



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE POSGRADO
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS.
ANESTESIOLOGÍA

“ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL
EN PACIENTES OBESOS EN EL PERIODO 2009-2019 DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE
PEMEX”

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. OSCAR ARTURO CARAVANTES CHÁVEZ

TUTORES

DR. RAMÓN TOMÁS MARTÍNEZ SEGURA, JEFE SERVICIO ANESTESIOLOGÍA. HCN
PEMEX;

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR. MÉDICO ADSCRITO SERVICIO
ANESTESIOLOGÍA. HCN PEMEX;

DR. JORGE IVÁN URBIETA ARCINIEGA, MÉDICO ADSCRITO SERVICIO
ANESTESIOLOGÍA. HCN PEMEX.

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2020



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.

CONTENIDO

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS	3
INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO TEÓRICO	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
1. TRASCENDENCIA	4
2. MAGNITUD.....	5
3. VULNERABILIDAD	5
4. FACTIBILIDAD:.....	6
5. FINER	7
6. HIPOTESIS.....	8
7. DISEÑO DEL ESTUDIO	9
MATERIAL Y METODOS.	10
1. UNIVERSO DE ESTUDIO.	10
2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	10
3. RECOLECCIÓN DE DATOS:	13
4. RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LOS SUJETOS DE ESTUDIO	15
6. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	15
7. BASES DE DATOS Y PROGRAMAS DE ANÁLISIS	15
8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	15
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN.....	21
CONCLUSIÓN.....	25
REFERENCIAS.....	26
ANEXOS.....	29

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURA 1.DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO CON EL SEXO.	16
FIGURA 2. ANÁLISIS DE ROC DE LA VÍA AÉREA DIFÍCIL RESPECTO A LA CIRCUNFERENCIA DE CUELLO.	19
FIGURA 3ANÁLISIS DE RIESGOS RELATIVOS EN LA ESCALA DE BELLHOUSE DORE.	20
FIGURA 4. COMPARACIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DE CUELLO DE ACUERDO CON LAS COMORBILIDADES.	22
FIGURA 5. ASOCIACIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL CON LA PRESENCIA DE VAD.	24

“ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN PACIENTES OBESOS EN EL PERIODO 2009-2019 DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX”

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

La vía aérea difícil (VAD) ha sido motivo de muchas recomendaciones y de publicaciones de algoritmos de tratamiento por parte de las sociedades científicas. Estas recomendaciones y su difusión en congresos, seminarios y talleres han contribuido a disminuir los accidentes vinculados a la intubación y el control de la vía aérea. ^{(1),(2),(3),(4),(5),(6)(7),(8)} Desde los albores de la medicina se conoce la importancia de garantizar una correcta ventilación pulmonar y oxigenación para mantener la vida ⁽⁹⁾. La intubación traqueal, que en la actualidad los anestesiólogos realizan de manera rutinaria, ha sido fruto de siglos de estudio, experimentos y ensayos clínicos. La primera intubación traqueal en humanos fue descrita por el médico árabe Avicena (980-1037).

El mantenimiento de la vía aérea del paciente es una responsabilidad primaria del anestesiólogo. La interrupción del intercambio de gases por tan solo unos minutos puede dar resultados catastróficos como daño cerebral o muerte^{(10),(11)}. En el análisis de casos cerrados, la mayoría de eventos relacionados con la vía aérea (85%) involucra daño cerebral o muerte y más de la tercera parte de las muertes se atribuye exclusivamente a la anestesia, relacionada con la incapacidad para mantener la vía aérea permeable del paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la práctica anestésica, la valoración preoperatoria junto con la intubación orotraqueal son actividades a las que se enfrentan todos los días los médicos anestesiólogos, por lo que es de primordial interés llevar a cabo una valoración preanestésica adecuada de la vía aérea mediante criterios anatómicos y características clínicas del paciente. Estos métodos incluyen la valoración de la apertura oral, la clasificación de Mallampati modificada por Samsoon, la clasificación de Patil-Aldreti, la medición de longitud Tiro-Mentoneana, la longitud Esterno-Mentoneana, la valoración de Bellhouse- Dore, la protrusión mandibular, el índice de masa corporal, las características de dientes incisivos, y principalmente algún antecedente de intubación difícil ^{(1),(2),(3),(12)}. La importancia de este estudio radicará en obtener la sensibilidad, especificidad, los valores predictivo positivo y predictivo negativo de cada una de las pruebas anatómicas y características clínicas antes mencionadas y comparadas con el momento exacto realizar la laringoscopia directa. Considerándose una VAD con predictores ante una intubación difícil.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de evaluaciones prequirúrgicas y su asociación con la vía aérea difícil y el padecimiento de obesidad en pacientes intervenidos en el Hospital Norte de PEMEX, durante 2009-2019?

JUSTIFICACIÓN.

En México, la práctica anestésica, la valoración preoperatoria correcta y la intubación orotraqueal son actividades a las que se enfrentan todos los días los médicos anesthesiólogos, por lo que es de primordial interés llevar a cabo una valoración adecuada de la vía aérea mediante criterios anatómicos y características clínicas del paciente que ya se conocen. A nivel mundial se ha establecido que el 16% de los pacientes con obesidad son propensos de presentar un evento de vía aérea difícil, comprometiendo su integridad física durante el proceso de intubación orotraqueal⁽¹⁾. Para ello se han propuesto escalas como Mallampati y Patil Aldreti que han reportado una excelente sensibilidad para detectar eventos adversos al respecto.

