



**Universidad Técnica Particular de Loja**

*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA**

TÍTULO DE MÉDICO

**Simulación de adquisición de competencias clínicas para atención del  
paciente con trauma musculo-esquelético con estudiantes de medicina de la  
UTPL, periodo octubre 2017- febrero 2018**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**AUTORA:** Bustamante Encarnación, Katherine Elizabeth

**DIRECTORA:** Gavilanes Cueva, Yadira Patricia, Dra.

LOJA-ECUADOR

2018



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

2019

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Doctora.

Yadira Patricia Gavilanes Cueva

### **DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

Que el presente trabajo denominado: “Simulación de adquisición de competencias clínicas para atención del paciente con trauma musculoesquelético con estudiantes de medicina de la UTPL, periodo octubre 2017 – febrero 2018” realizado por: Katherine Elizabeth Bustamante Encarnación, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, junio de 2019.

f) .....

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Katherine Elizabeth Bustamante Encarnación declaro ser autora del presente trabajo de titulación: Simulación en la adquisición de competencias clínicas para atención del paciente con trauma musculoesquelético con estudiantes de medicina de la UTPL, periodo abril 2017 - agosto 2017, de la Titulación de Medicina, siendo Yadira Patricia Gavilanes Cueva directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

.....  
Autora: Bustamante Encarnación Katherine Elizabeth  
Cédula: 1105653958

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo, representa mi esfuerzo, dedicación y perseverancia en esta etapa de mi vida, dedicada con todo el cariño a mi madre, mi tía y de manera especial a la memoria de mis abuelos Miguel y Teresa, que me ayudaron a no desanimarme y me sirvieron como apoyo para continuar con el presente trabajo.

Katherine Elizabeth.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por nunca dejarme sola.

A mi madre, Sandra, por todos los sacrificios hechos para que yo siga adelante.

A mi abuela, Teresa (+), por su amor y por todos los valores que me ha enseñado.

A mi abuelo, Miguel (+), por sus consejos, palabras sabias y el apoyo brindado.

A mi tía, Nancy, por ser como una hermana y amiga para mí.

A mi psicoterapeuta, Lorena, sin su ayuda esto no sería posible.

A Víctor, la persona que me ha acompañado en todo el trascurso de esta etapa.

A toda mi familia, por su amor, unión y motivación.

A mi Tutora Doctora Yadira Gavilánez, por todo el tiempo que dispuso para la realización del presente trabajo.

Katherine Elizabeth.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPITULO I .....	5
1.1. Simulación en medicina. ....	6
1.1.1. Definición de simulación. ....	6
1.1.2. Historia de la simulación en medicina.....	6
1.1.3. Tipos de Simuladores .....	7
1.1.4. Usos de la Simulación.....	9
1.1.5. Ventajas de la simulación.....	10
1.1.6. Inconvenientes de la simulación .....	11
1.1.7. Requisitos y procesos para el uso de la simulación clínica .....	12
1.1.8. El ambiente de la simulación.....	13
1.1.9. Diseño y desarrollo de un escenario .....	14
1.1.10. Estudios relacionados con simulación clínica.....	15
1.2. Competencias clínicas en la educación medica .....	16
1.2.1. Definición de competencia clínica.....	16
1.2.2. Componentes de la competencia.....	18
1.2.3. Clasificación de las competencias .....	19
1.2.4. Evaluación de la competencia clínica.....	19
1.2.5. Instrumentos para la evaluación de competencias .....	22
1.2.6. Simulación clínica para la adquisición y evaluación de competencias clínicas. ....	24
1.2.7. Evaluación clínica objetiva y estructurada (ECO) para la evaluación de competencias clínicas. 24	
1.3. Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada (ECO) como herramienta de evaluación.....	25
1.3.1. Definición de Evaluación clínica objetiva y estructurada (ECO).....	25

1.3.2.	Elementos fundamentales y especificaciones para diseñar una ECOE .....	25
1.3.3.	Ventajas e impedimentos de la Evaluación clínica objetiva y estructurada (ECO)E) .....	28
1.3.4.	La aplicación de la ECOE para la valoración de la competencia clínica, según estudios realizados .....	29
1.4.	Trauma musculoesquelético.....	30
1.4.1.	Definición de trauma musculoesquelético. ....	30
1.4.2.	Importancia del trauma musculoesquelético. ....	30
CAPITULO II .....		31
Diseño Metodológico .....		31
2.1.	Metodología .....	32
2.1.1.	Tipo de estudio.....	32
2.1.2.	Universo .....	32
2.1.3.	Muestra .....	32
2.1.3.1.	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	32
2.1.3.2.	<i>Tipo de muestra</i> .....	32
No probabilístico por conveniencia.....		32
2.1.4.	Criterio de inclusión .....	32
2.1.5.	Criterios de exclusión .....	32
2.1.6.	Operacionalización de las variables .....	32
2.1.7.	Método en instrumentos de recolección de datos:.....	33
2.1.7.1.	<i>Métodos</i> .....	33
2.1.7.2.	<i>Instrumentos</i> .....	33
2.1.7.3.	Procedimientos .....	33
2.1.8.	Plan de tabulación y análisis. ....	34
CAPITULO III .....		35
RESULTADOS .....		35
3.1.	Resultados Generales.....	36
3.2.	RESULTADOS 1 .....	36
3.2.1.	Resultados 1.1: Elaboración de Guía Didáctica .....	36
3.2.2.	Resultados 1.2: Elaboración del libreto.....	37
3.2.3.	Resultado 1.3: Elaboración del vídeo .....	37
3.2.4.	Resultado 1.4.: Elaboración de la ECOE .....	38
3.3.	Resultado 2.....	39
CAPITULO IV .....		44

DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES .....	47
RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS .....	54

## RESUMEN

La simulación clínica sitúa al estudiante en un entorno que imita la realidad, en donde puede practicar procedimientos básicos y avanzados, permitiendo la adquisición y evaluación de las competencias clínicas, fomentando la seguridad del paciente, demostrando ser una gran herramienta para la educación médica.

El objetivo de esta investigación fue implementar el Taller de Manejo de Trauma Musculo – esquelético usando la simulación clínica para la adquisición de competencias, elaborando materiales didácticos y usando como herramienta evaluativa la Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada (ECO)E

Participaron 37 alumnos de noveno ciclo de la titulación de medicina, fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos, virtual y presencial, con 18 y 19 alumnos respectivamente.

Se concluye que la simulación clínica es una herramienta óptima para el aprendizaje y evaluación de los estudiantes de medicina de pregrado, tanto en modalidad virtual como presencial.

**Palabras claves:** Simulación, Evaluación clínica objetiva y estructurada (Ecoe), competencias clínicas, trauma, musculo – esquelético, evaluación, aprendizaje, modalidad de enseñanza.

## ABSTRACT

The clinical simulation situates the student in an environment that imitates reality, where he can practice basic and advanced procedures, allowing the acquisition and evaluation of clinical competences, promoting patient safety, proving to be a great tool for medical education.

The objective of this research was to implement the Musculoskeletal Trauma using the clinical simulation for the acquisition of competences, elaborating didactic materials and using the Objective and Structured Clinical Evaluation (ECO) as an evaluative tool.

37 students from the ninth class of the medical degree participated, they were randomly distributed in two groups, virtual and live mode, with 18 and 19 students respectively.

It is concluded that clinical simulation is an optimal tool for learning and evaluation of undergraduate medical students, both in virtual and live mode.

**Key words:** Simulation, Objective and structured clinical evaluation (Osce), clinical competences, trauma, musculoskeletal, evaluation, learning, teaching modality.

## INTRODUCCIÓN

La simulación es un acto que consiste en imitar una acción que asemeja la realidad, usando la combinación de simuladores y tecnología. En la educación médica, el estudiante es situado en un contexto que imita algún aspecto de la realidad médica que ayude al desarrollo de habilidades y destrezas previo al contacto real con el paciente, disminuyendo la posibilidad de errores o complicaciones del procedimiento practicado, brindando seguridad para el paciente y mejorando la calidad en la atención médica (Corvetto et al., 2013).

La educación basada en simulación, ha demostrado su eficacia en la adquisición de conocimientos médicos, la comunicación y el trabajo en equipo, el desarrollo de ciertas habilidades como el interrogatorio al paciente, examen físico, procedimientos quirúrgicos básicos y avanzados. (Andrea Dávila Cervantes, 2013)

La simulación clínica se basa en la educación por competencias clínicas, las cuales son el “conjunto de capacidades de un médico para realizar consistentemente las funciones y tareas integradas que se requieren para resolver con eficiencia y calidad humana, los problemas de salud que le sean demandados por la sociedad” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2015). La educación por competencias se centra en el aprendizaje, alcanzado resultados en el saber, saber hacer, saber estar y saber ser. (Laura juguera Rodriguez, 2014)

Existen diferentes herramientas de evaluación, sin embargo, la Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada (ECO) posee mayor fiabilidad al evaluar las competencias clínicas, ya que incorpora diferentes instrumentos evaluativos; que permiten la aplicación de la ECO en diferentes escenarios, que simulan situaciones clínicas.

La simulación como herramienta educativa, busca el equilibrio entre el aprendizaje del estudiante y la seguridad del paciente; pues nos permite manipular y controlar virtualmente una realidad, generando escenarios con situaciones cotidianas o complejas dependiendo del nivel que se requiera, de esta manera el docente y el estudiante podrán repetir, corregir y perfeccionar su acto médico, ya sea clínico o quirúrgica. (Ziv et al., 2006)

El presente Trabajo de Fin de Titulación consiste en la implementación del Taller de Manejo de Trauma Musculo – esquelético usando la simulación clínica para la adquisición de competencias, dirigido a estudiantes de medicina de Noveno ciclo de la Titulación de Médico de la UTPL, en el período académico octubre 2017 – febrero 2018. Teniendo como hipótesis que tanto el método de enseñanza virtual y presencial permite la adquisición de competencias clínicas en el taller de simulación de Trauma Músculo – Esquelético.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Implementar el taller de simulación en trauma Músculo - esquelético mediante la elaboración de material didáctico con la finalidad de lograr adquisición de la competencia clínica en estudiantes de medicina de la UTP

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Diseñar el material didáctico para enseñanza presencial y virtual para taller de trauma musculo esquelético.
- Comparar la competencia clínica adquirida en trauma músculo esquelético a través de tutoría virtual versus presencial mediante ECOE.

**CAPITULO I**  
**MARCO TEÓRICO**

## **1.1. Simulación en medicina.**

### **1.1.1. Definición de simulación.**

La simulación en la educación médica es una técnica que facilita el aprendizaje, permitiendo que el estudiante se sitúe en un contexto que imite la realidad y pueda establecer, en ese ambiente, situaciones o problemas similares a los que deberá enfrentar con individuos sanos o enfermos, de forma independiente, durante las diferentes prácticas clínicas.(Andrea Dávila Cervantes, 2013)

En la simulación médica interaccionan conocimientos, habilidades y factores humanos, que hacen que el alumno pueda practicar, aprender, evaluar, probar o adquirir conocimientos de sistemas o actuaciones humanas.(Laura juguera Rodriguez, 2014)

El aprendizaje en la simulación es basado en problemas, creando escenarios casi reales con la ayuda de dispositivos mecánicos o virtuales, donde mediante libretos, juego de roles, competencias, retroalimentación; el estudiante o profesional de salud, logre realizar un procedimiento clínico, seguir un protocolo, controlar tiempos y demás aprendizajes.(Durán Ospina et al., 2013)

La simulación no es una tecnología, es una estrategia de enseñanza que hace uso de la tecnología para la creación de escenarios y la adquisición de destrezas, con el fin de amparar la seguridad del paciente y que el alumno reciba un entrenamiento de alta calidad. (Durán Ospina et al., 2013)

### **1.1.2. Historia de la simulación en medicina**

La simulación para la enseñanza clínica, se la ha usado desde el siglo XVI en donde usaban maniqués, llamados fantasmas para la enseñanza de habilidades clínicas en obstetricia. A finales de los 60, se introducen los primeros maniqués de simulación en educación médica: “Resusci Anne®” y “Harvey®” un modelo a tamaño real diseñado para el entrenamiento en cardiología. En 1969, se desarrolla el primer simulador de anestesia. En 1989, se creó un simulador a escala real (SER), con el fin de combinar habilidades técnicas. A partir de los 90, los maniqués cuentan con avances tecnológicos que están en continua evolución hasta el día de hoy. (Ziv, Wolpe, Small, & Glick, 2006)

A partir del año 2010, varias Facultades de Medicina de nuestro país, empezaron a adquirir equipos de simulación de alta fidelidad. En el año 2011, Universidades como la U. San Antonio de Machala, ésta actualmente cerrada; U. Católica de Cuenca y U. Católica de Santiago de Guayaquil, inauguraron sus respectivos centros de simulación. En el 2012, el hospital

pediátrico “Roberto Gilbert”, que cuenta con la certificación para dictar cursos de la American Heart Association, inauguró su centro con simuladores de alta gama, el primero en un entorno hospitalario. En el año 2013 se inauguró en Quito el primer centro privado de simulación. (Carriel & Zambrano, 2014)

En los últimos 16 años, la literatura dedicada a la simulación médica se ha incrementado, como respuesta al reporte titulado: *To err is Human: Building a Safer Health System* (Errar es humano: Construir un sistema de salud más seguro), que fue publicado en el año 2000. En este informe, se estima que 98.000 personas aproximadamente mueren en un año por errores médicos que se producen en los hospitales; superando las muertes por accidente de tráfico, cáncer de mama o SIDA. (America, Kohn, Corrigan, & Donaldson, 2000).

A partir de esa fecha se planteó la necesidad de integrar en los programas de enseñanza conceptos de seguridad para el paciente e incluso esfuerzos dirigidos para reestructurar la educación clínica actual, de tal manera que contemplara aspectos de desarrollo profesional para que se otorgue una atención médica segura, efectiva y eficiente. (Andrea Dávila Cervantes, 2013)

### **1.1.3. Tipos de Simuladores**

Existen diferentes alternativas de simuladores, según Ziv (2006) existen cinco categorías principales:

- I. Simuladores de uso específico y de baja tecnología: Se trata de un modelo de una parte del organismo que permite el desarrollo de habilidades psicomotoras básicas. Por ejemplo, un brazo para punción venosa o una cabeza para intubación traqueal. (Corvetto et al., 2013)
- II. Pacientes simulados o estandarizados: Son actores entrenados que actúan como pacientes; son usados para el entrenamiento y la evaluación de habilidades en obtención de historia clínica, examen físico y comunicación. (Ziv et al., 2006)
- III. Simulador virtual en pantalla: Es un software computacional que tiene como objetivo entrenar y evaluar conocimientos y la toma de decisiones. Se lo uso en áreas como farmacología, fisiología o problemas clínicos. Una ventaja de este tipo de simulador, es que permite el trabajo de varios estudiantes a la vez. (Corvetto et al., 2013)
- IV. Simuladores de tarea compleja: Usa modelos y dispositivos electrónicos, computacionales y mecánicos, con la alta fidelidad visual, auditiva y táctil, para crear simuladores tridimensionales de un área anatómica, permitiendo la interacción física con el ambiente virtual. Estos dispositivos son usados para el entrenamiento de tareas complejas, desarrolla habilidades manuales y de orientación tridimensional, adquirir

conocimientos teóricos y mejorar la toma de decisiones. Ha sido utilizada ampliamente en cirugía laparoscópica y procedimientos endoscópicos. (Corvetto et al., 2013)

- V. Simuladores de paciente completo: Son maniquíes de tamaño real, manejados por computadora, permiten desarrollar competencias para el manejo de situaciones clínicas complejas y mejorar el trabajo en equipo. (Corvetto et al., 2013)

Existe otra clasificación más simple, basada en el grado de realismo de los modelos utilizados, conocida como fidelidad; la cual se muestra en la (Tabla 1.) (Andrea Dávila Cervantes, 2013)

**Tabla 1. Tipos de simulación y sus características basados en el concepto de fidelidad**

Tipos de simulación	Característica
<b>Baja fidelidad</b>	Simuladores de un segmento anatómico, en donde se practica maniobras invasivas y no invasivas. Por ejemplo, exploración ginecológica, aplicación de inyecciones intramusculares o intravenosas, toma de presión arterial.
<b>Fidelidad intermedia</b>	Combina el uso de una parte anatómica con un software computacional, que permite manejar ciertas variables.
<b>Alta fidelidad</b>	Integra múltiples variables fisiológicas para la creación de escenarios clínicos realistas con maniquíes de tamaño real. El fin es entrenar competencias técnicas avanzadas y competencias en el manejo de crisis.  Prácticas de situaciones clínicas complejas como la atención de un parto eutócico o complicado, intubación endotraqueal, resucitación cardiopulmonar en niños y adultos, reconocimiento de enfermedades cardiacas y atención de emergencias en una terapia intensiva.

