



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE  
ESTUDIOS DE POSGRADOS**

**HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE  
ISSSTE**

**Mejorar las habilidades en intubación  
orotraqueal con el uso de un maniquí simulador,  
en médicos residentes del Hospital Regional “1°  
de Octubre”, ISSSTE.**

**NÚMERO DE REGISTRO 032.2013**

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTAR POR EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA**

**DRA. ALMA ROCÍO CAMACHO REYES**

**TUTORES PRINCIPALES:**

**DIRECTOR.**

**DR. CELINA TRUJILLO ESTEVES**

**COASESOR.**

**DR. BERNARDO SOTO RIVERA**

**MÉXICO, D.F., MAYO DE 2013.**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

TÍTULO: Mejorar las habilidades en intubación orotraqueal con el uso de un maniquí simulador, en médicos residentes del Hospital Regional “1º de Octubre” ISSSTE.

ALUMNA: Dra. Alma Rocío Camacho Reyes.

DIRECTOR: Dra. Celina Trujillo Esteves.

COASESOR: Dr. Bernardo Soto Rivera.

---

Dr. José Ricardo Juárez Ocaña.

Coordinador de Enseñanza e Investigación.

H.R. 1º de Octubre ISSSTE.

---

Dr. José Vicente Rosas Barrientos.

Jefe de Investigación.

H.R. 1º de Octubre ISSSTE.

TÍTULO: Mejorar las habilidades en intubación orotraqueal con el uso de un maniquí simulador, en médicos residentes del Hospital Regional “1º de Octubre” ISSSTE.

ALUMNA: Dra. Alma Rocío Camacho Reyes.

DIRECTOR: Dra. Celina Trujillo Esteves.

COASESOR: Dr. Bernardo Soto Rivera.

---

Dr. Bernardo Soto Rivera.

Profesor Titular del Curso de Especialidad en Anestesiología.

H.R. 1º de Octubre ISSSTE

---

Dra. Celina Trujillo Esteves.

Profesora Adjunta del Curso de Especialidad en

Anestesiología.

H.R. 1º de Octubre ISSSTE.

## **INFORME FINAL.**

RESUMEN	4
SUMMARY	5
ANTECEDENTES	6
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACIÓN	13
HIPÓTESIS	14
OBJETIVOS	15
MATERIAL Y MÉTODOS	16
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
RESULTADOS	22
ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
DISCUSIÓN	32
CONCLUSIONES	34
BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	38

## RESUMEN.

El manejo avanzado de la vía aérea, es un desafío importante del médico durante su práctica clínica, la simulación de destrezas puras en maniquís, del tipo intubación orotraqueal (IOT) ofrece una alternativa válida para su aprendizaje en los médicos en formación y permite una evaluación sistemática y objetiva del progreso logrado a través de la residencia.

**Objetivo:** Mejorar las habilidades en intubación orotraqueal con el uso de un maniquí simulador, en médicos residentes de recién ingreso al Hospital Regional “1° de Octubre” ISSSTE.

**Material y Métodos:** Es un estudio observacional, prospectivo para evaluar una estrategia educativa de la maniobra de IOT en 8 médicos residentes, se evaluó el tiempo de laringoscopia, la técnica adecuada de laringoscopia, el número de IOT exitosas y la presencia de complicaciones. El análisis se realizó por medio de la Curva de suma acumulada (Cusum).

**Resultados:** Se realizaron 400 laringoscopías, el tiempo promedio para lograr una IOT exitosa fue de 22.45 segundos, en 83% se realizó con una técnica de laringoscopia adecuada, con una tasa de éxito en IOT de 95% y una incidencia de complicaciones de 21%. Las gráficas Cusum de los participantes mostraron tendencias de buen desempeño e incluso eficiencia en la maniobra de IOT.

**Conclusiones:** Actualmente el uso de simuladores ofrece una alternativa a los métodos de enseñanza tradicional, disminuye los riesgos derivados de la práctica en pacientes, disminuye costos y permite una evaluación sistemática del aprendizaje.

**Palabras Clave:** Intubación orotraqueal, habilidades, maniquí simulador, curva de suma acumulada.

## **SUMMARY:**

Advanced management of the airway is a major challenge of the physician during clinical practice, the simulation of pure skills on manikins, like ability of orotraqueal intubation (OTI) provides a valid alternative for learning at doctors in training and allows an assessment systematic and objective of progress through the residence.

**Objectives:** Improving orotraqueal intubation ability using a mannequin simulator in first year resident physicians on the Hospital Regional “1° de Octubre” ISSSTE.

**Material and Methods:** It is a prospective observational study to evaluate an educational strategy in the learning of OTI in 8 resident physicians, we evaluated the time of laryngoscopy, the proper technique of laryngoscopy, the number of successful OTI and the presence of complications. The analysis was performed by using the cumulative sum curve (Cusum method)

**Results:** 400 laryngoscopy were performed, the average time to achieve a successful OTI was 22.45 seconds, in 83% was done with a proper laryngoscopy technique, with a success rate of 95% OTI and a complication rate of 21%. Cusum curves of the participants determined acceptable performance trends and even proficiency ability of OTI.

**Conclusions:** Currently the use of simulators provides an alternative to traditional teaching methods, reduces the risks of the practice patients, reduces costs and enables a systematic evaluation of learning.

**Key words:** orotraqueal intubation, skills, mannequin simulator, cumulative sum curve.

## **ANTECEDENTES.**

Las formas más comúnmente empleadas en todo el mundo para formar anesthesiólogos, no difieren en mayor cosa de las utilizadas en otras disciplinas médico-quirúrgicas y se usan en mayor o menor medida en los diferentes programas educativos alrededor del mundo, éstas son a saber: el aprendizaje basado en el aprendiz (residente), enseñanza basada en casos, juego de roles, aprendizaje integrado, guías de estudio y dos de las más empleadas contemporáneamente: educación basada en competencias y aprendizaje basado en problemas (o como el PUEM de la UNAM menciona enseñanza centrada en la solución de problemas), éste último muy empleado en nuestro medio<sup>1</sup>. Uno de los movimientos educativos modernos más sonados es el basado en competencias, modelo tomado de la industria y que incluye en general conocimientos, habilidades y actitudes. La simulación de destrezas puras en maniquís, del tipo de laringoscopia directa, intubación orotraqueal (IOT) o nasotraqueal, fibroscopia óptica, etc.; son en general menos complejas, si se poseen los modelos adecuados y se expone al alumno a un número suficiente de intentos o experiencias, con el correspondiente conocimiento teórico previo, lo cual al hacerse de manera sistemática y cronometrada, permite además evaluar el progreso logrado a través de la residencia<sup>2</sup>.

El manejo de la vía aérea, entendido como la realización de maniobras y la utilización de dispositivos que permiten una ventilación adecuada y segura a pacientes que lo necesitan, es uno de los desafíos más importantes al que puede

enfrentarse un médico durante su práctica clínica. En la actualidad no hay ningún factor anatómico único que determine la dificultad o facilidad de realizar un exitoso manejo de la vía aérea. El resultado final dependerá de las características del paciente en particular, la disponibilidad de equipos, y la destreza del operador, pudiendo esto último determinar la morbilidad y mortalidad del paciente<sup>3</sup>.

La simulación hace referencia al proceso de diseñar un modelo de un sistema real y realizar prácticas con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema. En suma, es una imitación de procesos que se dan en el mundo real, una representación de la forma como opera un sistema o un proceso, lo cual exige la creación de modelos que permitan recrear dicha representación<sup>4</sup>.

Teniendo en cuenta lo anterior, los simuladores son métodos aplicativos a través de los cuales se busca representar mediante la modelación parte de la realidad, permitiendo que sus usuarios puedan explorarla de manera progresiva, interactuar con ella, recibir retroalimentación de manera automatizada y realizar a partir de allí ciertas inferencias, así como generar nuevos aprendizajes. Esta realidad es una realidad simulada, la cual permite mediante herramientas informáticas la creación de entornos simulados, caracterizados por su componente visual, pero que además pueden estar apoyados en experiencias auditivas, táctiles, de movimiento e incluso olfativas.

La realidad simulada posibilita la creación de experiencias similares a las de la vida cotidiana, lo cual conduce a la idea de que los simuladores permiten repensar el contenido mismo, ubicándolo como una pequeña parte de todo el conocimiento posible a ser capturado, por lo cual, avanzar hacia las simulaciones finalmente significa entrar en una nueva era de historia y conciencia, llevando a nuevas formas de pensamiento y comprensión del mundo, y aceptando algunas limitaciones mayores en lo que se sabe y lo que se ha estudiado<sup>5</sup>.

La popularización del uso de simuladores en la educación tendrá un potencial transformador: Ver el mundo y representarlo a través de la aproximación de una simulación y no de un libro, requiere nuevas herramientas e incluso una nueva sintaxis con su correspondiente guía de estilo, pero creará una nueva generación de académicos y una nueva generación de líderes.

A partir de los años sesenta en los Estados Unidos se le comienza a dar importancia al hecho de capacitar mediante técnicas de enseñanza-aprendizaje a los futuros profesionistas, dándose un impacto importante en lo que a la medicina se refiere, de esta manera se consigue abaratar costos, mejorar la instrucción del aprendiz y dejar del lado el uso de personas o animales para la enseñanza de dichos métodos.

