

Elaboración Video Sobre Dispositivos Para el Abordaje y Manejo de la Vía Aérea

Corporación Universitaria Adventista



Facultad Ciencias de la Salud

Tecnología en Atención Prehospitalaria de Urgencias Emergencia y Desastres

Presentado por:

Gerson Yesid León Fernández

Daniel marina Borja

Juan Diego Restrepo Mejía

Medellín, Colombia

2014

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral Tecnológico: “Elaboración video sobre dispositivos para el abordaje y manejo de la vía aérea”, elaborado por los estudiantes: DANIEL MARÍN BORJA, GERSON YESID LEÓN FERNÁNDEZ Y JUAN DIEGO RESTREPO MEJÍA, del programa de TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE URGENCIAS, EMERGENCIAS Y DESASTRES, nos permitimos conceptuar que éste cumple con los criterios teóricos, metodológicos y de redacción exigidos por la Facultad de Ciencias de la Salud y por lo tanto se declara como:

*Aprobado - Bueno*

Medellín, Mayo 28 de 2014

LIC. MILTON ANDRÉS JARA  
Coordinador Investigación FCS

ESP. LINA MARÍA ORTIZ  
Asesor Metodológico

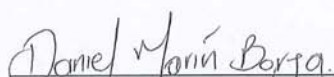
Personería Jurídica según Resolución del Ministerio de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983 / NIT 860.403.751-3

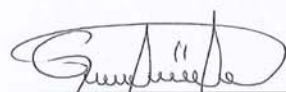
Cra. 84 No. 33AA-1 PBX, 250 83 28 Fax, 250 79 48 Medellín <http://www.unac.edu.co>

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

  
DANIEL MARÍN BORJA  
Estudiante

  
GERSON YESID LEÓN FERNÁNDEZ  
Estudiante

  
JUAN DIEGO RESTREPO MEJÍA  
Estudiante

Personería Jurídica según Resolución del Ministerio de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983 / NIT 860.403.751-3

Cra. 84 No. 33AA-1 PBX. 250 83 28 Fax. 250 79 48 Medellín <http://www.unac.edu.co>

## ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

### **Agradecimientos**

Yo Juan Diego Restrepo. Quiero agradecerle principalmente a Dios por darme la oportunidad de conocer y estudiar en tan hermosa universidad en la que no solo se construye un tecnólogo si no que me ayudo hacer mejor persona. Gracias a mis padres, mi madre aquella que siempre está ahí apoyándome, la mujer más hermosa la que se desvelaba y madrugaba sin importar el cansancio, mi padre que no solo me dio su acompañamiento si no que me ayudo económicamente para que este sueño fuera realidad. Mis hermanos aquellos que se alegran por cada uno de mis logros. A la profesora Lina por todos esos miércoles en la biblioteca, por aguantarnos tanto, por no solo las asesorías si no por esos ratos de recocha. En fin gracias a todas aquellas personas que un día creyeron en mí y en esto porque hoy les puedo decir que valió la pena. Mil gracias.

Yo Gerson Yesid León Fernández quiero agradecer a Dios por la vida y oportunidad que me ha dado de pertenecer a la Corporación Universitaria adventista, donde he podido adquirir no solo conocimientos científicos sino también a tener una dependencia de Dios y a tenerlo presente cada día y cada momento en mi vida. Es oportuno agradecer a Dios por tan maravillosos padres que me ha dado. A mi madre Emely Fernández, quiero agradecerle por su constante apoyo, por sus consejos, por ser esa persona que siempre quiere dar todo y lo mejor por sus hijos y por aquellas peticiones que ella ha elevado a Dios en mi nombre. A mi padre Hipólito León quien ha estado pendiente y contribuyendo en todo cuanto puede para que yo me pueda formar, gracias por su ejemplo. A mi tía Marisol Fernández quien ha sido la fuente de inspiración y ejemplo en estos tres años de estudio, por sus enseñanzas de siempre a seguir adelante y luchar por las cosas que

## ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

quiero, siempre recordándome que las oportunidades se deben aprovechar, a ella porque creyó en mí y permitió a través de sus contribuciones económicas que yo pudiese estudiar.

Amí novia Lizeth Patiño quien ha estado acompañándome durante este proceso en los momentos de alegría, tristeza y siempre instándome a que sea cada día una mejor persona, gracias a mis hermanos quienes también han contribuido para que este sueño se haga unarealidad, a los compañeros Yuliana, Jean, José y Christian, a los profesores Lina María Ortiz, Jorge Sánchez, Alejandro Gómez y demás docentes que hicieron parte de esta formación, muchas gracias.

Yo Daniel, agradezco primeramente a Dios por darme este maravilloso regalo de culminar este proceso, por permitirme la oportunidad de cambiar mi vida y dejar que esto sea posible, por darle un nuevo sentido a mi vida, por hacerme creer en mí mismo y entender que esto era posible, sin él nada de esto pasaría.

A mi madre Diana que la siento aún en la lejanía, por su compañía y apoyo siempre incondicional, la que me alienta cada vez que no quiero seguir más, la que con una mirada me transmite fuerza y me levanta con un abrazo. A mi padre Abel por su corazón de guerrero, que ante las dificultades siempre se crece, de quien he aprendido a no rendirme aunque este caído y a continuar sin importar nada. Gracias a ellos quienes me hicieron entender que el trabajo duro trae siempre su recompensa, a ambos gracias por su compromiso y sacrificio. A mis hermanos Ismael y Juliana, a mi sobrino Samuel, Por su apoyo y sus palabras de aliento, porque por ellos intento ser mejor cada día, dar lo mejor que tengo, mi mejor esfuerzo, gracias porque hoy me hacen sentir afortunado por tenerlos en mi vida, gracias familia, son mi inspiración, la motivación que realmente me hace seguir trabajando y esforzarme, para entregarles lo mejor de mí diariamente.

## ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

A mi tío Francisco, en gran parte le debo que esto sea posible, por creer siempre en este proceso, por su aliento y apoyo siempre. A mi amiga Jenine, que siempre confía en mí, que ha sido un apoyo impresionante, no solo en esta etapa, sino en gran parte de mi vida, porque cuando la necesito, siempre está ahí al igual que su familia. A mis docentes y grandes colaboradores, Alejandro Gómez por ser ese ejemplo a seguir, por querer darnos siempre lo mejor y transmitirnos todo su conocimiento para que seamos excelentes tecnólogos, motivándome a ser siempre mejor y a no conformarme, por quién empezó la idea de este proyecto y a quién le debemos de que se le haya podido dar forma a este tema, siento una gran respeto, admiración y agradecimiento hacia él. Lina que siempre estuvo pendiente de nosotros y dispuesta a contribuir de cualquier manera y en todo momento apoyándonos siempre, buscando la forma de solucionar los inconvenientes que se presentaron en el camino.

Fredy por sus ganas de enseñar, su preocupación por nuestra vida espiritual, por siempre tener una palabra y un consejo para dar.

A mi grupo de estudio, que me motivaba a leer y a exigirme más, a ese tiempo de hablar horas sobre el mismo tema académico, por esos momentos agradables y difíciles que pasamos juntos, por sus dudas y respuestas; Y por esas dudas que aún no tienen su respuesta pero que pronto la tendrán. A todos los que me apoyaron, por los que hoy están y los que no están, los que directa e indirectamente hicieron esto realidad, gracias a aquel que un día me dijo, que no importaba lo que estudiara, pero que siempre hiciera lo mejor, mil gracias a todos porque agradecer debe ser una ley de oro.

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

## Contenido

Agradecimientos	
Tabla de Imágenes .....	xi
Lista de tablas .....	xiii
Resumen del proyecto .....	xiv
Problema. ....	xiv
Método .....	xv
Resultados .....	xv
Conclusiones .....	xvi
Capítulo Uno: Panorama del proyecto.....	1
Titulo.....	1
Planteamiento de problema.....	1
Justificación .....	3
Objetivos.....	5
Objetivo general. ....	5
Viabilidad del proyecto.....	5
Impacto del proyecto .....	6
Capítulo Dos: Marco Teórico.....	8
Antecedentes .....	8

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

Dispositivos para el manejo de la vía aérea.....	10
Cánulas orofaríngeas.....	10
.....	15
La cánula nasofaríngea se usa cuando se requiere abrir la vía aérea para conseguir la intubación oro-traqueal (Leon, 2014).....	15
Cánula supraglótica I-Gel.....	15
Máscaras laríngeas.....	17
Combitubo.....	19
Tubo Laríngeo.....	20
Tubo Endotraqueal.....	21
Verificación de la posición del tubo traqueal.....	29
Dispositivos de Ventilación.....	29
Ventilación transtraqueal percutánea.....	30
Descripción detallada del manejo de la vía aérea.....	32
Método mecánico avanzado.....	33
Prevenir una intubación difícil.....	36
Preparar paciente y equipo.....	38
Pre oxigenar.....	39
Pre tratar.....	39



# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

Presionar.....	40
Paralizar (relajar).....	41
Posicionar.....	41
Post intubación.....	42
Medicamentos.....	42
Medicaciones de pre-tratamiento.....	42
Efectos adversos farmacológicos.....	52
Marco Legal.....	54
Regulación de la profesión de paramédico por país.....	55
En Argentina.....	55
España.....	55
Holanda.....	57
Finlandia.....	57
Alemania.....	57
Inglaterra.....	57
Venezuela.....	58
Colombia.....	59
México.....	60
Australia.....	60

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

Estados Unidos.....	61
Marco conceptual.....	65
Vía aérea superior. ....	65
Vía aérea inferior.....	67
Fisiología.....	69
Capitulo Tres: Diseño Y Análisis.....	80
Capitulo Cuatro: Diseño Metodológico.....	87
Alcances del proyecto.....	87
Metodología del proyecto.....	88
Plan de trabajo.....	88
Presupuesto.....	90
Gastos generales.....	90
Discriminación del presupuesto.....	90
Materiales y equipamiento.....	91
Transporte y gastos insensibles.....	92
Conclusiones.....	93
Recomendaciones.....	94
Bibliografía.....	95

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

## Tabla de Imágenes

Imagen 1: Cánulas Orofaríngeas. ....	12
Imagen 2: Método de inserción de la cánula orofaríngea. ....	12
Imagen 3: Cánulas nasofaríngeas .....	14
Imagen 4: Medición de la cánula nasofaríngea. ....	15
Imagen5: Tamaño de cánula supraglótica y tamaños I-gel introducida en la vía aérea. ....	16
Imagen 6: tipos de máscaras laríngeas y el modo de inserción.....	18
Imagen7: Combitubo.....	20
Imagen 8: Tubo laríngeo y sus partes.....	21
Imagen 9: Tubos apropiados. ....	24
Imagen10: Laringoscopio y valvas. ....	24
Imagen11: Dispositivos bolsa-válvula-máscara, con conexión a oxígeno permanente. ....	25
Imagen12: Aspirador de secreciones.....	25
Imagen13: Fonendoscopio .....	26
Imagen14: Medicamentos de inducción rápida.....	26
Imagen15: Monitores electrónicos.....	26
Imagen16: Anatomía de la vía aérea superior. ....	66
Imagen17:Cuerdas vocales.....	67
Imagen 18:Tráquea y bronquios principales .....	68
Imagen19: Pulmón derecho e izquierdo.....	68
Imagen20: Alveolos y capilares .....	69
Imagen21: Árbol de objetivos: medios y fines.....	78

ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE  
LA VÍA AÉREA

Imagen22: Árbol de problemas: Causas y efectos ..... 79

Imagen23 : Análisis de grafica (sexo)..... 80

Imagen24: Análisis de experiencias como tecnólogo en atención pre hospitalaria..... 81

Imagen25: Análisis de gráfica de dispositivos de uso para el manejo de la vía aérea ..... 82

Imagen26: Análisis de grafica (veces de uso de los dispositivos) ..... 83

Imagen27: análisis de grafica intentos de intubación endotraqueal ..... 84

Imagen28: Análisis de gráfica de capacitación de vía aérea ..... 85

Imagen29: Análisis de gráfica de sobre capacitación de los APHs frente al manejo de la vía aérea  
..... 86

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

## Lista de tablas

Tabla 1: Impacto del proyecto y tiempo.....	7
Tabla 2: Tamaños de cánula supraglótica I-Gel - relación con el peso y colores .....	16
Tabla 3: Medidas de los tubos endotraqueales.....	22
Tabla 4: Evaluación del grado de dificultad para la intubación endotraqueales .....	37
Tabla 5: Plan de trabajo.....	88
Tabla 6: presupuesto general.....	90
Tabla 7: presupuesto específico .....	90
Tabla 8: presupuestos de materiales.....	91
Tabla 9: presupuesto de transporte.....	92

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

## **Resumen del proyecto**

Corporación Universitaria Adventista

Elaboración video sobre dispositivos para el abordaje y manejo de la vía aérea

Facultad: ciencias de la salud

Programa: tecnólogo en atención pre hospitalario urgencias, emergencias y desastres (TAPH)

Integrantes: Gerson Yesid León Fernández, Daniel Marín Borja, Juan Diego Restrepo Mejía

Asesores Metodológico: Lic. Lina María Ortiz

Fecha de terminación del proyecto: 20 de mayo del 2014

### **Problema.**

Los accidentes vehiculares (trauma por accidente de tránsito) causan más de 1 millón de muertes cada año, y cerca de 20 a 50 millones de lesiones significativas, eso lo convierte en la causa principal de muerte por trauma, a nivel mundial. A nivel pre hospitalario mantener la vía aérea abierta y permeable a un flujo de aire es la primera prioridad dentro de la secuencia del manejo del paciente tanto en emergencia médica como en trauma por lo que con este proyecto se pretende que los estudiantes y personal egresado de atención prehospitalaria tenga una herramienta donde puedan adquirir y reforzar conocimientos, donde se muestre la importancia de la fisiología y de una intervención precoz en un paciente que tenga compromiso de la vía aérea, hay que tener presente y claro que si falta oxígeno en la célula no se realizara metabolismo aeróbico, si no que se cambiara a metabolismo anaeróbico llevando a las células rápidamente a la muerte.

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

## **Método**

Este proyecto se basó en los protocolos establecidos por el PHTLS, ATLS, y las Guías básicas de atención medica prehospitalaria, donde se describe cual debe ser el manejo de la vía aérea en un paciente ya sea en trauma o en emergencia médica, en escenarios no hospitalarios. Donde los primeros minutos de presentada la emergencia son cruciales en el paciente, teniendo en cuenta que hay un alto compromiso de la vida, y se puede presentar por múltiples causas como son: la obstrucción de la vía aérea, secreciones, intoxicaciones con sustancias alucinógenas, traumatismos maxilofaciales, trauma cráneo encefálico moderado y severo, paro cardiorrespiratorios, entre otras enfermedades. La investigación se llevó a cabo con personal de atención pre hospitalario que se encuentra laborando en el 123 (seccional de salud) en el proyecto APH de la ciudad de Medellín. Con el fin de tener una idea de cuáles son los métodos más utilizados, mejor manejados y la experiencia de cada uno de ellos frente al manejo de la vía aérea, para esto se les practico una encuesta.

## **Resultados**

La investigación tuvo una muestra representativa de 90 tecnólogos en atención prehospitalaria estudiantes y egresados que laboran en el proyecto 123 secretarias de salud. El análisis de las encuestas arrojó que 50% del personal que labora utiliza la cánula orofaríngea como dispositivo para la vía aérea, debido a que es de mayor asequibilidad. Además, es denotar que solo el 21% del personal paramédico ha intubado en un solo intento. De igual forma, se pudo observar que 48% de los APH refieren haber recibido capacitación en el manejo de la vía aérea en los últimos seis meses

# ELABORACIÓN VIDEO SOBRE DISPOSITIVOS PARA EL ABORDAJE Y MANEJO DE LA VÍA AÉREA

## **Conclusiones**

Después de la elaboración de este proyecto se concluye que es importante el conocimiento de la fisiología respiratoria, la anatomía y las diferentes dificultades que se pueden presentar al momento de abordar una vía aérea difícil, teniendo presente que una vía aérea permeable aportará una buena saturación de oxígeno al paciente, no olvidando que la vía aérea se encuentra en el primer eslabón en la carrera por la supervivencia del paciente.



## **Capítulo Uno: Panorama del proyecto**

### **Título**

Elaboración video Sobre Dispositivos Para el bordaje y Manejo de la Vía Aérea

### **Planteamiento de problema**

¿Es importante el conocimiento sobre los dispositivos para el manejo de la vía aérea por parte del personal de atención pre hospitalaria?