**Fuente:** (Andrea Dávila Cervantes, 2013)

**Elaboración:** Andrea Dávila Cervantes.

Existe la confusión de pensar que la fidelidad se trata de la complejidad de la simulación, sin embargo, la fidelidad no es siempre proporcional a la complejidad utilizada. Por ejemplo, cuando se utiliza un paciente simulado (paciente actor), para realizar la entrevista clínica y revisar el rojo pupilar; se trata de una simulación de alta fidelidad porque se acerca mucho a la realidad, y utiliza escenarios de baja complejidad y escasa tecnología. (Corvetto et al., 2013)

#### **1.1.4. Usos de la Simulación**

Tradicionalmente la enseñanza de la medicina se realiza bajo la tutela del docente, quien es el encargado de guiar y limitar la interacción del estudiante con el paciente; sin embargo, existen otros escenarios como hospitalización, sala de urgencia, quirófano, partos, unidad de cuidados intensivos; en donde el estudiante se encuentra como observador. (Galindo López & Spirko, 2007)

Dichos métodos de enseñanza han sido utilizados por varias décadas y aun cuando son válidos, presentan limitaciones para el aprendizaje y la adquisición de conocimientos del estudiante, por mantenerlo en un entorno en donde no le es permitido equivocarse.

La simulación ofrece un nuevo escenario educativo, mejorando la enseñanza -aprendizaje y la evaluación (Salas Perea & Ardanza Zulueta, 2010)

En la enseñanza-aprendizaje, los diversos tipos de simulación son utilizados para mejorar las técnicas de diagnóstico, tratamiento y resolución de problemas; también perfeccionan facultades psicomotoras y de relaciones humanas, obteniendo mejores resultados que con métodos tradicionales. (Salas Perea & Ardanza Zulueta, 2010)

La simulación, provoca en el estudiante mayor interés por los objetivos del plan académico, concentrándose en las habilidades clínicas claves para su desempeño profesional, y aplicar criterios normalizados en los procedimientos o técnicas aprendidas. (Salas Perea & Ardanza Zulueta, 2010)

La simulación se la utiliza para la enseñanza de diversas situaciones clínicas, como: semiología, curso de reanimación, soporte vital cardíaco y trauma, anestesia, medicina interna, obstetricia, cuidado crítico y entrenamiento quirúrgico. Siendo una alternativa a los pacientes reales y para adquirir destrezas no técnicas como el trabajo en equipo y la respuesta ante crisis o emergencias, enseñanza de procedimientos mínimamente invasivos y La enseñanza de procedimientos que conllevan riesgos mayores. (Ruiz Parra, Angel Müller, & Guevara, 2009)

También es útil para evaluar en el estudiante: la capacidad de búsqueda e interpretación de los datos clínicos y de los exámenes paraclínicos, la identificación de los problemas de salud, el juicio sobre la conducta terapéutica a seguir con un enfermo, y los conocimientos prácticos y las habilidades profesionales. (Salas Perea & Ardanza Zulueta, 2010)

### 1.1.5. Ventajas de la simulación

La simulación como herramienta educativa, busca el equilibrio entre el aprendizaje del estudiante y la seguridad del paciente; pues nos permite manipular y controlar virtualmente una realidad, generando escenarios con situaciones cotidianas o complejas dependiendo del nivel que se requiera, de esta manera el docente y el estudiante podrán repetir, corregir y perfeccionar su acto médico, ya sea clínico o quirúrgica. (Ziv et al., 2006)

La simulación en la educación médica nos brinda importantes ventajas:

- Desde el punto de vista ético no es correcto que un paciente no sepa que es tratado por un estudiante de pregrado, por lo que la simulación puede evitar problemas de tipo legal. (Ziv et al., 2006)
- Acorta el tiempo necesario para el aprendizaje de las habilidades, porque se puede repetir las veces que sean necesarias hasta adquirir la habilidad y en un menos tiempo. (Guillamet Lloveras & Vázquez Mata, 2012)
- Usando la simulación como método educativo, el alumno tiene permitido equivocarse, y llevar su error hasta las últimas consecuencias sin repercusiones reales, convirtiendo esto en una experiencia de aprendizaje. La capacidad de aprender del estudiante se multiplica al observar los errores de sus compañeros.(Ziv et al., 2006)
- La simulación permite corregir la falta de experiencia clínica y los fallos en la coordinación del equipo de alumnos o profesionales, permitiendo practicar en distintos tipos de entorno con diferente complejidad. Mejorando la actuación en eventos de pacientes politraumatizados (ATLS) y reanimación cardiopulmonar avanzada (ACLS). (Carlos Serna Ojeda, Borunda Nava, Domínguez Cherit, Médicas Nutrición Salvador Zubirán, & Domínguez Cherit, 2012)
- La simulación permite que el alumno reciba retroalimentación en tiempo real de profesores y compañeros.(Ziv et al., 2006)
- Las habilidades aprendidas mediante la simulación son transferibles a la realidad. (Palés Argullós, Carmen Gomar Sancho, 2010)
- La educación médica basada en la simulación encuentra su aplicación en todas las etapas de la educación de los profesionales de la salud (Palés Argullós, Carmen Gomar Sancho, 2010)

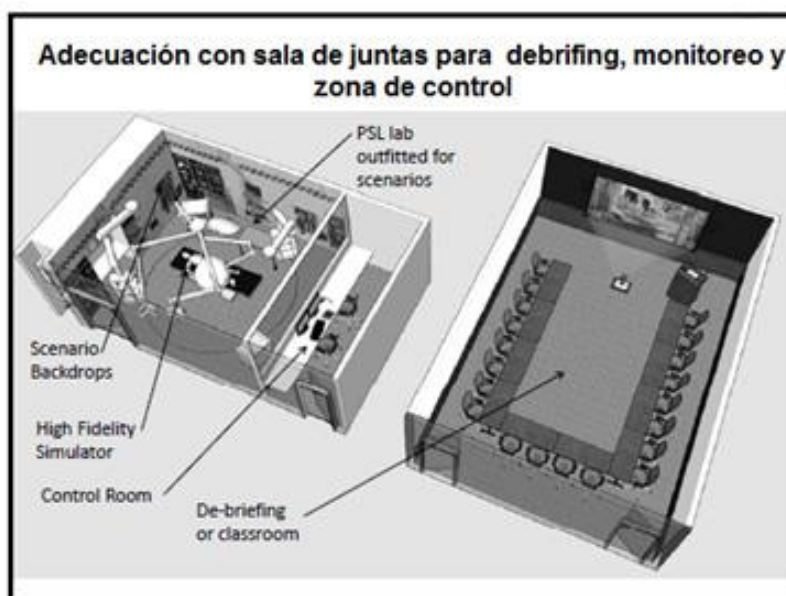
### 1.1.6. Inconvenientes de la simulación

La simulación en la actualidad, no es considerada como una necesidad elemental en la educación médica universitaria y en la formación de especialistas, por lo que no está incorporada totalmente en los planes académicos. (Burgos, Simarro, & Pérez, 2012)

Una de las razones para que esto suceda, es que al proponer al docente cambiar su metodología de enseñanza por un método innovador, puede generar molestia y resistencia al cambio, impidiendo ingresar nuevas pedagogías y dificultades para adherirse a los nuevos proyectos pedagógicos. (Durán Ospina et al., 2013)

Otra dificultad, es la adquisición y mantenimiento de los equipos de simulación (robóticos y virtuales), debido a que su costo es muy elevado y en muchos casos a las instituciones se les dificulta solventar dichos gastos. (Burgos et al., 2012)

De igual manera, la adecuación de la infraestructura requiere de gran inversión, pues es necesario conseguir el espacio para la construcción de salas con estaciones simultaneas de simulación, reflexión estructurada (debriefing), monitoreo y zona de control (Figura 1.) instalaciones de agua, luz, gas, red inalámbrica, implementación de circuitos cerrados de televisión, espejos especiales de simulación. (Burgos et al., 2012)



**Figura 1 Adecuación de sala de junta para debriefing, monitero y zona de control**

**Fuente:** (Antonio Marriott Rivercenter, 2012)

**Elaboración:** (Durán Ospina et al., 2013)

### 1.1.7. Requisitos y procesos para el uso de la simulación clínica

Existen siete requisitos que debe cumplir un programa académico basado en la simulación clínica (Tabla 2.), con el fin de cumplir con los procesos pedagógicos de la enseñanza propiamente dicha, retroalimentación, análisis crítico y evaluación. (Puga Tejada & Torres Herrera, 2014)

**Tabla 2. Requisitos a cumplir por todo programa de simulación clínica, según el correspondiente proceso educativo.**

Proceso	Requisito
<b>1. Acción educativa propiamente dicha</b>	I. Fundamentarse en un estricto plan único de estudios II. Contar con tutores debidamente capacitados
<b>2. Retroalimentación</b>	III. Poseer alta fidelidad, es decir, simulación lo más realista posible. IV. Establecer un número mínimo de prácticas a realizar por los estudiantes, preferiblemente desarrollados en equipo.
<b>3. Análisis crítico</b>	V. Considerar un momento conclusivo para la reflexión estructurada (debriefing), es decir, una reflexión mancomunada realizada una vez finalizada la sesión de simulación, en función del análisis de la videograbación de la misma.
<b>4. Evaluación</b>	VI. Permitir la transferencia de lo aprendido a la práctica. VII. Evaluar y acreditar sus resultados periódicamente.

**Fuente:** (Sando, Faragher, Boese, & Decker, 2011)

**Elaboración:** (Puga Tejada & Torres Herrera, 2014)

El desarrollo de una buena educación médica basada en simulación requiere de una serie de condiciones indispensables para que la simulación sea eficaz:

- La docencia por simulación debe tener una estricta planificación basada en los objetivos y competencias que se van adquirir.
  - Requiere de tiempo para prepararla y ejecutarla, también se necesita que los tutores estén debidamente capacitados, ya que ellos son los responsables de definir los objetivos e instrumentos para la enseñanza por simulación.
  - El laboratorio de simulación debe disponer de personal técnico para el mantenimiento del material de simulación; y personal administrativo que asegure la disponibilidad y el uso correcto de los materiales del laboratorio.
  - Los usuarios del laboratorio de simulación deben actuar de la misma manera que lo harían en la realidad. El material de simulación no puede considerarse como juguete y en su manejo han de observarse las mismas condiciones de uso y seguridad que en la realidad.
  - La evaluación debe tener criterios de validez y reproducibilidad para asegurar que cada grupo se valoren las mismas competencias, es importante que los instrumentos de simulación que sean usados para la evaluación estén correctamente calibrados.
- (Palés Argullós, Carmen Gomar Sancho, 2010)

#### 1.1.8. El ambiente de la simulación

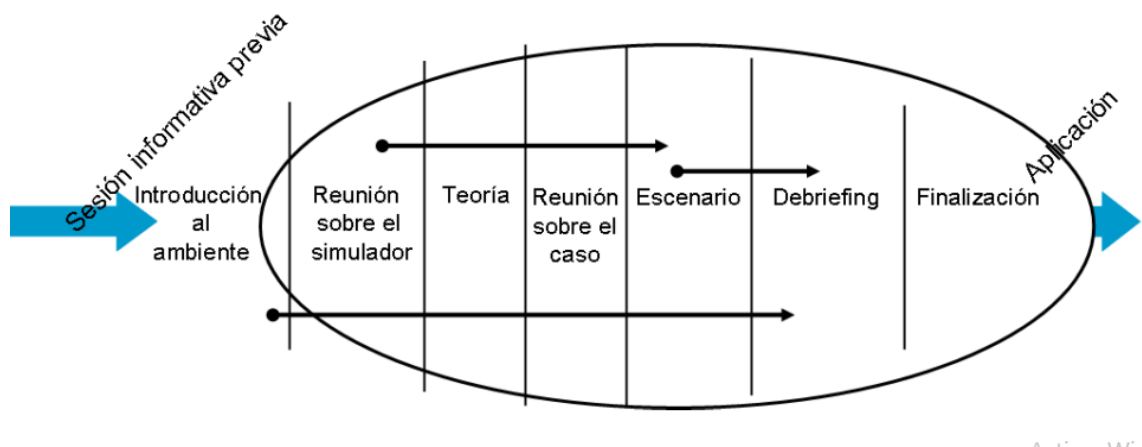
Los escenarios de simulación reúnen estudiantes y tutores, los cuales interactúan entre sí y con el simulador, esta interacción establece el ambiente de simulación, el cual analíticamente se divide en las siguientes fases (Figura 2.):

- **Sesión informativa previa:** Se desarrolla antes de empezar la simulación, se informa a los estudiantes acerca de la simulación que va a realizarse, mediante un programa, enviado de lectura y se indica cuáles son los conocimientos previos necesarios para la participar en la actividad.
- **Introducción al ambiente:** Se da la bienvenida a los participantes creando una atmosfera positiva y de confianza, comunicando cuales son las expectativas planteadas al realizar la actividad.
- **Reunión informativa sobre el simulador:** Es necesario que los participantes conozcan los equipos, componentes y el entorno del laboratorio de simulación, ya que no tendrán que distraerse por el desconocimiento del entorno al momento de realizar práctica, y se concentraran plenamente el caso a resolver.
- **El escenario:** Los escenarios para la simulación requieren del diseño de un caso clínico de una situación específica sobre la que se desea entrenar a los alumnos.

Diseñar el escenario permite evitar las improvisaciones, establecer los fines y objetivos docentes a conseguir y consensuar el trabajo de los alumnos y los profesores.

- **Reflexión estructurada (debriefing):** Es una reunión posterior a la simulación, dirigida por el tutor, en la que se realiza una revisión autocrítica de la experiencia clínica. Los escenarios junto con la revisión estructurada forman el núcleo de la experiencia de aprendizaje durante la simulación.

