



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

**“LA APLICACIÓN RUTINARIA DEL SISTEMA OCHRA  
(OBSERVATIONAL CLINICAL HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT)  
EN LA DISMINUCIÓN PROGRESIVA DE ERRORES DURANTE LA  
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA”**

**TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL

**P R E S E N T A**

**DR.VICTOR MANUEL PINTO ANGULO**

ASESOR DE TESIS

**DR JAVIER GARCÍA ÁLVAREZ**



México, D. F.

Julio 2013



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.

## **FIRMAS DE AUTORIZACIÓN**

---

**DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS**  
**JEFE DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA**

---

**DR. JAVIER GARCÍA ALVAREZ**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO**  
**DE CIRUGÍA GENERAL UNAM**

---

**DR. JAVIER GARCÍA ÁLVAREZ**  
**ASESOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Nallely por su apoyo y amor incondicional*

*A Todos mis maestros, en especial al Dr. Javier García Álvarez y Dr. Pablo Miranda Fraga,  
Por su paciencia y comprensión*

*Gracias*

*Dr. Victor Manuel Pinto Angulo*

*Cirujano general, Julio 2013.*

## INDICE

<b>TÍTULO:</b> .....	6
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	7
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	12
<b>OBJETIVOS</b> .....	13
OBJETIVO GENERAL.....	13
OBJETIVOS PARTICULARES .....	13
<b>HIPÓTESIS</b> .....	14
Hipótesis nula (Ho) .....	14
Hipótesis Alternativa (H1) .....	14
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b> .....	15
<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b> .....	15
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	16
<b>DEFINICIÓN</b> .....	17
<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	23
<b>RESULTADOS</b> .....	24
<b>TIEMPO QUIRÚRGICO</b> .....	24
<b>MOVIMIENTOS</b> .....	26
<b>ERRORES IDENTIFICADOS TRAS LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA</b> .....	28
<b>COMPARACIÓN ENTRE MOVIMIENTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA OCHRA</b> .....	34
<b>CALIFICACIÓN</b> .....	35
<b>DISCUSIÓN</b> .....	37
<b>CONCLUSIONES</b> .....	40
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	42
<b>ANEXOS</b> .....	45



TÍTULO:

**“LA APLICACIÓN RUTINARIA DEL SISTEMA OCHRA  
(OBSERVATIONAL CLINICAL HUMAN RELIABILITY ASSESSMENT)  
EN LA DISMINUCIÓN PROGRESIVA DE ERRORES DURANTE LA  
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA”**

## MARCO TEÓRICO

La cirugía laparoscópica se ha convertido en los últimos años en estándar de oro de muchos procedimientos quirúrgicos básicos y avanzados, sin embargo con la llegada de nuevas técnicas quirúrgicas, nuevo equipo, nuevos procedimientos y nuevas complicaciones el personal quirúrgico en formación se ve obligado a adquirir nuevas habilidades y destrezas<sup>1</sup>, mismas que muchas de las veces son adquiridas mediante métodos empíricos, mediante enseñanza tutorial o por autoaprendizaje. Se hace necesario crear sistemas de evaluación eficientes en los cuales se determine de manera rápida y sencilla la habilidad del cirujano, así mismo establezca criterios de seguridad en la técnica quirúrgica<sup>2</sup>. La obtención de un buen resultado quirúrgico contribuye a disminuir los eventos adversos y aumenta la seguridad del paciente<sup>3</sup>.

La cirugía laparoscópica tiene características especiales como son; la visión bidimensional, la utilización de instrumental muy largo y la ausencia de tacto directo de los tejidos, que la diferencian básicamente de la cirugía convencional y que obligan al cirujano a un proceso de adaptación y aprendizaje<sup>4</sup>; la falta de éste es lo que ha llevado a responsabilizar a la técnica de complicaciones debidas a sus ejecutores<sup>5</sup>. Desde la aparición de la cirugía laparoscópica, los cambios en la aplicabilidad de la laparoscopia han sido incesantes, incluso muchas veces sin el tiempo necesario para evaluarlos de manera objetiva. En la actualidad no existe prácticamente, procedimiento quirúrgico que no pueda llevarse a cabo vía laparoscópica<sup>6</sup>.

Las intervenciones quirúrgicas contribuyen con, aproximadamente, 50% de todos los eventos adversos, y 13% de todas las muertes hospitalarias<sup>7</sup>. En Estados Unidos de América y en el Reino Unido se estima que 10 % de los pacientes que ingresan a una



unidad hospitalaria sufren de eventos adversos y la mitad de esos eventos son prevenibles con los cuidados estándar que se aplican en la actualidad<sup>7</sup>. Alrededor de 100 pacientes mueren al día en hospitales de Estados Unidos por errores médicos, de los cuales el 40% están relacionados con el quirófano<sup>7</sup>. Los estudios de población indican que la mayoría de estos errores pueden ser prevenidos. Se requiere el análisis de los mecanismos operatorios, que son la base de errores técnicos, y los factores humanos que influyen en el funcionamiento de los cirujanos<sup>8</sup>.

Desde la introducción del concepto calidad aplicado a la atención de salud, por parte del American College of Surgeons en la década de los cincuenta, éste se ha ido implantando en el mundo entero de manera progresiva<sup>9</sup>. Al revisar las normas sobre acreditación publicadas por el Ministerio de Salud Pública, se observa que la atención médica debe ser entregada de manera planificada y basada en protocolos. La realización entonces de prácticas quirúrgicas habituales como podrían ser la colecistectomía o la apendicectomía, deben efectuarse basadas en normas claras y reproducibles de modo transversal, independiente del tipo de establecimiento en que ésta es llevada a cabo o del cirujano que la realiza. Conjuntamente con la existencia de protocolos de atención, se hace necesario conocer de manera objetiva los resultados obtenidos<sup>10</sup>.

Frente a este nuevo paradigma, caracterizado por la presencia permanente de cambios en la forma en que nuestros pacientes son manejados, los sistemas de calidad de atención de cada institución deberán desarrollar sistemas de monitoreo que permitan evaluar objetivamente cada una de las diferentes técnicas que se introducen. Aspectos como, curva de aprendizaje de cada técnica, complicaciones asociadas, dificultades técnicas y costo efectividad, deberán ser evaluados por comités idóneos que cumplan la difícil labor de

favorecer el desarrollo e introducción de determinadas técnicas por una parte, pero al mismo tiempo, de realizar la evaluación objetiva de cada una de ellas<sup>11</sup>

El acercamiento a los factores humanos ha sido utilizado con éxito por industrias de riesgo elevado para estudiar e ilustrar el funcionamiento de tareas complejas, dinámicas, e interactivas. Para mejorar la seguridad durante procedimientos quirúrgicos se ha recurrido a modelos estandarizados para otras industrias entre ellas la aviación y el diseño empresarial<sup>12</sup>. En un estudio experimental, se demostró que es posible utilizar dicho acercamiento (fiabilidad humana en la industria) para registrar e identificar los errores transoperatorios cometidos durante cirugía endoscópica. Derivado de este estudio se han publicado diversas escalas de evaluación de cirugía laparoscópica, entre las que se encuentran el sistema de Evaluación de Fiabilidad Humana con Observación Clínica (OCHRA<sup>12</sup>, por sus siglas en inglés: Observational Clinical Human Reliability Assessment) y el Sistema de Escala para la Colectomía Laparoscópica<sup>13</sup> (SSLC, por sus siglas en inglés: Scoring System for laparoscopic Cholecystectomy)) en el que se establecen y se evalúan cada uno de los pasos realizados durante la cirugía, así como los errores que pueden cometerse durante la misma.