En México, la práctica anestésica, la valoración preoperatoria correcta y la intubación orotraqueal son actividades a las que se enfrentan todos los días los médicos anesthesiólogos, por lo que es de primordial interés llevar a cabo una valoración adecuada de la vía aérea mediante criterios anatómicos y características clínicas del paciente que ya se conocen. A nivel mundial se ha establecido que el 16% de los pacientes con obesidad son propensos de presentar un evento de vía aérea difícil, comprometiendo su integridad física durante el proceso de intubación orotraqueal ⁽¹⁾. Para ello se han propuesto escalas como Mallampati y Patil Aldreti que han reportado una excelente sensibilidad para detectar eventos adversos al respecto.

1. TRASCENDENCIA

Los procesos de intubación en pacientes con obesidad resultan un reto y a la vez un problema en los quirófanos o las unidades de cuidados intensivos. En un estudio realizado en Francia con 11,035 pacientes intervenidos el 19% reportó obesidad y en ellos fue dos veces más frecuente la incidencia de vía aérea difícil, de ellos Mallampati (III/IV)⁽¹⁾, apnea obstructiva del sueño y una limitada movilidad cervical fue asociada con una vía aérea difícil de forma significativa.

Es de considerar que los pacientes con obesidad además de incrementar la incidencia de una vía aérea difícil, incrementan las complicaciones que esto conlleva⁽¹³⁾, sin embargo, existen estudios que relacionan el índice de masa corporal con una difícil intubación de forma directa, predisponiendo a pacientes con obesidad a complicaciones de hasta 40% en cirugía⁽¹⁴⁾.

Finalmente un grupo de expertos tras una amplia revisión bibliográfica concluyeron que el abordaje de la vía aérea del paciente con obesidad llevado a cabo por los profesionales de anestesiología es diferente, no obstante, publicaron otros factores de riesgo que el profesional debe considerar para su manejo como lo son: Edad \geq 57 años, antecedente de apnea obstructiva del sueño y un índice de masa corporal mayor a 30 kg/m²^{(15),(2)}.

2. MAGNITUD

Los pacientes con obesidad, se han reportado con un ASA modificado en el 40% de los casos y requieren un manejo especial durante el periodo perioperatorio sobre todo en la extubación. Se considera que el riesgo de presentar un evento de vía aérea difícil en el paciente con obesidad es dos veces mayor respecto a los sujetos con normopeso. Además se estima que de los ingresos a las unidades de cuidados intensivos el 4% se encuentran asociados a un manejo de vía aérea difícil durante la intervención quirúrgica y de ellos 6.3% fueron detectados previamente con un riesgo probable de padecer un evento de esta naturaleza a través de la valoración de Mallampati (III/IV)^{(1),(2)}.

3. VULNERABILIDAD

Se trata de un estudio retrospectivo por lo que se encuentran los datos a expensas de expedientes y registros electrónicos, donde los pacientes no podrán volver a ser entrevistados, sin embargo, es el estudio en población mexicana con mayor número de sujetos

4. FACTIBILIDAD:

- **Recursos humanos:**

Investigador principal Residente de tercer año Anestesiología: Oscar Arturo Caravantes Chávez.

Médicos adscritos y médicos residentes de primero, segundo y tercer año quienes hayan sido informado sobre el protocolo, así como preparados para calcular el medicamento y llenar el formato.

- Asesores:**

- Dr. Ramón Tomás Martínez Segura, Jefe Servicio Anestesiología HCN PEMEX; Dra. Nancy Fabiola Escobar Escobar Médico Adscrito servicio Anestesiología HCN PEMEX; Dr. Jorge Iván Urbieta Arciniega, Médico Adscrito servicio Anestesiología HCN PEMEX.

- Recursos de infraestructura:**

- Quirófanos, salas de espera, consultorios de ortopedia, internamiento en Hospital Central del Norte de PEMEX

- **Recursos institucionales:**

- Servicio de Anestesiología del hospital Central del Norte de PEMEX

- **Recursos temporales:**

- Expedientes de 10 años a la fecha de pacientes intervenidos Año enero 2009 a Mayo del 2019.

- **Financiamiento:**

- Interno

ASPECTOS LOGISTICOS

Etapa 1 (inicio del estudio)

- Consulta de calendario
- Revisión de base de datos de 10 años a la fecha
- Limpieza de base de datos e inclusión sólo de pacientes con datos completos

Etapa 2 de seguimiento

- Análisis estadístico y revisión bibliográfica

Etapa 3 de seguimiento

- Elaboración de discusión y reporte de resultados

5. FINER

F: Ya que, en el Hospital Central Norte de PEMEX, se realizan diversos procesos de cirugía que requieren de la intervención del servicio de anestesiología durante el proceso para el óptimo desarrollo del mismo. Durante el año 2009 a 2019 se realizaron 42,571 procedimientos, los cuales fueron con anestesia general o aquellos que requirieron de intubación orotraqueal fueron 11,082 y se excluyeron del análisis 1,542 pacientes pediátricos.

I: Existe evidencia, de que los pacientes con obesidad presentarán mayor incidencia de vía aérea difícil, sin embargo, en México, no se cuenta con un reporte al respecto.

N: No hay bibliografía reportada sobre la sensibilidad y especificidad en pacientes con obesidad en México respecto a la vía aérea difícil.

E: El servicio de anestesiología realiza una evaluación previa a la cirugía donde involucra diversas escalas establecidas a nivel mundial.

R: En los servicios de cirugía la práctica anestésica, la valoración preoperatoria junto con la intubación orotraqueal son actividades a las que se enfrentan todos los días los anestesiólogos, por lo que es de primordial interés llevar a cabo una valoración adecuada de la vía aérea mediante criterios anatómicos y características clínicas del paciente.

6. HIPOTESIS

- Las modificaciones anatómicas y fisiológicas causadas por la obesidad estarán relacionadas con una mayor prevalencia de vía aérea y los indicadores como IMC, Mallampati, tendrán una sensibilidad mayor al 80% en su asociación con la vía aérea difícil, combinadas además con patologías crónico- degenerativas como los son la Diabetes Mellitus tipo 2 y la Hipertensión Arterial Sistémica.