“El surgimiento de los medios de transporte han traído aparejado grandes cambios en la sociedad, debido al incremento constante del número de medios motorizados y personas lesionadas por accidentes de tránsito, que constituyen, según el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la primera causa de muerte, y ocupan el cuarto lugar en las estadísticas generales”.(Revista Cubana De Estomatología, 2004)

“Para el año 2000 las muertes por trauma en todo el mundo se estimaron en más de 5 millones. La proporción frente a otras enfermedades fue aún más significativa, pues el trauma causo el 12% de las enfermedades en todo el mundo. Los accidentes vehiculares (trauma por accidente de tránsito) causan más de 1 millón de muertes cada año, y cerca de 20 a 50 millones de lesiones significativas, eso lo convierte en la causa principal de muerte por trauma, a nivel mundial. Anivel pre hospitalario mantener la vía aérea abierta y permeable un flujo de aire es la primera prioridad dentro de la secuencia del manejo del paciente tanto en emergencia médica como en trauma.”(ATLS, 2008)

De acuerdo con lo anterior La muerte del paciente lesionado puede ocurrir en uno de los siguientes tres periodos de tiempo.

“En la primera etapa, la muerte sobreviene en los primeros lesiones cerebrales graves, del tronco o de la medula espinal alta, segundos a minutos después del accidente, y generalmente es causada por apnea debido a lesiones cardiacas, ruptura de aorta y de los grandes vasos. Muy pocos de estos pacientes pueden ser salvados debido a la gravedad de las lesiones. Únicamente la prevención puede reducir de forma significativa el número de muertes que ocurren en esta etapa”. (ATLS, 2008).

La segunda etapa ocurre entre los primeros minutos y las horas siguientes de ocurrido el traumatismo, ocurre por hematomas subdural o epidural, hemo neumotórax, fracturas pélvicas y hemorragias graves. En la tercera etapa la muerte sobreviene semanas o meses después y es producida por falla multiorgánica, es decir durante el traumatismo se comprometieron algunos órganos generalmente por hipoxia y semanas o meses después estos dejan de funcionar de manera adecuada. Como se puede ver en la primera etapa de muerte, aparecen las muertes por falta de una vía aérea permeable en los primeros minutos de la lesión. De ahí la importancia de que a todo paciente con trauma de tórax, craneoencefálico o de columna se le asegure la permeabilidad de la vía aérea donde haya una buena entrega de oxígeno a los tejidos y órganos para evitar secuelas graves e irreversibles más adelante debido a la hipoxia. Aunque no todos los pacientes traumatizados necesitan oxígeno, es común, por fortuna, que la mayoría de estas lesiones sean de bajo índice de gravedad; sin embargo, no debe perderse de vista que existe un subgrupo de pacientes que requiere manejo de la vía aérea durante los primeros minutos de la atención prehospitalaria.

“Debemos considerar el manejo de la vía aérea como una de las áreas críticas en la medicina prehospitalaria, donde desde el director médico del centro asistencial hasta

quienes desempeñan el procedimiento deben estar enfocados en que su manejo en forma óptima es una prioridad, inclusive un marcador de calidad en la reanimación prehospitalaria, pues incide directamente en el pronóstico de los pacientes graves con falla en mantener o proteger la vía aérea, falla en la ventilación u oxigenación y algunos con un curso clínico de deterioro rápidamente progresivo. (Cortés, 2011),

El manejo de un paciente inicia desde el momento en que se tiene contacto con él fuera del centro asistencial, y de acuerdo al manejo que se administre va a ser más rápida la recuperación. De ahí la importancia de conocer y saber manejar bien los dispositivos existentes para un asegurar y permeabilizar la vía aérea asegurando de esta manera una buena entrega de oxígeno a los tejidos y órganos.

### **Justificación**

La inadecuada perfusión de oxígeno en la sangre en un paciente traumatizado le puede generar daños cerebrales, daños en los tejidos, entre otras consecuencias fatales como lo son la muerte. La prevención de la hipoxemia requiere de una rápida intervención de la vía aérea para que permanezca permeable y permita el paso del aire atmosférico a través de la nariz, boca, faringe, tráquea y bronquios hacia los alvéolos donde finalmente se realiza el intercambio de Dióxido de carbono (Co<sub>2</sub>) por oxígeno (O<sub>2</sub>). Teniendo en cuenta que una obstrucción de la vía aérea se puede dar de manera súbita o progresiva y que además, el estado general del paciente puede variar inesperadamente en un lapso corto de tiempo por las lesiones o traumatismos que presente y la capacidad para mantener la permeabilidad de la vía aérea.

Todo paciente con alteración del estado de conciencia se encuentran en alto riesgo de que no haya suficiente oxígeno en sangre, al igual que los pacientes inconscientes o con traumatismo de cráneo que presenten deterioro del estado de conciencia, pacientes bajo los efectos de sustancias alucinógenas como lo es el alcohol, o que presenten obstrucción en vía aérea por cuerpo extraño o hemorragia, hematoma cervical expansivo, quemaduras por inhalación y traumatismo maxilofacial severo, tiene un alto índice de presentar hipoxia, por lo tanto se debe intervenir en el manejo de la vía aérea. Por otro lado, las lesiones torácicas llevan a una disminución de la expansión del tórax dificultando de este modo la ventilación.

Conforme a lo anteriormente dicho estos pacientes se les deben asegurar la vía aérea por medio de un dispositivo que les permita una adecuada saturación de oxígeno en sangre, previniendo la obstrucción de la vía aérea presente o inminente en pacientes poli traumatizados. Cabe resaltar, que la anticipación de una vía aérea permeable es fundamental para mantener el estado de conciencia del paciente en algunos casos donde la hipoxia genera alteración. De aquí la necesidad de crear un proyecto que permita identificar la importancia de una adecuada atención y manejo de la vía aérea, teniendo en cuenta que al elaborar un video educativo donde los estudiantes de la facultad de ciencias de la salud de la corporación universitaria Adventista de Colombia adquieran y refuercen conocimientos sobre los dispositivos que se utilizan para el manejo de la vía aérea y que ayudan a disminuir el alto riesgo de compromiso de la vida a quienes sufren estas alteraciones.