El aprendizaje de la cirugía laparoscópica representa uno de los pilares fundamentales dentro de los sistemas de residencias quirúrgicas. De tal forma es importante que durante el proceso de aprendizaje el residente reciba entrenamiento, supervisión y evaluación directa de cirujanos expertos por medio de un modelo de enseñanza tutorial y una técnica estandarizada, sistematizada y replicable<sup>14</sup>. Un programa de residencia bien estructurado no sólo implica la definición precisa y clara de las habilidades al ser adquiridas durante su adiestramiento, sino que implica también la correcta supervisión de ellas por parte de tutores capacitados y comprometidos con la docencia y formación del residente<sup>14</sup>. De tal

forma es importante que durante el proceso de aprendizaje el residente reciba entrenamiento, supervisión y evaluación directa de cirujanos expertos por medio de un modelo de enseñanza tutorial y una Técnica de Seguridad estandarizada, sistematizada y replicable en cada procedimiento<sup>14</sup>.

## *PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA*

El propósito del estudio es demostrar que los sistemas de evaluación de los errores durante la cirugía laparoscópica tales como OCHRA<sup>12</sup> Y SSLC<sup>13</sup> son fácilmente aplicables, reproducibles, se encuentran al alcance de todos los servicios de cirugía general y su aplicación sistemática disminuye progresivamente los errores resultando en mejoría en cuanto a las habilidades quirúrgicas y mejor calidad y seguridad para el paciente.

Durante la presente revisión se probará la hipótesis que realizando de manera rutinaria el análisis de videos reflejo de procedimientos con los sistemas OCHRA<sup>12</sup> Y SSLC<sup>13</sup> se disminuye de forma progresiva la incidencia de errores durante la cirugía laparoscópica.

En el servicio de cirugía general se cuenta ya con una línea de investigación durante los últimos 3 años en sistemas de evaluación para errores durante la cirugía laparoscópica, se han presentado tesis con revisiones retrospectivas sobre la evaluación del sistema OCHRA<sup>12</sup>, se han comparado técnicas de disección del pedículo cístico y en la presente tesis se realiza una revisión comparativa de la disminución en los errores durante la cirugía laparoscópica antes y después de la aplicación del método.

## JUSTIFICACIÓN

Los errores durante cualquier procedimiento quirúrgico, pero en especial durante la cirugía laparoscópica pueden influir considerablemente en la evolución del paciente e incluso tener impacto en la morbi-mortalidad. Ya se cuenta con estudios previos donde se ha demostrado que el promedio de errores medidos tras la colecistectomía laparoscópica en el Hospital Juárez de México se encuentra ligeramente por arriba de lo reportado en la literatura internacional, este estudio presenta una alternativa útil y fiable para disminuir paulatinamente la incidencia de errores durante la colecistectomía laparoscópica y así impactar en mejoras para el paciente que ofrezcan más y mejor calidad y seguridad durante los procedimientos laparoscópicos.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Demostrar que la aplicación rutinaria del sistema OCHRA<sup>12</sup> disminuye progresivamente los errores durante la cirugía laparoscópica

### OBJETIVOS PARTICULARES

Dar a conocer a todos los cirujanos en formación los sistemas OCHRA<sup>12</sup> y SSLC<sup>13</sup> y capacitarlos para su aplicación

Favorecer la retroalimentación al realizar el análisis de los errores identificados en procedimientos previos

Establecer la incidencia de errores identificados previo a la aplicación del sistema OCHRA<sup>12</sup> y caracterizar los más frecuentes.

Ofrecer un algoritmo para la estandarización de la colecistectomía laparoscópica.

## HIPÓTESIS

Al aplicar de forma rutinaria el sistema OCHRA<sup>12</sup> y el sistema SSLC<sup>13</sup> se demuestra una disminución progresiva en la incidencia de errores durante la colecistectomía laparoscópica

### Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)

No hay una relación en la incidencia de errores durante la colecistectomía laparoscópica si se aplica o no el sistema OCRA<sup>12</sup>

### Hipótesis Alternativa (H<sub>1</sub>)

Si aplicamos de forma rutinaria el sistema OCHRA<sup>12</sup> observaremos una disminución progresiva en la incidencia de errores durante la colecistectomía laparoscópica.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Médicos residentes de cuarto año de Cirugía General del hospital Juárez de México.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Residentes de años menores a cuarto, de especialidades distintas a cirugía general, médicos adscritos y de base.

También se excluyeron procedimientos que no finalizaron por vía laparoscópica.

En total se incluyeron 4 cirujanos en formación, 10 procedimientos cada uno, 5 antes de conocer y aplicar la evaluación del sistema OCHRA<sup>12</sup> y el sistema SSLC<sup>13</sup> y 5 después de su aplicación formando en conjunto 40 videos de colecistectomía laparoscópica.



## MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de estudio realizado es de casos y controles con un diseño establecido como experimental, prospectivo, comparativo, y transversal. Se llevó a cabo una revisión de videos de colecistectomía laparoscópica simple realizadas en el Hospital Juárez de México, en el año de 2013. Se asignaron 2 grupos mediante diseño cruzado (aleatorización y matching), es decir todos los individuos forman parte del grupo control y posteriormente en el grupo experimental.

En el grupo control se realizó el análisis de 20 videos, 5 por participante acumulando los 5 videos y realizando el análisis de videos en conjunto el cirujano en formación (médico residente de cuarto año del servicio de Cirugía General del hospital Juárez de México) y el tesista (médico residente de cuarto año del servicio de Cirugía General del hospital Juárez de México), durante el análisis del primer video se realiza la evaluación en conjunto corrigiendo errores por omisión así como cuantificación adecuada, para el resto de los videos el tesista solo acompaña al cirujano en formación y es éste último quien realiza la evaluación mediante la cédula del SSLC<sup>13</sup> utilizando el sistema OCHRA<sup>12</sup>.

En todos los casos se otorga documentación que ejemplifica los 10 errores clásicos enlistados en el sistema OCHRA<sup>12</sup> así como un video tutorial donde se demuestra cada uno de ellos. (Dicha documentación se agrega en el apartado ANEXOS)

Se determinó como paso de disección del pedículo cístico desde el pinzamiento de la bolsa de Hartmann con la finalidad de tracción habitual para la exposición del triángulo de Calot hasta el corte de la arteria y conducto císticos. Se identificó el tipo de disección realizada en el triángulo de Calot. Se cuantificó el número de movimientos y de errores, y se describieron los errores identificados de acuerdo a los métodos de evaluación OCHRA<sup>12</sup> y SSLC<sup>13</sup> durante el paso.

## DEFINICIÓN

Se definió movimiento como la acción de un instrumento que inicia desde una posición neutra hacia un objetivo, previsto o no, deseado o no, independiente de lo que logre la acción hasta el retorno al punto considerado como neutro inicial.

Movimiento correcto: acción del instrumento desde una posición que podría considerarse como neutra, previsto, deseado (tiene un objetivo), que se lleva dentro de límites aceptables para el paso<sup>12</sup>.

Se utilizó la definición de error establecida en la conferencia de Error Humano de Bellagio "... algo que se ha hecho: (i) que era no previsto por el agente, (ii) que era no deseado por el sistema de reglas o por un observador externo, o (iii) que se llevó fuera de límites aceptables de la tarea o del sistema<sup>15</sup>". La expresión externa de un error es el efecto, que puede ser inconsecuente o consecuente, de acuerdo a si tiene un efecto neutral o negativo, respectivamente<sup>12</sup>.

Movimiento erróneo: acción que se hace i) no prevista por el cirujano; ii) que no es deseado por el sistema o por un observador externo; iii) que se lleva fuera de los límites aceptables del movimiento realizado<sup>12</sup>.