(Durá Ros, 2013)



**Figura 2 El ambiente de simulación con sus diferentes fases, conectadas**

**Fuente:** (Dieckmann, 2012)

**Elaborado por:** Dieckmann, 2012

### 1.1.9. Diseño y desarrollo de un escenario

Los escenarios de simulación deben ser diseñados con objetivos de aprendizaje específicos y apropiados para el nivel de los estudiantes, quienes deben poseer los conocimientos necesarios para enfrentar y resolver las situaciones expuestas en los escenarios de simulación. (Durá Ros, 2013)

Una vez definidos los objetivos de aprendizaje, se requiere establecer los datos del paciente para la práctica de simulación, como sus signos vitales, su apariencia física y nivel de conciencia, resultados analíticos, información del sitio y la posición en la que se encuentra el paciente. Estos datos nos ayudaran a preparar el material para la simulación permitiendo que el escenario se acerca a la realidad. (Durá Ros, 2013)

Para cada caso diseñado se necesita de una carpeta de apoyo en donde consten radiografías, electrocardiogramas, pruebas analíticas, gasometría arterial y demás datos clínicos que el estudiante pueda solicitar para la resolución del caso. (Durá Ros, 2013)

Cuando el escenario y el entorno son bastantes realistas, permite al estudiante integrarse a la simulación, tratando al maniquí o al paciente simulado como si fuera real e iniciar el tratamiento como si se trata de un caso real. (Durá Ros, 2013)

#### **1.1.10. Estudios relacionados con simulación clínica**

La simulación clínica ha demostrado su eficacia en la adquisición de conocimientos médicos, la comunicación y el trabajo en equipo, el desarrollo de ciertas habilidades, y disminuir el estrés durante los procedimientos. (Corvetto et al., 2013)

La revista Journal of medicina interna general, ha publicado en el 2013 una revisión sistemática; en la cual, se examina la efectividad de la educación médica basada en la simulación para la formación de profesionales de la salud en el examen físico cardíaco. Esta revisión llegó a la conclusión de que la simulación clínica es una estrategia eficaz para la enseñanza de la auscultación cardíaca. (McKinney, Cook, Wood, & Hatala, 2013)

La simulación clínica incrementa significativamente el rendimiento del trabajo en equipo, especialmente cuando se tratan de equipos de trauma. En el Acta anaesthesiologica Scandinavica de agosto 2014, se publicó una revisión sistemática, el estudio evaluó el efecto de la simulación para el rendimiento y el aprendizaje en equipos de trauma. El estudio llegó a la conclusión de que todos los equipos de trauma multiprofesionales tuvieron reacciones positivas a la formación basada en la simulación. Los conocimientos, rendimiento y habilidades mejoraron en todos los estudios que evalúan el efecto en el aprendizaje. (Gjeraa, Moller, & Ostergaard, 2014)

La Universidad de Liverpool en el 2012 publicó los resultados de su proyecto llamado UMUST (Unexpected medical undergraduate simulation training), se trata de un programa de entrenamiento basado en la simulación de alta fidelidad para los estudiantes de medicina de último año, que emula las emergencias médicas. Mientras los estudiantes realizaban las prácticas en el hospital, eran llamados en un momento desconocido para ellos, a un escenario de simulación estandarizado elaborado por miembros del equipo de educación. Cada sesión fue grabada en video para luego ser observado por los participantes, y mediante una herramienta de evaluación se evaluaba a los estudiantes para comprobar sus progresos en el aprendizaje. El estudio llegó a la conclusión de que la retroalimentación de los grupos focales y los cuestionarios realizados posteriormente, demuestran que los participantes consideran al programa como una herramienta esencial para la preparación como médicos. Actualmente el proyecto sigue en cursos en dos hospitales diferentes. (Lateef, Box, Bennett, Stewart, & Farrell, 2012)

## **1.2. Competencias clínicas en la educación medica**

### **1.2.1. Definición de competencia clínica**

La palabra competencia procede del latín *competentia* que significa: capacidad, pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo. (García García, González Martínez, Estrada Aguilar, & González Plata, 2012)

Según la UNESCO (1998), la competencia es el conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea.

La Organización Internacional del Trabajo define a la competencia como la interacción armoniosa de las habilidades, conocimientos, valores, motivaciones, rasgos de personalidad y aptitudes propias de cada persona que determinan y predicen el comportamiento que conduce a la consecución de los resultados u objetivos a alcanzar en la organización. (García García et al., 2012)

Existen muchas definiciones de competencia, y en la mayoría de las definiciones existen tres acepciones: capacidad, que es el saber hacer con los conocimientos adquiridos; competitividad, es la facultad de ser el mejor o el más eficiente; e incumbencia que es el cargo o función que debe ser desempeñado por una persona. (Larios Mendoza, 2011)

Las competencias son aptitudes o capacidades que permiten el desempeño adecuado de la profesión, y se ha diferenciado en competencias formales y reales. Las competencias formales, son aquellas que se adquieren al recibir un tipo de formación para ejercer una profesión; las competencias reales son las destrezas y habilidades para resolver determinados problemas. (Durá Ros, 2013)

Por lo tanto, para que un profesional sea competente se necesita de ambos tipos de competencias; es decir, requiere de conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para ejercer su profesión. Esto se aplica en la educación médica, pues ambas competencias son necesarias para la formación de médicos tanto en pregrado como postgrado, con el fin de mejorar la atención médica. (Durá Ros, 2013)

Al igual que la palabra competencia, la competencia clínica no tiene una definición exacta; pues para definirla se debe considerar un conjunto de atributos multidimensionales (Larios Mendoza, 2011), que según el Junta Americana de Medicina Interna, son:

- Habilidades clínicas: la habilidad para adquirir información al interrogar y examinar pacientes e interpretar el significado de la información obtenida.
- Conocimientos y comprensión: la habilidad para recordar conocimiento relevante acerca de condiciones clínicas que lleven a proveer atención médica efectiva y eficiente para los pacientes.
- Atributos interpersonales: la expresión de aquellos aspectos de carácter profesional del médico que son observables en las interacciones con pacientes.
- Solución de problemas y juicio clínico: la aplicación del conocimiento relevante, habilidades clínicas y atributos interpersonales para el diagnóstico, investigación y manejo de los problemas de un paciente dado.
- Habilidades técnicas: La habilidad para usar procedimientos y técnicas especiales en la investigación y manejo de pacientes  
(Larios Mendoza, 2011)

Según la Asociación Americana de Colegios Médicos, la competencia clínica posee cualidades acumulativas, permanentes e inferidas. La cualidad acumulativa se refiere a los conocimientos, habilidades, técnicas, eficiencia bajo estrés y uso efectivo del tiempo. La cualidad permanente es la conducta ética y la sensibilidad de la persona; finalmente tenemos a la cualidad inferida que es la habilidad para supervisar y enseñar.

Según Larios Mendoza (2011), también debemos considerar las expectativas que tiene la sociedad de un médico competente, para formular el concepto de competencia clínica. Las cuales son:

- Un médico competente es aquel que posee la habilidad de comunicarse con los pacientes y los profesionales de la salud.
- Contribuye en todas las metas de la atención de la salud: prevención, curación, rehabilitación y cuidados de apoyo; y reconoce que su principal contribución es aumentar la calidad de vida de sus pacientes.
- Debe estar informado de los avances científicos en medicina, de la efectividad de las nuevas terapéuticas y pruebas diagnósticas.
- Debe contribuir al desarrollo de nuevo conocimiento.  
(Larios Mendoza, 2011)

La Facultad de Medicina de la UNAM a través del proyecto Papime, tomó la iniciativa de definir la competencia clínica, consideró la mayoría de estos conceptos y la definió de la siguiente manera: es el “conjunto de capacidades de un médico para realizar consistentemente las funciones y tareas integradas que se requieren para resolver con eficiencia y calidad humana,

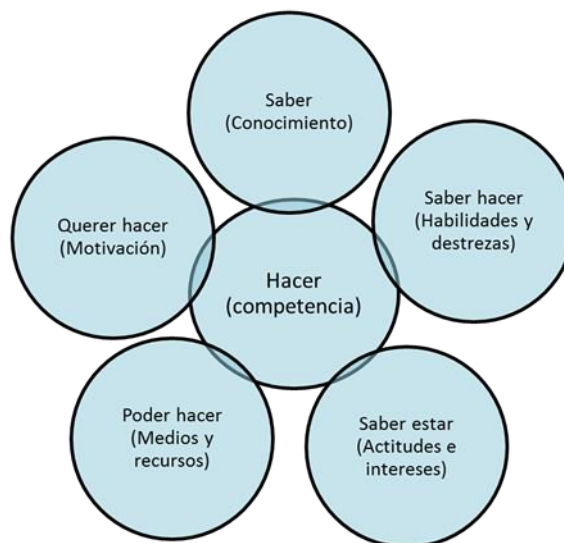
los problemas de salud que le sean demandados por la sociedad” (Universidad Nacional Autónoma de México, 2015)

### 1.2.2. Componentes de la competencia

En las múltiples definiciones de competencia, es posible encontrar elementos comunes que conforman el concepto de competencia (Figura 3.):

- **Saber:** Corresponde a los conocimientos previamente adquiridos.
- **Saber hacer:** Es aplicar los conocimientos aprendidos, junto con las habilidades y destrezas del individuo para poder realizar una actividad.
- **Saber estar:** Se refiere al comportamiento y actitudes de la persona para respetar las normas y leyes.
- **Poder Hacer:** Se debe disponer de los medios y recursos necesarios para la ejecución de una actividad.
- **Querer hacer:** La motivación del individuo es un elemento importante para el desarrollo de competencias.

(Durá Ros, 2013)



**Figura 3. Componentes de la Competencia**

**Fuente:** Durá Ros, 2013

**Elaboración:** La autora

Estos elementos se los ha detallado de manera individual, sin embargo, su evolución debe ser realizada de forma integral. (Durá Ros, 2013)

### 1.2.3. Clasificación de las competencias

Las competencias se clasifican en competencias genéricas y específicas, esta clasificación se logró mediante el proyecto Tuning, cuya meta general es el desarrollo de competencias deseables para los futuros estudiantes y profesionales. (Tuning América Latina, 2013)

Las competencias genéricas son comunes y transferibles en cualquier perfil profesional, estas se subdividen en competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas (Tabla 3). Las competencias específicas son aquellas que son propias de un perfil o titulación, y son esenciales en el ámbito del conocimiento, profesional y académico. (Durá Ros, 2013).

**Tabla 3. Clasificación de Competencia**

Clasificación de competencia		
<b>Competencias genéricas</b>	Competencias instrumentales	Combinan las habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional.
	Competencias interpersonales	Corresponden a las habilidades personales e interpersonales para expresar sentimientos y emociones, favoreciendo la colaboración en objetivos comunes.
	Competencias sistémicas	Incluyen habilidades para diseñar nuevos sistemas y planificar cambios que introduzcan mejoras.
<b>Competencias específicas</b>	Ámbito de conocimiento	Se refiere a la adquisición de conocimientos, técnicas y teóricas; propias de una profesión
	Ámbito profesional	Incluye habilidades comunicativas y el desempeño profesional.
	Ámbito académico	Comprende las habilidades de investigación y de comunicación.

**Fuente:** (Durá Ros, 2013)

**Elaborado por:** La autora.

### 1.2.4. Evaluación de la competencia clínica

Evaluar la adquisición de competencias en medicina, es el objetivo de todas las instituciones dedicadas a la enseñanza médica, ya que es una estrategia que mejora y modifica la

formación previa y posterior de los estudiantes, ayuda a la selección de profesionales, certificación profesional y la certificación de la carrera. (Durá Ros, 2013)

La evaluación por competencias requiere de la adquisición previa de conocimientos, actitudes y habilidades por parte del estudiante; y deben ir acorde a los resultados de aprendizaje establecidos por el docente. Durante los procesos de formación y evaluación, el estudiante constituye el centro del aprendizaje y el docente facilita ambos procesos. (García García et al., 2012)

Las formas de evaluar el aprendizaje son variadas y con el paso del tiempo han evolucionado, desde los típicos exámenes escritos y orales, hasta el uso de simuladores cibernéticos (García García et al., 2012). En la actualidad, se ha establecido que la evaluación del aprendizaje debe comprender tres funciones:

- **Diagnóstica o inicial:** Permite detectar carencias, puntos fuertes, y diseñar modificaciones pertinentes.
  - **Formativa o de proceso:** informa sobre la marcha del proceso del aprendizaje, sobre las fortalezas y debilidades, con el fin de ayudar al alumno y al profesor a tomar decisiones oportunas para mejorar y reorientar la enseñanza de manera rápida y eficaz.
  - **Sumativa:** Tiene como función fundamental calificar o certificar el nivel del alumno al terminar un determinado periodo.
- (Durá Ros, 2013)

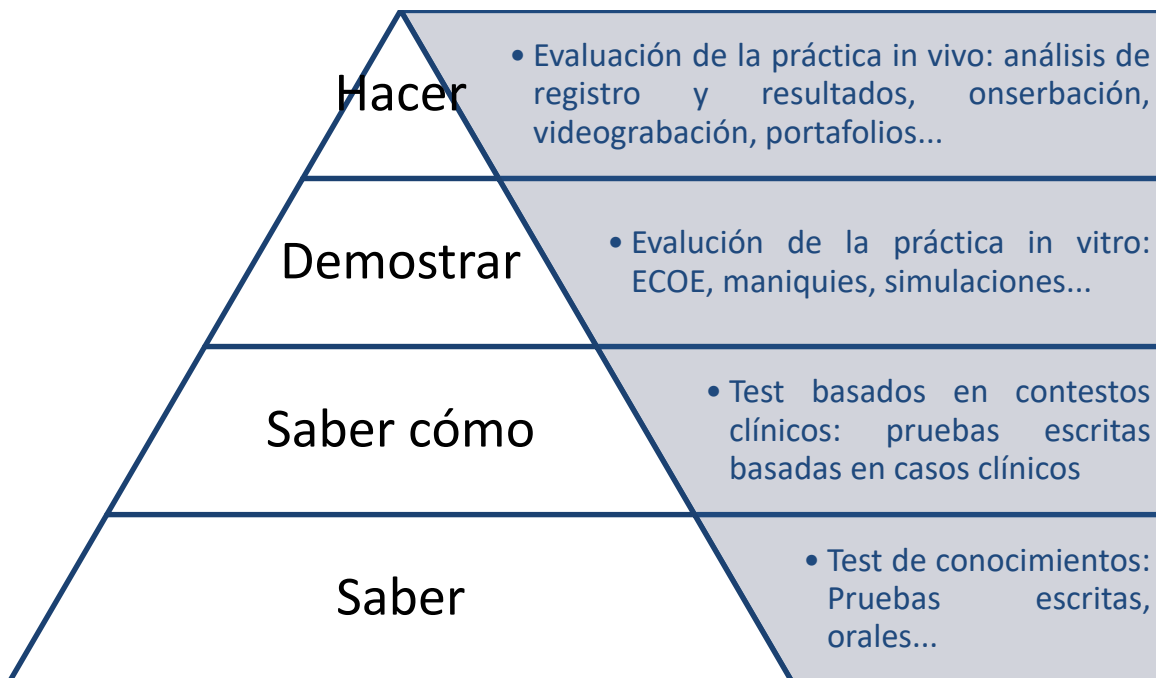
La evaluación de las competencias constituye un proceso continuo e individualizado, que posee elementos esenciales para realizar una buena evaluación:

- Se debe efectuar mediante tareas que demuestren la adquisición de las competencias; es decir que pongan de manifiesto el aprendizaje que se quiere desarrollar.
  - Incluye las habilidades o conocimientos que se consideren relevantes para el aprendizaje del estudiante.
  - Debe ser fiable, es decir que no haya diferencias entre unos evaluadores y otros.
  - Necesita ser transparente, los criterios utilizados deben ser comprensibles para el alumno evaluado.
- (Durá Ros, 2013)

Existen diferentes métodos para la evaluación de la competencia clínica, que al no ser aplicados en conjunto dificultan la evaluación de las competencias clínicas. (Durá Ros, 2013)

Un modelo muy aceptado para la evaluación de competencias, es el que propuso George Miller (1990). Organizó las competencias en cuatro niveles de complejidad (Figura 4.) El primer nivel es el saber, que corresponde al conocimiento; el segundo nivel es el saber cómo y corresponde a la aplicación de los conocimientos aprendidos. Estos dos campos se evalúan con pruebas escritas, exámenes con respuesta múltiple, exámenes orales o test.