En 1984 Kohnke desarrolló un simulador para practicar la intubación traqueal, que comprende una cabeza de maniquí, un soporte, un cráneo, una mandíbula inferior movable, y un cuello unido al cráneo con el fin de permitir que la cabeza del maniquí se incline hacia delante y hacia atrás<sup>6</sup>.

En 1987, el Dr. David Gaba y sus colegas de la Universidad de Stanford fabricaron el primer prototipo de maniquí utilizado para estudiar el comportamiento humano en anestesia llamado C.A.S.E. 1.2, éste utilizaba diferentes herramientas como generadores de ondas con un monitor de presión no invasiva unido a una computadora y a un maniquí donde se podían manipular los signos vitales para simular eventos críticos. Posteriormente, se desarrolló el C.A.S.E. 2.0 que incluía un microprocesador de parámetros fisiológicos y que se integró en una sala de operaciones real, con una máquina de anestesia real y con el resto del equipo de una sala de operaciones real hicieron de éste, el primer simulador de alta fidelidad en un ambiente realista<sup>7</sup>.

Posteriormente, en 1995 Brinde desarrolló un simulador médico, el cual emula las condiciones de la sala de operaciones, muestra información del paciente como son signos vitales y al azar modifica la información de los pacientes y permite al anestesiólogo actuar ante la situación escogida al azar<sup>8</sup>.

En la actualidad, la simulación en medicina ha tomado cada vez más importancia en la educación y evaluación de estudiantes, residentes y médicos especialistas en todo el mundo. La Anestesiología es una especialidad pionera en la creación y utilización de simuladores de alta fidelidad para lograr los objetivos antes mencionados. De la Anestesiología nació el concepto de gestión de recursos en crisis (del término en inglés, *crisis resource management*)<sup>9</sup>. El término simulación médica o simulación clínica se refiere a una variedad de modalidades utilizadas para recrear algún componente clínico con el propósito de entrenar o evaluar personas o equipos. Estas modalidades incluyen entrenadores de tareas, realidad virtual, pacientes estandarizados, pacientes virtuales y simuladores de alta fidelidad. El término simulador se refiere al aparato o herramienta que se va a utilizar para recrear la simulación. El término simulación de alta fidelidad se refiere a una recreación realista de una situación clínica. Mayor fidelidad es igual a mayor similitud con la realidad.

Actualmente los simuladores están basados en sistemas de realidad virtual, tal es el caso del simulador de realidad virtual para laparoscopia SINERGIA y el simulador para endoscopia SIMENDO. Sin embargo este tipo de simuladores, aún cuando ilustran el procedimiento no permiten al residente de anestesiología adquirir habilidades en el proceso de intubación. En el 2011, se desarrolló un sistema virtual de intubación<sup>10</sup>, con mayor parecido a la experiencia real en todos los aspectos, el cual fue desarrollado por la Academia de Biónica de la Universidad UPIITA-IPN en conjunto con médicos del servicio de Anestesiología

del Hospital Regional “1° Octubre” del ISSSTE, siendo éste el primero de tecnología nacional disponible en nuestro hospital.

Los estudiantes de la Academia de Biónica de la UPIITA-IPN han desarrollado un maniquí simulador para el manejo de la vía aérea, el cual cuenta con tecnología avanzada y aplicable para el desarrollo de destrezas en intubación orotraqueal y digital, con diversos sensores a través de la vía aérea, como un sensor de presión en dientes, útil para evaluar una laringoscopia adecuada al evitar recargarse en los dientes, un sensor a nivel de glotis que detecta la entrada de la cánula orotraqueal a la vía aérea inferior, un sensor a nivel de la Carina, el cual activa una curva de espirometría simulada, para evaluar una IOT como exitosa, otro sensor a nivel bronquial, el cual evalúa la presencia de intubación endobronquial, cuenta así mismo con la visión directa de toda la vía aérea, desde un ángulo lateral para evaluar el recorrido de la cánula orotraqueal durante la realización de la maniobra de IOT, mismo que permite evaluar si se ha realizado una intubación esofágica, el maniquí es manejado por medio de un software compatible con Windows, el cual cuenta con cronómetro para cada intento de laringoscopia, y reinicia cada intento al realizar la preoxigenación con mascarilla facial, simulada y detectada por un último sensor a nivel de nariz que detecta la presencia de la mascarilla facial.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El manejo y control de la vía aérea siempre han sido y serán un reto para el anestesiólogo, actualmente se considera la intubación de la tráquea como el gold estándar en el manejo de la vía aérea. La enseñanza actual del manejo de la vía aérea, está basada en un modelo tutorial y suele ser más teórica que práctica, con una metodología no siempre estandarizada, a lo cual se suma la dificultad de la enseñanza/aprendizaje de la maniobra en situaciones de urgencia real en la práctica y los reparos éticos relacionados con el aprendizaje tutorial incluyendo un riesgo vital para el paciente. La práctica con pacientes reales implica la posibilidad de cometer errores que pudieran complicar su estado clínico dejando secuelas irreversibles, incumpliendo el principio de no maleficencia y la posibilidad de generar en el aprendiz inseguridad en atenciones clínicas futuras.

Es por esto que se propone este estudio, como medio para lograr una sistematización del modelo actual de enseñanza-aprendizaje y así mejorar las habilidades en intubación orotraqueal con el uso de un maniquí simulador, en residentes del 1er año del Hospital Regional “1º de Octubre” del ISSSTE.

## **JUSTIFICACIÓN.**

En nuestro hospital, actualmente no se cuenta con equipos de entrenamiento para la adquisición de habilidades en el manejo de la vía aérea avanzada, debido principalmente a los altos costos de este equipo, siendo en la mayoría de las ocasiones la enseñanza basada en sistemas como, aprender haciendo, lo cual conlleva riesgos, al ser vidas humanas con lo cual se realiza este aprendizaje. Es necesario contar con métodos más accesibles para la adquisición de destrezas, como lo es el uso de maniquíes, con conocimiento teórico conducente, lo cual al hacerse de manera sistemática y cronometrada, permite realizar un número suficiente de intentos y además evaluar objetivamente el progreso logrado a través de la residencia. En esta investigación se contara con el apoyo de la Academia de Biónica de la UPIITA-IPN, quienes elaboraron un maniquí simulador para intubación orotraqueal, el cual se realizó con presupuesto universitario, por lo cual el costo es más accesible para su adquisición en el sistema de salud pública.

## **HIPÓTESIS.**

La enseñanza en el campo médico, exige actualmente la adquisición de habilidades y su evaluación en la IOT. El uso de un maniquí simulador para intubación orotraqueal, ofrece una alternativa viable y segura, y mejorará en un 80% las habilidades IOT y manejo de la vía aérea, en médicos residentes del nuevo ingreso del Hospital Regional “1° de Octubre”, ISSSTE.

## **OBJETIVOS.**

### **Objetivo General.**

Mejorar las habilidades en intubación orotraqueal con el uso de un maniquí simulador, en médicos residentes de reciente ingreso del Hospital Regional “1º de octubre”, con lo cual se pretende optimizar su aprendizaje y disminuir los riesgos propios del aprendizaje en pacientes.

### **Objetivos Específicos.**

1. Evaluar si las laringoscopías son realizadas de forma adecuada.
2. Medir el tiempo de realización de una IOT exitosa.
3. Reportar el número de intentos que se requieren para la realización de una IOT exitosa.
4. Reportar la presencia de complicaciones (comprendidas en este estudio como una intubación endobronquial o esofágica).

## **MATERIAL Y METODOS.**

Se realizó un estudio observacional y prospectivo, con una muestra de 8 médicos en la población de médicos residentes de recién ingreso del Hospital Regional 1º de octubre del ISSSTE, siendo los participantes los médicos residentes que demostraron interés y disponibilidad de tiempo para la realización de las actividades entre las cuales se incluyó, una previa capacitación teórica con la finalidad de otorgarles conocimientos anatómicos y prácticos en el manejo de la vía aérea avanzada, así como una explicación detallada del correcto manejo del maniquí simulador para IOT. Se llevó a cabo el estudio con previa aprobación del Comité de Investigación del Hospital Regional “1º de Octubre”.

El maniquí simulador orotraqueal fue diseñado y proporcionado por estudiantes de la academia de biónica de la UPITA – IPN, dicho maniquí nos permite la evaluación objetiva en el desarrollo de destrezas en IOT por medio de diversos sensores instalados a través de la vía aérea, cuenta con un sensor de presión en los dientes, útil para evaluar una laringoscopia como adecuada al evitar apoyarse en los dientes, un sensor a nivel de la glotis que detecta la entrada de la cánula orotraqueal en la vía aérea inferior, un sensor a nivel de la Carina el cual activa una curva de espirometría simulada para evaluar una IOT como exitosa, otro sensor a nivel bronquial el cual detecta la introducción excesiva de la cánula orotraqueal que permite detectar una intubación endobronquial considerada para términos de este estudio como una complicación.

Así mismo cuenta con la visión directa de toda la vía aérea desde un ángulo lateral para evaluar el recorrido de la cánula orotraqueal durante la realización de la maniobra de IOT, mismo que permite evaluar si se ha desplazado la cánula orotraqueal fuera de la vía aérea considerándolo en dicho caso como una intubación esofágica, otra complicación en el manejo de la vía aérea. El maniquí es manejado por medio de un software compatible con Windows el cual cuenta con un cronómetro para cada intento de laringoscopia, y reinicia el cronómetro al realizar la preoxigenación con mascarilla facial, la cual es detectada por un último sensor a nivel de la nariz.

