

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Ciudad de México, IMSS.



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado

Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Ciudad de México



Título:
“Costo-efectividad de los tiempos y movimientos de quirófano
en cirugía de trauma”

Tesis para optar por el grado de especialista en:

ORTOPEDIA

Presenta:

Dr. Mario Zamudio Vázquez

Tutor:

Dr. Rubén Torres González

Investigador responsable:

Dr. Rubén Torres González

Investigadores Asociados:

Dr. Edgar Reyes Padilla

Dra. María de Lourdes Vallejo Villalobos

Dr. Juan Antonio Mendoza Bretón

Registro ante el Comité de ética en investigación
CONBIOÉTICA-09-CEI-001-20180122 y
ante el Comité Local de Investigación en Salud 3401:
R-2018-3401-034

Lugar y fecha de publicación: Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.
Ciudad de México, IMSS. Diplomación Oportuna: Julio 2018.

Fecha de egreso: 28 febrero 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"
Ciudad de México, IMSS.

AUTORIDADES

DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ
TITULAR DE LA DIRECCIÓN GENERAL UMAE

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE

DRA. ELIZABETH PÉREZ HERNÁNDEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD UMAE

DR. JORGE QUIROZ WILLIAMS
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UMAE

DR. MANUEL IGNACIO BARRERA GARCÍA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN
de la UMAE

DR. RUBÉN ALONSO AMAYA ZEPEDA
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD HOVFN de
la UMAE
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA

Dr. Rubén Torres González
TUTOR DE TESIS

Correspondencia: Dr. Rubén Torres-González.

1^{er} piso (Dirección de Educación de Investigación en Salud) Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México. IMSS, Ciudad de México Colector 15 s/n (Av.Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 57-47-35-00 ext 25582, 25583.

E - mail: ruben.torres@imss.gob.mx , rtorres.tyo@gmail.com

Índice

- 1 Resumen**
- 2 Antecedentes**
- 3 Justificación y planteamiento del problema**
- 4 Pregunta de Investigación**
- 5 Objetivo general**
 - 5.1 Objetivos específicos**
- 6 Hipótesis general**
- 7 Material y Métodos**
 - 7.1 Diseño**
 - 7.2 Sitio**
 - 7.3 Período**
 - 7.4 Material**
 - 7.4.1 Criterios de selección**
 - 7.5 Métodos**
 - 7.5.1 Técnica de muestreo**
 - 7.5.2 Metodología**
 - 7.5.2.1 Cálculo del tamaño de muestra**
 - 7.5.2.2 Fuente de información**
 - 7.5.3 Modelo conceptual**
 - 7.5.4 Descripción de variables**
 - 7.5.5 Recursos humanos**
 - 7.5.6 Recursos materiales**
- 8 Análisis estadístico de los resultados**
- 9 Consideraciones éticas**
- 10 Factibilidad**
- 11 Cronograma de actividades**
- 12 Referencias**
- 13 ANEXOS**

1 Resumen

Antecedentes: En los análisis de costo-efectividad (ACE) los beneficios de las estrategias a evaluar no son equivalentes y son medidos en unidades naturales de morbilidad, mortalidad o calidad de vida. Dentro de las unidades más frecuentemente utilizadas están las muertes evitadas, los años de vida ganados, cambios en unidades de presión arterial o colesterol, cambios en escalas de dolor o cambios en escalas de calidad de vida relacionada con la salud. Los ACE tienen la limitante de ser unidimensionales, es decir, evalúan solo una dimensión de los beneficios. Esto no solo dificulta el proceso de elección del resultado a evaluar, ya que se debe tratar de elegir al más representativo de la intervención, sino que además limita las posibilidades de comparación entre distintas intervenciones. Chacko et al. revisaron 767 pacientes consecutivos con fémur fracturas de cuello, dividiendo su tiempo de cirugía en tres categorías como nuestro estudio. Descubrieron que la duración de la cirugía fue significativamente más prolongada en los pacientes después del horario, correlacionando con una mayor pérdida de sangre. Mientras los autores encontraron que algunos pacientes con fractura de cadera se beneficiarían de una operación, incluso después de horas, informaron una tendencia decreciente en mortalidad con operaciones en cirugías diurnas. Otro estudio encontró mayores tasas de error de medicación, mayores complicaciones entre poblaciones específicas de pacientes, y aumento de la mortalidad entre pacientes tratados después de horas o los fines de semana.

Justificación: La disparidad existente en la accesibilidad a la salud en el sistema de salud, permite la oportunidad de identificar áreas y nichos de oportunidad de mejora, en la optimización de los recursos humanos y materiales, mediante mejor gestión de los recursos a nuestra disposición, lo que obliga a un estudio de los problemas que podemos encontrar dentro del funcionamiento de nuestros hospitales. Es por esto que analizar los tiempos quirúrgicos de las cirugías que se realizan habitualmente nos dan un panorama amplio de lo que nuestro sistema de salud puede mejorar. De acuerdo a la complejidad de cada cirugía, es el tiempo que el cirujano debe calcular para cumplir en tiempo y forma los movimientos de quirófano, a mayor complejidad menor número de procedimientos, y a menor complejidad mayor número de procedimientos quirúrgicos se pueden realizar y así mejorar la utilización de recursos materiales y humanos. Analizar los tiempos quirúrgicos de los procedimientos tanto programados como de área de urgencia permite mejorar la situación actual de nuestra UMAE para permitir al equipo quirúrgico (cirujano, ayudantes, anestesiología, enfermería, equipo administrativo entre otros tantos que participan antes, durante y después de un procedimiento quirúrgico) la adopción de buenas prácticas, así como medidas encaminadas a la sensibilización del personal, pacientes y familiares, todos conscientes del costo global que implica todas y cada una de las mismas.

Objetivo: Identificar el costo - efectividad de los tiempos y movimientos de quirófano en cirugía de trauma en un centro de referencia en una economía emergente.

Material y métodos: El presente trabajo se presentó ante el comité local de investigación en Salud (CLIS) 3401 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México, así como al comité de ética en investigación CONBIOÉTICA-09-CEI-001-20180122, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen obteniendo el número de registro: R-2018-3401-034. Se realizó un estudio observacional, de fuentes secundarias (hojas y bitácora de anestesiología, programación quirúrgica), mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, con un cálculo del tamaño de muestra mínimo fue de 336 casos, logrando analizar a 1,477 casos, correspondiente a 45 días del primer semestre del 2018, en el Hospital de Traumatología de la UMAE-TOR-DVFN. Así mismo, se realizó la caracterización y ponderación de las cirugías realizadas, mediante metodología de análisis de sensibilidad de Feinstein, dando ponderación de 9 puntos por turno de sala quirúrgica y asignando valor de 1 a la cirugía menos compleja y 9 a la cirugía más compleja; catalogando como la máxima capacidad de una sala 27 puntos/día, siendo el total potencial de 14 salas las 24hrs por un mes = 11,340 puntos de complejidad y efectividad. Lo anterior se contrastó con el tiempo quirúrgico invertido, el tiempo de anestesia, así como el número de cirugías por sala, por turno, por día, generando en conjunto la capacidad instalada de infraestructura, y la capacidad instalada de productividad vs la esperada o potencial. Se realizó análisis descriptivo, de homogeneidad ($p > 0.05$), de inferencia y asociación para cada una de las variables identificadas: lateralidad, tipo de procedimiento, complejidad, unidad de tiempo. Siendo considerados con significancia estadística los valores de $p < 0.05$.