HIPOTESIS ALTERNA

- Las modificaciones anatómicas y fisiológicas causadas por la obesidad no estarán relacionadas con una mayor prevalencia de vía aérea y los indicadores como IMC, Mallampati y tendrán una sensibilidad menor al 80% en su asociación con la vía aérea difícil, cuando se combinen con Diabetes Mellitus tipo 2 y la Hipertensión Arterial Sistémica.

OBJETIVOS

- Analizar la sensibilidad y especificidad de evaluaciones prequirúrgicas y su asociación con la vía aérea difícil y el padecimiento de obesidad en pacientes intervenidos en el Hospital Central Norte de PEMEX, durante 2009-2019

Específicos

- Describir y analizar las características demográficas de la población de acuerdo con el IMC (normopeso y sobrepeso/obesidad)
- Asociar el IMC con la especificidad y sensibilidad de los indicadores y evaluaciones prequirúrgicas (Mallampati, Patil-Aldrete, Bellhouse-Dore, circunferencia de cuello) y su relación con eventos de vía aérea difícil.

7. DISEÑO DEL ESTUDIO

- Retrospectivo-Descriptivo.

Variable Dependiente:

- Vía aérea difícil.

Variable Independiente:

- Edad: cuantificada en años.
- Estado físico: clasificado según ASA.
- Sexo.
- IMC.
- Mallampati.
- Patil-Aldrete.
- Bellhouse-Doré.
- Circunferencia de cuello.
- Diabetes.
- Hipertensión arterial sistémica.

MATERIAL Y METODOS.

1. UNIVERSO DE ESTUDIO.

Estudio retrospectivo con muestra intencional con una N de 11,000 sujetos, intervenidos en el Hospital Central Norte de PEMEX de 2009 a 2019.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- PACIENTES ASA I-II-III
- PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA en el Hospital Central Norte de PEMEX durante los años 2009-2019.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes con datos incompletos
- Pacientes menores de 18 años o pediátricos

2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Estudio retrospectivo con muestra intencional con una N de 42,571 sujetos, de los cuales requirieron un proceso de intubación 11,082 con una prevalencia de 63.03% (n: 6,990) mujeres y 36.97% (n: 4,092) hombres, intervenidos en el Hospital Central Norte de PEMEX de 2009 a 2019.

Tabla 1. Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INSTRUMENTO	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Vía aérea difícil	Situación clínica en la cual un anesthesiólogo entrenado de manera convencional experimenta dificultad para la ventilación con mascarilla facial en la vía aérea superior, dificultad para la intubación traqueal, o ambos	2= Sí 1= No	Base de datos	Nominal	Porcentaje
ASA	Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.	1 = I 2 = II 3 = III	Base de datos	Nominal	Porcentaje
Edad	Cualquiera de los periodos en que se considera dividida la vida de una persona, o cualquiera de dichos periodos por sí solo.	Cuantitativa continua	Base de datos	Escalar/cuantitativa	Media y Desviación estándar
IMC	Una medida de la obesidad se determina mediante el índice de masa corporal (IMC), que se calcula dividiendo los kilogramos de peso por el cuadrado de la estatura en metros (IMC = peso [kg]/ estatura [m ²]).	Cuantitativa continua	Base de datos	Escalera/cuantitativa	Media y Desviación estándar
Mallampati	Esta prueba permite evaluar los volúmenes respectivos de la lengua y orofaringe. Se realiza con el paciente sentado o de pie y la cabeza ligeramente extendida; se le pide que abra la boca lo más que pueda y saque la	1= I 2= II 3= III 4 = IV	Base de datos	Nominal	Porcentaje

	<p>lengua al máxima, sin fonación. Según la proporción de la base lingual que oculte</p> <p>la visibilidad de las estructuras faríngeas.</p>				
Patil-Aldreti	<p>Valora la distancia que existe entre el cartílago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada.</p>	<p>Clase I. Más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal muy probablemente sin dificultad)</p> <p>Clase II. De 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal con cierto grado de dificultad)</p> <p>Clase III. Menos de 6 cm (intubación endotraqueal muy difícil o imposible).</p>	Base de datos	Nominal	Porcentaje
Bellhouse-Doré	<p>Grados de reducción de la extensión de la articulación atlanto-occipital en relación con los 35° de normalidad</p>	<p>Grado I. Ninguna</p> <p>Grado II. 1/3</p> <p>Grado III. 2/3</p> <p>Grado IV. Completo</p>	Base de datos	Nominal	Porcentaje
Circunferencia de cuello	<p>La circunferencia del cuello representa la obesidad regional cerca de la vía aérea faríngea. Este volumen de tejido adiposo depositado junto a la vía aérea faríngea est. relacionado con la presencia y la gravedad del SAOS. Estudios demostraron que la circunferencia del cuello tiene una más fuerte correlación con la gravedad del SAOS que con el IMC.</p>	Cuantitativa continua	Base de datos	Escalera/cuantitativa	Media y Desviación estándar
Diabetes Mellitus	<p>La diabetes mellitus es una enfermedad que se produce cuando el páncreas no puede fabricar insulina suficiente o cuando ésta no logra actuar en el</p>	<p>2 = Sí</p> <p>1 = No</p>	Base de datos	Nominal	Porcentaje

	<p>organismo porque las células no responden a su estímulo.</p> <p>Las dificultades de intubación guardan relación con una glucosilación</p> <p>protéica no enzimática, ya que la hiperglucemia favorece la formación de una red</p> <p>de colágeno articular de resistencia anómala.</p>				
Hipertensión Arterial Sistémica	<p>La hipertensión arterial es una enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, para que circule por todo el cuerpo.</p> <p>El sobrepeso y la obesidad pueden aumentar la presión arterial, sube los niveles de glucosa en la sangre, colesterol, triglicéridos y ácido úrico, lo que dificulta que la sangre fluya por el organismo.</p> <p>A nivel mundial se estima que existen más de mil millones de personas con hipertensión.</p>	<p>2 = Sí</p> <p>1 = No</p>	Base de datos	Nominal	Porcentaje

3. RECOLECCIÓN DE DATOS:

La recolección de datos se realizó a través del sistema digital, de los servicios de salud del HCN PEMEX. En el servicio de Anestesiología. De estas bases de datos se obtuvo la información necesaria, para construir la base de datos y con ello realizar el procedimiento de estadística y comprobación de hipótesis.