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Elaborar un video educativo sobre los dispositivos para el abordaje y manejo de la vía aérea en atención prehospitalaria.

### ***Objetivos específicos.***

1. Identificar los aspectos relevantes que comprometen la permeabilidad de la vía aérea.
2. Describir los diferentes dispositivos básicos y avanzados para el manejo de la vía aérea.
3. Mostrar que los medios audiovisuales son útiles para la formación del tecnólogo.

## **Viabilidad del proyecto**

Este proyecto reúne características y condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos. Al contar en la ciudad de Medellín con personal altamente calificado en atención prehospitalaria, es importante la implementación de este video ya que existe una gran prevalencia de morbimortalidad asociada a un mal manejo e inadecuado reconocimiento del compromiso de la vía aérea.

Para determinar la viabilidad de este proyecto se analizó la disponibilidad de recursos financieros, humanos y las herramientas técnicas necesarias para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas de la investigación. Por tal razón, este proyecto se puede llevar a cabo debido a que se cuenta con personal capacitado que instruya y lleve a cabo en su totalidad el proyecto

teniendo en cuenta que se dispone de tiempo, conocimientos científicos, teóricos y literatura adecuada. Además, se cuenta con el apoyo de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia (UNAC), la facultad de ciencias de la salud (FCS), y con la participación del centro de audiovisión digital (CAD) para la grabación y edición del video educativo que nos permite tener la viabilidad financiera y los recursos materiales para la elaboración del video.

### **Impacto del proyecto**

Se espera que con este proyecto se llegue a sensibilizar de forma educativa al personal de atención prehospitalaria sobre la importancia del manejo adecuado de la vía aérea en pacientes que presentan esta alteración, mejorando los conocimientos y destrezas a los estudiantes de atención prehospitalaria de la UNAC, así mismo será una buena fuente bibliográfica para docentes y con el tiempo podrá ser utilizado por personal de salud externo, mejorando de esta manera la atención, ya que se contara con más conocimientos sobre el tema, reflejando un mejor resultado en el momento de atender este tipo de población.

Impacto académico: Con la integración de esta habilidad, los tecnólogos en atención prehospitalaria aumentaran sus conocimientos y competencias acerca de la anatomía, fisiología respiratoria, manejo de dispositivos y manera de proceder con respecto a un paciente que necesite un manejo de la vía aérea, alcanzando así un alto nivel académico con respecto a esta alteración.

**Tabla1: Impacto del proyecto y tiempo**

<b>Impacto</b>	<b>Plazo</b>	<b>Indicador verificable</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Sensibilizar</b>	Corto plazo	mejor manejo del tema de los estudiantes y egresados APH	Que los estudiantes muestren interés por el tema o Que no muestren interés por este tema
<b>Implementar los conocimientos</b>	Largo plazo	Disminución de la morbimortalidad en pacientes que requieran un manejo de la vía aérea	Que el personal no se actualicen por falta de interés y realicen el procedimiento de cualquier manera
<b>Proyección investigativa del personal de APH</b>	Corto plazo	Más demanda en investigación sobre el tema	Que el personal muestre interés de investigación y se hagan más consultas acerca del tema. Que no haya ninguna investigación sobre el tema.
<b>Actualización de la literatura en el manejo a la vía aérea</b>	Mediano Plazo	Finalización de proyecto	Que por falta de tiempo no se entregue el video.

## **Capítulo Dos: Marco Teórico**

### **Antecedentes**

A nivel pre hospitalario mantener la vía aérea abierta y permeable a un flujo de aire, es la primera prioridad dentro de las secuencias de manejo del paciente tanto en emergencia médica como en trauma. En accidentes vehiculares mayores, más del 50% de los pacientes presentan trauma craneoencefálico y más del 90% de las personas expuestas a explosiones y conflictos armados presentan lesiones encefálicas, en donde la lesión cerebral difusa es extremadamente frecuente.

En la contusión cerebral clásica, que hace parte de la lesión cerebral difusa, la pérdida de la conciencia, que puede durar minutos a horas, podría comprometer la permeabilidad de la vía aérea, por obstrucción de la lengua al caer atrás sobre la laringe. La lengua, cuyos principales componentes musculares están insertados en la mandíbula, puede obstruir la porción inicial de la faringe y la laringe, especialmente en casos de inconciencia por pérdida del tono muscular. Cuando se llega al sitio una vez se ha asegurado el área y se conocen las características de la escena, se procede a realizar la valoración y manejo de la vía aérea teniendo siempre presente la posibilidad de lesión cervical en los pacientes con antecedente de trauma. Durante las emergencias médicas, las disfunciones ventilatorias en procesos pulmonares obstructivos, las crisis asmáticas o las emergencias cardiovasculares y cerebrovasculares, pueden requerir un manejo avanzado de la vía aérea. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012, pág. 86).

Para realizar un apropiado manejo de la vía aérea es fundamental tener un conocimiento claro de la anatomía de ésta y la fisiología de la oxigenación. La vía aérea está conformada por la nariz,



la boca y su comunicación posterior a nivel de la faringe. La nasofaringe y la orofaringe están comunicadas y permiten acceder a la vía aérea. A través de éstas los métodos mecánicos tanto básicos como avanzados logran crear un sistema de suplencia de aire y oxígeno para pacientes con compromiso de la ventilación.