Se contó con la participación de los médicos residentes de recién ingreso, de los cuales se obtuvo una carta compromiso firmada, ya que debían asistir a la capacitación teórica y a las dos sesiones de práctica durante las cuales se realizaron veinticinco intentos por cada participante. Como lo mencioné previamente su participación fue voluntaria y con previo aviso de que los resultados de esta se manejarían de forma anónima. Cabe mencionar que las autoridades de enseñanza del hospital facilitaron un aula para la realización de este estudio, teniendo de esta forma un ambiente adecuado en dichas prácticas, así como un lugar seguro para proporcionar el resguardo del maniquí facilitado por parte de la academia de la UPITA – IPN.

Se realizó un registro de cada uno de los veinticinco intentos, por sesión, realizados por cada participante del estudio, en una hoja de registro, que especifica el tiempo de cada laringoscopia, si éstas se realizaron con una técnica

adecuada o no, cuando la intubación fue exitosa o no, y la presencia de complicaciones durante ésta (para este estudio sólo se consideraron a la intubación esofágica y endobronquial como complicaciones).

Posteriormente fueron capturados en una hoja de cálculo que nos permitió desarrollar las formulas y tablas que arrojaron una serie de graficas CUSUM que nos permitieron el análisis del comportamiento de dichos intentos.

Así como tablas con los porcentajes personales y generales de cada variable estudiada. Se registraron tres grupos de participantes de acuerdo al servicio al que pertenecían y numerados de la siguiente forma:

GRUPO	INTEGRANTES
A	A1,A2 y A3
C	C1 y C2
M	M1, M2 y M3

Cada uno de los intentos fueron supervisados por el investigador y los datos que se obtenían de la evaluación se mantuvieron en todo momento de forma confidencial entre cada participante, para evitar el riesgo de presentar sesgo por la auto-evaluación.

## PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó un método denominado Curva de Suma Acumulada (Cusum), técnica estadística conocida como análisis secuencial, el cual permite establecer y graficar las curvas de aprendizaje de una técnica, discernir las tendencias a lo largo del tiempo del rendimiento en la misma, brinda información cualitativa, lo cual permite acreditar competencia en la técnica aprendida y establecer niveles de rendimiento mínimos aceptables o estándares que se deben alcanzar<sup>11</sup>.

Para la aplicación de la Cusum y construcción de las curvas de aprendizaje se requiere establecer una serie de valores aceptables ( $p_0$ ) e inaceptables ( $p_1$ ) de fallo que permitan las llamadas bandas de decisión<sup>12</sup>.

- Tasa de falla aceptable;  $p_0$ , para la IOT: 5%, representado como  $p_0= 0.05$ .
- Tasa de falla inaceptable:  $p_1$ , para la IOT: 10% representado como  $p_1= 0.10$ .
- Probabilidad de error tipo  $\alpha$ , determinado en 0.1.
- Probabilidad de error tipo  $\beta$ , determinado en 0.1.

Con los valores antes mencionados se calcularon mediante la siguiente fórmula específica para Cusum el valor  $s$  (éxito) y  $1 - s$  (fallo) para cada intento de IOT:

$$a = \ln [(1 - \beta) / \alpha] = \ln [(1 - 0.1) / 0.1] = 2.197$$

$$b = \ln [(1 - \alpha) / \beta] = \ln [(1 - 0.1) / 0.1] = 2.197$$

$$P = \ln (p_1 / p_0) = \ln (0.10 / 0.05) = 0.693$$

$$Q = \ln [(1 - p_0) / (1 - p_1)] = \ln [(1 - 0.05) / (1 - 0.10)] = \ln [0.95 / 0.9] = 0.054$$

$$s = Q / (P + Q) = 0.054 / (0.693 + 0.054) = 0.072$$

$$1 - s = 1 - 0.072 = 0.928$$

$$h_0 = -b / (P + Q) = -2.197 / (0.693 + 0.054) = -2.94$$

$$h_1 = a / (P + Q) = 2.197 / (0.693 + 0.054) = 2.94$$

Para la comprensión de los resultados hay que considerar que el registro comienza en cero y por cada éxito en la IOT se le resta el valor  $s$  a cada participante y por cada fallo en la IOT se le suma el valor  $1-s$ . Por lo tanto una tendencia negativa del Cusum significa un buen desempeño y a la inversa una tendencia positiva indica fallo en el procedimiento, por lo tanto mal desempeño<sup>13</sup>.

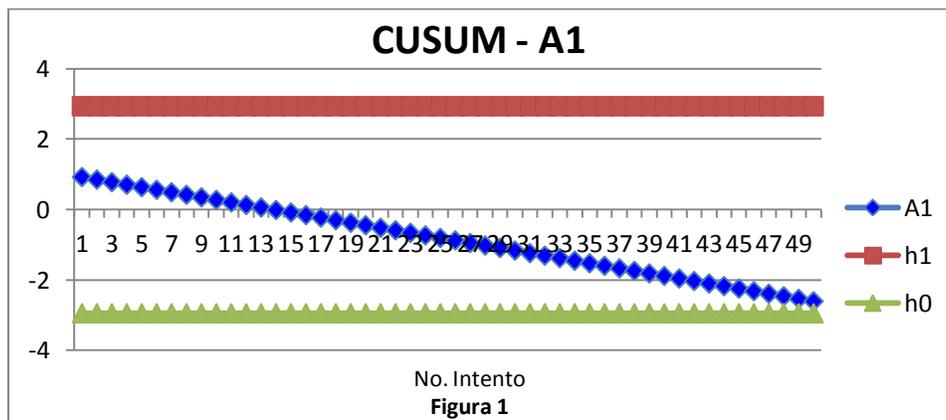
Cuando el Cusum desciende hasta alcanzar la banda de decisión inferior ( $h_0$ ), significa que el participante muestra una tasa aceptable de falla y ha adquirido destreza en el procedimiento en cuestión, el índice de fallo real no difiere del índice aceptable de fallo con un riesgo de un error tipo 2 igual a  $\beta$ . Si el Cusum excede la banda superior ( $h_1$ ) significa que el participante ha presentado una tasa de falla inaceptable en el procedimiento, el índice de fallo real es estadísticamente mayor que el índice aceptable con un error de tipo 1 igual a  $\alpha$ , por medio de estas bandas de decisión es posible calcular el número de intentos de IOT que requerirá cada participante para alcanzar un nivel de eficiencia en la maniobra, así como definir un estado de deficiencia de acuerdo al desempeño de cada uno, y por último si el Cusum se mantiene entre las dos bandas se considera una zona de indefinición en el entrenamiento y requiere seguir con la práctica.

Para el establecimiento de las bandas superior e inferior se utilizaron variables consideradas como estrictas en cuanto a la tasa de fallo aceptable (5%) e inaceptable (10%) en IOT, pues de ello depende el riesgo que se está dispuesto a aceptar durante la adquisición de destrezas en cada participante.

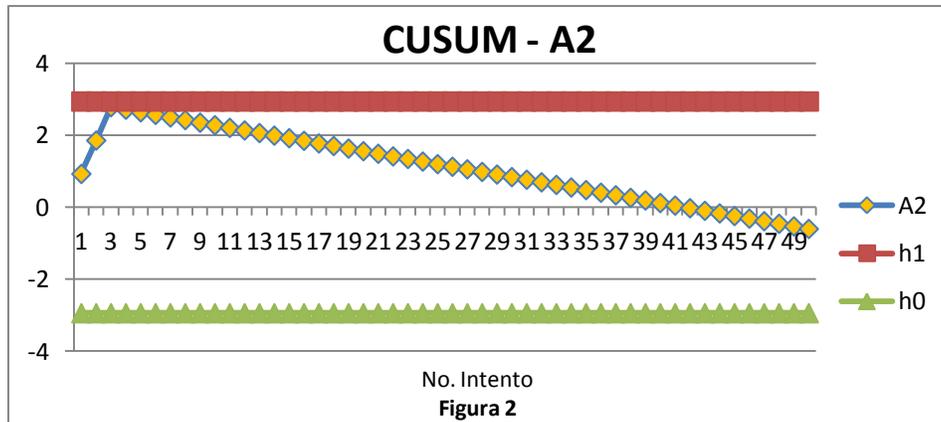
## RESULTADOS

El estudio incluyó 8 participantes divididos en 3 grupos A, C y M, (de acuerdo al servicio médico al cual pertenecen) de los cuales se registraron 400 intentos totales y se generaron gráficos de Cusum de cada participante, así como gráficos comparativos por grupo.

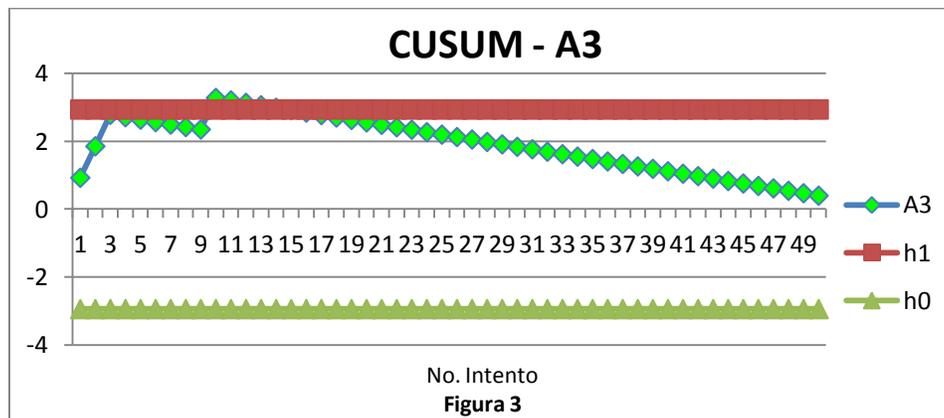
En la figura 1, se muestra la gráfica Cusum del participante A1, presentando el resultado de sus 50 laringoscopías, de las cuales inicia con un fallo en el primer intento de IOT, y para posteriormente presentar sólo IOT exitosas en el resto.