Se extrajo la información correspondiente a sexo, edad, Índice de Masa Corporal, diagnóstico clínico (Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial Sistémica, obesidad, sobrepeso, Patil Aldreti, Mallampati, movilidad de la tráquea, edad, protrusión mandibular, Bellhouse-Dore y antecedente de vía aérea difícil o número de intentos de intubación.

Este estudio es de carácter retrospectivo que incluyo pacientes mayores de 18 años de Enero 2009 a Abril de 2019, con requerimiento de algún procedimiento que requiriera manejo avanzado de vía aérea. Los pacientes que se incluyeron, requirieron de anestesia general y un proceso de intubación orotraqueal de los 42,571 sujetos intervenidos se incluyeron 11,082 con una prevalencia de 63.07% mujeres y 36.93% hombres. Todos los pacientes fueron referidos al servicio de anestesiología en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos, en la ciudad de Azcapotzalco, Ciudad de México, México.

4. RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizará con base en la Ley General de Salud que establece los lineamientos y principios a los cuales deberá someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud. Así mismo, la investigación no viola ninguna recomendación y está de acuerdo con éstas para guiar a los médicos en la investigación biomédica, donde participan seres humanos contenida en la declaración de Helsinki, enmendada en la 41° Asamblea Médica Mundial en Hong Kong en Septiembre de 1989 y Edimburgo, Escocia.

En el presente estudio al ser de carácter retrospectivo se velará por la confidencialidad y la integridad de los datos de los pacientes al mantener el anonimato de los mismos al momento de publicarse.

5. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LOS SUJETOS DE ESTUDIO

No se requieren medidas de seguridad para los sujetos de estudio.

6. CONSENTIMIENTO INFORMADO

No se requiere.

7. BASES DE DATOS Y PROGRAMAS DE ANÁLISIS

El análisis de los datos recolectados se realizó en programas estadísticos como Excel 2013 y SPSS V.21; el diseño de gráficos se hizo en el software GraphPad Prism.

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis descriptivo de las variables será realizado por mediana, mínimo, máximo y/o porcentajes. Respondiendo a los objetivos se analizará la sensibilidad y especificidad de los indicadores o pruebas ya descritas en la literatura en relación con el número de intentos o vía aérea difícil.

Se aplicará χ^2 , para variables categóricas (nominales) al comparar las diferencias proporcionales entre los grupos y sus incidencias, con el fin de determinar la sensibilidad y especificidad, en caso de obtener resultados favorables, se aplicarán pruebas de ROC. Las variables continuas se evaluaron por U de Mann Whitney por su distribución no paramétrica de acuerdo con la prueba de normalidad; considerando una $P \leq 0.05$ como significativo.

RESULTADOS

La población estudiada se compuso de 11,080 sujetos, de los cuales el 63% (n: 6985) fueron mujeres, mientras que el 37.0% (n: 4094) fueron hombres (figura 1), con una edad promedio 56.11 ± 17.26 , de ellos el 53.6% tenían una edad mayor o igual a 56 años y la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 68.5%.

Distribución de acuerdo al sexo

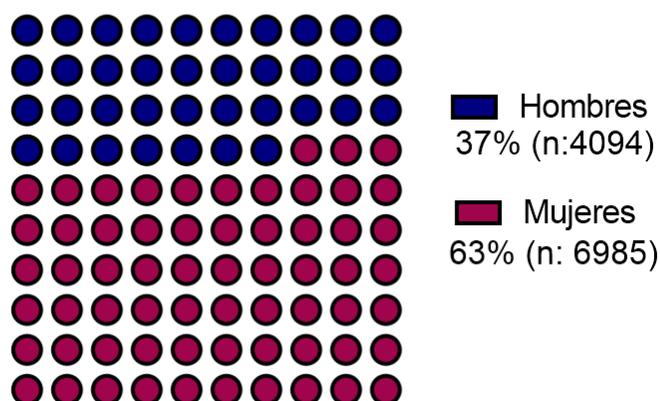


Figura 1. Distribución de la población de acuerdo con el sexo.

Las evaluaciones prequirúrgicas que se aplicaron al respecto reportaron el siguiente comportamiento:

- Patil Aldreti: la gran mayoría de los sujetos no clasifico con criterios de riesgo ya descritos en la literatura (puntuación ≥ 3), de estos sólo el 2.5% (n: 272) clasificó en esta categoría mientras que, el 97.5% (n: 10583) lo hizo en categorías 1 y 2 clasificadas como de menor riesgo.
- La escala de ASA utilizada durante los procesos anestésicos, sólo en el 9.6% (n: 1059) de los pacientes se reportó alterada o con dolor durante el proceso quirúrgico.
- La escala de Bellhouse Doré mostró en el 34.4% (n: 3729) de la población un grado de afección en torno al ángulo de apertura.

Las evaluaciones o desenlaces durante el quirófano respecto a la vía aérea difícil tomando un valor ≥ 3 intentos de intubación para clasificar al paciente como vía aérea difícil evidenció una incidencia del 3.1% (n: 340) de la población.