Se consideró error consecuente cualquier acción u omisión que: resultó en un efecto negativo, incrementó el tiempo del procedimiento quirúrgico o requirió de una acción correctiva, quedando fuera de los límites aceptables para el procedimiento quirúrgico.

Se consideró error inconsecuente cualquier acción u omisión que aumentó la probabilidad de eventos adversos y bajo circunstancias levemente diversas habría podido tener un efecto consecuente<sup>12</sup>.

El método de evaluación OCHRA<sup>12</sup> describe 10 modos de error que pueden predecir la ejecución de un procedimiento quirúrgico<sup>16</sup>. Los modos genéricos de error representan patrones observados de falla en relación al orden y ejecución correctos. Los modos de error clasificados del 1 al 6 corresponden a errores de proceso (orden). Los clasificados del 7 al 10 reflejan error de ejecución. Los errores de ejecución se pueden reducir con una mejor formación de habilidades operativas, así como con el perfeccionamiento en el diseño del instrumental. Los errores procesales pueden ser reducidos al mínimo optimizando el

conocimiento de la coreografía correcta de la ejecución, es decir, el cirujano realiza las tareas y los pasos componentes de la operación en el orden correcto.

Tabla 1. Tipos de error

Numero	Icono	Definición
1		El paso no se hace
2		El paso se completa parcialmente
3		El paso se repite
4		Se realiza un segundo paso adicional
5		El segundo paso se realiza en lugar del primer paso
6		El paso se realiza fuera de secuencia
7		El paso se realiza con mucha fuerza, velocidad, profundidad, distancia, tiempo o rotación
8		El paso se realiza con poca fuerza, velocidad, profundidad, distancia, tiempo o rotación
9		El paso se realiza con la orientación o dirección equivocada
10		El paso se realiza con el objetivo (plano) equivocado

El análisis jerárquico de la colecistectomía laparoscópica dividió la operación en 9 pasos, Se cuenta con una escala que valora la dificultad del caso, y que necesariamente interviene en la realización de los pasos preestablecidos en el análisis jerárquico de la colecistectomía y modifica el número necesario de movimientos para cada paso.

El sistema de escala para la colecistectomía laparoscópica (SSLC<sup>13</sup>) asigna una calificación máxima de 80 puntos a la colecistectomía simple y de 100 puntos a la colecistectomía con colangiografía transoperatoria (Figura 1). Al tomar en cuenta únicamente el paso correspondiente a la disección del pedículo cístico se hace el ajuste en la evaluación, lo que resulta un máximo de 66 puntos para una calificación de 10.

La probabilidad de error para el paso se definió como el número total de errores identificados durante el paso, divididos entre el número total de movimientos desarrollados para llevar a cabo el paso. La fórmula es la siguiente:

No. Total de errores identificados/No. de movimientos desarrollados para el paso x 100.

La probabilidad de error por movimiento se definió como el número total de errores observados entre el número de movimientos totales realizados con el instrumento para realizar el paso<sup>12</sup>. La formula es la siguiente:

No. Total de errores observados/No. de movimientos realizados con el instrumento) x 100.

Tabla 2. Pasos en colecistectomía laparoscópica	
Número	Paso
1	Creación del neumoperitoneo 1. Identificación de la línea alba 2. Inserción del primer trocar con técnica de Hasson
2	Inserción de puertos 1. Inspección del abdomen 2. Inserción del segundo puerto 3. Inserción del tercer puerto
3	Disección y exposición del conducto y arteria císticos 1. Disección de adherencias en la vesícula 2. Disección y movilización de la bolsa de Hartmann 3. Disección y aislamiento del conducto cístico 4. Disección y aislamiento de la arteria cística
4	Clipado y corte de conducto y arteria cística 1. Dos grapas colocadas en la porción proximal de la arteria cística 2. Grapa colocada en la porción distal de la arteria cística 3. Dos grapas colocadas en la porción proximal del conducto cístico 4. Grapa colocada en la porción Terminal de la vesícula biliar y distal del cístico 5. Corte del conducto cístico 6. Corte de arteria cística
5	Disección de la vesícula biliar del hígado 1. Disección de la porción Intermedia de la vesícula 2. Disección de la porción lateral de la vesícula 3. Disección de la cara inferior de la vesícula separada del hígado
6	Coagulación del lecho vesicular 1. Coagulación del sangrado del lecho vesicular
7	Extracción de la vesícula biliar 1. Inserción de la bolsa 2. Colocación de la vesícula en la bolsa 3. Extracción de la bolsa con la vesícula biliar
8	Revisión final e irrigación 1. Revisión de áreas de sangrado y coagulación 2. Revisión de muñón arterial y grapas 3. Revisión de muñón cístico y grapas 4. Irrigación del campo quirúrgico
9	Cierre 1. Retiro de todos los puertos, excepto el puerto inicial 2. Revisión de tejidos blandos en los accesos 3. Retiro del CO <sub>2</sub> de la cavidad abdominal 4. Retiro del puerto inicial 5. Cierre de tejidos blandos

Tabla 3. Grados de dificultad en colecistectomía laparoscópica	
Grado 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sin adherencias a la vesícula biliar</li> <li>○ El conducto cístico se identifica al retraer la vesícula biliar</li> <li>○ No se visualizan anomalías del conducto o arteria císticos</li> <li>○ Visualización adecuada del triángulo de Calot</li> </ul>
Grado 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Paciente obeso</li> <li>○ Ligamento falciforme grueso</li> <li>○ Hígado hipertrofiado: lóbulo cuadrado que ocluye parcialmente la vista y/o lóbulo hepático derecho que dificulta la retracción</li> <li>○ Adherencias membranosas y flojas hacia la vesícula biliar</li> <li>○ Triángulo de Calot engrosado</li> </ul>
Grado 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Adherencias firmes de vesícula biliar a: epiplón, duodeno, colon, hígado.</li> <li>○ Anatomía difícil, anormal o poco clara</li> <li>○ Adherencias densas, firmes o inflamadas hacia la vesícula biliar</li> <li>○ Piedras impactadas en la bolsa de Hartmann, cuello o cístico</li> <li>○ Cuello vesicular y/o conducto cístico adherido a vía biliar (colédoco, hepático común, o hepático derecho) y/o vasos hepáticos (arteria hepática derecha, vena porta)</li> </ul>

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la evaluación del sistema OCRHA<sup>12</sup> y el SSCL<sup>13</sup> durante la colecistectomía laparoscópica se utilizó la prueba de “T” de student, se utilizó un alfa de 0.05 y se consideró un valor estadísticamente significativo cuando el valor de p es menor a 0.05. Para evaluar la probabilidad de error por movimiento se realizó el test de Fisher, con una confiabilidad del 95%, para considerar una diferencia relevante entre los distintos cirujanos se consideró significativa cuando era mayor al 10%.