El tercer nivel de la pirámide de Miller corresponde a la competencia clínica, es decir, el estudiante muestra como lo hace; para su evaluación se requiere de un examen práctico clínico en un entorno controlado usando simuladores, pacientes actores o maniqués. El cuarto nivel se ubica el “hacer” que corresponde al desempeño en la práctica profesional, para la evaluación de este, se usa la observación directa, videograbaciones, indicadores de la práctica real, portafolios educativos, evaluación por pares, registro de resultados en sus pacientes, etc.



**Figura 4. Relación entre el nivel de competencia según la pirámide de Miller y los instrumentos susceptibles de ser utilizados**

**Fuente:** (Falcó Pegueroles, 2011)

**Elaborado por:** SciElo Chile

La pirámide de Miller integra los componentes esenciales de la competencia, permitiendo la valoración de cada uno de los niveles usando diferentes instrumentos de evaluación. Actualmente se combinan los diferentes instrumentos evaluativos para determinar la competencia del estudiante en los distintos niveles de la pirámide. (Durá Ros, 2013)

La pirámide de Miller ha sido usada para organizar los diferentes instrumentos de evaluación, dando como resultado dos grupos: evaluación tradicional y de ejecuciones. (Figura 5.)

- **Evaluación tradicional:** En este grupo se encuentran las denominadas pruebas de papel y lápiz, las cuales valoran el conocimiento y el saber de la pirámide de Miller. Estas pruebas valoran habilidades de comprensión, recuerdo, aplicación y síntesis. (Barnés, Branda, & Castro, 2012)
- **Evaluación de ejecuciones:** Son pruebas que nos permiten evaluar un rango más amplio de competencias, con estas pruebas se evalúan habilidades propias de la disciplina, procedimientos técnicos, valoración, exploración, pensamiento crítico, comunicación verbal y no verbal. (Barnés et al., 2012)



**Figura 5. Evaluación tradicional y evaluación de ejecuciones**

**Fuente:** (Barnés et al., 2012)

**Elaboración:** (Barnés et al., 2012)

### 1.2.5. Instrumentos para la evaluación de competencias

Existen múltiples herramientas de evaluación (Tabla 4.) y todas presentan ventajas e inconvenientes, y dependiendo del objetivo de la evaluación (diagnóstica, formativa o sumativa), debemos elegir la prueba más adecuada.

**Tabla 4. Clasificación de los instrumentos de evaluación**

Clasificación de los instrumentos de evaluación		
<b>Observación</b>	Directa	Registro narrativo Listas de control Escalas de estimación
	Indirecta	Análisis de tareas Escalas de valoración de tareas
<b>Encuestas</b>	Cuestionarios Entrevistas	
<b>Instrumentos sociométricos</b>	Analiza y estudia las relaciones existentes en un grupo	
<b>Otros instrumentos</b>	Aptitudes Aptitudes diferenciadas Personalidad De rendimiento y pedagogos	

**Fuente:** (Martínez Altarriba, 2003)

**Elaborado por:** Martínez Altarriba 2003

Para elegir el instrumento de evaluación adecuado debemos considerar la validez y la fiabilidad de la prueba; entendiendo como validez el grado en el que el valor obtenido refleja lo que se pretende medir. La fiabilidad se refiere a la usencia de errores en la medida; se trata de la consistencia de las puntuaciones obtenidas por los mismos individuos si fueran reexaminados con la misma prueba, varias veces, con pruebas con cuestiones equivalentes, o bien con condiciones de evaluación variables.(Durá Ros, 2013)

El procedimiento para evaluar las competencias clínicas es válido, cuando la información obtenida corresponde a la competencia que es está evaluado. Y es fiable cuando proporciona resultados similares al aplicarlos sobre un mismo grupo, por evaluadores diferentes y utilizando diferentes alternativas, como ítems, casos o situaciones diferentes. (Barnés et al., 2012)

En la actualidad no se dispone de estándares que midan la validez de los procedimientos de evaluación, pero se puede afirmar que una prueba es válida cuando permite detectar mejoras

en los resultados al finalizar el periodo de aprendizaje, en situaciones donde existe correlación entre los resultados y permite prever la aplicación en la práctica real. (Barnés et al., 2012)

Para establecer un sistema de evaluación de aprendizaje, se debe considerar los siguientes requisitos:

- **Debe facilitar la formación de los alumnos:** A través de los diferentes instrumentos de evaluación, el alumno debe demostrar y aplicar los conocimientos adquiridos, así como habilidades y actitudes. Los instrumentos de evaluación usados deben proporcionar al alumno la información detallada sobre el progreso en la adquisición de las competencias fijadas; con el fin de favorecer su aprendizaje.
- **Debe ser justo y riguroso:** Las evaluaciones deben tener el suficiente nivel de dificultad para poder calificar de forma adecuada las competencias adquiridas, adaptándose al nivel de conocimiento y habilidades que se esperan por parte del estudiante
- **Debe ser válido, fiable, factible, eficiente y transparente:** Los alumnos y docentes deben conocer y comprender los criterios de puntuación y calificación.
- **Debe diseñarse y desarrollarse con estándares profesionales:** Las competencias, los objetivos de aprendizaje, los procedimientos formativos y las evaluaciones; deben ser verificadas periódicamente y analizadas por personal capacitado.

(Durá Ros, 2013)

#### **1.2.6. Simulación clínica para la adquisición y evaluación de competencias clínicas.**

La simulación clínica al ser un método de aprendizaje y evaluación, permite la valoración de diferentes habilidades (técnicas y no técnicas), creando escenarios realistas que permiten al estudiante resolver casos clínicos y a la vez los docentes u observadores analizan las actitudes específicas que pretenden evaluar. Debido a las múltiples ventajas que brinda, la simulación se ha establecido como la herramienta más idónea para el aprendizaje y la evaluación de competencias clínicas. (Durá Ros, 2013)

#### **1.2.7. Evaluación clínica objetiva y estructurada (ECO) para la evaluación de competencias clínicas.**

La ECO es un instrumento de evaluación que integra diversos instrumentos evaluativos, permitiendo la exploración de los primeros tres niveles de la pirámide de Miller, que son saber,

saber hacer y demostrar cómo; consiguiendo una adecuada valoración de las competencias clínicas. (Martínez Altarriba, 2012)

Básicamente, una ECOE evalúa las competencias clínicas de un estudiante, mediante estaciones en donde el individuo deberá afrontar y resolver una situación clínica determinada. (Martínez Altarriba, 2012)

### **1.3. Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada (ECOE) como herramienta de evaluación.**

#### **1.3.1. Definición de Evaluación clínica objetiva y estructurada (ECOE)**

Es un método de evaluación de las competencias clínicas, que incorpora diferentes instrumentos evaluativos, se desarrolla en diferentes escenarios que simulan situaciones clínicas reales a las que se deben enfrentar el profesional médico, enfermeras, médico residente y estudiantes. (Servicio Canario de la Salud, 2016)

Este método fue desarrollado en 1975 por Harden, y desde su creación el ECOE ha sido validado internacionalmente para evaluaciones en el pregrado, como en el posgrado. El ECOE posee funciones formativas y sumativas, lo cual permite la evaluación de amplias poblaciones de alumnos, por lo que en algunas universidades lo usan como herramienta de acreditación para los estudiantes de medicina. (Hernández Gutiérrez, Trejo, & Marín Campos, 2017a)

#### **1.3.2. Elementos fundamentales y especificaciones para diseñar una ECOE**

El comité de prueba, la tabla de especificaciones, casos clínicos y logística del examen; son elementos esenciales que debemos considerar para el diseño de una ECOE:

- **El comité de prueba:** Debe estar formado por profesionales clínicos expertos en el campo de la educación, la evaluación clínica y al área que se esté evaluando. Este grupo de expertos tiene a cargo el diseño de la ECOE, definir el número y contenido de las estaciones, establecer las competencias a evaluar, determinar el nivel de exigencia para superar la prueba, evalúa los resultados de la prueba y otorgan la certificación a los individuos que superaron la prueba. (Nuñez Cortés, Palés Agullós, & Rigual Bonastre, 2014)
- **Tabla de especificaciones:** Es un resumen global de la prueba, en la que se define las competencias a evaluar y la calificación correspondiente para cada una de ellas. En este documento se relacionan los casos clínicos, los instrumentos de evaluación y las competencias a evaluar. (Hernández Gutiérrez, Trejo, & Marín Campos, 2017b)

- **Los casos incluidos en la prueba:** De la elaboración de los casos clínicos dependerá el diseño de las estaciones. Cada caso clínico debe contener la información suficiente para preparar el material necesario (silla, mesa, ordenador, instrumentos exploratorios, entrenamiento de paciente simulado, etc.)(Hernández Gutiérrez et al., 2017b)
- **Logística del examen:** Es el ordenamiento sucesivo de las estaciones incluidas en el examen (ya sean situaciones clínicas simuladas, habilidades procedimentales, etc.), así como las características (tiempo, contenido, etc.) y los criterios de evaluación específicos. (Nuñez Cortés et al., 2014)

La adquisición y la evaluación de las competencias clínicas se logran mediante las acciones concretas en un ambiente simulado. La ECOE comprende las acciones evaluables y la capacidad que el alumno debe demostrar ante el caso planteado (Nuñez Cortés et al., 2014), por lo que es necesario plantear las especificaciones de la prueba ECOE para su diseño:

- **Competencias a Evaluar:** Las competencias que se pueden evaluar pueden ser de distintas áreas (Tabla 5.); sin embargo, para el diseño de una ECOE es necesario definir previamente las competencias a evaluar.

**Tabla 5. Diferentes áreas competenciales potencialmente evaluables**

ÁREAS COMPETENCIALES POTENCIALMENTE EVALUABLES	
Área del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento teórico.</li> <li>• Habilidades básicas de comunicación. Utilización de la información.</li> <li>• Aplicación del conocimiento a las situaciones concretas.</li> <li>• Capacidad de abstracción.</li> <li>• Autoaprendizaje y utilización de la propia experiencia.</li> <li>• Reconocimiento de las propias lagunas del conocimiento.</li> <li>• Utilización de fuentes de información</li> </ul>
Área técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades en exploración física.</li> <li>• Técnicas y procedimientos básicos.</li> </ul>

Área de la integración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio clínico.</li> <li>• Elaboración de planes diagnósticos y terapéuticos.</li> <li>• Integración con otras ciencias.</li> <li>• Capacidad de manejar la duda científica.</li> </ul>
Área de las relaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de comunicación.</li> <li>• Actitud ante las malas noticias.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Utilización del tiempo.</li> <li>• Capacidad docente.</li> </ul>
Área moral y técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerancia.</li> <li>• Respeto al paciente.</li> <li>• Responsabilidad social.</li> </ul>

**Fuente:** (Nuñez Cortés et al., 2014)

**Elaboración:** Núñez Cortés, 2014

- **Situaciones Clínicas predeterminadas:** Para seleccionar la situación clínica que deseamos abordar, debemos considerar los siguientes puntos al seleccionar el caso:
  - **Prevalencia:** Problema que sea muy frecuente en la práctica clínica
  - **Gravedad:** Circunstancias que impliquen gravedad en el pronóstico.
  - **Morbimortalidad:** Situaciones que presentes alta morbimortalidad.
  - **Actuación precoz:** En aquellas situaciones que requieran una intervención urgente.
  - **Actuación necesaria:** Para la toma de decisiones imprescindibles
  - **Factibilidad:** Disponibilidad de recursos para resolver un caso
  - **Déficit educativo:** Situaciones en las que se ha detectado carencias formativas.

(Nuñez Cortés et al., 2014)
- **Contexto y entorno:** Para el diseño del ECOE, es necesario especificar el área de conocimiento a evaluar (cirugía, medicina, oftalmología, ginecología, pediatría, etc.), los datos del paciente simulado como la edad, género, aspecto, nivel socio-cultural, etc., y determinar el sitio en donde ocurrirá la evaluación: Urgencia, consulta externa, la calle, hospitalización, bloque quirúrgico, etc.
- **Los instrumentos a emplear:** Debemos especificar las herramientas que vamos a necesitar para el desarrollo de estaciones en donde el alumno lleve a cabo su evaluación. (Figura 6.)

**Tabla 6. Tipos de estaciones para una ECOE según instrumentos empleados**

Tipos de estaciones para una ECOE según instrumentos empleados
Estaciones con pacientes estandarizados
Estaciones con maniqués
Estaciones con preguntas de respuesta corta
Estaciones con exploraciones complementarias ajustadas al caso
Estaciones con informes clínicos
Estaciones con examen oral estructurado
Estaciones con habilidades y procedimientos
Estaciones con ordenador/simulación
Otro tipo de estaciones

**Fuente:** (Nuñez Cortés et al., 2014)

**Elaboración:** Núñez Cortés, 2014

### **1.3.3. Ventajas e impedimentos de la Evaluación clínica objetiva y estructurada (ECOE)**

La evaluación clínica objetiva y estructurada posee un gran potencial para la evaluación de competencias clínicas, dicho potencial radica en la combinación de diferentes métodos de evaluación, permitiendo la exploración de los tres primeros niveles de la pirámide de Miller (Saber, saber cómo y demostrar cómo). La ECOE nos ofrece las siguientes ventajas:

- Puede emplearse con distintas finalidades: como examen diagnóstico, como evaluación formativa y como evaluación acreditativa. Como ejemplos están el examen del Royal College of Physicians de Canadá, el examen de evaluación de habilidades clínicas en los Estados Unidos de América (Comisión Educativa para Graduados Extranjeros en Medicina), el examen profesional de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el examen del posgrado en Medicina Familiar.
- Permite la evaluación de competencias clínicas sin los sesgos característicos de los métodos convencionales de evaluación de las competencias. Además, la diversidad del contenido permite que se evalúen más áreas en menos tiempo.

- Otra ventaja es que permite la evaluación de situaciones más complejas como la relación médico-paciente, las técnicas de interrogatorio, las habilidades de comunicación y la competencia cultural.
  - Se pueda realizar en varios sitios de manera simultánea, lo que permite evaluar a un mayor número de alumnos al mismo tiempo.
- (Gamboa Salcedo et al., 2012)

Su principal desventaja es el costo que representa su implementación, tanto por el tiempo invertido como por los recursos humanos y materiales que requiere. (Gamboa Salcedo et al., 2012)

#### **1.3.4. La aplicación de la ECOE para la valoración de la competencia clínica, según estudios realizados**

La Evaluación clínica objetiva y estructurada (ECOE) permite la valoración de las competencias clínicas en los alumnos de pregrado y postgrado de medicina, pues a diferencia de las evaluaciones sumativas, la ECOE permite identificar debilidades específicas de los alumnos y plantear estrategias para superarlas. (Hamui et al., 2016)

En la actualidad la ECOE es aplicada en las escuelas de medicina de América del norte y Europa, en América Latina su aplicación es limitada y escasa. (Hamui et al., 2016)

En el año 2015 en la Ciudad de Buenos Aires, aplicaron la ECOE a estudiantes de postgrado de pediatría quienes hacían su residencia en varios hospitales de la ciudad. El objetivo de este estudio es describir la experiencia de la aplicación del ECOE a todos los residentes de pediatría, y comparar el desempeño según el tipo de hospital. Llegaron a la conclusión que la experiencia con la ECOE permitió identificar las debilidades de cada alumno, permitiendo establecer estrategias para superarlas. (Hamui et al., 2016)

La formación y evaluación de las competencias clínicas durante la formación académica de medicina es una necesidad imperativa, por lo que la Universidad Técnica Particular de Loja ha implementado talleres simulación en semiología, obstetricia y traumatología; ejecutándolos mediante dos modalidades de enseñanza presencial y virtual, valorando la adquisición de las competencias clínicas a través de la ECOE, obteniendo mejores resultados mediante la modalidad presencial.