Recursos e Infraestructura: La productividad quirúrgica y los registros de 14 salas de operación en patología traumática, recursos humanos de alta experiencia en el tema y campo en un tercer nivel de una UMAE; Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) provistos por la DEIS, suficientes para su recolección, análisis, interpretación y redacción.

Experiencia del Grupo: Más de 50 publicaciones como equipo, con más de 30 años en conjunto de experiencia en trauma, con capacitación y manejo de la administración de un quirófano desde la óptica de los responsables de la anestesiología y de los insumos para cirugía; así también con la visión de usuarios desde un nivel de experiencia en formación a experiencia senior con varios años de expertise; así también la experiencia de haber asesorado más de 500 trabajos en el ámbito, con alta experiencia en el análisis metodológico, con una alta consciencia social y financiera institucional.

Resultados: Se analizaron los registros de un total de 1,477 procedimientos quirúrgicos de trauma, distribuidos en los tres turnos de lunes a viernes y jornada acumulada (sábado y domingo) en el periodo de 01 de febrero al 14 de marzo del 2018 (45 días). Por turno, las cirugías se distribuyeron de la siguiente manera: 807 cirugías realizadas en el turno matutino (54%), del turno vespertino 275 cirugías (18%), del turno nocturno 107 cirugías (7%) y finalmente de la jornada acumulada un total de 288 cirugías (19%). De acuerdo a nivel de complejidad (leve, medio y alto) el cual se obtuvo un total de 707 cirugías de leve complejidad (47.9%); de complejidad media 641 cirugías (43.4%) y de alta complejidad un total de 126 cirugías (8.5%). El total de cirugías realizadas por especialidad fueron: traumatología (ortopedia) 1,207 cirugías (81%), cirugía plástica y reconstructiva con un total de 130 cirugías (9%), neurocirugía con 70 cirugías (4%), cirugía general 30 cirugías (2%), cirugía maxilofacial 25 procedimientos (1.6%) y oftalmología (1%).

El promedio global tiempos obtenidos en los procedimientos realizados en trauma: un promedio de tiempo anestésico (A) 114 minutos, el tiempo promedio de cirugía (C) de 74 minutos, tiempo intercurrente entre anestesia y cirugía (TIAC) de 28 minutos, tiempo intercurrente entre la llegada del paciente y anestesia (TILLPA) de 8 minutos y el tiempo intercurrente de la llegada del paciente y el inicio de la cirugía (TILLPC) de 37 minutos. Por nivel de complejidad: baja (1 a 3 puntos) los tiempos promedio fueron: A de 90 minutos, el C de 53 minutos, el TIAC de 25 minutos, el TILLPA de 8 minutos y el TILLPC de 31 minutos; media (4 a 6 puntos) los tiempos promedio fueron: A de 128 minutos, el C de 85 minutos, el TIAC de 31 minutos, el TILLPA de 8 minutos y el TILLPC de 39 minutos; alta (7 a 9 puntos) los tiempos promedio fueron: A de 181 minutos, el C de 132 minutos, el TIAC de 36 minutos, el TILLPA de 9 minutos y el TILLPC de 35 minutos.

Conclusiones: La principal aportación del presente estudio, además de identificar la efectividad del uso de la infraestructura instalada, fue el generar la ponderación clinimétrica por nivel de complejidad y/o puntaje de los procedimientos quirúrgicos realizados en una unidad de referencia de Trauma. Lo cual permitirá entre otras cosas, optimizar los recursos materiales, humanos y financieros (costo-efectividad), mejorando el clima y ambiente laboral, ya que se podrá identificar el nivel de esfuerzo, costo y riesgos específicos y no solo por el número de cirugías.

2 Antecedentes

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), es la institución con mayor presencia en la atención a la salud y en la protección social de los mexicanos desde su fundación en 1943, para ello, combina la investigación y la práctica médica, con la administración de los recursos para el retiro de sus asegurados, para brindar tranquilidad y estabilidad a los trabajadores y sus familias, ante cualquiera de los riesgos especificados en la Ley del Seguro Social. Hoy en día, más de la mitad de la población mexicana, tiene algo que ver con el Instituto, hasta ahora, la más grande en su género en América Latina. ¹

Las unidades están organizadas en tres niveles de atención. Esta organización depende de la magnitud y complejidad de las necesidades de salud de la población.

En el primer nivel se atiende principalmente mediante servicios ambulatorios; el segundo nivel se enfoca a brindar acciones y servicios de atención ambulatoria especializada, hospitalización y de urgencias, y en el tercer nivel es donde se atienden las enfermedades de mayor complejidad, que necesitan equipos e instalaciones especializadas.

Actualmente, el IMSS cuenta con 1,499 unidades de primer nivel, de las cuales 1,118 son Unidades de Medicina Familiar (UMF) y 381 son unidades auxiliares, con una antigüedad promedio de 34 y 27 años, respectivamente.

En el segundo nivel de atención, al 31 de diciembre de 2012, el inventario reporta 271 unidades con una antigüedad promedio de 37 años. Entre estas, se incluyen 38 Unidades Médicas de Atención Ambulatoria (UMAA), de las cuales 10 corresponden a unidades independientes y 28 son unidades anexas a UMF u hospitales. Las UMAA tienen una edad promedio de siete años.

En el tercer nivel de atención se tienen 25 Unidades Médicas de Alta Especialidad (UMAE) y 11 unidades médicas complementarias. Tanto las UMAE como las unidades complementarias ofrecen servicios para la atención de patologías de alta complejidad diagnóstica y terapéutica. La infraestructura de tercer nivel tiene, en promedio, 39 años de antigüedad. ^{1,2}

La gran disparidad existente en el país en el sistema de salud obliga a un estudio de los problemas que podemos encontrar dentro del funcionamiento de nuestros hospitales. Uno de los principales parámetros para mejorar en la política de gestión hospitalaria es el índice de cancelaciones sobre procesos electivos. ^{3, 4}

Si analizamos en detalle la tasa de procesos cancelados, observamos que es una cifra para nada insignificante ya que oscila entre un 7 y un 16% en países occidentales. Esto tiene una traducción económica importante a causa del gasto generado por el quirófano no utilizado, unido al impacto para los pacientes en las listas de espera. ⁵

El análisis de costo-efectividad podría ayudar a establecer el valor de la intervención quirúrgica porque se tiene en cuenta el costo y el impacto en la salud simultáneamente. Para esto es importante conocer los conceptos definidos por el *Glosario Thesaurus* encontramos las siguientes definiciones de eficiencia, eficacia y efectividad en salud. ^{5,6}

Efectividad: Se refiere a los efectos de una actividad y sus resultados finales, beneficios y consecuencias para una población en relación con los objetivos establecidos.