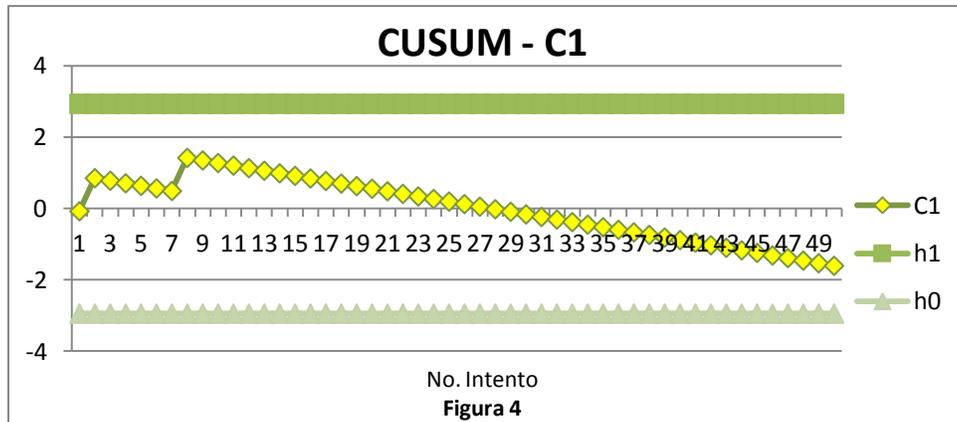
El participante A2 inicia con 3 fallos en IOT, por lo cual su Cusum (Figura 2) presenta una tendencia positiva hacia h0 (mal desempeño), para posteriormente rectificar su tendencia con IOT exitosas hacia el área de buen desempeño.



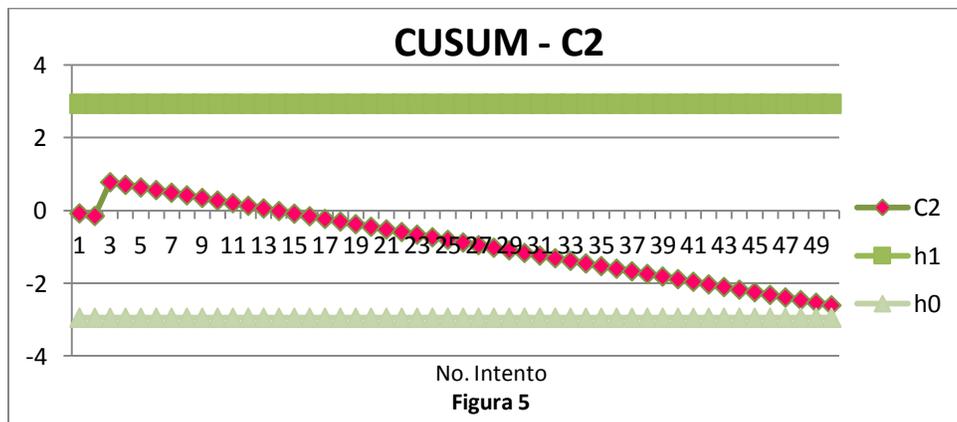
El último participante del grupo, A3 (Figura 3), inicia sus prácticas con 3 fallos en IOT y un último fallo en su 11° intento, con lo cual rebasa de forma inicial la banda superior h1, es decir rebasa la tasa de fallo aceptable, en el resto de las laringoscopías logra IOT exitosas, colocando su curva en el área de indefinición.



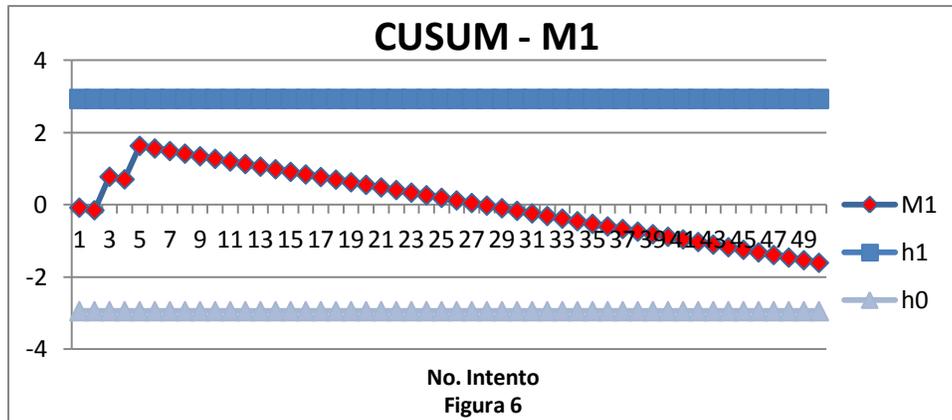
En la Cusum del participante C1 (figura 4), podemos observar, que inicia su curva con un acierto, presentando solo 2 fallos en el 2° y 9° intentos, sin llegar a la banda h1, termina situado en el área de buen desempeño.



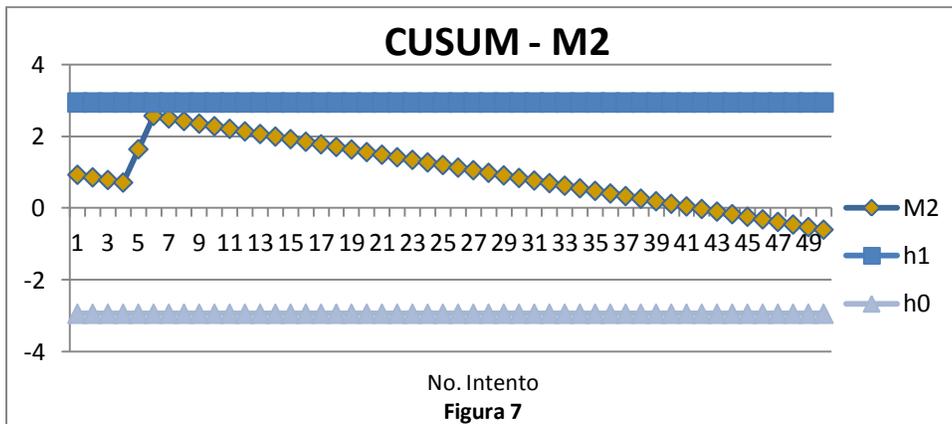
En la figura 5 se muestra la Cusum del participante C2, con un notable desempeño, con tan solo 1 fallo en el segundo intento, presenta una tendencia negativa, es decir, un buen desempeño y a punto de cruzar la banda h0, que lo situaría en un nivel de eficiencia en la maniobra de IOT.



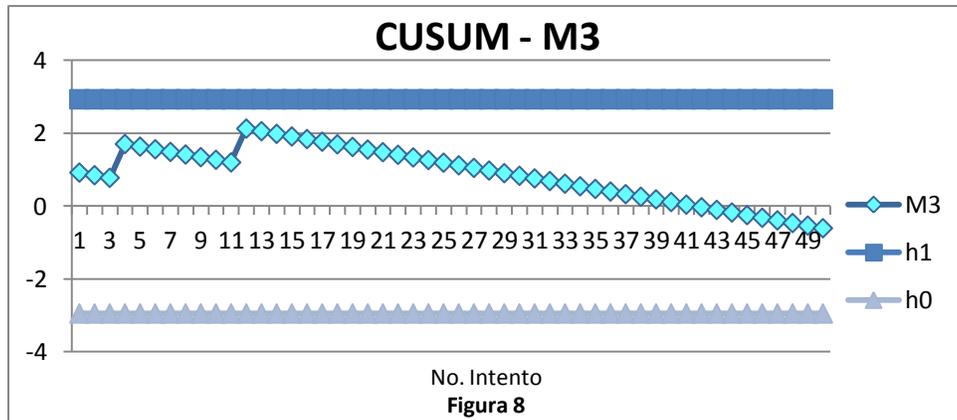
El participante M1, logro 48 IOT exitosas, y solo 2 fallos en el 3er y 5º intento, muestra una Cusum con una clara tendencia negativa, con lo cual logra situarse en el área de buen desempeño.



En la figura 7, observamos la Cusum del participante M2, quien inicia con un fallo seguido de 2 aciertos, 2 fallos nuevamente y posteriormente otras 45 IOT exitosas, en el límite de la tasa de falla inaceptable, termina en un área de indefinición.



Y el último participante del estudio M3 (figura 8), falla en el primer intento, así como en el 5° y 13°, en el resto, obtiene 47 IOT exitosas, sin embargo, queda situado en un área de indefinición, pero con una tendencia final negativa, que de continuar así, lo llevarían hacia un área de buen desempeño.