## **1.4. Trauma musculo-esquelético.**

### **1.4.1. Definición de trauma musculo-esquelético.**

Son lesiones traumáticas que varían desde heridas menores aisladas a lesiones muy complejas que implican múltiples sistemas de órganos, representado una de las lesiones más comunes en la práctica médica y quirúrgica de urgencias (Raja & Zane, 2017)

### **1.4.2. Importancia del trauma musculo-esquelético.**

El trauma es la primera causa de mortalidad entre los 18 – 29 años de edad a nivel mundial, siendo su causa principal los accidentes de tránsito. Sin embargo, el trauma musculo-esquelético al ser manejado incorrectamente, constituye un riesgo para la vida y para la extremidad. Las lesiones musculo-esqueléticas graves revelan que el cuerpo ha sufrido un gran impacto, presentado otras lesiones, las cuales deben ser identificadas y manejadas correctamente, para prevenir complicaciones y salvar la vida del paciente. (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

**CAPITULO II**  
**DISEÑO METODOLÓGICO**

## 2.1. Metodología

### 2.1.1. Tipo de estudio

Descriptivo, prospectivo con diseño cuantitativo y enfoque transversal.

### 2.1.2. Universo

58 estudiantes que estuvieron matriculados en noveno ciclo de la Titulación de Medicina de la Universidad Técnica Particular de Loja en el periodo académico octubre 2017 – febrero 2018.

### 2.1.3. Muestra

#### 2.1.3.1. Tamaño de la muestra

37 estudiantes.

#### 2.1.3.2. Tipo de muestra

No prabalístico por conveniencia.

### 2.1.4. Criterio de inclusión

- Estudiantes de medicina matriculados en Noveno ciclo de la carrera de medicina de la UTPL que deseen participar

### 2.1.5. Criterios de exclusión

- Estudiantes de medicina que no asistan el día que se imparte el taller de Manejo de Trauma Musculo – esquelético
- Estudiantes de medicina que no rindan la ECOE

### 2.1.6. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	MEDICIÓN
MATERIAL DIDÁCTICO	Gama de materiales producidos para uso de profesores o alumnos desde la ayuda más sencilla hasta los medios más complejos de aprendizaje. (OMS, 2009)	Guía del taller	Realizado o no realizado
		Video	
		Maqueta o maniquis	
		Presentación en Power point	
COMPETENCIA CLÍNICAS	Uso de habilidades y actitudes propias del médico con el fin de resolver las situaciones que se presenten durante su ejercicio. (Brailovsky, 2009)	ECOES	Frecuencia y porcentaje Calificación cuantitativa Calificación cualitativa
			>14
			<14
			Adquiere la competencia
			No adquiere la competencia
Modalidad de enseñanza	Instrumento que usa el docente para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes	Nota presencial	Frecuencia
		Nota Virtual	Porcentaje
			Media

### **2.1.7. Método en instrumentos de recolección de datos:**

#### **2.1.7.1. Métodos**

El método de recolección de datos fue mediante la ficha de observación.

#### **2.1.7.2. Instrumentos**

El instrumento que utilizamos fue la Evaluación clínica Objetiva y Estructurada.

#### **2.1.7.3. Procedimientos**

Este proyecto es parte de un proyecto tipo Puzzle integrado por 17 estudiantes de Medicina, que se realiza con la finalidad de implementar 15 talleres de destrezas para atención del paciente politraumatizado.

Para cumplir el primer objetivo, se realizó la revisión bibliográfica sobre simulación clínica, competencias, evaluación clínica y manejo de trauma músculo esquelético. Se estandarizó el formato para elaborar el material didáctico presencial y virtual apropiado para la utilización en el taller. Se elaboró el material didáctico: Guía didáctica, guion del video, video del taller, ECOE, y la validación por el especialista.

Se organizó el desarrollo de los talleres de simulación junto con el tutor de nuestra investigación; con el plan de organizar el material, establecer fecha y lugar de la realización del mismo.

Para cumplir el segundo objetivo se efectuó el taller dirigido a los 37 estudiantes matriculados en el periodo octubre 2017– febrero 2018 de la titulación de Médico de la UTPL. Los estudiantes fueron organizados de manera aleatoria en un grupo de modalidad presencial con 19 participantes y el grupo de modalidad virtual con 18 participantes. Por cuestiones de logística, los estudiantes fueron citados en diferentes horarios, tanto a la modalidad presencial como a la modalidad virtual.

Al grupo virtual, se procedió a enviar, mediante correo electrónico y con 72 horas de anticipación, el material de estudio que consiste en: la guía didáctica y el video para que se preparen; la fecha, hora, lugar del taller, y las indicaciones generales para ingresar al laboratorio de destrezas de medicina la UTPL. Al grupo presencial, se le envió mediante correo electrónico, la fecha, hora del taller, y las indicaciones generales para el ingreso al laboratorio de destrezas.

Los 37 participantes firmaron una carta de compromiso, para que el estudiante no compartiera información con ninguno de sus compañeros.

Durante el taller se presentó del video de duración de 15 minutos al grupo presencial, para luego continuar con la práctica del taller, el cual tuvo una duración de 15 minutos. Posteriormente, se aplicó la Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada (ECO), la cual fue llevada a cabo por dos instructores, Médicos generales entrenados en el área, con duración de 20 minutos, luego se continuó con una retroalimentación de 10 minutos.

El grupo virtual pasó directamente a la aplicación de la ECO, con duración de 20 minutos. Luego, se presentó el vídeo con duración de 15 minutos y luego se realizó el taller en 15 minutos y finalmente se hizo una retroalimentación de 10 minutos.

#### **2.1.8. Plan de tabulación y análisis.**

Para la tabulación se realizará una base de datos en el programa Microsoft Office Excel 2013, en el cual se elaborará las tablas y gráficos estadísticas que representaran los resultados de cada objetivo con análisis estadístico descriptivo que incluye medidas como frecuencia, porcentaje, derivación estándar y media.

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS**

### 3.1. Resultados Generales

Se implementó el Taller de Simulación Para Manejo de Trauma Musculo – esquelético, a los estudiantes de Noveno Ciclo “A” y “B” de la Titulación de Medicina de la UTPL, se aplicó la metodología de enseñanza virtual y presencial, con la finalidad de evaluar las competencias adquiridas en el taller de Manejo de Trauma Musculo – esquelético, usando como herramienta de evaluación la ECOE (Evaluación clínica objetiva y estructurada).

**Tabla N°7. Distribución de los participantes según Modalidad virtual y presencial**

<b>Distribución de los participantes según la modalidad Virtual y presencial</b>		
<b>Modalidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Presencial	19	51%
Virtual	18	49%
Total	37	100%

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** Katherine Bustamante

La población de estudio está constituida por 37 alumnos, organizados en dos grupos mediante sorteo manual, el grupo de modalidad presencial, está compuesto por 19 estudiantes y representa el 51% de la población (Tabla N°7). El grupo de modalidad virtual está compuesto por 18 estudiantes y representa el 49% de la población en estudio.

### 3.2. RESULTADOS 1

Para la elaboración e implementación del taller de Manejo de Trauma Musculo – esquelético, se utilizaron recursos propios, materiales de laboratorio de destrezas de la UTPL entre ellos; el espacio físico, simuladores de trauma, torniquetes, apósitos, fonendoscopios, tensiómetros. Se diseñó una guía didáctica, un libreto y un video basado en la guía didáctica para Manejo de Trauma, y la elaboración de un ECOE para la evaluación de las competencias.

#### 3.2.1. Resultados 1.1: Elaboración de Guía Didáctica

Se diseñó una guía didáctica de contenido teórico y práctico para el Manejo de Trauma Musculo – Esquelético, la información para el desarrollo de este material está basada en la novena edición de Soporte Vital Avanzado en Trauma (Advanced Trauma Life Support, ATLS) y en varias fuentes bibliográficas actuales (Anexo 1), luego de su elaboración se la envió, para su respectiva revisión, a la directora del trabajo de fin de titulación y a docentes del área quirúrgica de la UTPL,

- Título de la guía didáctica: Guía Didáctica para El Manejo de Trauma Musculo – Esquelético.
- Se la elaboró en formato Microsoft Office Word, versión 2013
- Contenido de la Guía: Anexo 1
- Elaborado con: 18 hojas (36 páginas)
- Contiene seis tablas de datos, cuatro cuadros de imágenes, cinco algoritmos diagnósticos y nueve anexos.
- El material fue enviado al correo electrónico de cada uno de los participantes del grupo virtual.
- Fue revisada y certificada por docentes de al área quirúrgica de la Titulación de Medicina de la UTPL (Anexo 2).

### **3.2.2. Resultados 1.2: Elaboración del libreto**

Se elaboró un libreto que ayudó a la filmación del video, el cual está basado en la guía didáctica (Anexo 2).

- Se realizó en formato de Microsoft Office Word, versión 2013
- Participan 4 actores, un narrador
- Interviene el narrador en todas las escenas

### **3.2.3. Resultado 1.3: Elaboración del vídeo**

- Se usaron las instalaciones de Laboratorio de Destrezas Clínicas de la Titulación de Medicina de la UTPL.
- Se usó cámara filmadora de Iphone 8
- Duración de la filmación: 3 horas
- Material usado:
  - Tabla rígida de transporte de politraumatizado
  - Collarín cervical

- Simulador de alta fidelidad para trauma
  - Set de diagnóstico
  - Apósitos estériles
  - Estetoscopios y oxímetros.
  - Guates, mascarillas, gorras y botas quirúrgicas.
- Filmación a cargo de la Agencia de Software QuercusDev de la ciudad de Loja.
  - Participaron 5 actores, representando al equipo prehospitalario y médicos.
  - La edición del vídeo se realizó mediante el programa Sony Vegas Pro 14.0, fue realizada por mi persona en colaboración de la Agencia de Software QuercusDev. (Anexo 3)
  - El vídeo tiene una duración 15 minutos, en formato mp4.
  - El video fue subido a la plataforma de almacenamiento llamada Google Drive, con el siguiente link:

<https://drive.google.com/file/d/0BzCzF0trG69SdmZZUVo2QjhpbGc/view?usp=sharing>

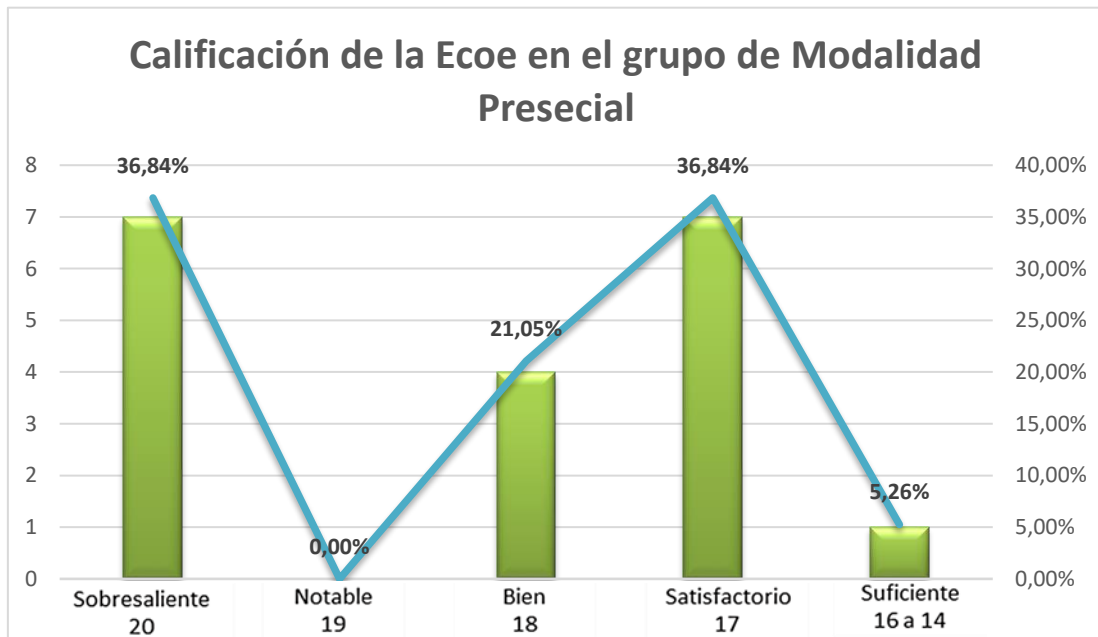
#### **3.2.4. Resultado 1.4.: Elaboración de la ECOE**

El grupo virtual quienes recibieron el material didáctico con 72 horas de anticipación, fue evaluado directamente con la ECOE (Examen Clínico Objetivo y Estructurado) (Anexo 4)

- La ECOE en formato Microsoft Office Word, versión 2013, dos páginas.
- Tiempo de ejecución 30 min
- Se evalúan 20 competencias a ser adquiridas
- Calificación máxima 20 puntos, Calificación mínima para aprobar 14 puntos.

### 3.3. Resultado 2.

Distribución de las calificaciones obtenidas de los estudiantes que asistieron al Taller de Trauma Músculo – esquelético en Modalidad Presencial.



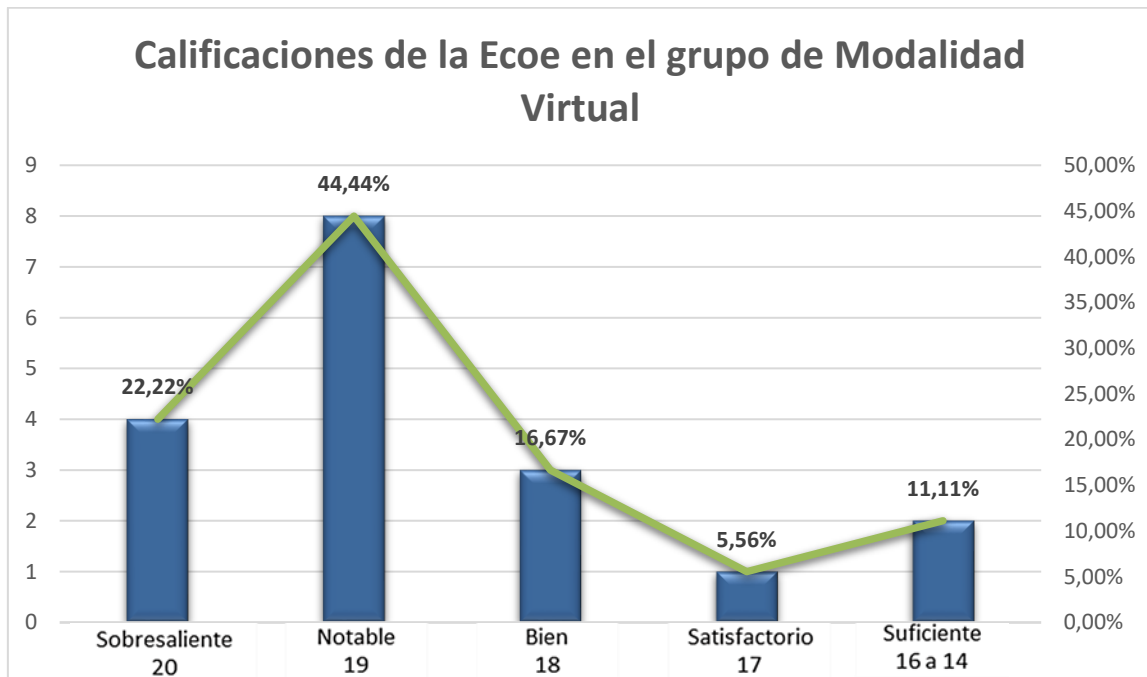
**Gráfico 1. Calificaciones obtenidas de la ECOE en la modalidad presencial.**

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado po:** Katherine Bustamante

**Interpretación:** En el grupo de modalidad presencial, los participantes del taller de trauma Musculo- esquelético, aprobaron la ECOE con calificaciones Sobresalientes y Satisfactorias en una 36,84%, mientras que un 5 % de los participantes obtuvieron una calificación de suficiente.