Eficacia: Se refiere a qué tan bien funcionan los servicios y cómo afectan la salud.

Eficiencia: Es el grado en que el sistema de salud efectúa la máxima contribución

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

a las metas sociales definidas dados los recursos disponibles del sistema de salud y de aquellos que no pertenecen al sistema de salud. Implica la relación favorable entre resultados obtenidos y costos de los recursos empleados. ⁷

Tiene dos dimensiones: la relativa a la asignación de recursos y la referente a la productividad de los servicios. En economía, eficiencia es un concepto que describe la relación entre insumos y resultados en la producción de bienes y servicios. Esta relación puede medirse en términos físicos (eficiencia técnica) o términos de costo (eficiencia económica).

En el contexto de la Salud Pública se ha acentuado el uso de estos términos, especialmente en los casos de eficiencia y eficacia, y se aprecia, en ocasiones, que no se distingue si se está hablando exactamente de algo eficiente, de algo eficaz o si los términos se están utilizando como si fueran sinónimos. En la vida corriente esto no tiene trascendencia, pero cuando se pretende hacer una distinción conceptual desde el punto de vista académico, o se están ofreciendo enfoques y políticas oficiales, entonces el uso debe ser el correcto. En este contexto podemos encontrar las siguientes definiciones:

Eficacia se refiere a los resultados en relación con las metas y cumplimiento de los objetivos organizacionales. Para ser eficaz se deben priorizar las tareas y realizar ordenadamente aquellas que permiten alcanzarlos mejor y más. Es el grado en que un procedimiento o servicio puede lograr el mejor resultado posible. Es la relación objetivos/resultados bajo condiciones ideales y se expresa por la fórmula: $\text{eficacia} = \text{objetivos} / \text{resultados}$. ^{7, 8}

Cuando se crean condiciones de máximo acondicionamiento para alcanzar un fin y este se logra, los recursos puestos en función de este fin fueron eficaces.

En este campo, la eficacia se define como la expresión general del efecto de determinada acción cuyo objetivo es perfeccionar la atención médica.

La eficacia de un procedimiento o tratamiento en relación con la condición del paciente se expresa como el grado en que la atención/intervención ha demostrado lograr el resultado deseado o esperado.

Efectividad es la relación objetivos/resultados bajo condiciones reales y se expresa por la fórmula: $\text{efectividad} = \text{objetivos} / \text{resultados}$

Esto quiere decir que el propósito se ha logrado bajo las condiciones reales del lugar donde la acción se llevó a cabo. Dicho de otra manera, cuando se llevan a la práctica acciones para lograr el propósito que previamente se alcanzó bajo condiciones ideales y este se consigue en las condiciones reales existentes, entonces los recursos puestos en función para ese fin fueron efectivos.^{9,10}

La efectividad es un término de mayor alcance que la eficacia, pues expresa la medida del impacto que un procedimiento determinado tiene sobre la salud de la población; por lo tanto, contempla el nivel con que se proporcionan pruebas, procedimientos, tratamientos y servicios y el grado en que se coordina la atención al paciente entre médicos, instituciones y tiempo. Es un atributo que solo puede evaluarse en la práctica real de la Medicina.

Eficiencia: empleo de los medios de tal forma que satisfagan un máximo cuantitativo o cualitativo de fines o necesidades humanas. Consiste en un buen uso de los recursos, en lograr lo mayor posible con aquello que contamos. Si un grupo humano dispone de un número de insumos que son utilizados para producir bienes o servicios entonces se califica como eficiente a quien logra la mayor productividad con el menor número de recursos.

Eficiencia se emplea para relacionar los esfuerzos frente a los resultados que se obtengan. Si se obtienen mejores resultados con menor gasto de recursos o menores esfuerzos, se habrá incrementado la eficiencia. Esto es alcanzar los

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

objetivos por medio de la elección de alternativas que pueden suministrar el mayor beneficio.

La eficiencia supone conseguir un resultado concreto a partir de un mínimo de recursos o bien obtener el máximo beneficio de unos recursos limitados. ^{7,8,10,11}

La eficiencia se evalúa a partir de comparaciones. Los estudios de eficacia y efectividad no incluyen recursos, los de eficiencia sí. En la eficiencia se consideran los gastos y los costos relacionados con la eficacia o efectividad alcanzados.

Un sistema de salud se considera eficiente cuando es capaz de brindar un producto sanitario adecuado para la sociedad con un uso mínimo de recursos. Lograr eficiencia en salud, significa también alcanzar los mejores resultados con los recursos disponibles. De modo que cuando se persiguen determinados resultados también deben quedar claras cuáles son las formas más eficientes de alcanzarlos y qué procesos técnicos se deben abordar para llegar a ellos con eficiencia. ³

A diferencia de lo que ocurre en el lenguaje cotidiano, en términos de salud no existe sinonimia entre ninguno de estos tres conceptos que tienen significados diferentes y que se encuentran estrechamente concatenados, pues no se concibe eficiencia sin efectividad y esta pierde sentido sin eficacia. ¹²

El análisis de costo-efectividad (ACE) o cost-effectiveness analysis (CEA) es una forma de análisis económico que compara los costos relativos con los resultados (efectos) de dos o más cursos de acción. El análisis de costo-efectividad es distinto del análisis de costo-beneficio, que asigna un valor monetario a la medida del efecto. El análisis coste-efectividad es de uso frecuente en el ámbito de los servicios de salud, donde puede ser inapropiado monetizar el efecto sobre la salud.

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

En los análisis de costo-efectividad (ACE) los beneficios de las estrategias a evaluar no son equivalentes y son medidos en unidades naturales de morbilidad, mortalidad o calidad de vida. Dentro de las unidades más frecuentemente utilizadas están las muertes evitadas, los años de vida ganados, cambios en unidades de presión arterial o colesterol, cambios en escalas de dolor o cambios en escalas de calidad de vida relacionada con la salud.

Los ACE tienen la limitante de ser unidimensionales, es decir, evalúan solo una dimensión de los beneficios. Esto no solo dificulta el proceso de elección del resultado a evaluar, ya que se debe tratar de elegir al más representativo de la intervención, sino que además limita las posibilidades de comparación entre distintas intervenciones. ¹³

Chacko et al. revisaron 767 pacientes consecutivos con fémur fracturas de cuello, dividiendo su tiempo de cirugía en tres categorías como nuestro estudio. Descubrieron que la duración de la cirugía fue significativamente más prolongada en los pacientes después del horario, correlacionando con una mayor pérdida de sangre. Mientras los autores encontraron que algunos pacientes con fractura de cadera se beneficiarían de una operación, incluso después de horas, informaron una tendencia decreciente en mortalidad con operaciones en cirugías diurnas. ^{14,15}

Otro estudio encontró mayores tasas de error de medicación 9, mayores complicaciones entre poblaciones específicas de pacientes 8, y aumento de la mortalidad 6,7 entre pacientes tratados después de horas o los fines de semana.