Paso	Puntaje	Marque X si el paso se completa
<b>Exposición inicial</b>		
Colocación de grasper en el fondo	2	
Colocación de grasper en el cuerpo	3	
Retracción del fondo en dirección cefalica	2	
Retracción del cuerpo en dirección anterolateral	3	
<b>Disección inicial</b>		
Se inicia disección del cuerpo en la unión infundibular	5	
Identificación del conducto cístico	5	
Disección circunferencial del conducto	5	
<b>Disección del conducto cístico</b>		
Longitud suficiente del conducto para colocación de grapas o cateter	8	
Grapa proximal (2)	2	
Grapa / ligadura distal	2	
Corte del conducto	5	
<b>Canulación del conducto cístico (salte si no se realiza colangiografía)</b>		
Ductotomía	8	
Colocación de cateter	8	
Asegura el cateter	2	
Remueve el cateter	2	
<b>Disección de arteria cística</b>		
Identifica arteria cística	5	
Disección circunferencial	5	
Longitud adecuada (suficiente para colocar grapas y corte)	5	
Grapa proximal	2	
Grapa distal	2	
Corte de arteria	5	
<b>Disección de fosa vesicular</b>		
División de tejido areolar	10	
Inspección de fosa vesicular	4	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>A</b>



## RESULTADOS

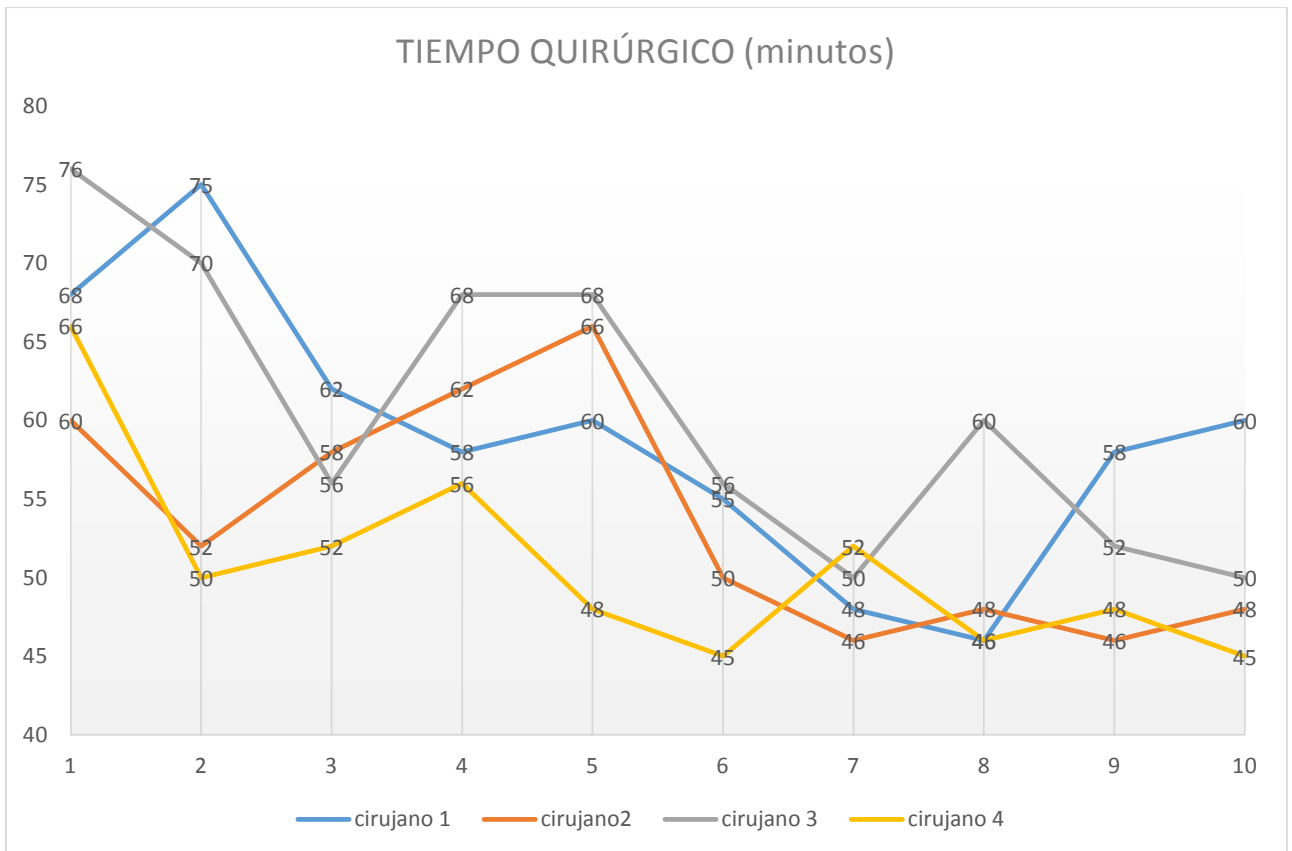
Se analizaron un total de 40 videos, resultado de 40 colecistectomías laparoscópicas realizadas por cirujanos en formación (residentes de 4to año) del Hospital Juárez de México. Se realizó un análisis prospectivo, comparativo y transversal evaluando; número total de movimientos, Total de errores, movimientos correctos, movimientos erróneos, errores consecuentes, errores inconsecuentes, tiempo quirúrgico. Además se realizó un análisis descriptivo del tipo y porcentaje de los errores más comunes.

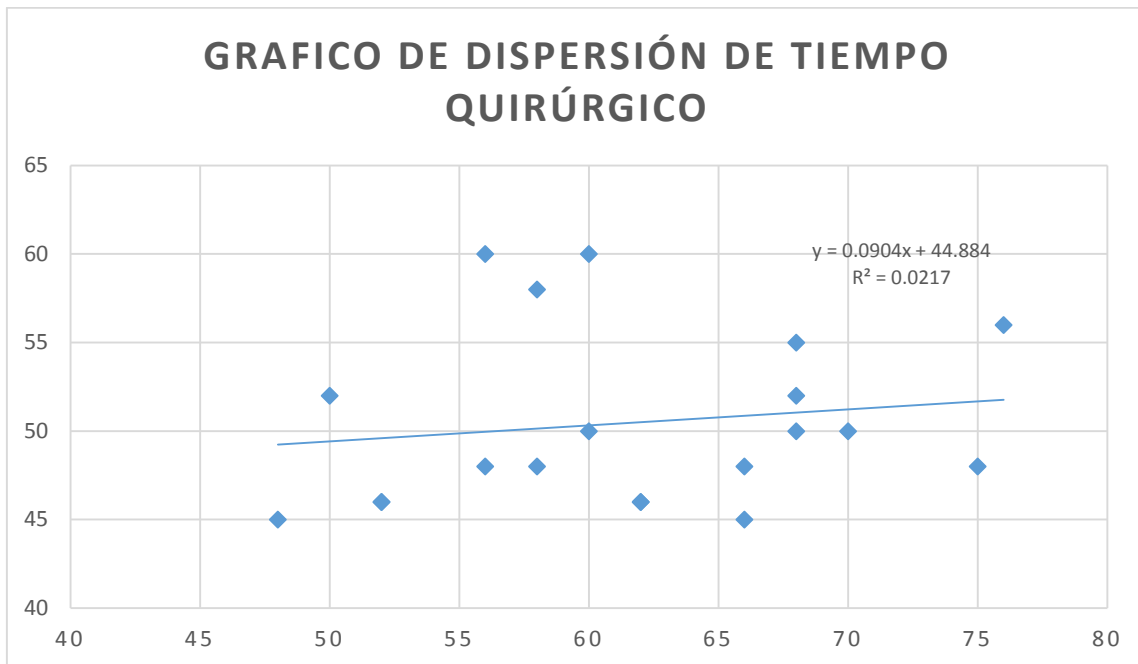
### **TIEMPO QUIRÚRGICO**

El tiempo promedio para la colecistectomía laparoscópica previo a la evaluación del sistema OCHRA fue de 61.55 min ( $\pm 16$  min 2 DS) y de 51.45 min ( $\pm 9.18$  min 2 DS) , con una p de 0.00001817, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. El coeficiente de correlación de Pearson es de 0.15 lo que indica una relación positiva entre el grupo de control y el grupo experimental. El tiempo quirúrgico en ambos grupos guarda relación con los tiempos publicados en la literatura internacional para los cirujanos en formación.