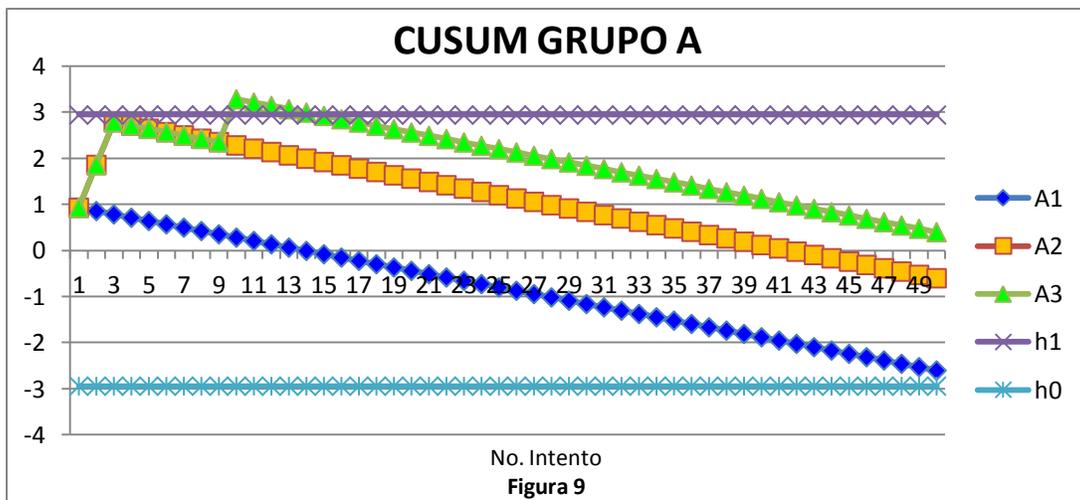


Los resultados generales de las 40 laringoscopías se muestran en la tabla 1, con un promedio del tiempo (segundos) de las laringoscopías de cada participante, así como el número de éstas que se realizó de forma adecuada y no adecuada, los éxitos y fallos en la IOT y las complicaciones (Intubación esofágica e intubación bronquial), así como el número de intentos en que no se presentaron complicaciones.

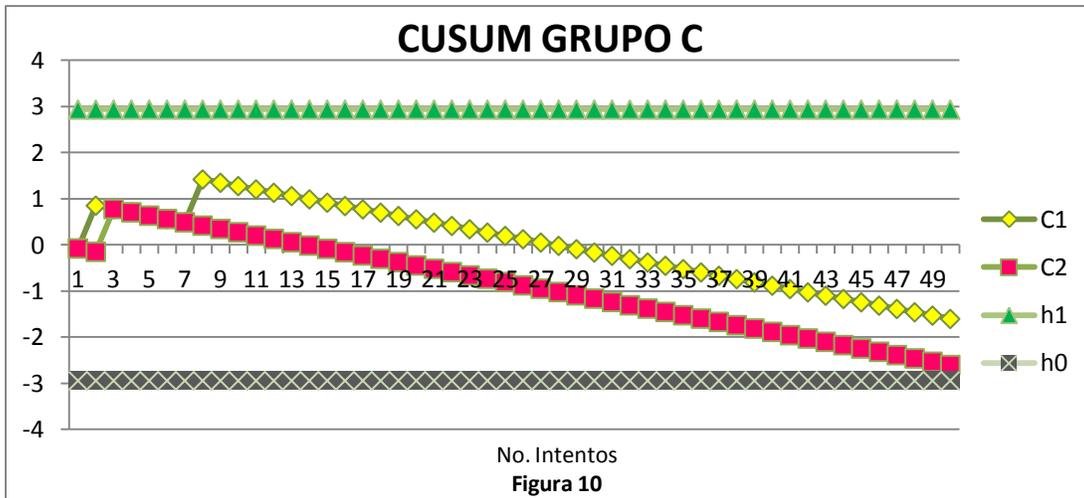
TABLA 1. VARIABLE ESTUDIADA								
SUJETO	TIEMPO (seg)	LARINGOSCOPIA		IOT		COMPLICACIONES		
		ADEC	NO ADEC	EXITO	FALLO	I. ESOF	I. BRONQ	NO
<b>A1</b>	18.46	45	5	49	1	1	8	41
<b>A2</b>	21.4	40	10	47	3	3	9	38
<b>A3</b>	28.58	39	11	47	3	3	10	37
<b>C1</b>	21.26	41	9	48	2	2	7	41
<b>C2</b>	18.8	48	2	49	1	1	6	43
<b>M1</b>	20.22	39	11	47	3	1	12	37
<b>M2</b>	24.28	43	7	47	3	2	9	39
<b>M3</b>	26.66	40	10	47	3	3	7	40

## ANÁLISIS DE RESULTADOS.

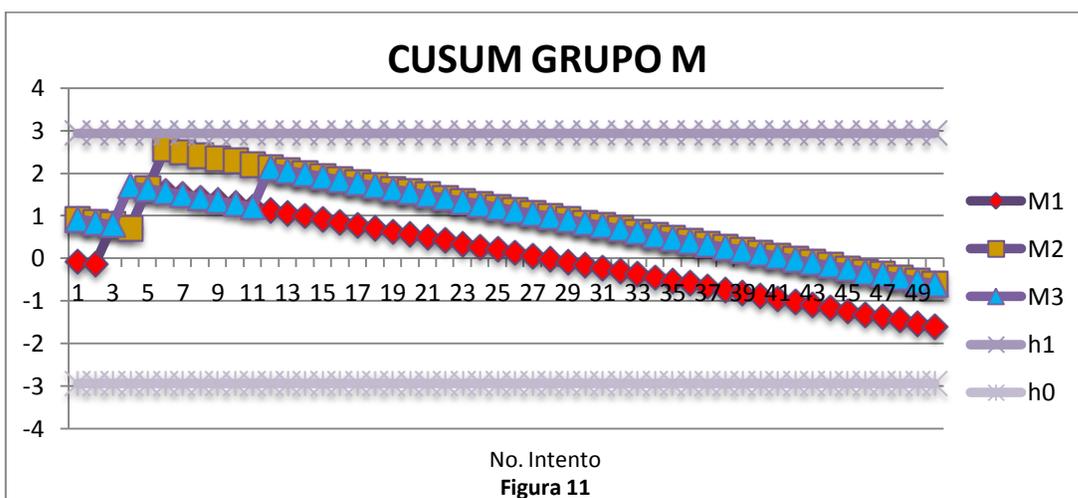
En la figura 9, se muestra la gráfica Cusum de los participantes del grupo A, A1 presenta un buen desempeño, con una tendencia hacia  $h_0$  y de seguir dicha tendencia cruzaría a la zona de eficiencia después de 55 intentos. A2 con éxito en 47 intentos, mostrando una clara tendencia hacia el área de buen desempeño y A3 obtiene éxito a partir del 4° intento, rebasa la tasa de falla inaceptable, por lo que se encuentra más cerca de la zona de mal desempeño ( $h_1$ ), es decir requiere de un mayor número de intentos para alcanzar un buen desempeño.



En la Cusum del grupo C (figura 10), el participante C1 presenta IOT exitosa a partir del 3er intento y una tendencia hacia la línea de eficiencia, que de continuar así, cruzaría en el intento 69. C2 falla en sólo 1 ocasión, con una Cusum situada en el área de buen desempeño a partir del intento numero 15 y a punto de cruzar la banda de decisión  $h_0$ , durante su último intento.



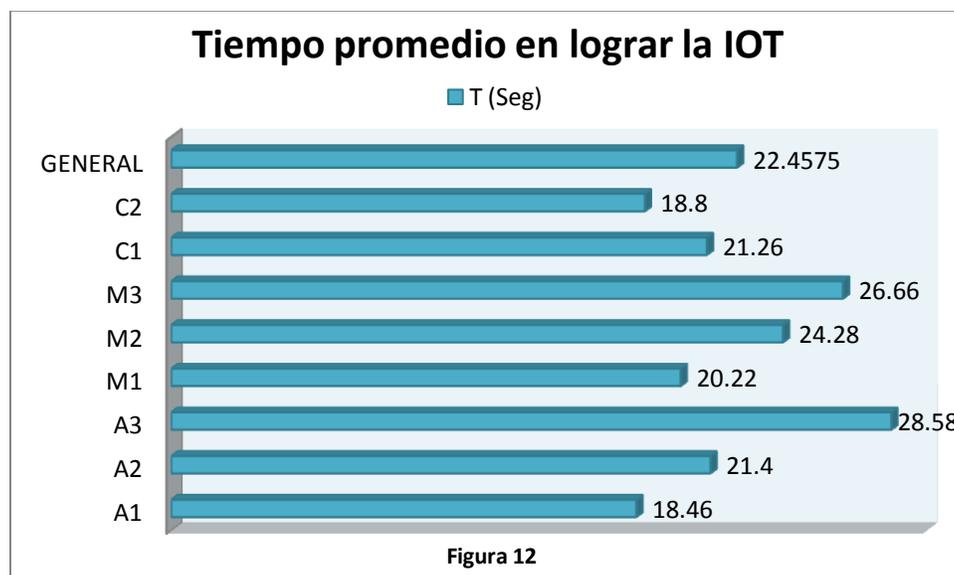
Y por último en el tercer grupo (Fig 11), de 3 participantes: M1 con el mejor desempeño del grupo que logra IOT exitosa después de 2 intentos, presenta una tendencia negativa (buen desempeño), M2 y M3 obtienen el mismo número de IOT exitosas en diferente número de intento, muestran también una tendencia negativa, ligeramente hacia la zona de buen desempeño, sin embargo, aún requerirán de mayor tiempo de práctica para cruzar la banda de la eficiencia (h0).