¹⁵

El presente estudio trata de exponer el funcionamiento de cada momento de la sala de quirófano por turno, esto ayudara a entender el funcionamiento de un Hospital de Traumatología de alta concentración en México.

3 Justificación y planteamiento del problema

La disparidad existente en la accesibilidad a la salud en el sistema de salud permite la oportunidad de identificar áreas y nichos de oportunidad de mejora, en la optimización de los recursos humanos y materiales, que podemos encontrar dentro del funcionamiento de nuestros hospitales. Es por esto que analizar los tiempos quirúrgicos de las cirugías que se realizan habitualmente nos dan un panorama amplio de lo que nuestro sistema de salud puede mejorar.

De acuerdo a la complejidad de cada cirugía, es el tiempo que el cirujano debe calcular para cumplir en tiempo y forma los movimientos de quirófano, a mayor complejidad menor número de procedimientos, y a menor complejidad mayor número de procedimientos quirúrgicos se pueden realizar y así mejorar la utilización de recursos materiales y humanos.

Analizar los tiempos quirúrgicos de los procedimientos tanto programados como de área de urgencia permite mejorar la situación actual de nuestra UMAE para permitir al cirujano, anestesia, enfermeras y administradores la introducción de medidas correctoras, así como medidas encaminadas a la concienciación de la sociedad médica y no médica del costo de los recursos sanitarios

Es por esto que este estudio identifique el diagnóstico del costo de oportunidad de los tiempos y movimientos del quirófano con respecto a la severidad y complejidad

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

de la misma para crear una herramienta útil para mejorar tiempo quirúrgicos reales

de la situación actual del área de quirófano.

4 Pregunta de Investigación

¿Cuál será el costo - efectividad de los tiempos y movimientos de quirófano en cirugía de trauma en un centro de referencia en una economía emergente?

5 Objetivo general

Identificar el costo - efectividad de los tiempos y movimientos de quirófano en cirugía de trauma en un centro de referencia en una economía emergente.

5.1 Objetivos específicos:

1.- Identificar y Generar una medida que permita medir, así como su peso específico en la oportunidad y eficiencia del uso del quirófano, asociado a la complejidad por cirugía de trauma en el Hospital de Trauma Dr. Victorio de la Fuente Narváez

2.- Identificar tiempos quirúrgicos perdidos en el Hospital de Trauma Dr. Victorio de la Fuente Narváez

3.- Estimar subutilización de quirófanos en el Hospital de Trauma Dr. Victorio de la Fuente Narváez

6 Hipótesis general

Los tiempos quirúrgicos en el Hospital de Trauma de la UMAE-TOR-Dr. Victorio de la Fuente Narváez causan subutilización de salas de quirófano de

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

aproximadamente 40%, por lo que ocasiona menos procedimientos quirúrgicos que conlleva a pérdidas materiales y económicas.

7 Material y Métodos

7.1 Diseño

Se diseñó un estudio descriptivo observacional de fuentes secundarias (hojas de programación quirúrgica, control de la jefatura de anestesiología y hojas de anestesiología), analizando nuestra base de datos de manera retrospectiva, en el cual seleccionamos pacientes intervenidos el día 01 de febrero al 14 de marzo del 2018 (45 días).

7.2 Sitio

La investigación se llevó a cabo en el centro de referencia de tercer nivel, UMAE-TOR - UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, en los departamentos clínicos (servicios) de Anestesiología y Quirófanos de la Torre de Traumatología, localizados en la Ciudad de México. En la calle Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07760.

7.3 Período

El presente estudio se realizó en el 2018.

7.4 Material

7.4.1 Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

* Datos de pacientes intervenidos del periodo establecido anteriormente, de hojas de registro de anestesia y recuperación del servicio anestesiología del hospital de traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

* Se incluirán todos los procedimientos registrados en el periodo establecidos.

Criterios exclusión

No aplican por ser un estudio transversal, de fuentes secundarias.

7.5 Métodos

7.5.1 Técnica de muestreo

No probabilístico de casos consecutivos.

7.5.2 Metodología

Se realizó un estudio observacional, de fuentes secundarias (hojas y bitácora de anestesiología, programación quirúrgica), mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, con un cálculo del tamaño de muestra mínimo fue de 336 casos, logrando analizar a 1,477 casos, correspondiente a un mes del primer semestre del 2018, en el Hospital de Traumatología de la UMAE-TOR-DVFN. Así mismo, se realizó la caracterización y ponderación de las cirugías realizadas, mediante metodología de análisis de sensibilidad de Feinstein, dando ponderación de 9 puntos por turno de sala quirúrgica y asignando valor de 1 a la cirugía menos compleja y 9 a la cirugía más compleja; catalogando como la máxima capacidad de una sala 27 puntos/día, siendo el total potencial de 14 salas las 24hrs por un mes = 11,340 puntos de complejidad y efectividad. Lo anterior se contrastó con el tiempo quirúrgico invertido, el tiempo de anestesia, así como el número de cirugías por sala, por turno, por día, generando en conjunto la capacidad instalada de infraestructura, y la capacidad instalada de productividad vs la esperada o potencial.

Nuestra UMAE es de tercer nivel, integrada por tres Hospitales de Alta Especialidad (Trauma, Ortopedia y Rehabilitación), cada uno en edificio de 6 pisos, y rehabilitación de una planta con territorio mayor a 4,000 metros cuadrados. Cada servicio que conforma el hospital lo conforma un jefe de servicio y médicos adscritos; además de enfermería, medico internista, trabajadora social, asistencia medica, nutrición y médicos residentes, entre muchos otros.

En el área de quirófanos se encuentra en primer piso de las dos unidades (trauma y ortopedia) las cuales nos enfocaremos en la torre de trauma la cual cuenta con jefe de servicio, enfermería, camillería y jefe de anestesiología con médicos adscritos al área de anestesiología, así como residentes de anestesiología y traumatología (Ortopedia).

El programa de cirugía se realiza diariamente siguiendo los criterios de prioridad o urgencias, lista de espera o programados y especialidad quirúrgica. Los pacientes son avisados con uno o dos días previos los cuales se realiza estudios preoperatorios y valoraciones pertinentes para su realización, se firman consentimientos informados, se explica procedimiento a realizar, y se solicita un familiar para que pueda ingresar a sala de quirófanos.