TIEMPO TOTAL DEL PROCEDIMIENTO ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA OCHRA		
TIEMPO PROMEDIO	ANTES DEL SISTEMA OCHRA	DESPUÉS DEL SISTEMA OCHRA
CIRUJANO 1	323	267
CIRUJANO 2	843	238
CIRUJANO 3	338	268
CIRUJANO 4	272	236

P= 0.000018171073



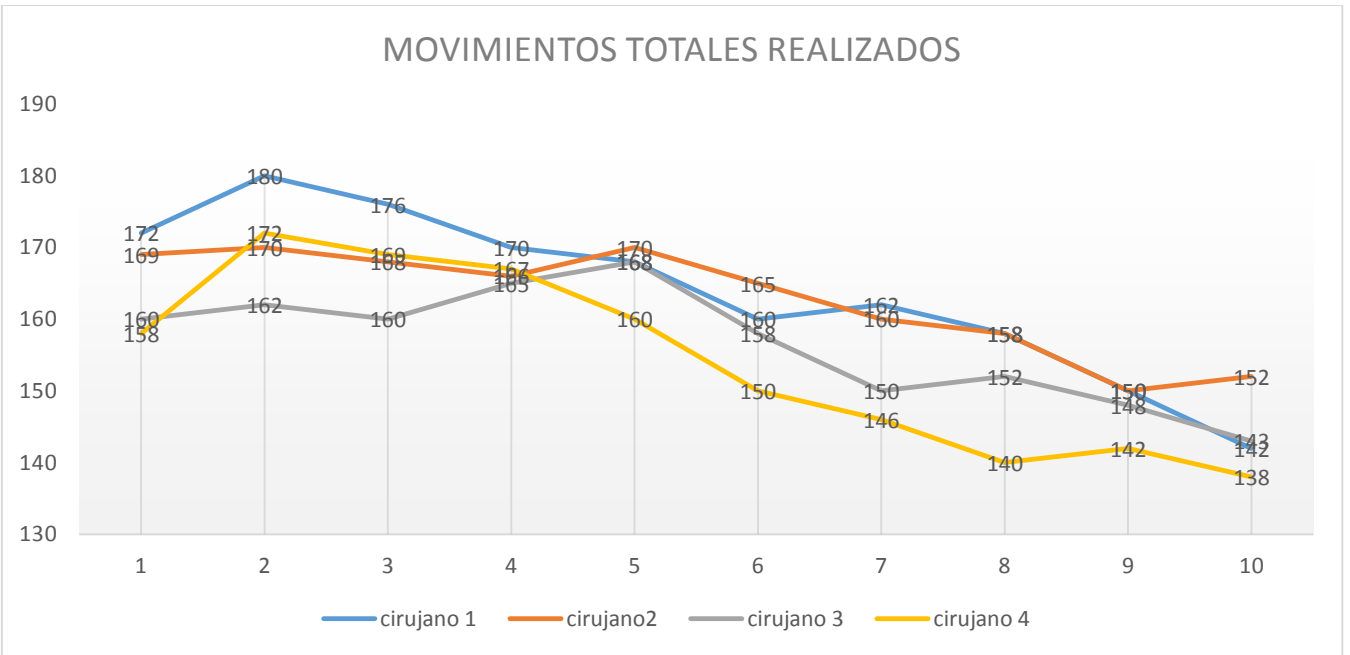


## MOVIMIENTOS

Se observaron un total de 6374 movimientos para los 40 videos, con una media de 167.5 movimientos ( $\pm 11.1$  2 DS) previo a la aplicación del sistema OCHRA y de 151.2 ( $\pm 15.16$  2 DS) con una p de 0.000000004518 calculada mediante T de students siendo esta diferencia estadísticamente significativa, el coeficiente de correlación de Pearson es de 0.31 lo que se interpreta como una relación positiva entre el grupo de control y el grupo experimental.

El total de movimientos correctos fue de 3175 previo al sistema OCHRA y 2969 después de su aplicación, hubo una disminución de 6.48% de los movimientos necesarios para completar una colecistectomía posterior a la evaluación OCHRA. El total de movimientos erróneos fue de 175 previo a la evaluación del sistema OCHRA y de 55 después de su aplicación, hubo una disminución del 68% en la incidencia de movimientos erróneos tras la aplicación adecuada de los sistemas SSLC.

MOVIMIENTO/ERROR TRAS LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA OCHRA				
MOVIMIENTOS		SIN	CON EVALUACIÓN	valor de p
		EVALUACION		
MOVIMIENTOS TOTALES		3350	3024	0.000000004518
MOVIMIENTOS CORRECTOS		3175	2969	0.000135
MOVIMIENTOS ERRONEOS		175	55	0.000162
MOVIMIENTOS ERRONEOS INCOSECENTES		147	48	0.000000000471
MOVIMIENTOS ERRONEOS CONSECENTES		28	7	0.000155

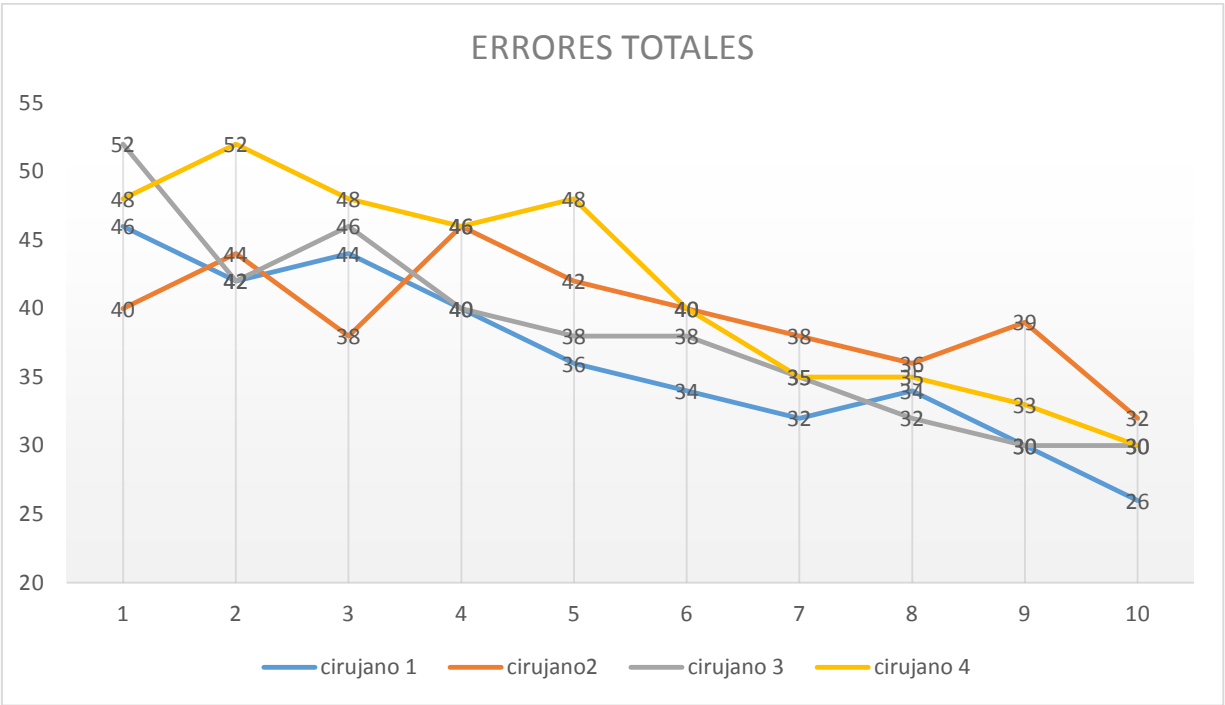


## **ERRORES IDENTIFICADOS TRAS LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA**

La relación movimiento correcto/erróneo en el grupo control fue de 95%/5% y en el grupo experimental de 98%/2%. De la totalidad de movimientos erróneos se identificó que en el grupo de control 84% (147) fueron errores inconsecuentes y 16% (28) fueron errores consecuentes. En el grupo experimental se observó que el 87% (48) fueron errores inconsecuentes y 13% (7) fueron errores consecuentes.

