de Tecnología Médica mediante un laboratorio Clínico simulado en Realidad Mixta.

Objetivos específicos:

1. Crear escenarios de Realidad mixta de un laboratorio clínico:

Hitos: Crear 2 escenarios de Realidad Mixta para la asignatura de Integrado I (Química Clínica, uroanálisis y/o Microbiología) y 2 escenarios de Realidad Mixta para la asignatura de Integrado II (Hematología, Diagnóstico Molecular, Inmunoematología y/o Medicina Transfusional).

Producir los contenidos específicos de acuerdo con los resultados de aprendizaje de cada asignatura.

Elaboración de los escenarios de Realidad Mixta: cada Escenario se grabará en los espacios del Servicio de laboratorios Clínicos de un hospital público en convenio de campo clínico idealmente o laboratorio privado que cuente con la tecnología (se han establecido contactos y hay disposición a participar). La puesta en escena se grabará con cámara de video 360°. Con los videos obtenidos se elaborarán diagramas de diferentes espacios y ejecución de procedimientos, en las cuales se incorporarán etiquetas, hipervínculos para acceder a información más detalladas de equipos, muestras, procedimientos, etc. La información adicional de las escenas será desarrollada por el académico a cargo de cada área y se desplegará con videos o información escrita según corresponda. De esta forma la digitalización de los espacios reales (campo clínico) será explorado por los estudiantes desde un PC, teléfono o Tablet obteniendo la información de campo clínico en forma de realidad aumentada. Para el diseño de los espacios virtuales se trabajará con un equipo de informáticos y diseñadores de la empresa BitPlay, quienes complementarán la digitalización de los espacios reales con la información académica de acuerdo con los resultados de aprendizaje que se requieran para cada terreno.

Participación estudiantil: Para las grabaciones de los escenarios se contará con la participación de dos estudiantes que están cursando internado profesional, quienes participarán como actores realizando los procedimientos y dando cuenta de las competencias aplicadas a ese nivel formativo.

Reuniones con el cuerpo académico: Se realizarán sesiones de trabajo por Teams con docentes de cada sede

para la puesta en marcha de la propuesta, realizar la implementación, elaboración de guías de trabajo, y evaluación de las actividades.

2. Aplicar actividades exploratorias y metacognitivas a los estudiantes en escenarios de Realidad Mixta.

Hitos: Crear y aplicar actividades que el estudiante pueda ir resolviendo mientras realiza la visita virtual de exploración en el ambiente de RA de tal manera que el estudiante vaya avanzando desde un nivel básico a avanzado del logro de las actividades que realiza.

Las actividades propuestas son:

- Identificación de elementos: equipamiento, muestras, infraestructura, procedimientos, etc
- Análisis de una problemática: detección y solución de errores críticos, justificación de procedimientos, análisis de muestras, etc.
- Propuestas: identificación puntos críticos y planteamiento de ideas de mejoras.

Durante el proceso la directora, subdirector y académicos brindarán apoyo, soporte, supervisión y control de las ejecuciones.

3. Evaluar percepción de los estudiantes de la aplicación de Realidad Mixta en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Hitos: aplicar encuesta de satisfacción y realizar grupos focales para evaluar la experiencia.

Para evaluar impacto se realizará una encuesta de percepción y evaluación de la actividad para medir satisfacción, aprendizajes y motivación. También se harán entrevista y/o focus group para evaluar cualitativamente la experiencia.

Elaborar encuestas y preguntas para la entrevista.

3.2. FUNDAMENTACIÓN: Debe incluir una exposición clara y precisa de la relación de la problemática con su propuesta de solución, el fundamento teórico (en caso de que aplique), relevancia para la Universidad y su motivación personal/profesional para realizarla (Máximo 2 páginas)

La Realidad Aumentada, virtual y Mixta, surgen como un complemento a la enseñanza que se ha ido implementando paulatinamente durante la última década en educación, pero post pandemia surgió como una herramienta que permitía la enseñanza y vivencia del mundo real en uno virtual en contextos de seguridad para el estudiante. Considerando esto las ventajas de la aplicación de esta herramienta es que los estudiantes puedan navegar, transitar y/o experimentar en un ambiente seguro, en los cuales es permitido el error como una fuente de aprendizaje, puesto que otorga la posibilidad de que los estudiantes practiquen diferentes procedimientos sin poner en riesgo al paciente ni a ellos mismos. Junto con esto permite implementar estrategias de aprendizaje atractivas y simulaciones efectivas. Sumado a esto busca satisfacer las necesidades de los estudiantes actuales que utilizan más bien la tecnología como un medio de distracción, acá lo aplicarían para el aprendizaje mediante un aprendizaje vivencial virtual, flexible, atractivo y facilitador desde el lugar donde se encuentren.