Tabla 2. Datos de prevalencia de acuerdo con las escalas utilizadas en la valoración prequirúrgica para la intubación del paciente.

Variable	Población estable o sin criterios alterados	Población comprometida
Patil Aldreti	97.5%	2.5%
Vía aérea difícil	96.9%	3.1%
Bellhouse Dore	65.6%	34.4%

Prevalencia de crónico degenerativas como factor de riesgo para la vía aérea difícil.

Además del exceso de peso (sobrepeso-obesidad), en la población se evaluó la presencia de crónico degenerativas como diabetes mellitus tipo 2 (DM) e hipertensión arterial sistémica (HAS). La DM se encontró en el 22.6% (n: 2508) de la población, en tanto, el diagnóstico de HAS se presentó en el 34.4% (n: 3809) sujetos.

Al respecto en un sub-análisis de obesidad más HAS y DM como entidades crónico-degenerativas se presentó el exceso de peso aislado con mayor frecuencia con el 37.1% (n: 4109), seguida de la población si comorbilidades con un 20.2% (n: 2233) y la población que presentaba DM más HAS y exceso de peso fue del 10.8% (n: 1197).

Tabla 3. Tabla 2: Datos de prevalencia de acuerdo con las enfermedades crónico degenerativa.

Variable	Proporción (número de sujetos)
Sin comorbilidades	20.2% (n: 2233)
Exceso de peso	37.1% (n: 4109)
Diabetes	22.6% (n: 2508)
Hipertensión arterial sistémica	34.4% (n: 3809)
DM + HAS + Exceso de peso	10.8% (n: 1197)

Diferencia de medias en la población con vía aérea difícil.

La población con vía aérea difícil se analizó con respecto a variables que se consideran de riesgo a través de una T-Student (análisis lineal de medias), con el fin de conocer si estos indicadores reportan significancia estadística, misma que se encontró en el índice de masa corporal (IMC) con una $p=0.011$ y en la circunferencia de cuello de $p\leq 0.0001$ (Tabla 4) ; así mismo a fin de comprobar la diferencia entre grupos por Bellhouse Dore se encontró una diferencia significativa con $p\leq 0.0001$ al analizarlo con U de Mann Whitney para muestras con distribución no paramétrica.

Tabla 4. Diferencias de medias en la población con vía aérea difícil.

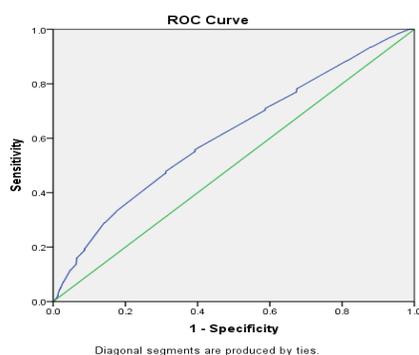
Variable	Total de la población	Pacientes con vía aérea difícil	
		Pacientes con vía aérea difícil	Pacientes sin reporte de vía aérea
Edad (años)	56.11 ± 17.26	54.85 ± 15.50	56.14 ± 17.31
IMC (kg/m ²)*	27.66 ± 5.43	28.53 ± 5.67	27.73 ± 5.42
Circunferencia de cuello**	38.20 ± 3.62	39.59 ± 3.81	38.17 ± 3.61
‡ Bellhouse Dore**	1 (1 – 4)	1 (1 – 4)	1 (1 – 4)

Se realizó T-Student para muestras con distribución paramétrica, los valores se expresan en media y desviación estándar y U de Mann Whitney para muestras con distribución no paramétrica

(‡), los valores se expresan en mediana y rangos. * = $p\leq 0.05$, ** = $p\leq 0.0001$

De estos grupos al analizar la circunferencia de cuello y edad como indicadores predictivos de estas enfermedades, se encontraron diferencias significativas en la circunferencia de cuello con la población que no presentó ninguna comorbilidad respecto a los demás sujetos con una $p \leq 0.0001$, sin embargo, también estos sujetos fueron los más jóvenes con una $p \leq 0.0001$, aunque esta última comparación disminuyó su relación con los sujetos que presentaban obesidad a una $p = 0.049$. Al respecto, en estos sujetos (exceso de peso sin comorbilidades), fue en donde se localizaron la mayor parte de los casos de vía aérea difícil con un 40.6% (n: 138), no obstante, no fue significativa la diferencia.

Al analizar la sensibilidad de las evaluaciones prequirúrgicas con relación a la vía aérea difícil, solamente la circunferencia de cuello reportó una sensibilidad con significancia clínica y estadística a la par con un área bajo la curva de 0.609 y $p \leq 0.0001$ (Figura 2). En tanto indicadores como Patil-Aldrete (área bajo la curva 0.584 y $p = 0.002$), Mallampati (área bajo la curva 0.567 y $p = 0.013$), Bellhouse Dore (área bajo la curva 0.590 y $p \leq 0.0001$); estos indicadores, reportaron significancia estadística solamente estadística pero no sensibilidad clínica al respecto debido a que no pasaron el 0.60 del área bajo la curva.



Área	Error estándar	P ^b	Intervalo de confianza 95%	
			Extremo inferior	Extremo superior
.609	.025	.000	.560	.659

Figura 2. Análisis de ROC de la vía aérea difícil respecto a la circunferencia de cuello.