Los principales errores consecuentes observados fueron; a) lesión hepática con sangrado, b) colocación adicional de grapa en la arteria cística, c) mala colocación de la grapa sobre la arteria cística, d) lesión de la vesícula biliar (con salida de bilis o litos), e) lesión de la arteria cística, f) Colocación adicional de grapa en el conducto cístico, g) mala colocación de grapa en el conducto cístico.

ERRORES CONSECUENTES IDENTIFICADOS DURANTE LA COLECISTECTOMÍA	ANTES DE LA	DESPUÉS DE LA
	EVALUACION	EVALUACIÓN
LESIÓN HEPÁTICA CON SANGRADO	8	2
COLOCACIÓN ADICIONAL DE GRAPA SOBRE LA ARTERIA CÍSTICA	4	0
MALA COLOCACIÓN DE LA GRAPA EN LA ARTERIA	2	1
LESIÓN DE LA VESÍCULA BILIAR (CON SALIDA DE BILIS O LITOS)	6	2
LESIÓN DE LA ARTERIA CÍSTICA	5	1
COLOCACIÓN ADICIONAL DE GRAPA EN CONDUCTO CÍSTICO	2	0
MALA COLOCACIÓN DE LA GRAPA EN EL CONDUCTO CÍSTICO	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>7</b>

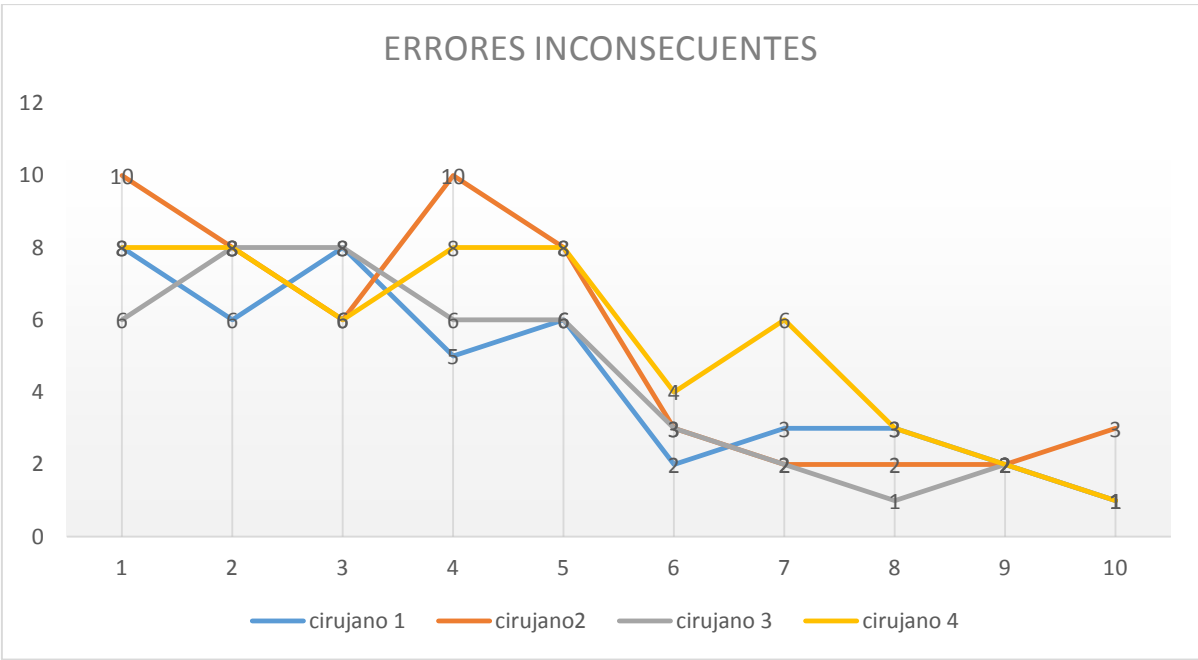
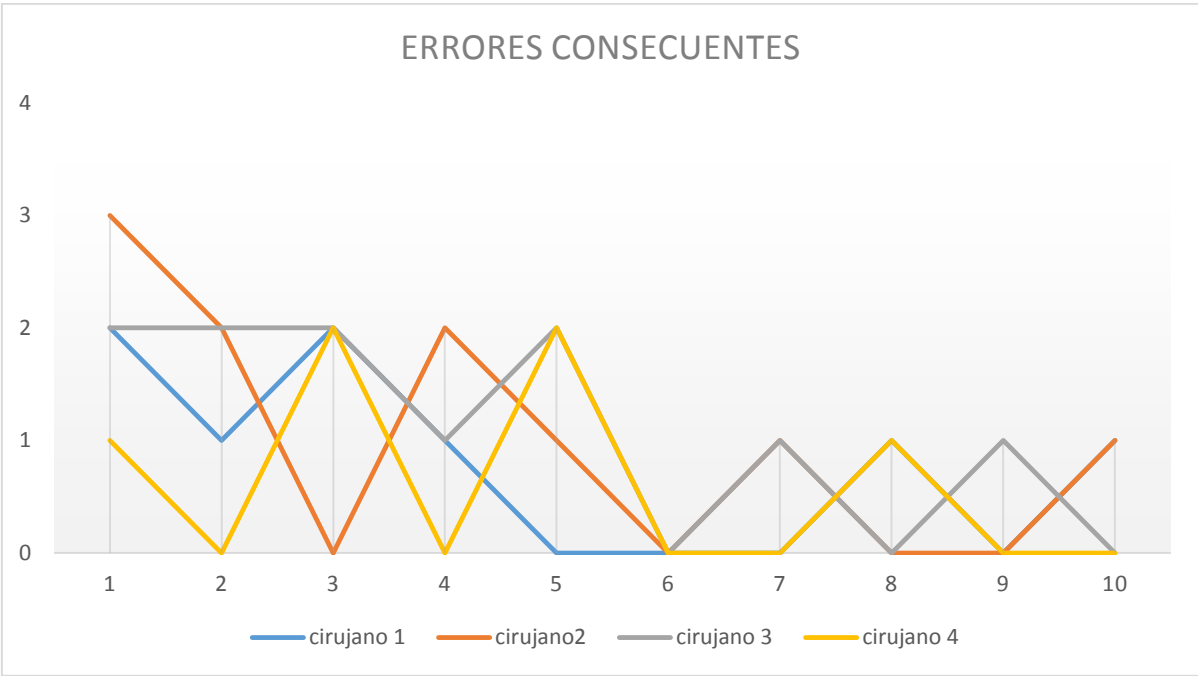


**ERRORES IDENTIFICADOS DE ACUERDO AL**

**SISTEMA OCHRA**

		ANTES DE LA EVALUACIÓN	DESPUÉS DE LA EVALUACIÓN
MODO DE ERROR	DESCRIPCIÓN		
	EL MOVIMIENTO...		
1	NO SE HACE	32	6
2	SE COMPLETA PARCIALMENTE	29	10
3	SE REPITE	44	31
4	SE REALIZA UN SEGUNDO MOVIMIENTO ADICIONAL	26	10
5	EL SEGUNDO MOVIMIENTO SE REALIZA EN LUGAR DEL PRIMERO	4	1
6	SE REALIZA FUERA DE SECUENCIA	16	8
7	SE REALIZA CON MUCHA FUERZA, VELOCIDAD, PROFUNDIDAD, DISTANCIA, TIEMPO O ROTACIÓN	155	125
8	SE REALIZA CON POCA, VELOCIDAD, PROFUNDIDAD, DISTANCIA, TIEMPO O ROTACIÓN SE REALIZA CON ORIENTACIÓN Y DIRECCIÓN	400	270
9	EQUIVOCADA	90	70
10	SE REALIZA CON EL OBJETIVO (PLANO) EQUIVOCADO	137	123
<b>TOTAL</b>		<b>933</b>	<b>654</b>