En los adultos, el aire ambiente entra a través de la nariz y la boca, con una concentración de oxígeno del 21% a un volumen promedio de 500cc por cada inspiración. La frecuencia respiratoria depende de la edad y en los adultos se considera normal en un rango entre 10 y 20 respiraciones por minuto; cuando este rango es inferior a 10 o superior a 20, existen indicaciones claras de apoyar la ventilación aumentando la concentración inspirada de oxígeno ( $F_{iO_2}$ ).

En caso de inconciencia con imposibilidad de mantener saturaciones mayores del 90% con un dispositivo de Bolsa Válvula Máscara (BVM), o cuando se presenta compromiso de la vía aérea por una causa específica traumática, se debe proceder a realizar un manejo avanzado de la vía aérea. Ningún paciente sobrevivirá de un traumatismo mayor, de una emergencia coronaria o cerebral, sino se realiza un manejo apropiado de la vía aérea. Sin oxígeno no hay función oxidativa de los órganos vitales, y sin ella el cuerpo está condenado a una muerte segura por la anaerobiosis resultante (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012, pág. 87).

Las muertes tempranas que son prevenibles por problemas de la vía aérea se dan por:

1. Falla para reconocer una obstrucción parcial de la vía aérea o limitaciones del paciente para mantener volúmenes ventilatorios adecuados.
2. Retardo en proporcionar una vía aérea cuando ésta es necesaria.
3. Retardo en proporcionar ventilación asistida cuando es necesaria.

4. Dificultades técnicas en asegurar una vía aérea definitiva o en proporcionar asistencia ventilatoria.
5. Bronco aspiración del contenido gástrico. Estos puntos deben ser identificados y manejados rápidamente por el personal pre hospitalario. La medicina basada en evidencia y los estudios multicéntricos han permitido definir parámetros claros para el uso de cierto tipo de dispositivos.

### **Dispositivos para el manejo de la vía aérea**

Los siguientes dispositivos se utilizan como recursos necesarios para la atención de pacientes con problemas de la vía aérea, donde se requiera permeabilizar.

#### **Cánulas orofaríngeas.**

Las cánulas orofaríngeas establecen una comunicación libre entre la boca y la base de la lengua y están diseñadas para mejorar la ventilación a través de la boca en pacientes inconscientes, sin reflejo nauseoso presente. Es decir que su uso previene o hace que la lengua no ocluya la vía aérea, pero recuerde que su colocación incorrecta puede causar obstrucción de la misma. Pueden utilizarse también para proteger los tubos endotraqueales de la mordida del paciente y tienen varios tipos de diseños: un componente recto proximal con un borde plano que impide su penetración a través de la boca y un conducto curvo que puede ser único (Güedel) o bicanulado (Berman–Mayo) en la figura1 se muestran las de Güedel. A través de estos conductos y ranuras se pueden aspirar secreciones. Las medidas para su colocación se toman externamente desde la comisura labial hasta el lóbulo de la oreja ipsilateral o del mismo lado. Se inserta

introduciéndola por la boca con su concavidad hacia la arcada dentaria superior, separado la lengua del paladar y a medida de su ingreso en la boca se realiza simultáneamente un giro de 180° hasta su inserción completa, como se puede ver en la imagen 2 ; la otra técnica de inserción corresponde a la utilización de un baja lenguas sobre la lengua de manera firme y la introducción de la cánula con la concavidad sobre la lengua hasta su inserción completa, retirando entonces el baja lengua. A continuación se encuentra las indicaciones, contraindicaciones y algunas posibles complicaciones que puede presentar el uso de la cánula orofaríngea en algunos pacientes:

- Indicaciones: Un paciente que no es capaz de mantener su propia vía aérea para prevenir que un paciente intubado muerda el tubo endotraqueal.
- Contra indicaciones: Un paciente que esté consciente o semiinconsciente
- Complicaciones: Debido que estimula el reflejo nauseoso, el uso de una vía aérea orofaríngea puede llevar a náusea, vómito y a un laringo espasmo para los pacientes que están conscientes.

Algunos ejemplos de medidas para adulto en cánulas Güedel son:

- Adulto grande: 100 mm (Güedel tamaño 5).
- Adulto medio: 90 mm (Güedel tamaño 4).
- Adulto pequeño: 80 mm (Güedel tamaño 3).

En la siguiente imagen se muestra la secuencia para medir e introducir las cánulas orofaríngeas.


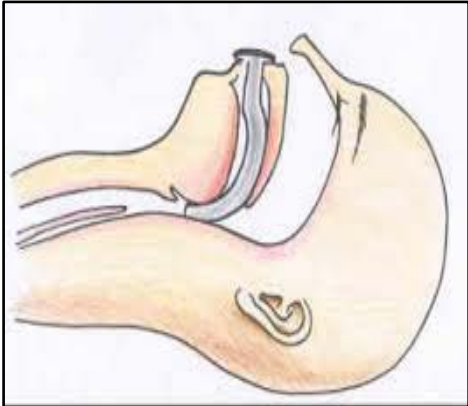
**Imagen 1: Cánulas Orofaríngeas.**



Cánulas orofaríngeas de diferentes tamaños utilizadas para permeabilizar vía aérea  
(Google imagenes, N/D)

**Imagen 2: Método de inserción de la cánula orofaríngea.**

<p><b>A.</b> Medición de la cánula Orofaríngea, desde la comisura labial hasta el lóbulo externo de la oreja.</p> 	<p><b>B.</b> Se inserta introduciéndola por la boca con su concavidad hacia la arcada dentaria superior, separado la lengua.</p> 
---	---