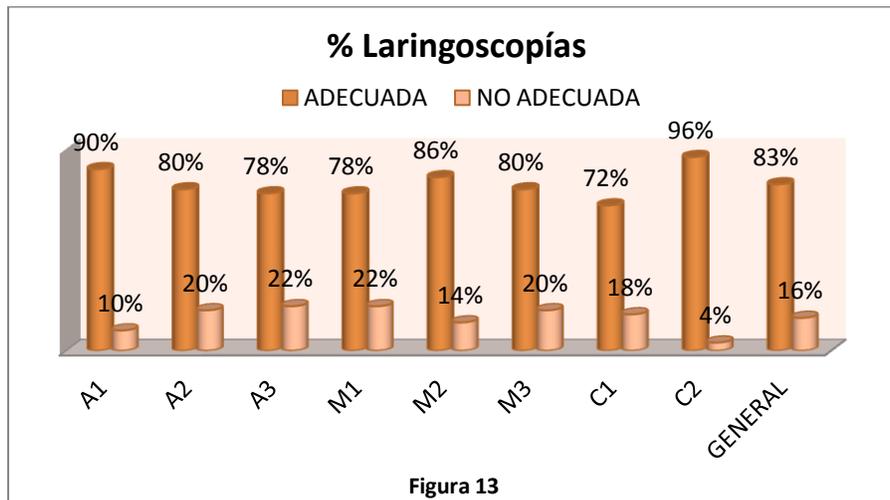
De acuerdo a las tendencias mostradas en las Cusum y en caso de continuarlas así, realizamos una proyección (tabla 2), a el intento en que el participante logrará cruzar la línea de decisión (banda h0), demostrando en ese momento eficiencia en la maniobra de IOT, y será posible que el residente practique con un paciente real.

TABLA 2. PROYECCIÓN A LA LINEA DE EFICIENCIA	
SUJETO	No. INTENTO
A1	55
A2	83
A3	97
C1	69
2	55
M1	70
M2	84
M3	83

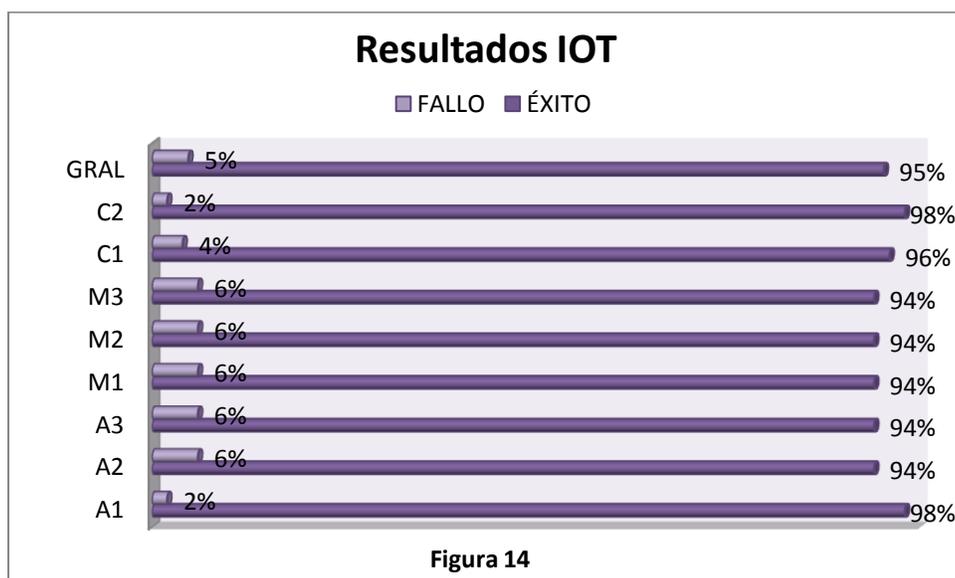
De forma más detallada, se muestran las gráficas (figura 12) de los tiempos promedio de cada participante, para lograr una IOT exitosa, el promedio general de los 3 grupos fue de 22.45 segundos.



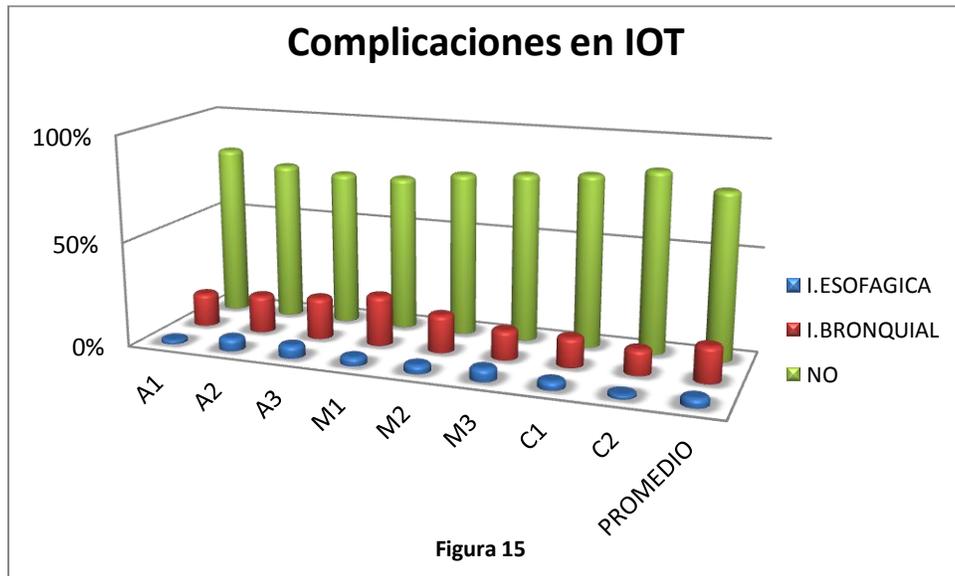
De las 400 laringoscopías analizadas durante este estudio, se observa que un 83% de las laringoscopías se realizaron con una técnica adecuada y un 16% no (figura 13), se presentan los porcentajes obtenidos por participante.



El porcentaje de éxito (figura14), obtenido en el estudio fue del 94-98%, con un promedio general del grupo de 95% de éxito, con solo un 5% de fallo en IOT.



Las complicaciones que se presentaron en el estudio (figura 15), se consideran en un rango aceptable, siendo de forma general de un 4% para la intubación esofágica, 17% de intubaciones endobronquiales y en un 79% de los casos no se presentaron complicaciones.



## **DISCUSIÓN.**

Para el presente estudio se utilizó un maniquí simulador para IOT que permitía una evaluación más objetiva de la maniobra completa de la IOT, con lo cual se pretendía mejorar las habilidades de dicha maniobra en médicos residentes de recién ingreso, de acuerdo a los resultados obtenidos podemos afirmar que existe una mejora de las habilidades en IOT cuando se realiza un entrenamiento repetitivo en dicha maniobra, sin embargo, la simulación cuenta aún con varias limitaciones, por ejemplo, no es posible recrear la gran gama de situaciones que se pueden presentar con un paciente en la vida real, disminuyendo el grado de eficiencia en comparación a los obtenidos con los simuladores.

El maniquí empleado no permite recrear diferentes situaciones anatómicas que compliquen la maniobra de IOT, limitando la experiencia a una sola situación enmarcada en un solo conjunto de condiciones, sin embargo el uso de estos simuladores nos permiten un desarrollo mínimo de habilidades para tareas que requieren una ejecución repetitiva como lo es la maniobra de la IOT.

En el campo de la industria se emplea el Cusum como una herramienta estadística que permite tener un confiable control de calidad en sus procesos de producción, actualmente esta herramienta se ha popularizado en la evaluación de las tareas del campo médico, permitiendo sistematizar los procesos de aprendizaje en el uso de entrenamiento con simuladores.

Esta sistematización permite obtener datos confiables que nos indican los progresos y rendimientos en períodos de tiempo perfectamente definidos por las sesiones de entrenamiento, los cuales no pueden ser evaluados por medio de una prueba o evento único<sup>14</sup>, como se realiza actualmente en la enseñanza tradicional empleada en el campo de la medicina.

La práctica con los simuladores demuestra que éstas permiten al residente mejorar sus habilidades en la IOT, disminuyendo en la práctica médica con pacientes reales el número de procedimientos necesarios para lograr un nivel eficiente en el manejo de la vía aérea<sup>15</sup>.

En la enseñanza tradicional no es posible exponer al residente a un número necesario de procedimientos de IOT con pacientes reales en un periodo corto de tiempo para alcanzar las destrezas necesarias y requeridas que nos permitan considerar al residente con las habilidades mínimas suficientes, es decir, que se encuentre en los rangos mínimos de error del 5%, que de acuerdo a este estudio, el residente obtiene en un periodo máximo de cuatro sesiones de 25 intentos, en contraparte la enseñanza tradicional tardaría como mínimo 30 sesiones de tres intentos con práctica en pacientes, los cuales estarían expuestos a complicaciones derivadas de la inexperiencia del residente.

Actualmente la enseñanza exige elevar los niveles de calidad en la formación de médicos, haciendo uso de las nuevas tecnologías a nuestro alcance.