ERRORES CONSECUENTES IDENTIFICADOS DURANTE LA COLECISTECTOMÍA	ANTES DE LA	DESPUÉS DE LA
	EVALUACION	EVALUACIÓN
LESIÓN HEPÁTICA CON SANGRADO	8	2
COLOCACIÓN ADICIONAL DE GRAPA SOBRE LA ARTERIA CÍSTICA	4	0
MALA COLOCACIÓN DE LA GRAPA EN LA ARTERIA	2	1
LESIÓN DE LA VESÍCULA BILIAR (CON SALIDA DE BILIS O LITOS)	6	2
LESIÓN DE LA ARTERIA CÍSTICA	5	1
COLOCACIÓN ADICIONAL DE GRAPA EN CONDUCTO CÍSTICO	2	0
MALA COLOCACIÓN DE LA GRAPA EN EL CONDUCTO CÍSTICO	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>7</b>

## COMPARACIÓN ENTRE MOVIMIENTOS ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA OCHRA

Se requirió de un total de 3350 movimientos para completar la colecistectomía laparoscópica previo a la utilización y evaluación del sistema OCHRA y de 3024 movimientos para completar el procedimiento después de la evaluación resultando en una disminución de 9.8% (326) movimientos necesarios para finalizar el procedimiento quirúrgico.

La probabilidad de error para el paso fue de 28.2% antes de la aplicación del sistema OCHRA<sup>12</sup> y de 22.5% después de la aplicación del mismo, resultando en una disminución de la probabilidad de error para el paso de 5.7%. La probabilidad de error para el movimiento fue de 32% previo a la aplicación del sistema OCHRA<sup>12</sup> y de 24% posterior a su aplicación resultando en una disminución de 8% en la probabilidad de error para el movimiento.

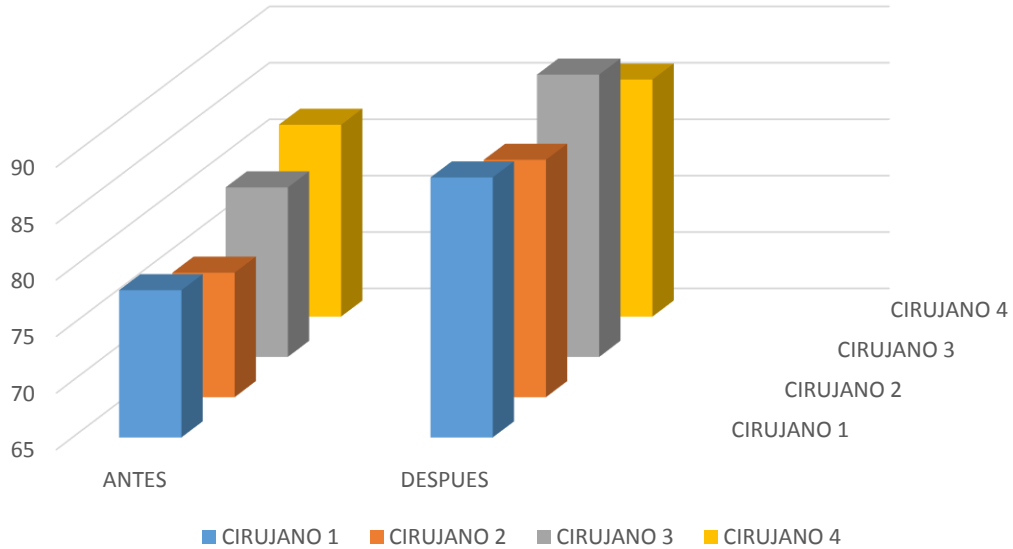
<b>PROBABILIDAD DE ERROR PARA EL PASO Y PARA EL MOVIMIENTO ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA OCHRA</b>		
PROBABILIDADES	ANTES DEL SISTEMA OCHRA (%)	DESPUÉS DEL SISTEMA OCHRA (%)
PROBABILIDAD DE ERROR PARA EL PASO	28.2	22.5
PROBABILIDAD DE ERROR PARA EL MOVIMIENTO	32	24

## CALIFICACIÓN

La calificación de acuerdo al sistema SSLC<sup>13</sup> se evaluó en todos los videos antes y después que los participantes conocieran y aplicaran los métodos SSLC<sup>13</sup> y OCHRA<sup>12</sup>, la calificación promedio fue de 79 puntos ( $\pm 5.16$  2 DS) antes de la aplicación de los sistemas y de 87.5 puntos ( $\pm 3.82$  2 DS) después de la aplicación de los mismos con un cociente de correlación de Pearson de 0.134 lo que representa una relación positiva en ambas variables y una P de 0.00185 calculada mediante T de students siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

CALIFICACIÓN DEL SISTEMA SSCL ANTES Y DESPUÉS DEL SISTEMA OCHRA		
	ANTES	DESPUES
CIRUJANO 1	78	88
CIRUJANO 2	76	86
CIRUJANO 3	80	90
CIRUJANO 4	82	86

### CALIFICACIÓN DEL SISTEMA SSCL ANTES Y DESPUES DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA OCHRA



## DISCUSIÓN

Como parte de los sistemas de mejora continua en la atención hospitalaria han surgido conceptos como son seguridad del paciente y cirugía segura en los que se realza la importancia de la identificación de errores y cómo prevenirlos<sup>15</sup>.

La utilización de sistemas de evaluación en la enseñanza de la cirugía surge como una necesidad de los centros hospitalarios para disminuir la cantidad de eventos adversos relacionados con la curva de aprendizaje de cada cirujano. Es por ello que han surgido diversas escalas de referencia<sup>15</sup>.

Tang<sup>12</sup> y colaboradores adaptaron al campo quirúrgico un sistema denominado OCHRA<sup>12</sup>, utilizado en las industrias de alto riesgo, y que identifica las habilidades cognitivas y de ejecución de cada cirujano para la realización de pasos, componentes de una operación, a través de la identificación de movimientos realizados y su clasificación como correctos o erróneos. Dividiendo la cirugía en tres tareas que son: Paso 1, colocación de puertos y disección de adherencias hacia la vesícula biliar; Paso 2, disección del pedículo cístico; y Paso 3, disección del lecho vesicular con extracción de la misma. Dichos autores realizaron también una comparación entre las técnicas de disección del pedículo cístico. Observaron una probabilidad de error que osciló entre 5-11% para el paso 2. La probabilidad de error observada en el presente estudio fue de 18%,. Consideramos que esta diferencia puede estar dada por: la complejidad de los casos, que no fue medido en este estudio; el estado y funcionamiento del instrumental; el entrenamiento y habilidades de los cirujanos. También cabe la posibilidad de que sea una variación en la medición, pudiendo haber sido conteo de movimientos y errores fue más escrupuloso.