Distribución de las calificaciones obtenidas de los estudiantes que asistieron al Taller de Trauma Músculo – esquelético en Modalidad Virtual



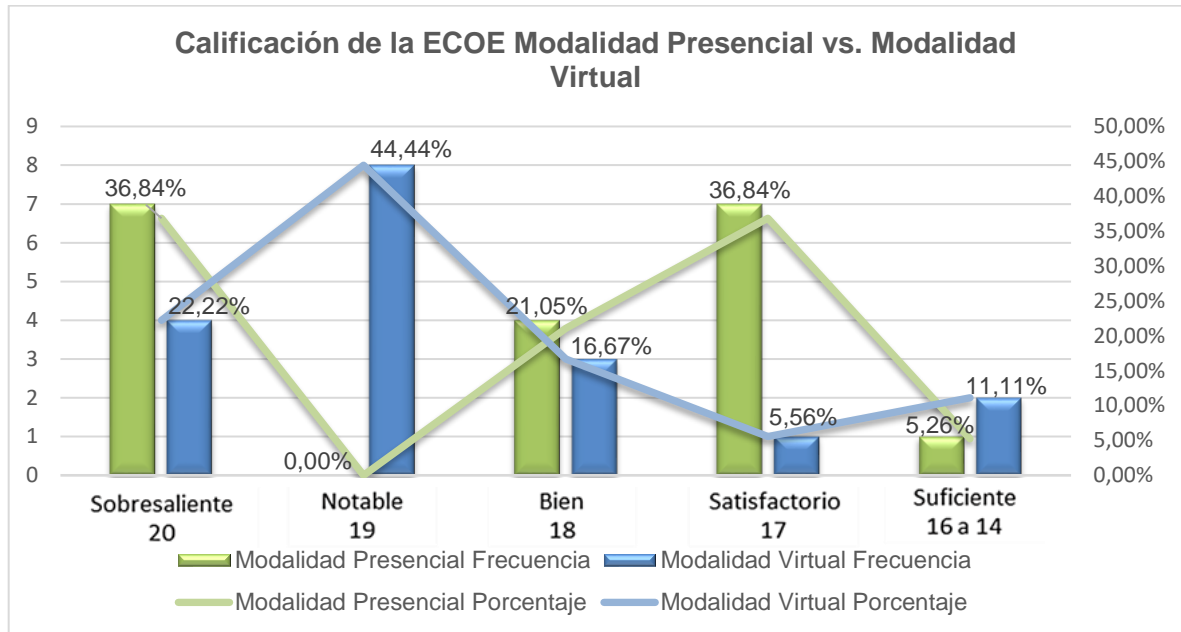
**Gráfico 2. Calificaciones obtenidas en la ECOE en modalidad virtual**

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** Katherine Bustamante

**Interpretación:** Los participantes de Modalidad Virtual, obtuvieron calificaciones de Notable en 44,44%, sobresaliente en 22,22%, y el 11,11% de los participantes aprobaron la ECOE con calificación de suficiente.

Comparación de las calificaciones obtenidas de la ECOE en Modalidad presencial vs Modalidad Virtual.



**Gráfico 3. Comparación de las calificaciones de la ECOE en modalidad Presencial vs Modalidad virtual**

**Fuente:** Ficha de recolección de datos

**Elaborado por:** Katherine Bustamante

**Interpretación:** Esta gráfica demuestra que la modalidad virtual tuvo mejores resultados que la modalidad presencial, pues; el 44,44% de los estudiantes han aprobado la ECOE con calificaciones Notable (19 puntos) y 22,22% de calificación sobresaliente (20 puntos); mientras que, en la modalidad presencial, los participantes obtuvieron calificación de sobresaliente (20 puntos) y satisfactorio (17 puntos) en un 36,84%. Al analizar la gráfica lineal de modalidad virtual, esta mantiene su segmento creciente en las calificaciones de sobresaliente, notable y bien, mientras que la gráfica lineal de la modalidad presencial alcanza su punto elevado en las calificaciones de bien y satisfactorio; descendiendo en la calificación de suficiente.

Promedio y desviación estándar de las Calificaciones de la ECOE en Modalidad Presencial versus Modalidad Virtual.

Tabla N°8. Promedio y desviación estándar en Modalidad Presencial

Modalidad Presencial vs. Virtual						
	Media	Límite Máximo	Límite mínimo	Desviación estándar	Coficiente de varianza	Valor P
<b>Modalidad presencial</b>	18,26	19,71	16,81	1,44	7,92%	0,11
<b>Modalidad Virtual</b>	18,55	19,93	17,17	1,38	7,45%	0,11

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaborado por: Katherine Bustamante

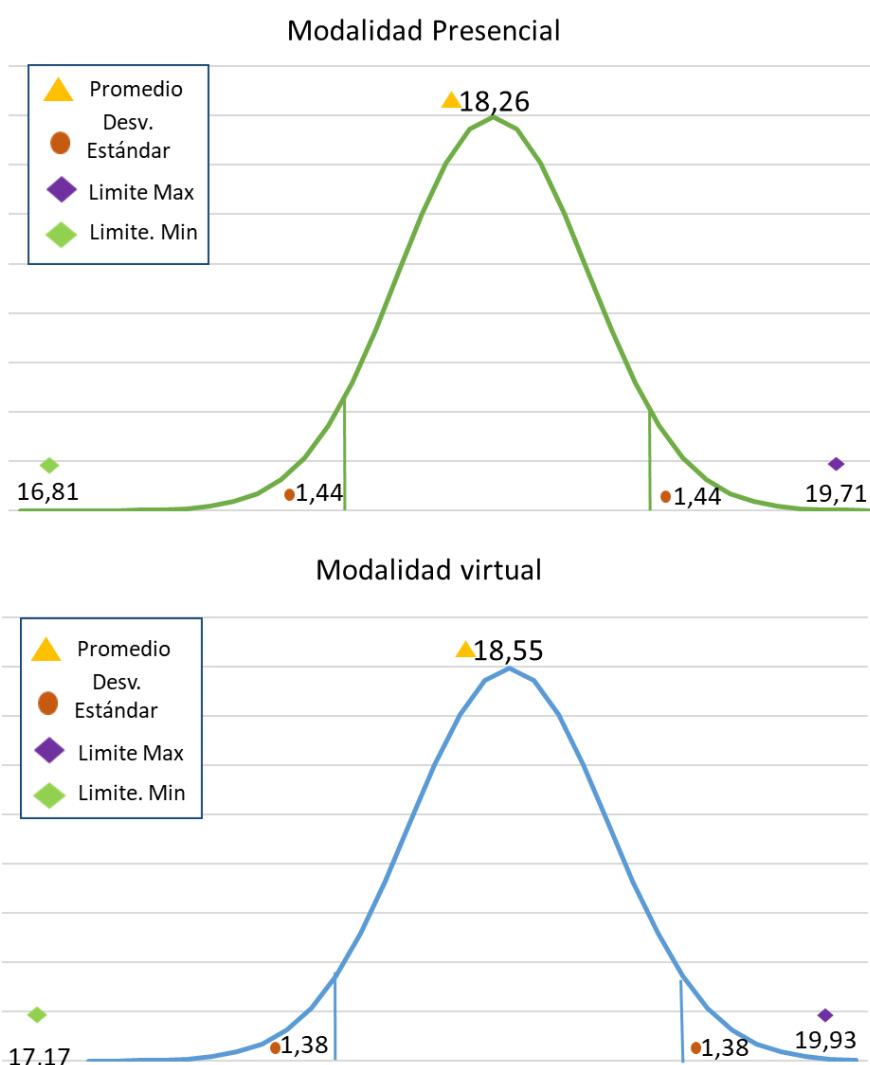


Gráfico 4. Promedio y desviación estándar de las Calificaciones de la ECOE en Modalidad Presencial versus Modalidad Virtual.

Fuente: Ficha de recolección de datos

Elaborado por: Katherine Bustamante

**Interpretación:** Los participantes de la modalidad presencial obtuvieron calificaciones que se distribuyen entre el límite mínimo de 16,81 al límite máximo de 19,71, por lo tanto, sus calificaciones se encuentran más dispersas de su media (18,26 puntos). Las calificaciones de los participantes de la modalidad virtual obtuvieron un promedio más representativo (18,55 puntos), debido a que sus calificaciones se encuentran más cercanos a la media y de los límites máximos y mínimos. El coeficiente de varianza es un indicador en porcentaje de la dispersión de las calificaciones con respecto a su media, este porcentaje es mayor en la modalidad presencial (7,92%) y menor en la modalidad virtual (7,45%). Sin embargo, al obtener un valor P amplio de 0,11 nos demuestra que no hay diferencias en los resultados de los promedios de modalidad virtual y modalidad presencial, por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa al comparar ambos promedios.

**CAPITULO IV**  
**DISCUSIÓN**

La simulación en la educación médica es una técnica de enseñanza y evaluación, que facilita el aprendizaje del estudiante, al crear escenarios con ambientes y situaciones que imitan la realidad, en donde el alumno; puede aplicar conocimientos y habilidades, que le permiten practicar diferentes procedimientos clínicos.

El presente Trabajo de Fin de Titulación tuvo como objetivo implementar el Taller de Manejo de Trauma Musculo – esquelético, mediante la elaboración de material didáctico (guía didáctica y vídeo), con la finalidad de que los estudiantes de medicina de noveno ciclo de la UTPL, adquieran las competencias clínicas necesarias para el manejo adecuado de este tipo de trauma.

La evaluación de las competencias clínicas se llevó a cabo usando la ECOE (Evaluación clínica Objetiva y estructurada), que es un método de evaluación que incorpora diferentes instrumentos evaluativos; la cual se aplica en diferentes escenarios, que simulan situaciones clínicas.

Para el presente trabajo investigativo, se usaron dos metodologías de estudio, la virtual; en donde el estudiante contaba con el material bibliográfico para el estudio. La modalidad presencial en donde el estudiante asistía al taller de Trauma Musculo – esquelético. Ambos grupos fueron evaluados por dos instructores que usaron como herramienta de evaluación la ECOE (Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada)

A través de los resultados obtenidos, pudimos determinar que ambos grupos adquirieron las competencias clínicas, aprobando la ECOE con calificaciones superiores a 14 puntos. El promedio de la modalidad virtual fue de 18,55 puntos y el de la modalidad presencial fue de 18,26 puntos; se observa que no existe una diferencia significativa de los promedios de ambos grupos (Valor P de 0,11).

Los resultados obtenidos de este estudio se comparan con el estudio titulado: Eficacia de la tecnología de entrenamiento de simulación de fidelidad intermedia en la educación de enfermería de pregrado (Effectiveness of intermediate-fidelity simulation training technology in undergraduate nursing education) el cual fue realizado en 2013 en Reino Unido, posee una muestra de 99 estudiantes de enfermería de pregrado, se dividió en dos grupos, control y experimental; el grupo control recibió una formación tradicional, y el grupo experimental recibió formación basado en simulación, usando simuladores de alta fidelidad. Ambos grupos fueron evaluados a través de la Ecoe, el cual constaba de 15 estaciones. Las diferencias de ambos grupos se evidencian en la media, las cuales fueron estadísticamente significativas (Alinier, Hunt, Gordon, & Harwood, 2013). El promedio del grupo control fue 7/18 y el grupo experimental fue de 14/18. Comparando con nuestro estudio, en el que los promedios son

18,26/20 para el presencial y 18,55/20 para el virtual; se observa poca diferencia y al usar las medidas estadísticas de desviación estándar y coeficiente de varianza, se puede determinar que al grupo de modalidad virtual obtuvo calificaciones levemente mejores que los de la modalidad presencial.

En otro estudio, realizado en la Universidad Técnica Particular de Loja, titulado: Simulación en la adquisición de competencias clínicas para la atención del paciente en shock hemorrágico por trauma con estudiantes de medicina de la UTPL, fue realizado en el año 2015 en la ciudad de Loja, participaron 61 alumnos, distribuidos aleatoriamente en 25 estudiantes en modalidad virtual y 36 alumnos en modalidad presencial. El promedio del grupo presencial fue de 18,09/20 mientras que el de la modalidad virtual fue de 14,89/20, se evidencia una gran diferencia estadística entre estos promedios, por lo que el estudio concluye que a los participantes de la modalidad presencial les fue mejor en la adquisición de competencias clínicas (Jaramillo & Pacheco, 2016). En este estudio los participantes adquirieron las competencias clínicas, al igual que en nuestro trabajo investigativo; sin embargo, existe una gran diferencia en los promedios de ambas modalidades.

En otro estudio, realizado en el año 2014 en el en el Centro Médico Universiti Kebangsaan Malaysia, Kuala Lumpur, Malasia, titulado: La eficacia de la enseñanza de desfibriladores externos automáticos usando una instrucción tradicional en el salón de clase versus video de autoinstrucción en enfermeras de cuidados no críticos (Saiboon et al., 2016). Contaron con 80 participantes distribuidas aleatoriamente en dos grupos, instrucción en aula y video autodirigido, fueron evaluados los dos grupos con la ECOE, obteniendo los siguientes promedios 7,27/10 para la enseñanza tradicional versus 7,68/10 para el grupo de vídeo autodirigido, con valor p de 0,47. El estudio llega a la conclusión que ambas modalidades proporcionan el conocimiento, la competencia y la confianza en la realización de desfibrilación AED. Este estudio tiene resultados similares a los de nuestra investigación, ya que, en ambas modalidades, tanto presencial como virtual, aprobaron la ECOE y adquirieron las competencias necesarias para el manejo de Trauma Musculo – esquelético.

Por medio de estos estudios se demuestra que, la simulación clínica, independientemente de la modalidad en la que es impartida, sea virtual o presencial; es una herramienta adecuada para el aprendizaje y la evaluación de competencias clínicas.

## CONCLUSIONES

- Se elaboró la Guía Didáctica de Manejo de Trauma Musculo – esquelético; en conjunto con un video explicativo sobre el tema, dicho material didáctico fue elaborado con información actualizada, y usado por los participantes de modalidad virtual y presencial como herramientas educativas que permitió el aprendizaje en ambas modalidades.
- Se evaluó la adquisición de competencias clínicas para el Manejo de Trauma Musculo – esquelético, usando la ECOE como herramienta evaluativa, obteniendo 100% de aprobación tanto en modalidad virtual como presencial.
- Los estudiantes de la modalidad virtual y presencial, aprobaron la ECOE obteniendo un promedio de 18,55 y 18,26 puntos respectivamente, no existe una diferencia estadísticamente significativa en estos promedios
- La simulación clínica es una herramienta educativa que funciona en ambas modalidades de estudio.