## **CONCLUSIONES.**

Actualmente el uso de simuladores en diversos campos de la enseñanza han demostrado una amplia utilidad para el desarrollo de los estudiantes ya que estos logran una mayor retención y relación de los conceptos teóricos y su aplicación en situaciones reales dentro del campo de sus respectivas competencias profesionales, en general podemos encontrar que los simuladores permiten tener las siguientes ventajas como:

1. Constituyen oportunidades para la práctica repetitiva, la reflexión y la retroalimentación inmediata. De hecho, la evaluación del desempeño en situaciones clínicas reales es difícil, pero puede ser facilitada en simulaciones donde se puede registrar el desempeño.
2. Se puede usar el mismo escenario clínico para múltiples grupos de estudiantes, ofreciendo oportunidades similares para el aprendizaje.
3. Permite la planeación y desarrollo de casos clínicos basados en las necesidades del estudiante y no en la disponibilidad de los pacientes.
4. Permite la práctica continua y repetitiva, de acuerdo con las necesidades de los médicos en formación, así como los médicos ya experimentados.
5. Ofrece la oportunidad para enseñar aspectos como el trabajo en equipo, habilidades de comunicación, liderazgo, manejo del estrés y toma de decisiones en circunstancias de apremio.

6. Se puede permitir el curso clínico del error para conocer las consecuencias, establecer la retroalimentación y hacer las correcciones pertinentes.
7. Mejora las habilidades clínicas antes de enfrentar al paciente y mejora el comportamiento en áreas clínicas específicas.
8. Ofrece la oportunidad de conocer y utilizar equipo e instrumental reales.
9. Los médicos en formación pueden practicar procedimientos invasivos sin ofrecer riesgos adicionales para los pacientes.
10. Puede ser costo-efectivo ya que el entrenamiento en salas quirúrgicas reales es costoso y usa recursos escasos. Además el entrenamiento tradicional por tutoría emplea mucho tiempo en elementos de ejecución en vez de considerar las necesidades de aprendizaje de los médicos en formación.

## **BIBLIOGRAFIA.**

1. Elizalde-González J., La enseñanza de la anestesiología. Rev. Mex. Anest. Vol 30. Supl. 1. Abril-Junio 2007 pp S251-S253.
2. E. Massó. Los Retos Futuros de la vía aérea en la Anestesiología. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2007; 54: 137-139
3. Valero R., et al. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: Adopción de guías de práctica. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2008; 55: 563-570.
4. Maulen T. Estela, y cols. Optimización de la laringoscopia y tutores para la intubación. Rev. Chil. Anest. 2009; 38: 101-106.
5. Edisio Pereira y cols. Métodos para la enseñanza de especialidades clínicas a estudiantes de medicina, Anestesiología. Rev. Mex. Anest. Ep II. Vol 3. Núm 3. 1980.
6. Kling Gómez, J.C., Ariza F., MD, Intubación digital hoy: Una técnica subestimada al alcance de su mano. Rev. Col. Anest 33: 251, 2005.
7. Laredo-Sánchez F, Lifshitz A. Introducción al estudio de la medicina clínica. Un nuevo enfoque. Editorial Prado. México. 2001.
8. Gómez L.M., Calderón M., y cols. Impacto y beneficio de la simulación clínica en el desarrollo de las competencias psicomotoras en anestesia: un ensayo clínico aleatorio doble ciego. Rev. Col. Anest 36: 93- 107, 2008.
9. Spencer J, Blackmore D, Heard S, et al. Patient oriented learning: a review of the role of the patient in the education of medical students. Medical Education 2000;34:851-7
10. Báez Islas L. F., Pérez Solis J.A., "Sistema Virtual de Intubación" IPN. UPIITA, México D.F. Diciembre 2011.
11. Broenstrup LB, Flores JE, et al. Using the Cusum Curve to Evaluate the Training of Orotracheal Intubation with the Truview EVO2R Laryngoscope. Rev Bras Anesthesiol, 2009; 59: 3: 182-187.

12. C. H. Maharaj, B. D. Higgins, B. H. Harte, et al. Evaluation of intubation using the Airtraq \_ or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in easy and simulated difficult laryngoscopy – a manikin study. *Anesthesia*, 2006, 61. Pag. 469-477.
13. M. Adresen, et al. Evaluación de competencias de intubación traqueal, mediante un escenario simulado en internos de medicina. *Rev. Med. Chile*. 2011; 139: 165-170.
14. Williams SM, Parry BR, Schlup MMT. Quality control: an application of the cusum. *Br Med J*, 1992;304: 1359-1361.
15. Bolsin S, Colson M. The use of the Cusum technique in the assessment of trainee competence in new procedures. *Int J Qual Health Care*, 2000; 12:433-438.
16. Steiner SH, Cook RJ, Farewell VT et al. Monitoring surgical performance using risk-adjusted cumulative sum charts. *Biostatistics*, 2000; 1: 441-452.
17. Vargas Gallo, J.P. Efecto de la capacitación del curso AIRE en la intubación orotraqueal del paciente adulto en urgencias. *Rev. Cien. Salud. Bogotá (Colombia)* 5 (3): 24-32, septiembre-diciembre 2009.
18. Henderson P, Johnson MH. An innovative approach to developing the reflective skills of medical students. *Biomed Central. Medical education* 2002;2:4
19. Lifshitz, A. La enseñanza de la competencia clínica. *Gac. Med. Mex. Vol. 140 N3*, 2004
20. DeVita MA, Schaefer J, Lutz J, Dongill T, Wang H. Improving medical crisis tema performance. *Crit Care Med* 2004; 32 (S2): S61-S65
21. Practice guidelines for the management of the difficult airway. An updated report by the American Society of Anesthesiologist Task Force on management of the difficult airway, In: *Anesthesiology*, 2003; 98:1269-77
22. Butler KH. Management of the difficult airway: alternative airway techniques and adjuncts. *Emergency Clinics of North America* 2003; 23: 259-89

## ANEXOS

ANESTESIOLOGIA		SUJETO A1		
No	T(seg)	LARING	IOT	COMPLICS
1	35	χ	NO	IE
2	33	χ	SI	IB
3	33	χ	SI	IB
4	33	√	SI	IB
5	32	√	SI	IB
6	32	√	SI	NO
7	30	χ	SI	IB
8	30	χ	SI	IB
9	30	√	SI	IB
10	30	√	SI	IB
11	29	√	SI	NO
12	26	√	SI	NO
13	26	√	SI	NO
14	25	√	SI	NO
15	22	√	SI	NO
16	22	√	SI	NO
17	21	√	SI	NO
18	21	√	SI	NO
19	20	√	SI	NO
20	20	√	SI	NO
21	19	√	SI	NO
22	16	√	SI	NO
23	17	√	SI	NO
24	17	√	SI	NO
25	15	√	SI	NO
26	15	√	SI	NO
27	14	√	SI	NO
28	14	√	SI	NO
29	14	√	SI	NO
30	13	√	SI	NO
31	12	√	SI	NO
32	12	√	SI	NO
33	12	√	SI	NO
34	13	√	SI	NO
35	13	√	SI	NO
36	12	√	SI	NO
37	13	√	SI	NO
38	11	√	SI	NO
39	11	√	SI	NO
40	11	√	SI	NO
41	10	√	SI	NO
42	11	√	SI	NO
43	10	√	SI	NO
44	10	√	SI	NO
45	10	√	SI	NO
46	10	√	SI	NO
47	11	√	SI	NO
48	9	√	SI	NO
49	9	√	SI	NO
50	9	√	SI	NO

## ANESTESIOLOGIA: SUJETO A2

No	T(seg)	LARING	IOT	COMPLICS
1	45	χ	NO	NO
2	45	χ	NO	IE
3	45	χ	NO	IE
4	45	χ	SI	IB
5	45	χ	SI	IB
6	35	χ	SI	IE
7	35	√	SI	IB
8	34	√	SI	IB
9	34	χ	SI	IB
10	31	χ	SI	NO
11	28	√	SI	NO
12	28	√	SI	IB
13	27	χ	SI	IB
14	25	χ	SI	IB
15	25	√	SI	IB
16	24	√	SI	NO
17	23	√	SI	NO
18	22	√	SI	NO
19	21	√	SI	NO
20	22	√	SI	NO
21	19	√	SI	NO
22	19	√	SI	NO
23	18	√	SI	NO
24	18	√	SI	NO
25	18	√	SI	NO
26	17	√	SI	NO
27	17	√	SI	NO
28	17	√	SI	NO
29	18	√	SI	NO
30	17	√	SI	NO
31	17	√	SI	NO
32	16	√	SI	NO
33	16	√	SI	NO
34	15	√	SI	NO
35	13	√	SI	NO
36	13	√	SI	NO
37	13	√	SI	NO
38	14	√	SI	NO
39	13	√	SI	NO
40	13	√	SI	NO
41	13	√	SI	NO
42	12	√	SI	NO
43	12	√	SI	NO
44	11	√	SI	NO
45	11	√	SI	NO
46	11	√	SI	NO
47	10	√	SI	NO
48	10	√	SI	NO
49	10	√	SI	NO
50	10	√	SI	NO