El análisis sugiere que un valor ≥ 36 cm de circunferencia de cuello podría mostrar hasta un 80% de sensibilidad y especificidad al respecto de la vía aérea difícil

Por último, se prestó mayor atención a la evaluación prequirúrgica de Bellhouse Dore, por sus implicaciones en torno a la Diabetes Mellitus e hipertensión como entidades crónicas relacionadas a la vía aérea difícil y encontramos una sensibilidad del 44.9% y una especificidad del 66.0% con una $p \leq 0.0001$. Al respecto, se realizaron análisis de riesgos relativos y en todas y cada una de ellas mostró una significancia estadística con relación a la presencia de estos eventos con un valor alterado en la escala de Bellhouse Dore. Las distintas entidades mostraron los siguientes riesgos relativos: DM 2.012 (1.835 – 2.207), HAS 2.489 (2.291 – 1.771) y vía aérea difícil 1.578 (1.266 – 1.966). Así mismo cuando se analizó la población entorno a otros indicadores como circunferencia de cuello, índice de masa corporal y edad; todos y cada uno de ellos mostraron una diferencia significativa de $p \leq 0.0001$ en el análisis de diferencias de medias.

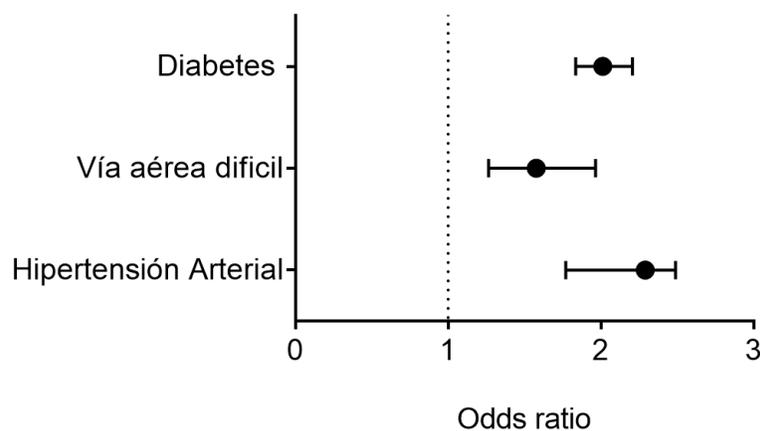


Figura 3. Análisis de riesgos relativos en la escala de Bellhouse Dore.

DISCUSIÓN

La predicción de un evento de vía aérea difícil continúa siendo un punto de discusión entre el personal de anestesiología. Intentar predecir un evento de vía aérea difícil aún es difícil para el equipo de anestesiólogos, aun con la gran diversidad de pruebas que existen para evaluar preanestésicamente⁽⁷⁾, aunque se sabe que la obesidad es un problema latente en estos pacientes para el equipo de médicos anestesiólogos⁽¹⁶⁾. La obesidad o el exceso de peso es un factor independiente que incrementa la morbilidad y mortalidad en las intervenciones quirúrgicas, por lo que es necesario realizar una evaluación previa especial en estos pacientes donde se ha detectado una mayor prevalencia de vía aérea difícil⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾.

La incidencia de vía aérea difícil a nivel mundial oscila entre el 1 y el 15%^{(19),(20)}, en los pacientes estudiados en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos fue del 3.1%. Aunque, su predicción como ya se mencionó anteriormente no existe un modelo validado y preciso que cuente con un alto índice de predicción de la vía aérea difícil, debido a que esto depende de múltiples factores en las poblaciones^{(21),(22)}. Sin embargo, un panel de expertos propone como factores de riesgo una edad ≥ 57 años, presencia de apnea obstructiva del sueño, índice de masa corporal ≥ 30 kg/m², Mallampati ≥ 3 , Pati-Aldrete >2 y Bellhose-Dore >2 ⁽¹⁵⁾, no obstante los resultados son controversiales al respecto y no han logrado asociar de manera uniforme estos factores. En la actualidad, se ha propuesto además un punto de corte en la circunferencia de cuello igual o mayor a 37.5 cm; al respecto en nuestro estudio, comprobamos que la circunferencia de cuello se asoció además con comorbilidades de los pacientes que son relacionadas con la vía aérea difícil en el quirófano (figura 4).

Comparación de la circunferencia de cuello de acuerdo a las comorbilidades

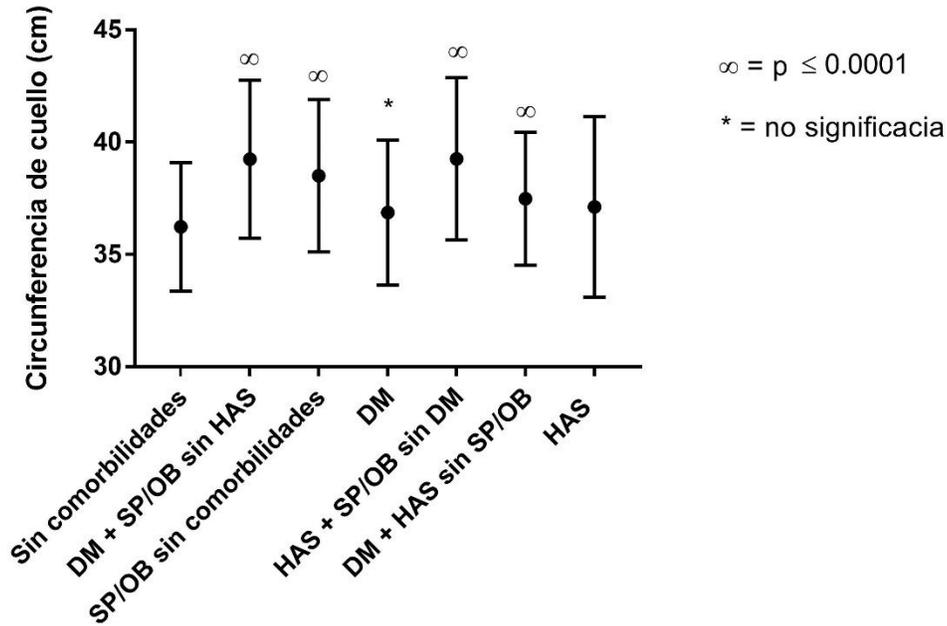


Figura 4. Comparación de la circunferencia de cuello de acuerdo con las comorbilidades.