Los tiempos quirúrgicos se analizarán de acuerdo a tipo de cirugías realizadas, se dividirán de acuerdo a complejidad y tiempo quirúrgico. Se clasificaron en tres grupos y cada uno en subgrupos ordenándolos de la siguiente manera:

- Grupo 1 (Complejidad leve):
 - o Subgrupo 1: retiro de material de osteosíntesis, reducción cerrada y manipulación de hombro bajo anestesia. Traqueostomía.
 - o Subgrupo 2: Desbridamiento, escarificaciones con o sin colocación de sistema de presión negativa VAC, reducción abiertas con fijación

- percutánea a metacarpianos, metatarsianos. Reducción cerrada con fijación percutánea a pacientes pediátricos. Traqueostomía.
- Subgrupo 3: Reducción cerrada con fijación externa (Fijadores externos), reducción abierta con fijación interna a tobillo, radio distal y rotulas, plastia de ligamentos rotulianos, cuadrícipales y Aquileo.
- Grupo 2 (Complejidad media):
- Subgrupo 4: reducción abierta con fijación interna de antebrazo, tibia (extraarticular), clavícula, amputaciones de extremidades y reducción cerrada con fijación interna a cadera (DHS). Desbridamiento artroscópico.
 - Subgrupo 5: reducción abierta con fijación interna de humero, fémur, meseta tibial y pilón tibial; reducción cerrada con fijación interna (encalvado centromedular) fémur, tibia y humero; plastia ligamentaria y meniscal de rodilla vía artroscópica. Artrodesis de tobillo. Reducción cerrada con fijación interna a mediopie (Lisfranc y Chopart). Drenaje de hematoma por trepanación.
 - Subgrupo 6: artroplastia de rodilla, reducción abiertas con fijación interna a humero distal con compromiso articular; avance y rotación de colgajo cutáneo. Laparotomía exploratoria abdominal. Reducción abierta con fijación interna de zigomático.
- Grupo 3 (Complejidad elevada):
- Subgrupo 7: Artroplastia de cadera, instrumentación de columna cervical menor a 3 niveles, instrumentación lumbar. Reducción abierta o cerrada con fijación interna o externa en pacientes polifracturados.
 - Subgrupo 8: instrumentación de columna torácica, reducción abierta con fijación interna de macizo facial. Drenaje de Hematoma por Craneoplastía.
 - Subgrupo 9: Reducción abierta con fijación interna de acetábulo, pelvis, sacro; instrumentación de columna cervical de mas de 3 niveles.

Se realizó una base de datos específica para este estudio en Excel, en donde se vaciaron los datos recolectados en los instrumentos de recolección, posteriormente se clasificaron, analizaron en subgrupos, teniendo 1, 2 y 3 como complejidad leve; 4, 5 y 6 como complejidad media; y 7, 8 y 9 como complejidad elevada. Se realizó análisis descriptivo, de homogeneidad ($p > 0.05$), de inferencia y asociación para cada una de las variables identificadas: lateralidad, tipo de procedimiento, complejidad, unidad de tiempo, mediante pruebas paramétricas y no paramétricas como u de Mann-Whitney para variables cuantitativas o se agruparán para tener escala de Likert y ji cuadrada para variables cualitativas con el programa estadístico SPSS versión 20 o superiores. Siendo considerados con significancia estadística los valores de $p < 0.05$.

7.5.2.1 Cálculo del tamaño de muestra

Se tomaron todos los datos de salas quirúrgicas en el periodo de mayo a septiembre del 2018, con una pérdida de 10 % de información con un α : 0.05 y β : 0.20, con un poder: $(1-\beta)$ 0.80; Considerando una proporción de subutilización de 40% o más (Hulley. Diseños de las investigaciones clínicas. Segunda edición) $n= 92 + 20$ por ciento de pérdidas, obteniendo un total de 112 pacientes/grupo de complejidad, siendo en total la muestra mínima de = **336 pacientes**, logrando obtener una muestra final de **1,477 casos**.

7.5.2.2 Fuente de información:

Se obtuvieron datos de pacientes intervenidos del periodo establecido anteriormente, de hojas de registro de anestesia y recuperación del servicio

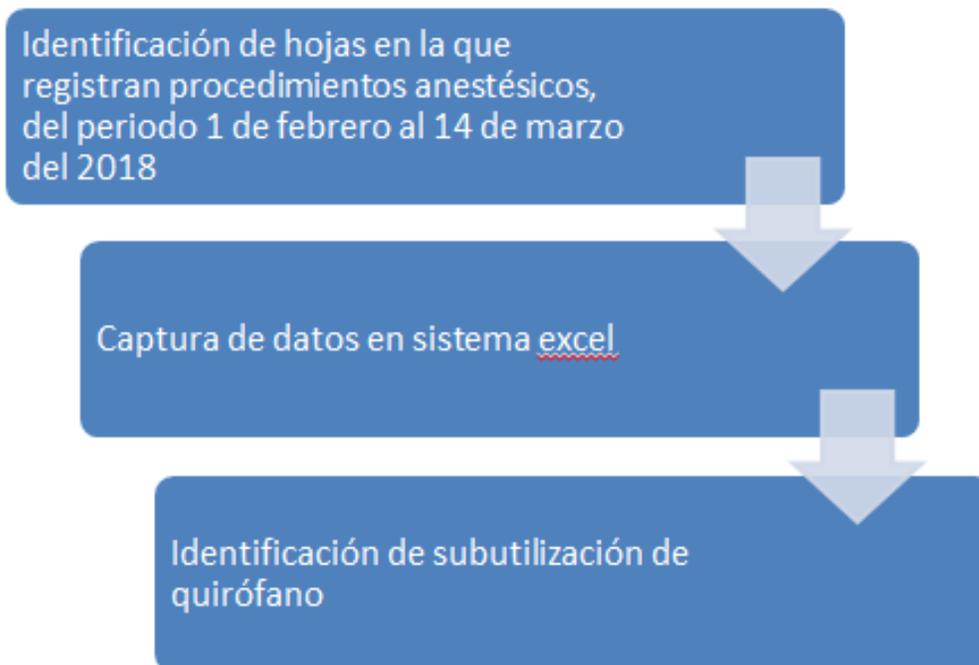
UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

anestesiología del hospital de traumatología de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

7.5.3 Modelo conceptual



7.5.4 Descripción de variables

Variable de estudio:

Variable	Definición	categoría	Unidad de medición
Folio	Numero asignado de forma consecutiva con base al muestreo de casos consecutivos	Nominal	Consecutivo nominal
Fecha	Fecha calendario en la cual se realizó el procedimiento.	numérica	Numérica consecutiva
Procedimiento	Acción de tratamiento quirúrgica realizada al paciente.	ordinal	Complejidad de 1 a 9 puntos y 1 a 3 por categorías de leve, moderada y severa.
Día de la semana	Día de la semana romana.	nominal	Numérica de 1 al 7
Turno	Horario contractual acorde al contrato colectivo de trabajo del IMSS y la Ley Federal	nominal	Numérico de 1 al 5

	del trabajo.		
Sala	Área destinada a procedimientos quirúrgicas en la torre de traumatología, en la plata baja.	nominal	Nominal de 1 al 14
Ponderación	Peso específico asignado por la complejidad de un procedimiento, asignada.	ordinal	1 a 9 y 1 a 3 similar a procedimiento
Llegada	Hora de arribo al quirófano por parte del paciente.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Inicio Anestesia	Hora de inicio del procedimiento anestésico.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Inicio Cirugía	Hora de Inicio del procedimiento quirúrgico, incisión de piel.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Termino Cirugía	Hora de termino de cirugía al cubrir la herida quirúrgica.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Termino Anestesia	Hora de termino del efecto anestésico.	numérica	Hora cero en horas y minutos