El sistema SSCL<sup>13</sup> se aplicó de forma simultánea a los procedimientos evaluados con sistema OCHRA<sup>12</sup>. Se encontró concordancia entre las medidas del SSCL<sup>13</sup> y el resultado en errores consecuentes. Ambos grupos tuvieron resultados por arriba del promedio estipulado para considerarse aprobatorio. Sin embargo, el sistema SSCL<sup>13</sup> tiene el inconveniente de que solo determina las habilidades técnicas específicas para la operación, sin aportar datos sobre el desarrollo de movimientos en el proceso y si estos son correctos o no. El sistema OCHRA<sup>12</sup> tiene el inconveniente de que consume un mayor tiempo para su dominio, así como para llevar a cabo la evaluación de cada video.

De acuerdo al sistema OCHRA<sup>12</sup>, la mayoría de los errores identificados cayeron dentro de la categoría de inconsecuente. Los errores identificados como consecuentes fueron en su mayoría menores, como son: colocación adicional de grapa en la arteria, lesión hepática con sangrado, y mala colocación de grapa en la arteria. Los errores identificados y sus consecuencias varían de acuerdo al paso del procedimiento, como ejemplo un movimiento muy fuerte al inicio de la disección del pedículo cístico, el cual se considera inconsecuente, no tiene el mismo resultado, que si sucede al ligar el conducto cístico, en el cual puede desencadenar una lesión de la vía biliar principal.

La teoría al utilizar el sistema OCHRA<sup>12</sup> nos permite definir un mejor entrenamiento cognoscitivo determinará la reducción en la probabilidad de error para pasos; un mejor entrenamiento en estaciones de destreza laparoscópica y modelos animales determinará una menor probabilidad de error para los instrumentos laparoscópicos. Los modos de error más frecuentemente identificados fueron 7 y 8, es decir, de poca o mucha fuerza, rotación o profundidad, lo que implica destreza. La aplicación del sistema OCHRA<sup>12</sup> nos permitió identificar con mejor precisión las deficiencias del procedimiento quirúrgico en su método. Estas deficiencias, en parte, apunta a la habilidad del cirujano, y de esta manera propone

que si se realiza un entrenamiento en ejercicios de adiestramiento para movimientos laparoscópicos, la probabilidad de error disminuirá y con esto aumentará la seguridad del paciente.



## CONCLUSIONES

El uso de sistemas de retroalimentación permite realizar una evaluación o autoevaluación objetiva y con ello se puede determinar fortalezas y deficiencias en técnica quirúrgica laparoscópica<sup>16</sup>. Todos los participantes demostraron una mejoría progresiva en la técnica de colecistectomía laparoscópica, dicha mejoría en la técnica se demuestra en menor tiempo quirúrgico, menor cantidad de movimientos necesarios para completar el procedimiento, menor incidencia de errores y en especial de errores consecuentes, de igual forma al realizar el análisis de los videos los participantes pueden ver su desempeño quirúrgico desde la perspectiva del observador y no solo del cirujano lo que permite un análisis más detallado, identificación precisa de defectos generales y personales de la técnica mismos que se presentan con menor frecuencia conforme se progresa en la cantidad de procedimientos evaluados.

El análisis de procedimientos previo a la evaluación sistemática de los sistemas OCHRA<sup>12</sup> y SSLC<sup>13</sup> permite demostrar que la mejora en cuanto a la calidad de la técnica quirúrgica no solo se debe a que se realizaron más procedimientos puesto que en el primer grupo de videos la cantidad y tipo de errores permanece constante y la disminución en la cantidad y tipo de errores se puede apreciar desde el primer procedimiento posterior a la evaluación de los sistemas OCHRA<sup>12</sup> y SSLC<sup>13</sup>.

En la presente revisión concluimos que los sistemas OCRHA<sup>12</sup> y SSLC<sup>13</sup> son objetivos, reproducibles, seguros, de fácil interpretación, favorecen la familiarización del cirujano con sus procedimientos, permite identificar defectos de la técnica que son corregibles. Al tener una sistematización de los pasos y de los movimientos necesarios para concluir el

procedimiento se favorece que se optimice el tiempo quirúrgico resultando en menos movimientos necesarios y menor tiempo total para finalizar la cirugía.

Al disminuir la posibilidad de errores durante cualquier procedimiento quirúrgico se ofrece mayor calidad y seguridad para el paciente lo que se ve reflejado en un aumento en la calidad de atención médica, mejor atención hospitalaria y crecimiento como institución que brinda atención médica de calidad<sup>17,18</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Catchpole K, Giddings AEB, de Leval M, Gallivan S, Godden P, Utley M, Dale T, Hirst G (2005) Identifying and reducing systems failures through non-technical Skills. Surgeon
2. Calland JF, Guerlain S, Adams RB (2002) A systems approach to surgical safety. Surg Endosc 6:1005–1014
3. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, Newhouse JP, Weiler PC, Hiatt HH (2004) Incidence of adverse events and negligence in hospitalised patients: results of the Harvard Medical Practice Study I. Qual Saf Health Care 13:145–152
4. Hanna GBS, Shimi S, M, Cuschieri A A Randomized study of influence of two-dimensional versus three-dimensional imaging on performance of laparoscopic cholecystectomy. *Lancet* 1998;351:248- 251
5. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. To Err Is Human: Building a Safer Health System. Washington, DC: National Academy Press; 2000.
6. Joice P, Hanna GB, Cuschieri A (1998) Errors enacted during endoscopic surgery: a human reliability analysis. Appl Ergon 29:409–414
7. Healey MA, Shackford SR, Osler TM (2002) Complications in surgical patients. Arch Surg 137:611–618

8. Berwick DM. Errors today and errors tomorrow. *N Engl J Med.* 2003; 348: 2570-2572.
9. Feldman LB, Barkun JB, Barkun AS, Sampalis JR, Rosenberg L. Measuring postoperative complications in general surgery patients using an out-come-based strategy: comparison with complications presented at morbidity and mortality rounds. *Surgery* 1997;122:711- 720
10. Andrews LB, Stocking CK, Krizek T et al. An alternative strategy for studying adverse events in medical care. *Lancet* 1997;349:309- 313
11. Senders WM, Moray NPeds *Human Error (Cause, Prediction, and Reduction): Analysis and Synthesis.* Hillsdale, NJ Lawrence A Erlbaum Associates 1991;
12. Tang B, Hanna GB, Joice P, Cuschieri A (2004) Identification and categorization of technical errors by observational clinical human reliability assessment (OCHRA) during laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* 139:1215–1220
13. Bittner R (2004) The standard of laparoscopic cholecystectomy. *Langenbecks Arch Surg* 389:157–163
14. Aggarwal R, Moorthy K, Darzi A (2004) Laparoscopic skills training and assessment. *Br J Surg* 91:1549–1558
15. Mishra A, et al. The influence of non-technical performance on technical outcome in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2008 22: 68-71.

16. Thomas EJ, Studdert DM, Burstin HR, et al. Incidence and type of adverse events and negligent care in Utah and Colorado. *Med Care* 2000;38:261- 271
  
17. Spath PL, ed. *Error Reduction In Health Care: A Systems Approach to Improving Patient Safety*. Washington, DC: AHA Press; 2000;
  
18. Vincent C, Taylor-Adams S, Chapman EJ, et al. How to investigate and analyse clinical incidents: clinical risk unit and association of litigation and risk management protocol. *BMJ* 2000;320:777- 781

# ANEXOS

## ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Minuto	0-2					2-4				
M										
E										
M										
E										
M										
E										
Instrumento										
Total M		Total E		Total M		Total E				

Minuto	4-6					6-8				
M										
E										
M										
E										
M										
E										
M										
E										
Instrumento										
Total M		Total E		Total M		Total E				

Minuto	8-10					10-12				
M										
E										
M										
E										
M										
E										
M										
E										
Instrumento										
Total M		Total E		Total M		Total E				

Total absoluto	
Movimientos	Errores