Además de la circunferencia de cuello, existen otras escalas análogas de forma aislada que han reportado buenos resultados al predecir una vía aérea difícil, entre ellas se encuentra grado de Bellhouse Dore, que desde sus inicios a través del análisis en pacientes que iban a ser sometidos a un proceso anestésico mostró resultados prometedores al igual que otros indicadores como: Mallampati, distancia esterno-mentoneana, Patil Aldreti y la protrusión mandibular, no obstante los resultados no son estables en todos los estudios^{(4),(8),(6),(7)}. Al respecto nuestros datos sugieren en la población mexicana tomar en cuenta la circunferencia de cuello (Figura 3), el grado de Bellhouse Dore, Patil Aldreti, Mallampati reportaron un riesgo incrementado en los pacientes que presentan una alteración en estos indicadores respecto a la vía aérea difícil, sin embargo, no presentan una sensibilidad significativa al respecto (Tabla 5). Así mismo, decidimos realizar un subanálisis

respecto al índice de masa corporal $\geq 35 \text{ kg/m}^2$, con el objetivo de precisar nuestros datos, donde Bellhouse Dore perdió la significancia estadística tanto para el análisis de riesgos como la sensibilidad y especificidad por lo que las modificaciones anatómicas propias del exceso de peso en estos pacientes tienen otros factores anexos como ya se mencionó en nuestros resultados anteriormente en torno a la diferencia de medias de edades, índice de masa corporal y circunferencia de cuello lo que podría explicar este cambio en la prueba de Bellhouse Dore.

Tabla 5. Análisis de especificidad, sensibilidad y riesgo relativo.			
Variable	Sensibilidad	Especificidad	ODD's ratio
Bellhouse Dore	44.9%	66.0%	1.578 (1.266 – 1.966)**
Patil Aldreti	6.6%	97.6%	2.926 (1.865 – 4.590)**
Mallampati	35.8%	71.7%	1.414 (1.126 – 1.777)*
IMC $\geq 35 \text{ kg/m}^2$			
Cormack-Lehane	53.8%	52.7%	1.298 (0.683 – 2.467)
Patil Aldreti	9.8%	96.7%	3.327 (1.124 – 9.846)*
Mallampati	45%	62.2%	1.349 (0.715 – 2.544)

Por su parte, al respecto la obesidad, al igual que en otro estudio realizado en Dinamarca, donde no encontraron una asociación con la vía aérea difícil ⁽⁷⁾ en nuestro caso fue similar, aunque la diferencia en el índice de masa corporal fue significativa estadísticamente, sin mostrar significancia clínica o sensibilidad para predecir un evento de esta índole (figura 5).

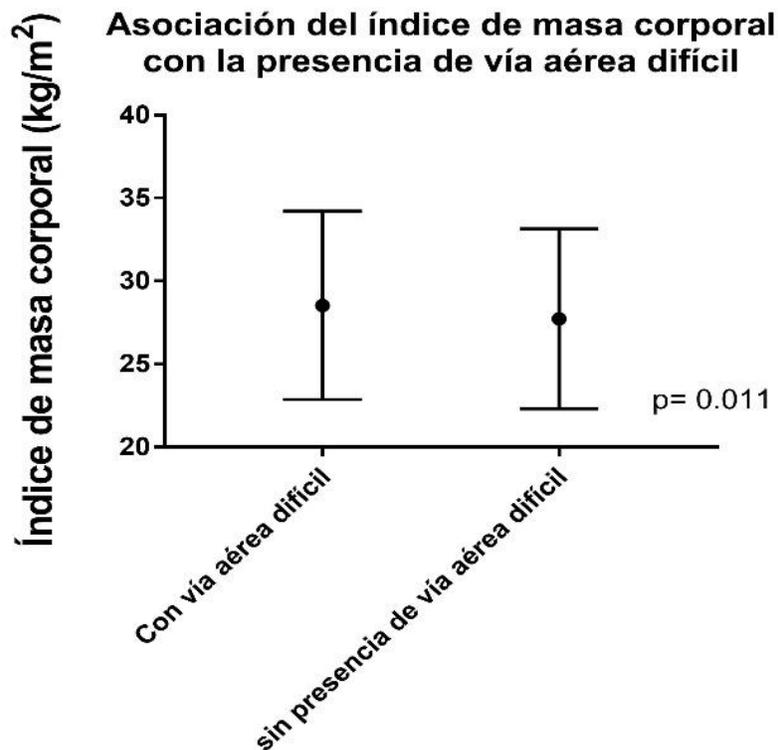


Figura 5. Asociación del Índice de masa corporal con la presencia de VAD.

Análisis de diferencia de medias del índice de masa corporal en relación con la presencia de un evento de VAD. Análisis por T-Student. Se consideró como significativo una $p \leq 0.05$.

Entre las fortalezas del estudio se encuentra el gran número de pacientes que permitió realizar diversos análisis de especificidad, sensibilidad y comparación de medias, sin embargo, reconocemos que los datos son de carácter retrospectivo, por lo que sugerimos que posteriormente se planeé realizar un estudio prospectivo en población mexicana. Por ahora nuestra mayor fortaleza al respecto resultó ser el primer estudio del cual tengamos conocimiento en población mexicana, por lo que los valores aquí mostrados podrían ser tomados en cuenta en otras sedes hospitalarias.