Las vivencias tempranas de los estudiantes en el mundo laboral, conociendo de diferentes maneras la praxis profesional influye en la motivación de los estudiantes de pregrado en el estudio y podría disminuir la reprobación y deserción de estos de la educación superior y contribuiría a la experiencia transformadora de los estudiantes. En cuanto a estas experiencias de los estudiantes en contextos clínicos se hace difícil por un aparte debido a la restricción de acceso temprano a los campos clínicos y por otro cuando asisten se evidencian brechas de las experiencias dependiendo del campo clínico y las prácticas que puedan realizar en cada uno.

Es por lo que surge la necesidad de contar con un Centro Virtual de Realidad Aumentada en contextos clínicos del laboratorio de Diagnóstico.

El plan de trabajo es construir escenarios de Realidad Mixta y aplicarlos al quehacer de la Tecnología Médica mención Laboratorio Clínico. Estos escenarios se dispondrán en plataforma web y/o computadores, permitiendo que los estudiantes tengan acceso a esta herramienta desde cualquier lugar, proporcionando un acercamiento fundamental al ambiente clínico y asistencial. Se evaluará la satisfacción y el impacto en el aprendizaje de los estudiantes de la carrera a nivel nacional, la que tiene 2.065 estudiantes considerando las 3 menciones de TM, sin embargo, de esta población los estudiantes de las signaturas de Integrado I y II podrían utilizar esta herramienta (aproximadamente 150 estudiantes por asignatura) en esta implementación inicial.

A nivel institucional la propuesta cumple con el modelo de Formación Institucional, que da cuenta de un proceso de enseñanza aprendizaje centrado en el estudiante, con el enfoque de desarrollo de competencias específicas y genéricas como desarrollo de pensamiento crítico, autonomía y autoaprendizaje, razonamiento analítico e innovación, por lo que la ejecución de esta idea contribuiría en lo antes mencionado.

Desde la perspectiva docente y las percepciones transversales de otros académicos, es que hay que avanzar en la aplicación de herramientas tecnológicas para acercar el aprendizaje a las nuevas ventanas inmersivas, debido a que los estudiantes necesitan motivación extrínseca para conectarse de mejor manera en el aprendizaje. Se hace necesario, entonces, diversificar las experiencias de aprendizaje mediante la implementación de nuevas herramientas, resguardando siempre entornos de aprendizaje interactivos y dinámicos, que promuevan la discusión, análisis y reflexión bajo el paradigma de aprender haciendo experiencial, impactando positivamente en la motivación por aprender y en la interactividad (7) como lo manifiestan algunos autores.

3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA COHERENCIA CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD

ACADÉMICA. Indicar cómo la propuesta se relaciona con la actividad de la unidad, Centro, Carrera y Facultad (Máximo 1 página)

Estos escenarios de Realidad Mixta se aplicarán en la carrera de Tecnología Médica mención Laboratorio Clínico, Hematología y Banco de Sangre en las asignaturas de Integrado Clínico I y II de las 8 sedes en las que se dicta la carrera. Estas asignaturas son actividades curriculares que se desarrollan normalmente en terreno, pero debido a la restricción existente de los diversos campos clínicos, no todos los estudiantes han podido realizarlo en campos clínicos, algunas sedes han implementado actividades en los laboratorios institucionales para dar curso a la actividad, generando de esta manera una brecha en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Adicionalmente a eso cuando se implementen las modificaciones del ajuste curricular de la carrera, esta signatura se desarrollará con más horas de simulación clínica que en terreno, por lo que la implementación de Realidad Aumentada se hace necesaria para que los estudiantes alcancen las competencias del perfil de egreso.

Sumado a lo anterior hemos tenido un alto porcentaje de estudiantes que han demostrado un dominio insuficiente de las competencias del perfil de egreso que se evalúan a nivel intermedio y avanzado en el Hito 2 del MEC institucional, esto podría estar influenciado por las brechas que se expusieron anteriormente.

3.4. RESULTADOS Y/O BENEFICIOS ESPERADOS DEL PROYECTO. Indique el tipo de resultados que contempla generar. (Máximo 1 página)

- Mejorar y consolidar las competencias de los estudiantes en la formación disciplinar de las asignaturas involucradas y competencias genéricas.
- Generar metacognición.
- Potenciar las habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.
- Mejorar el desempeño de los estudiantes en la evaluación de competencias MEC hito 2 de Tecnología Médica UST nacional UST.
- Disminuir las tasas de reprobación en internados profesionales de la carrera mención laboratorio clínico y

- Mejorar tasa de retención de estudiantes
- Mejorar la motivación y satisfacción de los estudiantes.