Tiempo Anestesia	Periodo entre el inicio y termino del procedimiento y efecto anestésico.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Tiempo cirugía	Período entre el inicio de corte de piel y el cierre. mas cubierta de la herida quirúrgica.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Tiempo intercurrente Anestesia-cirugía	Periodos de inicio de la anestesia y el inicio de la cirugía.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Tiempo intercurrente llegada y anestesia	Periodo de tiempo entre el arribo del paciente a sala y el inicio de la anestesia.	numérica	Hora cero en horas y minutos
Llegada y Cirugía	Periodo intercurrente entre el arribo a la sala y el inicio de la cirugía.		Hora cero en horas y minutos

7.5.5 Recursos Humanos

- **Investigador responsable:** Dr. Rubén Torres González, generación, análisis e interpretación de los datos.

- **Investigador asociado:** Dr. Edgar Reyes Padilla, búsqueda de información, recolección de datos y análisis.

- **Investigador asociado:** Dra. María de Lourdes Vallejo Villalobos. Recolección y análisis de los datos.

- **Investigador asociado:** Dr. Juan Antonio Mendoza Bretón. Recolección y análisis de los datos.

- **Alumno de especialidad en ortopedia:** Dr. Mario Zamudio Vázquez, búsqueda de información, desarrollo del protocolo, captura de datos, análisis de datos, redacción de tesis.

- **Tutor:** Dr. Rubén Torres González, diseño metodológico, análisis estadístico e interpretación.

7.5.6 Recursos materiales

- Bitácora del servicio.
- Computadora.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Plumas.
- Calculadora.
- Impresora.
- Tóner para impresora.

9 Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes mexicanos, el cual se realizó con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos Título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª asamblea medica mundial. Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Y enmendada por la 29ª Asamblea médica mundial de Tokio, Japón, octubre de 1975, la Asamblea General de Seúl, Corea, en 2008 y la 64 Asamblea General en Fortaleza, Brasil, 2013.

El presente trabajo se presentó ante el comité local de investigación en Salud (CLIS) 3401 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México, así como al comité de ética en investigación CONBIOÉTICA-09-CEI-001-20180122, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen obteniendo el número de registro: R-2018-3401-034.

El presente estudio al ser observacional, los datos de fuentes secundarias, y el contraste de información es de publicaciones, no modificará la historia natural de los presentes procesos, ni tratamientos. Así mismo cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuirá

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

a identificar algunas de las características epidemiológicas de un recurso humano altamente valioso para el tratamiento de la patología musculoesquelética, contribuyendo a identificar la cantidad de los mismos y su distribución en el territorio nacional, lo cual contribuirá a dar elementos para la adecuada distribución de los mismos, impactando seguramente en la atención del paciente, desencadenando desenlaces muy diferentes con costos emocionales, económicos y sociales muy diversos. Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación se considera una investigación sin riesgo, ya que no modifica la historia natural de la enfermedad y no tiene riesgos agregados a los inherentes a las evaluaciones de rutina. De tal razón que **no requiere consentimiento informado.**

10 Factibilidad

Es un estudio factible ya que el hospital de Traumatología UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", cuenta con la cantidad necesaria de pacientes en su archivo para realizar este estudio, así como pacientes con características mostradas en los antecedentes.

Cabe mencionar que la UMAE pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social, es un complejo hospitalario que esta integrado por 3 unidades de tercer nivel de atención:

- Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal.
- Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal.
- Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal

Esta UMAE cuenta con: *

- 518 camas censables.
- 80 camas no censables.
- 30 quirófanos.
- 53 consultorios.
- 2 centros de documentación en Salud (CDS-Biblioteca).
- 1 Helipuerto.

*http://edumed.imss.gob.mx/umae_dr_victorio_de_la_fuente_narvaez_df/. Ultimo acceso julio de 2018.

11 Cronograma de actividades

	Marzo 2018	Abril 2018	Mayo 2018	Jun-julio 2018	Agosto 2018	Septiembre 2018
Estado del arte	[Barra negra]					
Diseño del protocolo	[Barra negra]		[Barra negra]			
Comité local				[Barra negra]		
Recolección de datos				[Barra negra]	[Barra negra]	
Análisis de resultados					[Barra negra]	
Redacción					[Barra negra]	
Impresión de la tesis						[Barra negra]

12. Resultados

Se analizaron un total de 1,477 de cirugías de trauma repartidas en los tres turnos de lunes a viernes y jornada acumulada que corresponde al sábado y el domingo en el periodo de 01 de febrero al 14 de marzo del 2018, obteniendo información de las hojas de registro de anestesiología, en las cuales se analizó los tiempos que tarda el servicio de anestesiología en la cirugía, se dividieron resultados por tipo de complejidad (basados en el análisis de sensibilidad clinimétrico – Ronda de expertos y Método de Feinstein) resultando como promedio global de los procedimientos realizados en trauma: un promedio de tiempo anestésico (A) 114 minutos, el tiempo promedio de cirugía (C) de 74 minutos, tiempo intercurrente entre anestesia y cirugía (TIAC) de 28 minutos, tiempo intercurrente entre la llegada del paciente y anestesia (TILLPA) de 8 minutos y el tiempo intercurrente de la llegada del paciente y el inicio de la cirugía (TILLPC) de 37 minutos.

Para complejidad baja los tiempos promedio fueron: A de 90 minutos, el C de 53 minutos, el TIAC de 25 minutos, el TILLPA de 8 minutos y el TILLPC de 31 minutos. Los rangos y datos por subgrupo específico se muestran en la tabla 1.

Para complejidad media los tiempos promedio fueron: A de 128 minutos, el C de 85 minutos, el TIAC de 31 minutos, el TILLPA de 8 minutos y el TILLPC de 39 minutos. Los rangos y datos por subgrupo específico se muestran en la tabla 1.

Para complejidad alta los tiempos promedio fueron: A de 181 minutos, el C de 132 minutos, el TIAC de 36 minutos, el TILLPA de 9 minutos y el TILLPC de 35 minutos. Los datos por subgrupo se muestran en la tabla 1.