CONCLUSIÓN

Nuestros resultados demuestran que la obesidad no es un factor para la vía aérea difícil, sin embargo, las escalas Bellhouse Dore ($p \leq 0.0001$), Patil Aldreti ($p \leq 0.0001$) y Mallampati ($p = 0.002$) demuestran que un valor alterado en estas escalas predispone al paciente al desarrollo de un evento de esta índole y específicamente circunferencia de cuello mostró un área bajo la curva superior a 0.609 y reportar un valor ≥ 36.9 cm como un predictor con una sensibilidad y especificidad de hasta el 80%, con lo cual se deben considerar como escalas de alta predicción para la vía aérea difícil en población mexicana.

REFERECIAS

1. De Jong A, Molinari N, Pouzeratte Y, Verzilli D, Chanques G, Jung B, et al. Difficult intubation in obese patients: Incidence, risk factors, and complications in the operating theatre and in intensive care units. *Br J Anaesth* [Internet]. 2015;114(2):297–306. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aeu373>
2. Langeron O, Birenbaum A, Saché FLE, Raux M. Airway management in obese patient. 2014;(March):382–92.
3. Yaghoobi S, Mohamadreza S. Efficacy of the New Perilaryngeal Airway (CobraPLA™) Versus the Laryngeal Mask Airway (LMA™) to Improve Oropharyngeal Leak Pressure in Obese and Overweight Patients. 2015;14(1):42–8.
4. Chhina AK, Jain R, Gautam PL, Garg J, Singh N, Grewal A. Formulation of a multivariate predictive model for difficult intubation : A double blinded prospective study. 2018;18–23.
5. Han Y, Tian Y, Xu M, Ni C, Li M, Wang J, et al. Neck circumference to inter-incisor gap ratio : a new predictor of difficult laryngoscopy in cervical spondylosis patients. 2017;1–6.
6. Hekiart AM, Mick R, Mirza N, Hekiart AM, Mick R, Mirza N. *Annals of Otology* , Prediction of Difficult Laryngoscopy : Does Obesity Play a Role ? 2007;
7. Dogru S, Karaman T, Sahin A, Tapar H. Prediction of difficult laryngoscopy using spirometry : a pilot study. *J Clin Monit Comput*. 2016;
8. Ieropoulos P, Tassoudis V, Ntafoulis N, Mimitou I, Tzovaras G, Zacharoulis D, et al. Do Difficult Airway Techniques Predispose Obese Patients to

Bronchospasm? 2018;292–6.

9. Dohrn N, Sommer T, Bisgaard J, Rønholm E. Difficult Tracheal Intubation in Obese Gastric Bypass patients. 2016;
10. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: Intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth* [Internet]. 2011;106(5):632–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aer059>
11. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: Results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *Br J Anaesth* [Internet]. 2011;106(5):617–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/bja/aer058>
12. Fisher MM, Ramakrishnan N, Doig G, Rose M, Baldo B. The investigation of bronchospasm during induction of anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009 Sep;53(8):1006–11.
13. Index BM, Score M. Cross Sectional Observational Study Performed to See for Relation of Mallampati Score and Extended Mallampati Score with Body Mass Index. 2017;(March 2016):2016–8.
14. Siriussawakul A, Maboonyanon P, Kueprakone S, Samankatiwat S, Komoltri C, Thanakiattiwibun C. Predictive performance of a multivariable difficult intubation model for obese patients. 2018;71:1–15.
15. Sachin Kheterpal, M.D., M.B.A.,* Richard Han, M.D., M.P.H.,* Kevin K. Tremper, Ph.D., M.D.,† Amy Shanks, M.S.,‡ Alan R. Tait, Ph.D.,§ Michael O'Reilly, M.D., M.S.,¶ Thomas A. Ludwig, M.D. M. Incidence and Predictors of Difficult and Impossible Mask. *Anesthesiology*. 2006;105(5):885–91.

16. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL, et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg*. 2003;97(2):595–600.
17. Brodsky JB, Lemmens HJM, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid Obesity and Tracheal Intubation. *Anesth Analg* [Internet]. 2002 Mar [cited 2019 Jul 22];94(3):732–6. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00000539-200203000-00047>
18. Lundstrøm LH, Møller AM, Rosenstock C, Astrup G, Wetterslev J. High Body Mass Index Is a Weak Predictor for Difficult and Failed Tracheal Intubation. *Anesthesiology*. 2009;PAP(750):266–74.
19. De Jong A, Molinari N, Terzi N, Mongardon N, Arnal JM, Guitton C, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: Development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187(8):832–9.
20. Adamus M, Fritscherova S, Hrabalek L, Gabrhelik T, Zapletalova J, Janout V. Mallampati test as a predictor of laryngoscopic view. *Biomed Pap*. 2010;154(4):339–44.
21. Karkouti K, Rose DK, Wigglesworth D, Cohen MM. Predicting difficult intubation: A multivariable analysis. *Can J Anesth*. 2000;47(8):730–9.
22. Arné J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: Predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesth*. 1998;80(2):140–6.

ANEXOS

MARZO ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOSTO

ELABORACIÓN DE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	*					
BÚSQUEDA Y LECTURA DE BIBLIOGRAFÍA	*					
ELABORACIÓN DE FORMATO PARA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE PROTOCOLO	*					
PRESENTACIÓN FORMATO PARA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE PROTOCOLO	*					
CITA CON COMITÉ DE INVESTIGACIÓN	*					
CORRECCIONES PRESENTACIÓN DE CORRECCIONES	*					
MUESTREO		•	*	*		
PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS (ESPECIFICAR FASES Y CALENDARIZARLAS)					*	
ANÁLISIS DE DATOS						
REVISIÓN DE BORRADOR DE TESIS POR EL TUTOR PRINCIPAL						*
ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO TESIS						*
ENTREGA DE DOCUMENTO FINAL DE TESIS AL JURADO, REVISADO POR TUTOR PRINCIPAL						*
TRÁMITES ADMINISTRATIVOS PARA EXAMEN DE GRADO						*