## RECOMENDACIONES

- Para el Laboratorio de destrezas se recomienda disponer con el material didáctico necesario para impartir los talleres de simulación, puesto que existe una carencia de material para el Manejo de Trauma Musculo – esquelético.
- Se recomienda incluir clases prácticas en los diferentes componentes de los integrados de la malla académica de la titulación de Medicina porque se determinó que se adquieren competencias clínicas adecuadas que proporcionan seguridad y confianza al estudiante cuando tenga que tratar con este tipo de pacientes.
- Se recomienda implementar un grupo de instructores en simulación clínica, tanto de docentes como de estudiantes de ciclos superiores o graduados que hayan aprobado los talleres de simulación, porque son los candidatos adecuados para ser instructores, optimizando de esta manera el método de enseñanza y evaluación de los estudiantes de ciclos inferiores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alinier, G., Hunt, B., Gordon, R., & Harwood, C. (2013). Effectiveness of intermediate-fidelity simulation training technology in undergraduate nursing education. *Journal of Advanced Nursing*, *54*(3), 359–369. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03810.x>
- America, I. of M. (US) C. on Q. of H. C. in, Kohn, L. T., Corrigan, J. M., & Donaldson, M. S. (2000). Errors in Health Care: A Leading Cause of Death and Injury. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK225187/#ddd00037>
- Andrea Dávila Cervantes. (2013). Investigación en educación médica. Retrieved April 12, 2017, from <http://riem.facmed.unam.mx/node/254>
- Antonio Marriott Rivercenter, S. (2012). 1th Annual International Nursing Simulation/Learning Resource Centers Conference Pre-Conference Educational Sessions Sponsored by. Retrieved from [http://www.inacsl.org/files/public/Attend/Past Conference Brochures/2012/2012 Conference Brochure.pdf](http://www.inacsl.org/files/public/Attend/Past%20Conference%20Brochures/2012/2012%20Conference%20Brochure.pdf)
- Barnés, J., Branda, L., & Castro, A. (2012). Guía para la evaluación de competencias en medicina. Retrieved from [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_71595240\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_71595240_1.pdf)
- Burgos, A. M., Simarro, D. M., & Pérez, S. T. (2012). Revista electrónica de PortalesMedicos.com. Retrieved April 24, 2017, from <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/3313/1/La-simulacion-clinica-en-Enfermeria.html>
- Carlos Serna Ojeda, J., Borunda Nava, D., Domínguez Cherit, G., Médicas Nutrición Salvador Zubirán, C., & Domínguez Cherit, G. (2012). La simulación en medicina. La situación en México. *Cir*, *8080*(3), 301–305. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2012/cc123p.pdf>
- Carriel, J., & Zambrano, L. (2014). SISTEMA DE POSGRADO CERTIFICACIÓN. Marzo.
- Colegio Americano de Cirujanos. (2012). *Soporte Vital Avanzado en Trauma ATLS* (9 edición).
- Corvetto, M., Bravo, M. P., Montaña, R., Utili, F., Escudero, E., Boza, C., ... Dagnino, J. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. *Revista Médica de Chile*, *141*(1), 70–79. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010>
- Dieckmann, P. (2012). La simulación es más que Tecnología: el ambiente de la simulación. Retrieved from [www.herlevsimulator.dk](http://www.herlevsimulator.dk)

- Durá Ros, M. J. (2013). LA SIMULACIÓN CLÍNICA COMO METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE Y ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN ENFERMERÍA. Retrieved from <http://eprints.ucm.es/22989/1/T34787.pdf>
- Durán Ospina, P., Pinzón, C. V., Yepes Marín, Á. M., Barón Castro, M. M., Martínez, C. E., Duque, W., & Betancourt Torres, C. L. (2013). Simulación clínica: Herramientas innovadoras para la educación en Salud. Retrieved from <http://digitk.areandina.edu.co/repositorio/handle/123456789/479>
- Falcó Pegueroles, A. (2011). La nueva formación de profesionales: sobre la competencia profesional y la competencia del estudiante de enfermería. Retrieved from [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575-18132004000100007](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132004000100007)
- Gamboa Salcedo, T., Martínez Viniegra, N., Rocío Peña Alonso, Y., Pacheco Ríos, A., García Durán, R., & Sánchez Medina, J. (2012). Examen Clínico Objetivo Estructurado como instrumento para evaluar la competencia clínica en Pediatría. Estudio piloto. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 68(3), 184–192. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2011/hi113c.pdf>
- García García, J. A., González Martínez, J. F., Estrada Aguilar, L., & González Plata, S. U. (2012). Educación médica basada en competencias. Retrieved from [http://lcead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/competencias\\_mexico.pdf](http://lcead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/competencias_mexico.pdf)
- Gjeraa, K., Moller, T. P., & Ostergaard, D. (2014). Efficacy of simulation-based trauma team training of non-technical skills. A systematic review. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 58(7), 775–787. <https://doi.org/10.1111/aas.12336>
- Guillamet Lloveras, & Vázquez Mata. (2012). El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. Retrieved April 19, 2017, from [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1575-18132009000400004&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1575-18132009000400004&script=sci_arttext&lng=pt)
- Hamui, M., Ferreira, J. P., Paganini, A., Torres, F., Ossorio, M. F., Yulitta, H., ... Ferrero, F. (2016). Aplicación del Examen Clínico Objetivo Estructurado en la residencia de Pediatría de la Ciudad de Buenos Aires. *Revista Chilena de Pediatría*, 87(4), 274–278. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.02.003>
- Hernández Gutiérrez, L. S., Trejo, J. A., & Marín Campos, Y. (2017a). Diseño de un ECOE para evaluar habilidades clínicas en neurología en estudiantes del quinto año. *Investigación En Educación Médica*. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.002>

- Hernández Gutiérrez, L. S., Trejo, J. A., & Marín Campos, Y. (2017b). Diseño de un ECOE para evaluar habilidades clínicas en neurología en estudiantes del quinto año. *Investigación En Educación Médica*. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.002>
- Jaramillo, T., & Pacheco, D. (2016). ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA. Retrieved from [http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/15641/1/Jaramillo Herrera%2C Tatiana Elizabeth.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/15641/1/Jaramillo%20Herrera%20Tatiana%20Elizabeth.pdf)
- Larios Mendoza, H. (2011). Competencia profesional y competencia clínica. Retrieved June 5, 2017, from [http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/2006/oct\\_01\\_ponencia.html](http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/2006/oct_01_ponencia.html)
- Lateef, F., Box, H., Bennett, N., Stewart, A., & Farrell, M. (2012). Simulation-based learning: Just like the real thing. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 3(4), 348. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70743>
- Laura juguera Rodriguez. (2014). DOCENCIA -INVESTIGACIÓN. Retrieved April 12, 2017, from <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v13n33/docencia3.pdf>
- Martínez Altarriba, M. C. (2003). Evaluación de la competencia. Qué es y por qué realizarla. *SEMERGEN - Medicina de Familia*, 29(11), 591–598. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(03\)74255-5](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(03)74255-5)
- Martínez Altarriba, M. C. (2012). Evaluación de la competencia. Qué es y por qué realizarla, 29(11), 591–598.
- McKinney, J., Cook, D. A., Wood, D., & Hatala, R. (2013). Simulation-Based Training for Cardiac Auscultation Skills: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of General Internal Medicine*, 28(2), 283–291. <https://doi.org/10.1007/s11606-012-2198-y>
- Núñez Cortés, J. M., Palés Agullós, J., & Rigual Bonastre, R. (2014). Guía para la evaluación de la practica clínica en las facultades de Medicina Intrumentos de evaluación e indicaciones de uso. Retrieved from [http://www.sedem.org/resources/guia-evaluacion-cem-fl\\_e\\_book.pdf](http://www.sedem.org/resources/guia-evaluacion-cem-fl_e_book.pdf)
- Palés Argullós, Carmen Gomar Sancho, J. L. (2010). EL USO DE LAS SIMULACIONES EN EDUCACIÓN MÉDICA SIMULATION IN MEDICAL EDUCATION. *TESI*, 11(112), 147–169. Retrieved from [http://www.ub.edu/medicina\\_unitateducaciomedica/documentos/Lus de les simulacions en educacio medica.pdf](http://www.ub.edu/medicina_unitateducaciomedica/documentos/Lus%20de%20les%20simulacions%20en%20educacio%20medica.pdf)
- Puga Tejada, M. Á., & Torres Herrera, C. I. (2014). Perspectiva Andragógica de la

- Simulación Clínica. Retrieved from  
[http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3060/1/PERSPECTIVA ANDRAGÓGICA DE LA SIMULACIÓN CLÍNICA.pdf](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/3060/1/PERSPECTIVA%20ANDRAG%C3%93GICA%20DE%20LA%20SIMULACI%C3%93N%20CL%C3%80NICA.pdf)
- Raja, A., & Zane, R. (2017). UPTODATE. Retrieved May 23, 2017, from  
[https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-trauma-in-adults?source=search\\_result&search=trauma&selectedTitle=1~150#H1929690](https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-trauma-in-adults?source=search_result&search=trauma&selectedTitle=1~150#H1929690)
- Ruiz Parra, A. I., Angel Müller, E., & Guevara, O. (2009). *Revista Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Revista de la Facultad de Medicina* (Vol. 57). Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112009000100009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112009000100009)
- Saiboon, I. M., Qamruddin, R. M., Jaafar, J. M., Bakar, A. A., Hamzah, F. A., Eng, H. S., ... Robertson, C. E. (2016). Effectiveness of teaching automated external defibrillators use using a traditional classroom instruction versus self-instruction video in non-critical care nurses. *Saudi Medical Journal*, 37(4), 429–35.  
<https://doi.org/10.15537/smj.2016.4.14833>
- Salas Perea, S., & Ardanza Zulueta, P. (2010). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. Retrieved April 26, 2017, from  
[http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9\\_1\\_95/ems03195.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9_1_95/ems03195.htm)
- Sando, C., Faragher, J., Boese, T., & Decker, S. (2011). Simulation Standards Development: An Idea Inspires . . . *Clinical Simulation in Nursing*, 7(3), e73–e74.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2010.12.004>
- Servicio Canario de la Salud. (2016). ECOE - Unidad Docente de Medicina de Familia y Comunitaria Las Palmas Norte y Sur. Retrieved June 14, 2017, from  
<http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/ECO.html>
- Tuning América Latina. (2013). Proyecto Tuning América Latina. Retrieved June 18, 2017, from <http://tuning.unideusto.org/tuningal/>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2015). Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME). Retrieved June 18, 2017, from <http://dgapa.unam.mx/index.php/fortalecimiento-a-la-docencia/papime>
- Ziv, A., Wolpe, P. R., Small, S. D., & Glick, S. (2006). Simulation-Based Medical Education: An Ethical Imperative. *Simulation In Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 1(4), 252–256.

<https://doi.org/10.1097/01.SIH.0000242724.08501.63>

## **ANEXOS**

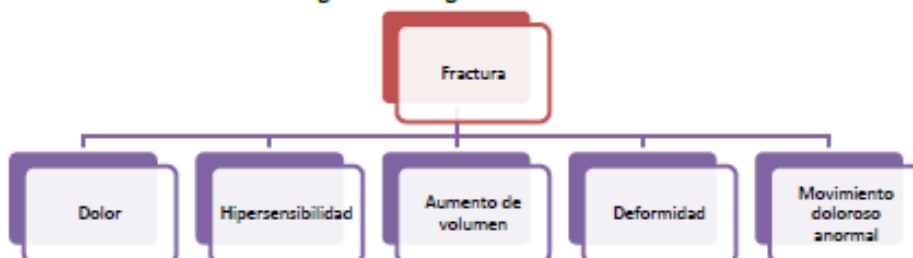
## ANEXO 1

Contenido de la Guía didáctica para manejo de Manejo de Trauma Musculo – esquelético  
(Se anexan las partes mas representativas de la guía)

### ÍNDICE:

- 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR**
  - 1.1 Genéricas de la UTPL.
  - 1.2 Específicas de la titulación.
  - 1.3 Específicas del componente académico.
- 2. CRONOGRAMA DEL TALLER**
- 3. PRE-REQUISITOS PARA EL TALLER**
- 4. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS**
- 5. CONTENIDO DEL TALLER TRAUMA MUSCULO-ESQUELÉTICO**
  - 5.1 Introducción
  - 5.2 Revisión primaria y reanimación
  - 5.3 Anexos de la revisión primaria
    - 5.3.1 Inmovilización de fracturas
    - 5.3.2 Examen de Rayos X
  - 5.4 Revisión secundaria
    - 5.4.1 Historia clínica
    - 5.4.2 Examen físico
  - 5.5 Lesiones que ponen en peligro la vida
    - 5.5.1 Hemorragia arterial severa
    - 5.5.2 Síndrome aplastamiento (rabdomiólisis traumática)
  - 5.6 Lesiones que ponen en Riesgo las Extremidades
    - 5.6.1 Fracturas expuestas
    - 5.6.2 Lesiones vasculares, incluyendo amputación traumática
    - 5.6.3 Síndrome compartimental
    - 5.6.4 Lesión neurológica secundaria a fracturas-luxaciones
  - 5.7 Otras Lesiones de las Extremidades
    - 5.7.1 Contusiones y laceraciones
    - 5.7.2 Lesiones articulares
    - 5.7.3 Fracturas
  - 5.8 Principios de inmovilización
    - 5.8.1 Fracturas de fémur
    - 5.8.2 Lesiones de rodilla
    - 5.8.3 Fracturas de tibia
    - 5.8.4 Fracturas de tobillo
    - 5.8.5 Lesiones de las extremidades superiores y de la mano
  - 5.9 Control del dolor
  - 5.10 Lesiones asociadas
  - 5.11 Lesiones esqueléticas ocultas
- 6. BIBLIOGRAFÍA**

Figura N°2: Diagnóstico de Fractura



Fuente: (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

Se debe rotar en bloque al paciente y palpar el dorso, en búsqueda de laceraciones y deformidades entre las apófisis espinosas, hematomas o defectos en la región pélvica posterior que son sugestivas de lesiones esqueléticas axiales inestables. (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

Las lesiones cerradas de tejidos blandos, es difícil evaluar, pues la avulsión del tejido blando puede desgarrar la piel desde la fascia y provocar acumulación de sangre; de igual manera, el desgarre de vasos sanguíneos en la piel, se manifiesta con necrosis en días posteriores a la lesión. Por lo tanto, debemos prestar atención a abrasiones localizadas o hematomas en la piel, pues no orientan a pensar en un daño muscular mayor como síndrome compartimental o aplastamiento. (Colegio Americano de Cirujanos, 2012) *[VER MÁS EN ANEXO II: EXAMEN FÍSICO]*

Conocer el mecanismo de lesión nos ayudará a determinar las zonas que corren mayor riesgo de lesión.