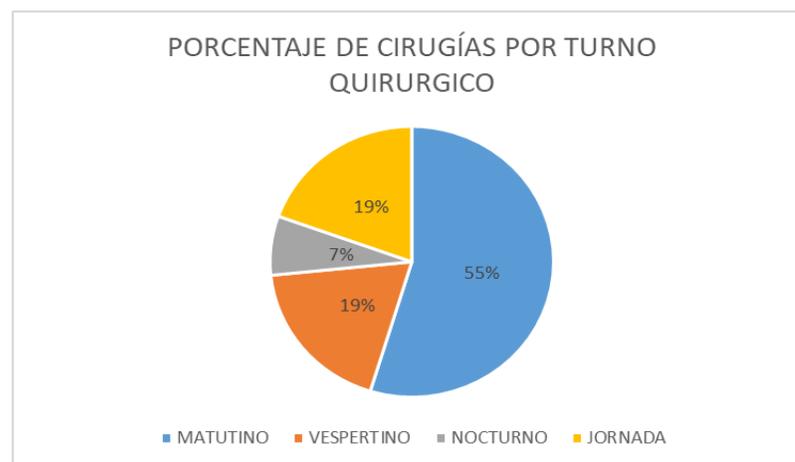
UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
 “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
 Ciudad de México, IMSS.

	TIEMPO DE ANETESIA (HH:MM)	TIEMPO DE CIRUGIA (HH:MM)	TIEMPO INTERCURRENTE ANESTESIA Y CIRUGIA (HH:MM)	TIEMPO INTERCURRENTE LLEGADA Y ANESTESIA (HH:MM)	TIEMPO INTERCURRENTE LLEGADA Y CIRUGIA (HH:MM)
BAJA	01:30	00:53	00:25	00:08	00:34
1	01:17	00:43	00:24	00:06	00:31
2	01:24	00:48	00:24	00:09	00:33
3	01:38	00:59	00:26	00:08	00:35
MEDIA	02:08	01:25	00:31	00:08	00:39
4	01:48	01:08	00:30	00:08	00:38
5	02:25	01:42	00:31	00:08	00:40
6	02:55	01:57	00:32	00:08	00:40
ALTA	03:01	02:12	00:36	00:09	00:45
7	02:34	01:47	00:36	00:08	00:45
8	03:36	02:46	00:35	00:10	00:46
9	03:29	02:40	00:39	00:05	00:44
PROMEDIO	01:54	01:14	00:28	00:08	00:37

HH = Horas, MM = Minutos

Tabla 1. Tiempos por complejidad y subgrupo de complejidad.

Con respecto a la distribución por turno, independientemente de la complejidad, 807 cirugías realizadas en el turno matutino, turno vespertino 275 cirugías, turno nocturno 107 cirugías y finalmente de la jornada acumulada un total de 288 cirugías, Gráfica 1.

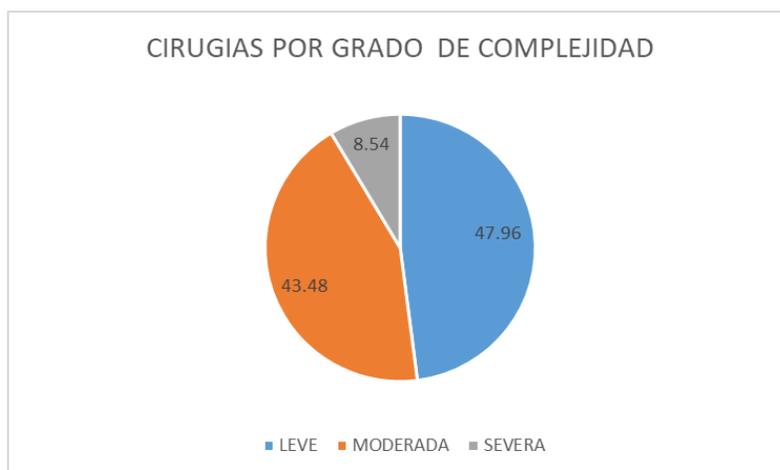


Gráfica 1. Total, de cirugías realizadas por turnos laborales.

De acuerdo al total de cirugías realizadas en el tiempo estudiado se analizaron datos de acuerdo a nivel de complejidad (leve, medio y alto) el cual se obtuvo un total de 707 cirugías de leve complejidad que corresponden al 47.9%; de complejidad media un total de 641 que corresponden al 43.4% y finalmente de alta complejidad un total de 126 cirugías que corresponden al 8.5%. Se analizaron por subgrupo como se muestran resultados en tabla 2 y por grupo en gráfica 3.

COMPLEJIDAD	CIRUGÍAS	PORCENTAJE
GRUPO 1	65	4.4
GRUPO 2	329	22.3
GRUPO 3	313	21.2
LEVE		47.9
GRUPO 4	356	24.1
GRUPO 5	193	13.0
GRUPO 6	92	6.2
MEDIA		43.4
GRUPO 7	71	4.8
GRUPO 8	47	3.1
GRUPO 9	8	0.5
ALTA		8.5

Tabla 2. Porcentaje de cirugías dividido por grupo y subgrupos ajustados a complejidad.



Gráfica 3. Cirugías por grado de complejidad: leve, medio y alto.

El total de cirugías realizadas por especialidad fueron: traumatología (ortopedia) 1,207 cirugías (81%), cirugía plástica y reconstructiva con un total de 130 cirugías (9%), neurocirugía con 70 cirugías (4%), cirugía general 30 cirugías (2%), cirugía maxilofacial 25 procedimientos (1.6%) y oftalmología (1%).

13. DISCUSIÓN

Las intervenciones estudiadas constituyen una mezcla de intervenciones de urgencias en trauma, la mayoría son patología aguda, y comprenden en su totalidad procedimientos quirúrgicos.

Dentro de los resultados obtenidos, un primer punto de interés es observar las intervenciones que presentan una brecha entre eficiencia y efectividad. Es decir, se puede mejorar el rendimiento de la intervención con condiciones clínicas habituales, si se cumplen con los tiempos establecidos y se organiza de acuerdo a complejidad, se obtendrían mayor número de procedimientos, así como cumplimiento de los horarios quirúrgicos por turno, optimizando los tiempos y movimientos de cada una de las salas.

Otro aspecto dice la relación entre el hecho de que varias de las intervenciones estudiadas se encuentran, actualmente en aplicación en nuestro país, con altos grados de cobertura. Sin embargo, hay algunas que destacan por su nivel de complejidad, siendo el caso del subgrupo 9 en las cuales se requiere de un adiestramiento específico para realizar este tipo de cirugías.

La oportunidad de uso del tiempo entre cirugías en el turno matutino es de un total de 3 horas en promedio por sala, esto contribuye a retardo en tiempo quirúrgico, así como subutilización de las salas de quirófanos. Siendo en promedio el equivalente al tiempo necesario para la realización de un procedimiento de alta o mediana complejidad o dos de baja complejidad.

Es menester mencionar, que para el turno vespertino y nocturno la situación no mejora en el sentido de que, del total de los 14 quirófanos disponibles en la unidad, se utilizan, para el turno vespertino alrededor de 8 quirófanos exclusivamente con 2 cirugías exclusivamente y un tiempo perdido inicial de casi 2 horas, debido a que el turno quirúrgico en teoría inicia a las 14:30 horas y el promedio de inicio de cirugía vespertina es a las 16:30horas.