ANESTESIOLOGIA			SUJETO A3	
No	T(seg)	LARING	IOT	COMPLICS
1	45	χ	NO	NO
2	45	χ	NO	IE
3	45	χ	NO	IE
4	45	χ	SI	IB
5	43	χ	SI	IB
6	44	χ	SI	IB
7	43	√	SI	IB
8	42	√	SI	IB
9	41	√	SI	IB
10	40	χ	NO	IE
11	39	χ	SI	NO
12	39	χ	SI	IB
13	38	χ	SI	IB
14	38	χ	SI	IB
15	38	√	SI	IB
16	36	√	SI	NO
17	35	√	SI	NO
18	34	√	SI	NO
19	34	√	SI	NO
20	30	√	SI	NO
21	29	√	SI	NO
22	28	√	SI	NO
23	28	√	SI	NO
24	27	√	SI	NO
25	26	√	SI	NO
26	26	√	SI	NO
27	26	√	SI	NO
28	25	√	SI	NO
29	25	√	SI	NO
30	23	√	SI	NO
31	23	√	SI	NO
32	23	√	SI	NO
33	22	√	SI	NO
34	22	√	SI	NO
35	21	√	SI	NO
36	21	√	SI	NO
37	19	√	SI	NO
38	20	√	SI	NO
39	19	√	SI	NO
40	18	√	SI	NO
41	18	√	SI	NO
42	17	√	SI	NO
43	17	√	SI	NO
44	17	√	SI	NO
45	16	√	SI	NO
46	16	√	SI	NO
47	15	√	SI	NO
48	18	√	SI	NO
49	15	√	SI	NO
50	15	√	SI	NO

MAXILO:		SUJETO M1		
No	T(seg)	LARING	IOT	COMPLICS
1	45	χ	SI	IB
2	45	χ	SI	IB
3	45	χ	NO	IE
4	36	χ	SI	IB
5	35	√	NO	IE
6	30	√	SI	IB
7	28	√	SI	IB
8	26	√	SI	IB
9	26	χ	SI	NO
10	25	√	SI	NO
11	24	√	SI	IB
12	24	√	SI	IB
13	23	√	SI	NO
14	23	√	SI	NO
15	23	√	SI	NO
16	23	√	SI	NO
17	22	√	SI	NO
18	22	√	SI	NO
19	21	√	SI	NO
20	22	√	SI	NO
21	21	√	SI	NO
22	21	√	SI	NO
23	20	√	SI	NO
24	20	√	SI	NO
25	20	√	SI	NO
26	20	√	SI	NO
27	19	√	SI	NO
28	19	√	SI	NO
29	18	√	SI	NO
30	17	√	SI	NO
31	17	√	SI	NO
32	15	√	SI	NO
33	15	√	SI	NO
34	15	√	SI	NO
35	14	√	SI	NO
36	13	√	SI	NO
37	13	√	SI	NO
38	14	√	SI	NO
39	13	√	SI	NO
40	12	√	SI	NO
41	12	√	SI	NO
42	12	√	SI	NO
43	12	√	SI	NO
44	11	√	SI	NO
45	10	√	SI	NO
46	10	√	SI	NO
47	10	√	SI	NO
48	10	√	SI	NO
49	10	√	SI	NO
50	10	√	SI	NO

MAXILOFACIAL		SUJETO M2		
No	TIEMPO	LARING	IOT	COMPLICS
1	45	χ	NO	NO
2	45	χ	SI	IB
3	45	χ	SI	IB
4	32	χ	SI	IB
5	33	√	NO	IE
6	30	√	NO	IE
7	32	√	SI	IB
8	33	√	SI	IB
9	31	√	SI	IB
10	32	√	SI	IB
11	32	√	SI	NO
12	31	√	SI	NO
13	31	√	SI	NO
14	29	√	SI	NO
15	29	χ	SI	NO
16	28	χ	SI	NO
17	28	χ	SI	NO
18	28	√	SI	IB
19	26	√	SI	IB
20	27	√	SI	NO
21	27	√	SI	NO
22	26	√	SI	NO
23	24	√	SI	NO
24	25	√	SI	NO
25	25	√	SI	NO
26	25	√	SI	NO
27	23	√	SI	NO
28	23	√	SI	NO
29	22	√	SI	NO
30	23	√	SI	NO
31	22	√	SI	NO
32	22	√	SI	NO
33	22	√	SI	NO
34	20	√	SI	NO
35	20	√	SI	NO
36	20	√	SI	NO
37	17	√	SI	NO
38	17	√	SI	NO
39	16	√	SI	NO
40	15	√	SI	NO
41	14	√	SI	NO
42	14	√	SI	NO
43	14	√	SI	NO
44	14	√	SI	NO
45	14	√	SI	NO
46	13	√	SI	NO
47	13	√	SI	NO
48	13	√	SI	NO
49	12	√	SI	NO
50	12	√	SI	NO

MAXILOFACIAL		SUJETO M3		
No	T(seg)	LARING	IOT	COMPLICS
1	45	χ	NO	IE
2	45	χ	SI	IE
3	45	χ	SI	IE
4	35	χ	NO	IB
5	35	χ	SI	IB
6	34	χ	SI	IB
7	34	χ	SI	IB
8	35	χ	SI	NO
9	32	√	SI	NO
10	33	√	SI	NO
11	32	√	SI	NO
12	32	√	NO	NO
13	31	χ	SI	IB
14	30	χ	SI	IB
15	30	√	SI	IB
16	29	√	SI	NO
17	29	√	SI	NO
18	29	√	SI	NO
19	30	√	SI	NO
20	28	√	SI	NO
21	28	√	SI	NO
22	28	√	SI	NO
23	28	√	SI	NO
24	27	√	SI	NO
25	27	√	SI	NO
26	27	√	SI	NO
27	27	√	SI	NO
28	26	√	SI	NO
29	26	√	SI	NO
30	26	√	SI	NO
31	26	√	SI	NO
32	25	√	SI	NO
33	25	√	SI	NO
34	23	√	SI	NO
35	23	√	SI	NO
36	24	√	SI	NO
37	21	√	SI	NO
38	21	√	SI	NO
39	21	√	SI	NO
40	22	√	SI	NO
41	20	√	SI	NO
42	20	√	SI	NO
43	17	√	SI	NO
44	17	√	SI	NO
45	15	√	SI	NO
46	14	√	SI	NO
47	14	√	SI	NO
48	14	√	SI	NO
49	14	√	SI	NO
50	14	√	SI	NO

CIRUGIA			SUJETO C1	
No	T(seg)	LARING	IOT	COMPLICS
1	41	χ	SI	IB
2	45	χ	NO	IE
3	40	χ	SI	IB
4	36	χ	SI	IB
5	34	χ	SI	IB
6	35	√	SI	IB
7	34	χ	SI	IB
8	30	χ	NO	IE
9	30	√	SI	IB
10	30	√	SI	NO
11	28	χ	SI	NO
12	29	χ	SI	NO
13	29	√	SI	NO
14	27	√	SI	NO
15	27	√	SI	NO
16	24	√	SI	NO
17	24	√	SI	NO
18	22	√	SI	NO
19	21	√	SI	NO
20	21	√	SI	NO
21	22	√	SI	NO
22	21	√	SI	NO
23	18	√	SI	NO
24	19	√	SI	NO
25	19	√	SI	NO
26	19	√	SI	NO
27	18	√	SI	NO
28	18	√	SI	NO
29	17	√	SI	NO
30	17	√	SI	NO
31	16	√	SI	NO
32	15	√	SI	NO
33	16	√	SI	NO
34	15	√	SI	NO
35	18	√	SI	NO
36	16	√	SI	NO
37	14	√	SI	NO
38	14	√	SI	NO
39	14	√	SI	NO
40	13	√	SI	NO
41	13	√	SI	NO
42	12	√	SI	NO
43	12	√	SI	NO
44	12	√	SI	NO
45	11	√	SI	NO
46	11	√	SI	NO
47	11	√	SI	NO
48	13	√	SI	NO
49	11	√	SI	NO
50	11	√	SI	NO

CIRUGIA			SUJETO C2	
No	T(seg)	LARING	IOT	COMPLICS
1	38	χ	SI	IB
2	36	χ	SI	IB
3	35	√	NO	IE
4	30	√	SI	IB
5	29	√	SI	IB
6	29	√	SI	IB
7	28	√	SI	IB
8	26	√	SI	NO
9	26	√	SI	NO
10	26	√	SI	NO
11	23	√	SI	NO
12	23	√	SI	NO
13	22	√	SI	NO
14	20	√	SI	NO
15	20	√	SI	NO
16	20	√	SI	NO
17	20	√	SI	NO
18	19	√	SI	NO
19	19	√	SI	NO
20	19	√	SI	NO
21	18	√	SI	NO
22	17	√	SI	NO
23	18	√	SI	NO
24	16	√	SI	NO
25	17	√	SI	NO
26	17	√	SI	NO
27	17	√	SI	NO
28	16	√	SI	NO
29	16	√	SI	NO
30	15	√	SI	NO
31	16	√	SI	NO
32	15	√	SI	NO
33	15	√	SI	NO
34	15	√	SI	NO
35	15	√	SI	NO
36	13	√	SI	NO
37	14	√	SI	NO
38	14	√	SI	NO
39	14	√	SI	NO
40	13	√	SI	NO
41	13	√	SI	NO
42	12	√	SI	NO
43	14	√	SI	NO
44	13	√	SI	NO
45	16	√	SI	NO
46	12	√	SI	NO
47	12	√	SI	NO
48	10	√	SI	NO
49	10	√	SI	NO