<p>C. Cuando se pasa del paladar blando y a medida de su ingreso en la boca se realiza simultáneamente un giro de 180° acá se realiza con la ayuda de una lengua.</p> 	<p>D. Al final de la inserción dentro de la cavidad oral la cánula orofaríngea quedará en esta posición.</p> 
---	---

Para introducir la cánula orofaríngea se debe tener en cuenta que el paciente no debe tener material extraño que cubra las vías aéreas(Leon, 2014)

### ***Cánulas nasofaríngeas.***

Son dispositivos diseñados para pasar a través de la nasofaringe y manejar la obstrucción de la vía aérea por tejidos blandos, una mandíbula rígida o apretada que impide colocar las cánulas orofaríngeas. Son mejor toleradas en pacientes que se encuentren en estado semiinconsciente y corresponden a pequeños tubos delgados rígidos o blandos. El tamaño se determina rápidamente con la medición externa del dispositivo en comparación con el dedo meñique del paciente o desde la fosa nasal hasta el lóbulo de la oreja del mismo lado imagen 4. Su diámetro interno aumenta en número a medida que éstas aumentan en tamaño. Tienen un borde redondeado que evita su desplazamiento dentro de la nariz en la porción proximal como se muestra en la imagen 3. Se

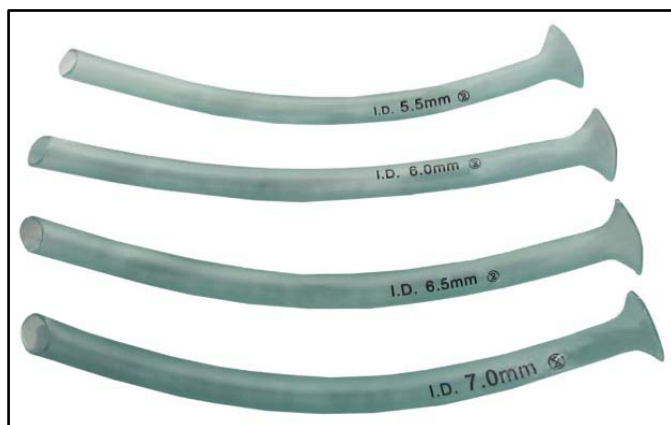
deben lubricar adecuadamente antes de su inserción y se deben dirigir a su ingreso en la fosa nasal, hacia el tabique o línea media hacia abajo y atrás hasta su colocación completa. Pueden utilizarse en pacientes conscientes y se alojan siempre a nivel de la base de la lengua.

Algunos ejemplos de tamaños en diámetro interno (di) son:

- Adulto grande: 8,0 a 9,0 di.
- Adulto medio: 7,0 a 8,0 di.
- Adulto pequeño: 6,0 a 7,0 di.

Su colocación puede producir sangrado o invasión errática o inadvertida en la fosa posterior del cráneo, es por ello que se debe evitar su inserción en pacientes con coagulopatía, en aquellos en donde se sospeche fractura de base de cráneo (equimosis periorcular, rinorraquia u otorraquia, equimosis de apófisis mastoides).

**Imagen3:** Cánulas nasofaríngeas



Cánula utilizada para la ventilación nasofaríngea, se puede utilizar en pacientes semiinconscientes.

**Imagen4:** Medición de la cánula nasofaríngea.



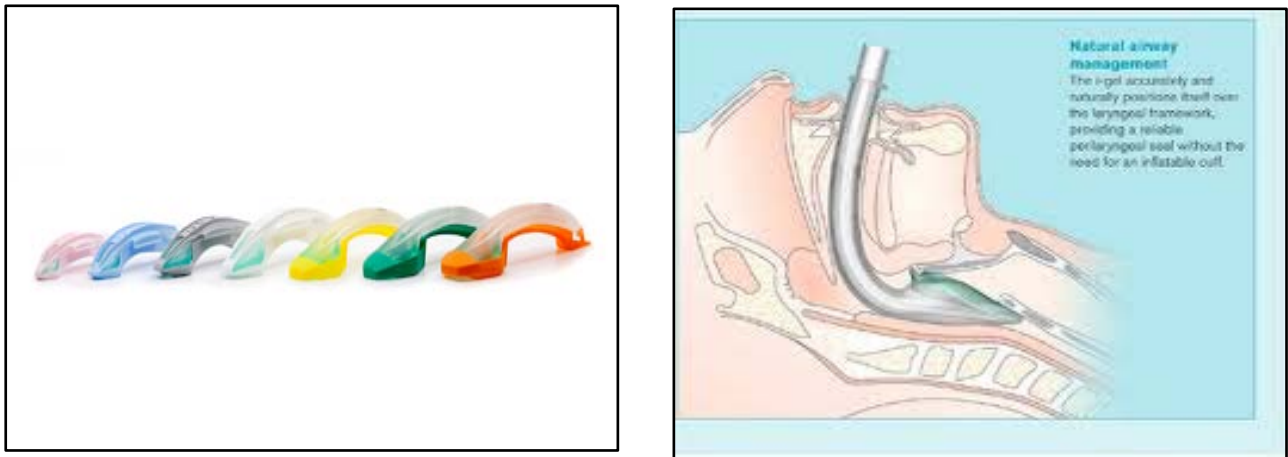
La cánula nasofaríngea se usa cuando se requiere abrir la vía aérea para conseguir la intubación orotraqueal(Leon, 2014)

**Cánula supraglótica I-Gel.**

El I-Gel es un accesorio supraglótico para manejo de la vía aérea hecho de elastómero termoplástico de grado médico tipo gel, suave y transparente como se muestra en la imagen 13. Creado para tener un sellado anatómico sin necesidad de inflado. Funciona en armonía con la estructura perilaringea con una almohadilla que no es inflable, su inserción con entrenamiento se realiza en menos de 5 segundos. Permite la colocación de tubos orotraqueales a través de ella. Se consigue en tres tamaños para adultos y cuatro para pediatría lo que permite su uso desde los 2 hasta más de 90 kg. Posee un canal ventilatorio con conector estándar, con un canal gástrico excepto en el tamaño 1,0 que mejora y aumenta la seguridad en el paciente. Posee igualmente guía de posición y protección para la mordida con estabilizador de la cavidad oral y retentor de la

epiglotis lo que reduce la posibilidad de repliegue de la misma y de obstrucción de la V.A como se muestra en la imagen 14 y en la tabla 3 se muestran los diferentes tamaños de la cánula supraglótica I-Gel, los colores y las indicaciones en peso para su uso.