El turno nocturno tiene un tiempo perdido inicial mayor, que asciende hasta las 3 horas, pues su inicio es a las 21 horas mientras que el inicio de las cirugías rondó las 00:00 horas, además de que no se abrieron más de 4 salas en este turno.

Los estudios de costo y efectividad hablan de acuerdo a los criterios que la iniciativa WHO CHOICE ha definido, según los criterios de la "Commission on Macroeconomics and Health", son aquellas intervenciones que, en nuestra realidad, son "muy costo efectivas", "potencialmente efectivas" y "no costo efectivas", lo cual es ya un aporte importante a la toma de decisiones en materias de asignación de recursos e implementación de nuevas políticas de salud pública.

De tal razón que, si consideramos solo la efectividad, basada en la oportunidad quirúrgica sustentada en la capacidad instalada máxima de infraestructura (salas de quirófano, equipamiento, instrumental, rayos X, laboratorio, hospitalización) equivaldría a 3,780 cirugías/mes = 11,340 puntos de complejidad/mes, siendo 126 cirugías/día = 378 puntos de complejidad/día. Con esto en mente las 1,477 cirugías, equivalen a 32.8 cirugías/día, alcanzando una efectividad global del 26%, sin considerar la capacidad operativa real (Personal), ni la complejidad de los procedimientos.

14. CONCLUSIONES

Las limitaciones de este estudio dicen relación principalmente con la disponibilidad de estudios epidemiológicos locales de incidencia y prevalencia para las cirugías realizadas por el servicio de trauma en centros de referencia de economía emergente.

Este estudio puede contribuir a la toma de decisiones respecto de la priorización de las cirugías de trauma de acuerdo a emergencia, urgencia y complejidad, sin embargo, estas decisiones requieren además de estos datos, el análisis de otros aspectos relevantes a nivel de intervención. Por ejemplo, aumentar la cobertura de dos intervenciones igualmente costo-efectivas puede tener implicancias totalmente distintas en la práctica.

Un caso ilustrativo puede ser la cirugía para metatarsianos o metacarpianos en trauma comparado con reducción abierta con fijación interna de un tobillo. Estas intervenciones tienen relación de costo-efectividad diferentes, así como los requerimientos de implementación o aumento de cobertura son muy distintos, si contamos con el factor tiempo y recurso humano altamente especializado.

En definitiva, los datos aportados por el presente estudio constituyen un insumo más a considerar en el proceso de priorización de intervenciones de salud. La relación costo-efectividad sistematiza en un solo resultado consideraciones de carga de enfermedad, efectividad de las intervenciones y su costo económico. Sin embargo, quedan fuera de este análisis aspectos relevantes para la toma de decisiones como son las preferencias sociales, la equidad y los grupos vulnerables, así como la capacidad productiva y de oferta del sistema para dar cumplimiento a garantías, lo cual sin duda impacta en el costo de oportunidad de recibir la atención adecuada en el sitio adecuado en el momento adecuado.

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

La creación de una herramienta como aporte innovador a nuestra institución fortalecerá en la toma de decisiones al momento de programar una cirugía, esto llevara a mejorar tiempos quirúrgicos, además de disminuir costo por eficacia-efectividad, con las TIC's hoy en día son una herramienta la cual se puede implementar en nuestro medio para reducción de costos sanitarios. De tal razón que la principal aportación del presente estudio es la ponderación por nivel de complejidad de los procedimientos quirúrgicos realizados en una unidad de referencia de Trauma. Lo cual permitirá entre otras cosas, optimizar los recursos materiales, humanos y financieros, mejorando el clima y ambiente laboral, ya que se podrá identificar el nivel de esfuerzo y riesgos y no solo por el número de cirugías.

15 Referencias

- 1.- estadísticas del IMSS, consultado vía internet el 26 de julio del 2018. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss>.
- 2.- estadísticas del IMSS, consultado vía internet el 26 de julio del 2018. <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20122013/c11.pdf>
- 3.- Bleichrodt H, Quiggin J. “Life-cycle preferences over consumption and health: when is cost-effectiveness analysis equivalent to cost-benefit analysis?”. *J Health Econ* 18 (6): 681-708.
- 4.- Hemmila, Mark R, Jakubud Jill L, M. P. M. (2009). Real Money: Complications and Hospital Costs in Trauma Patients. *Surgery.*, 144(2), 307-316.
- 5.- Beebe Allan C, Arnott BS, K. J. E. (2015). Utilization of Orthopaedic Trauma Surgical Time: An Evaluation of Three Different Models at a Level I Pediatric Trauma Center. *Chinese Orthopaedic Association and Wiley Publishing Asia Pty Ltd CLINICAL*, (September), 333–337
- 6.- Chao, T. E., Sharma, K., Mandigo, M., Hagander, L., Resch, S. C., Weiser, T. G., & Meara, J. G. (n.d.). Cost-effectiveness of surgery and its policy implications for global health : a systematic review and analysis, 334–345.
- 7.- Althausen, P. L., Kauk, J. R., Shannon, S., Lu, M., Mara, T. J. O., & Bray, T. J. (2014). Operating Room Efficiency : Benefits of an Orthopaedic Traumatologist at a Level II Trauma Center, 28(5), 101–106.
- 8.- Runner, R., Moore, T., & Reisman, W. (2016). Value of a Dedicated Saturday Orthopaedic Trauma Operating Room, 30(1), 24–29.
- 9.- Sankar, W. N. (2017). Value of a Dedicated Saturday Orthopaedic Trauma Operating Room, *The journal of bone and joint surgery* 30(1), 24–29.
- 10.- Wesson, H. K. H., Boikhutso, N., Bachani, A. M., Hofman, K. J., & Hyder, A. A. (2018). The cost of injury and trauma care in low- and middle-income countries : a review of economic evidence, (October 2013), 795–808.
- 11.- Giroto, J. A., Koltz, P. F., & Drugas, G. (2010). Optimizing your operating room: Or, why large , traditional hospitals don ’ t work. *International Journal of Surgery*, 8(5), 359–367.
- 12- Bouza A. Reflexiones acerca del uso de los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el sector de la salud. *Rev Cubana Salud Pública* 2000; 26: 50-56.

UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Ciudad de México, IMSS.

13.- Delaney, C. L., Davis, N., Tamblyn, P., & Bmbs, P. T. (2010). Audit of the utilization of time in an orthopaedic trauma theatre, *Orthopaedic Surgery* 80, 217–222.

14.- Gormley, T., Markel, T. A., Jones, H., Greeley, D., Ostojic, J., Clarke, J. H., Wagner, J. (2017). American Journal of Infection Control Cost-benefit analysis of different air change rates in an operating room environment. *AJIC: American Journal of Infection Control*, 45(12), 1318–1323.

15.- Park, A. E., Zahiri, A. H. R., Hallbeck, A. M. S., Augenstein, V., Sutton, E., Yu, D., Bingener, J. (2017). Intraoperative “ Micro Breaks ” With Targeted Stretching Enhance Surgeon Physical Function and Mental Focus A Multicenter Cohort Study, 265(2).