4.5. DIFUSIÓN DE RESULTADOS A LA COMUNIDAD. Señale el tipo de actividades a realizar para difundir los resultados del proyecto implementado (Máximo 1 página)

-Material académico: aunque está pensado para las asignaturas TME-170 y TME-171, puede ocuparse para implementar actividades acotadas en la asignatura de bioseguridad, Bioquímica Clínica Aplicada u otra.

- Participación congresos del área educacional a nivel nacional y/o internacional. Mediante poster y/o exposiciones orales.

- Participación en seminarios presentando la experiencia.

- Publicación de artículo científico de revista educativa.

4. **PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:** En el siguiente cuadro indique la duración estimada de las diferentes actividades del proyecto, marcando los meses que corresponda. **Hay que destacar los Hitos Relevantes.**

Descripción	Fecha de realización		Meses (marque con una X, según corresponda)											
	Inicio	Término	Me s 1	M es 2	Me s 3	M es 4	Me s 5	Me s 6	Me s 7	Me s 8	Me s 9	Me s 10	Me s 11	Me s 12
Elaboración de Material tecnológico de Realidad Mixta	Marzo 2025				X	X	X							
Implementación de la Realidad Mixta en las asignaturas	Mayo 2025	Septiembre 2025					X	X	X	X	X			
Evaluación de la experiencia (aplicación de encuestas y realización de grupos focales)	Septiembre 2025	Diciembre 2025									X	X	X	X
Difusión de la actividad	Noviembre 2025	Diciembre 2026											X	X
Apoyo, soporte, supervisión y control de las ejecuciones.					Transversal									

5. RECURSOS SOLICITADOS

Ítem	Total (\$)
Contratación personal o profesionales de apoyo	1.800.000
Compra de Equipamiento	
Compra de Fungibles	
Otras Compras	
TOTAL, SOLICITADO	1.800.000

5.1. JUSTIFICACION DE LOS RECURSOS SOLICITADOS

Especifique en detalle el tipo, cantidad y valor unitario de los recursos que solicita dentro de cada ítem, justificando su adquisición. La justificación es particularmente importante para la evaluación del proyecto.

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total (\$)
Contratación personal o profesionales de apoyo	Empresa BitPlay que creará los escenarios de Realizada Mixta	1	1.800.000	1.800.000
Compra de Equipamiento				
Compra de Fungibles				
Otras Compras				
TOTAL, SOLICITADO				

(*) Cree cuantas líneas necesita no es necesario indicar nombres basta con poner por ejemplo Profesional informático, Profesional diseño Instruccional, Impresora, Tablet, etc.

Es clave para este proyecto la elaboración de los escenarios, que estará a cargo de la empresa Bitplay, con amplia experiencia en el área y que entregará el material instalado en un servidor PC de la institución Santo Tomas ara hacer los links al aula virtual de las asignaturas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mahindru, R.; Kumar, A.; Bapat, G.; Rroy, A.D.; Kavita; Sharma, N. Metaverse Unleashed: Augmenting Creativity and Innovation in Business Education. *Eng. Proc.* 2023, 59, 207. <https://doi.org/10.3390/engproc2023059207>
2. Amores-Valencia A, Burgos D, Branch-Bedoya JW. Influence of motivation and academic performance in the use of Augmented Reality in education. A systematic review. *Front Psychol.* 2022 Oct 11;13:1011409. doi: 10.3389/fpsyg.2022.1011409. PMID: 36304863; PMCID: PMC9593209.
3. Uymaz P, Uymaz AO. Assessing acceptance of augmented reality in nursing education. *PLoS One.* 2022 Feb 17;17(2): e0263937. doi: 10.1371/journal.pone.0263937. PMID: 35176073; PMCID: PMC8853491.
4. Dhar P, Rocks T, Samarasinghe RM, Stephenson G, Smith C. Augmented reality in medical education: students' experiences and learning outcomes. *Med Educ Online.* 2021 Dec;26(1):1953953. doi: 10.1080/10872981.2021.1953953. PMID: 34259122; PMCID: PMC8281102.
5. Lie SS, Helle N, Sletteland NV, Vikman MD, Bonsaksen T. Implementation of Virtual Reality in Health Professions Education: Scoping Review. *JMIR Med Educ.* 2023 Jan 24;9:e41589. doi: 10.2196/41589.

PMID: 36692934; PMCID: PMC9906320.

6. Bork F, Stratmann L, Enssle S, Eck U, Navab N, Waschke J, Kugelmann D. The Benefits of an Augmented Reality Magic Mirror System for Integrated Radiology Teaching in Gross Anatomy. *Anat Sci Educ*. 2019 Nov;12(6):585-598. doi: 10.1002/ase.1864. Epub 2019 Feb 19. PMID: 30697948; PMCID: PMC6899842.
7. Wojciechowsky R., Cellary W. (2013). Evaluation of learner s attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education* 68 (2013) 570-585.