El dolor excesivo puede enmascarar la movilidad anormal de un ligamento debido a la protección de la articulación a través de una contractura muscular o espasmo; esta situación puede requerir una reevaluación posterior. (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

#### Evaluación Circulatoria

Se evalúa los pulsos distales en cada extremidad y se evalúa el llenado capilar (N: < 2 seg) a nivel de los dedos. Si el paciente está hipotenso, y no permite el examen digital del pulso, debemos usar transductor doppler, el cual mostrará una curva trifásica en ausencia de lesión arterial proximal. (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

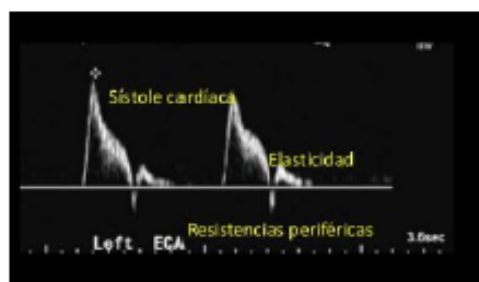


Imagen 2. Onda espectral trifásica normal de las arterias del miembro inferior.

- Infección
- Consolidación retardada de la fractura y posible amputación (Stracciolini & Hammerberg, 2016)

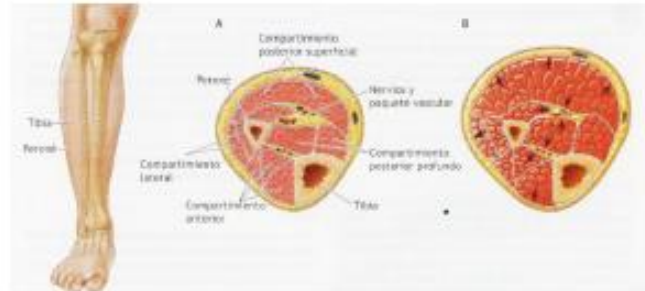


Imagen 3. Síndrome Compartimental. Se desarrolla cuando la presión dentro del compartimento osteofacial del músculo causa isquemia y posterior necrosis. (A) Pierna normal. (B) Pierna con síndrome compartimental. (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

► *Evaluación*

Es importante saber que toda lesión en una extremidad tiene el riesgo potencial de causar un síndrome compartimental, sin embargo existen lesiones que se consideran de alto riesgo:

- Fracturas de tibia y antebrazo
  - Lesiones inmovilizadas con vendajes o yesos compresivos
  - Grave compromiso muscular por aplastamiento
  - Presión externa localizada y prolongada en una extremidad
  - Permeabilidad capilar incrementada secundaria a la reperfusión de un músculo isquémico
  - Quemaduras
  - Ejercicio excesivo
- (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

En el siguiente gráfico se señalan los signos y síntomas del síndrome compartimental:



Figura 3. Signos y Síntomas del síndrome compartimental  
Fuente: (Colegio Americano de Cirujanos, 2012)

## 6.9. ANEXO IX: PROFILAXIS ANTITETÁNICA

Antecedentes de Vacunación	Herida limpia y menor		Resto de Heridas*	
	Vacuna con toxoide	Inmunoglobulina humana	Vacuna con toxoide	Inmunoglobulina humana
<3 dosis o desconocido	Si	No	Si	Si
≥3 dosis	Sólo si la última dosis administrada hace ≥10 años	No	Sólo si la última dosis administrada hace ≥5 años	No

\* Heridas contaminadas con suciedad, heces, suelo, o saliva; heridas punzantes; avulsiones; heridas resultantes de misiles, aplastamiento, quemaduras o congelación. (Sexton, Bartlett, & Thorner, 2017)

La profilaxis antitetánica debe administrarse tan pronto como sea posible después de una herida, esto no descarta la administración de la profilaxis antitetánica, en pacientes que llegan tarde a recibir atención médica. Esto se debe a que el período de incubación es variable (2-38 días), la mayoría de los casos se producen dentro de los ocho días. (Sexton et al., 2017)

La preparación de la vacuna dependerá de la edad y la historia de vacunación del paciente:

- <7 años: difteria-tétanos-tos ferina acelular (DTaP)
  - Niños ≥ 7 y <11 años: refuerzo contra el tétanos difteria reducida toxoide tetánico-tos ferina acelular (Tdap)
  - ≥ 11 años: Se prefiere una dosis única de la vacuna Tdap para todos los individuos en este grupo de edad que no hayan recibido previamente la vacuna Tdap.
  - Las mujeres embarazadas deben recibir la vacuna Tdap durante cada embarazo.
  - Se administra Toxoides absorbidos tétanos-difteria para los que recibieron la vacuna Tdap antes y cuando Tdap no está disponible.
- (Sexton et al., 2017)

En caso de inmunodeprimidos y usuarios de drogas por vía parenteral, se administrará una dosis de inmunoglobulina en caso de heridas tetanígenas, independientemente del estado de vacunación.(grupo asesor de infecciones y epidemiología., 2017)

IGT: inmunoglobulina antitetánica. Se administrará en lugar separado de la vacuna. En general se administran 250 UI. Si han transcurrido más de 24 horas, en personas con más de 90 kg de peso, en heridas con alto riesgo de contaminación o en caso de quemaduras, fracturas o heridas infectadas, se administrará una dosis de 500 UI.(grupo asesor de infecciones y epidemiología., 2017)

## ANEXO 2

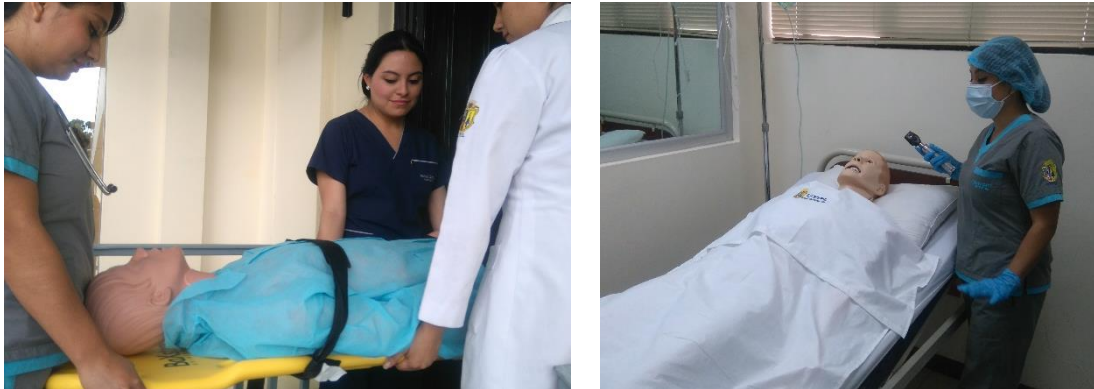
Libreto para el taller de Trauma Musculo – esquelético

### Libreto para taller se trauma musculo – esquelético

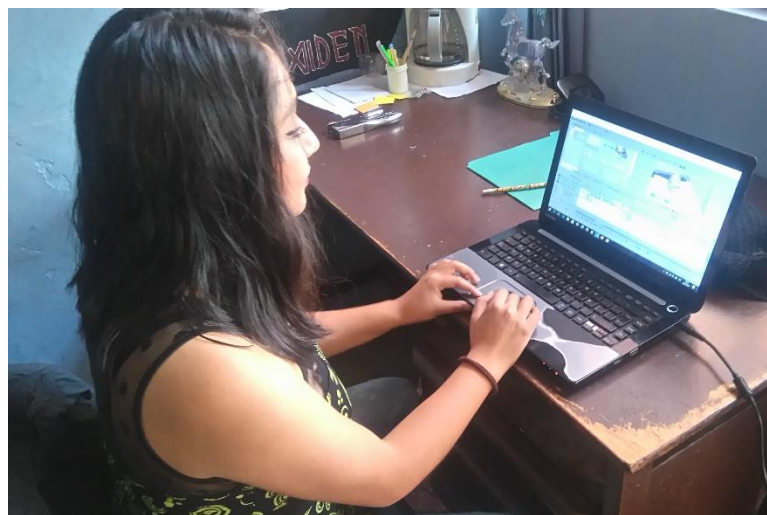
<i>Presentación</i>	Imagen/ audio/ texto	Tiempo
<i>Escena 1</i>	Caratula y presentación del video	4 segundos
<i>Escena 2</i>	Introducción y concepto de trauma musculo- esquelético	30 segundos
<i>Escena 3</i>	Traslado y entrega del paciente.	1 minuto
<i>Escena 4</i>	El A, B de trauma orientado a trauma musculo – esquelético	1 minuto
<i>Escena 5</i>	C: control de hemorragia, indicaciones y aplicación de torniquete	2 minutos
<i>Escena 6</i>	D y E de trauma orientado a trauma musculo – esquelético	30 segundos
<i>Escena 7</i>	Anexos de la revisión primaria, cuando realizar Radiografías	2 minutos
<i>Escena 8</i>	Profilaxis antitetánica	26 segundos
<i>Escena 9</i>	Principios para inmovilizar, realineamiento y aplicación de férula de tracción	2 minutos
<i>Escena 10</i>	Revisión secundaria: realizar un historia clínica rápida	30 segundos
<i>Escena 11</i>	Examen físico: mirar y palpar	2 minuto
<i>Escena 12</i>	Evaluación circulatoria: llenado capilar y medición del índice tobillo brazo.	2 minutos
<i>Escena 13</i>	Sd. Compartimental: definición, clínica, diagnóstico y tratamiento	2 minutos

### ANEXO 3

Filmación y edición del video en colaboración de la agencia QUERCUS DEV



Imágenes tomadas durante la filmación



Durante la edición del video

## ANEXO 4

### Evaluación Clínica Objetiva y Estructurada (ECO E)



## UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

*La Universidad Católica de Loja*

**EVALUACIÓN CLÍNICA OBJETIVA ESTRUCTURADA (E.C.O.E)  
LABORATORIO DE DESTREZAS CLÍNICAS DE LA TITULACIÓN DE  
MÉDICO U.T.P.L  
TALLER: TRAUMA MUSCULO-ESQUELÉTICO**

Nombre: \_\_\_\_\_ Ciclo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

VALORAR	SI	NO
<b>PREPARACIÓN Y TRIAGE</b>		
1. Enumera los preparativos a efectuar, delega funciones para realizar la revisión rápida y tratamiento del paciente e indica la necesidad de usar bioseguridad según las normas de estándar mundial.		
<b>EVALUACIÓN PRIMARIA Y REANIMACIÓN</b>		
2. Dirige la entrega del paciente según la nemotecnia MIST <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mecanismo de la lesión como se produjo el accidente</li> <li>✓ Injurias sospechas y/o encontradas durante la valoración</li> <li>✓ Signos y síntomas encontrados durante la valoración y traslado</li> <li>✓ Tratamiento efectuado durante la valoración y traslado</li> </ul>		
3. Valora el estado de conciencia del paciente.		
4. A. Evalúa la permeabilidad de la vía aérea, detecta si existe obstrucción. Establece una vía aérea permeable.		
5. B. Evalúa cuello y tórax, frecuencia y profundidad respiratoria, percute y ausculta el tórax bilateralmente. Resuelve las lesiones existentes, administra O2 en alto flujo y coloca oximetría de pulso.		
6. C. Evalúa la presencia de hemorragias externas, identifica fuentes de hemorragias internas, mide hemodinamia del paciente y monitoriza signos vitales (Frecuencia y presión de pulso, Frecuencia respiratoria, circulación superficial, valora color de piel)		
7. C. Controla hemorragias externas por medio de presión directa. Coloca dos catéteres intravenosos de grueso calibre y obtiene muestras de sangre para realizar análisis hematológicos y químicos. Inicia el tratamiento de líquidos intravenosos, con lactato de Ringer y reemplazo de sangre, previene la hipotermia.		
8. C. Evalúa el uso de torniquete e identifica las lesiones que se benefician del uso de torniquete (amputación traumática)		
9. D. Determina el nivel de conciencia usando la escala de Glasgow.		
10. E. Desviste completamente al paciente y previene la hipotermia.		
11. Menciona los factores que influyen en la decisión de cuándo obtener imágenes de Rayos X <ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración inicial del paciente</li> <li>• Hallazgos obvios en el examen clínico</li> <li>• Estado hemodinámico del paciente</li> <li>• Mecanismo de la lesión</li> </ul>		
<b>EVALUACIÓN SECUNDARIA</b>		
12. Realiza una historia clínica aplicando la nemotecnia amplia (Ambiente, medicaciones, patologías, libaciones, ingesta de última comida y antecedentes)		
13. Realiza el examen físico: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inspecciona visualmente a todo el paciente y determinar el color, perfusión, heridas, deformidades (angulación, acortamiento), edema y contusiones. Observe la función motora espontánea de las extremidades pidiendo al paciente que contraiga grandes grupos musculares</li> <li>✓ Palpa los pulsos en todas las extremidades, determina el llenado capilar (N: menor a 2 seg.), palpa los compartimientos musculares de todas las extremidades en búsqueda de síndrome compartimental y fracturas. Evalúa la estabilidad articular, palpa suavemente la extremidad</li> </ul>		

o aplica un pinchazo para determinar la sensibilidad. Examine la función motora, evalúa los reflejos tendinosos profundos y revisa el dorso del paciente.		
14. Reevalúa frecuentemente los pulsos periféricos, especialmente si identifico asimetría en ellos.		
15. Mide el índice tobillo – brazo para determinar lesiones vasculares: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coloca al paciente en decúbito supino, coloca la sonda doppler en ángulo de 45-90°, insufla el brazalete del esfigmomanómetro 20 mmHg más al desaparecer el latido arterial y lo desinfla a 2mmHg/Seg., Toma la presión arterial sistólica (PAS) en ambos brazos y toma como referencia el brazo con el mayor valor.</li> <li>✓ Determina la PAS pedial y tibial en ambas extremidades y toma como referencia la de mayor valor.</li> <li>✓ Con los resultados obtenidos, calcula el índice tobillo – brazo (ITB)</li> <li>✓ Determina el valor normal de ITB</li> </ul>		
16. Realiza exámenes de rayos X de acuerdo al estado hemodinámico del paciente, la valoración inicial, hallazgos del examen físico y mecanismo de lesión.		
17. Aplica los principios para inmovilizar una extremidad: Reevalúa el ABCD, retira toda la vestimenta incluyendo zapatos, evalúa el estado neurovascular antes de cualquier maniobra, cubre heridas con apósitos estériles, elije el tamaño y tipo de férula apropiada, protege eminencias óseas, verifica que la extremidad está bien alineada, solicita interconsulta ortopédica.		
18. Realinea una extremidad deformada aplicando suave de tracción longitudinal para corregir la angulación residual y las deformidades de rotación.		
19. Sigue los pasos de forma correcta y ordena para la aplicación de una férula de tracción: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Retira la vestimenta y expone la extremidad, aplica apósitos estériles en heridas y limpia e irriga el hueso y músculos expuestos, determina la longitud requerida para la férula.</li> <li>✓ Alinea el fémur mediante tracción, eleva levemente la extremidad mientras el asiste desliza la férula (la parte acolchada de la férula descansa en la tuberosidad isquiática), reevalúa el estado neurovascular de la extremidad, Coloca correctamente las correas mientras el ayuda mantiene la tracción manual, gira la perilla hasta que la extremidad este estable o desaparezca el dolor, reevalúa el estado neurovascular de la extremidad.</li> </ul>		
20. Administre profilaxis antitetánica según el esquema indicado.		

**Evaluador:** \_\_\_\_\_ **Firma:** \_\_\_\_\_ **Calificación:** \_\_\_\_/20

**Aprueba:** SI / NO

## ANEXO 5

### Taller de Trauma Musculo – esquelético



Alumnos de modalidad presencial durante el taller, observando video de video de manejo de trauma



Instructores y participantes durante la evacuación con la ECOE