**Imagen5:** Tamaño de cánula supraglótica y tamaños I-gel introducida en la vía aérea.



La cánula supraglótica es un dispositivo de segunda generación de fácil inserción, permite reducir el trauma, posee presión de sellado superior con acceso gástrico y pieza integrada de mordida con una almohadilla no inflable diseñada para proporcionar un ajuste anatómico (INTERSURGICAL, 2013)

**Tabla 2:** Tamaños de cánula supraglótica I-Gel - relación con el peso y colores

Tamaño 1.0	Cánula supraglótica neonatal	2 - 5 kg	Rosada
Tamaño 1.5	Cánula supraglótica infantil	5 - 12 kg	Azul
Tamaño 2.0	Cánula supraglótica	10 – 25 kg	Negra



	pediátrica pequeña		
Tamaño 2.5	Cánula supraglótica pediátrica grande	25 – 35 kg	Blanca
Tamaño 3.0	Cánula supraglótica adultos tamaño pequeño	30 – 60 kg	Amarilla
Tamaño 4.0	Cánula supraglótica adultos tamaño mediano	50 – 90 kg	Verde
Tamaño 5.0	Cánula supraglótica adultos tamaño grande	90 kg y más	Roja

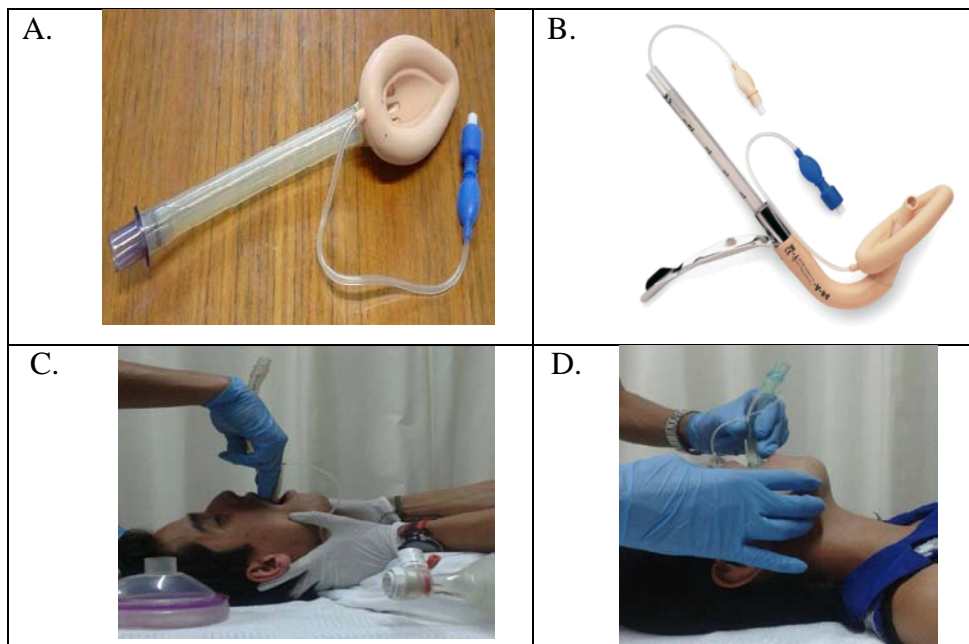
(INTERSURGICAL, 2013)g

### Máscaras laríngeas.

Existen tres tipos: convencional, Proseal, Fast-track. Está formada por un componente laríngeo de silicona, rodeado de un borde o anillo inflable. Está unida a un tubo estándar de 15 mm con adaptador compatible a sistemas de ventilación bolsa-válvula-máscara o circuitos de ventilación mecánica. Se inserta a ciegas con la superficie que tiene los orificios dirigida hacia la lengua. Una línea negra que está marcada sobre el tubo, debe estar siempre en la línea media y en el campo visual de quien la inserta. Viene en diferentes tamaños de acuerdo con la edad desde 1 hasta 6. La máscara laríngea Pro-seal, dispone de un puerto accesorio por el que se puede pasar una sonda

para descompresión y aspiración gástrica; tiene la ventaja adicional que permite ventilar con presiones positivas más altas que la máscara laríngea convencional; viene en tamaños # 3 y 4 para uso en adultos. La máscara laríngea Fast-track (imagen 15), permite permeabilizar la vía aérea y además sirve de conducto para la intubación orotraqueal a ciegas; recibe tubos de mayor diámetro que las máscaras laríngeas convencionales de igual número; no se debe dejar colocada durante mucho tiempo debido a que el conductor metálico ejerce mucha presión sobre la mucosa faríngea y puede llevar a isquemia o necrosis

**Imagen 6:** tipos de máscaras laríngeas y el modo de inserción.



A) Mascara laríngea convencional, B) mascara laríngea Fast-track, C y D se muestra la forma de inserción. (Leon, 2014)

### **Combitubo.**

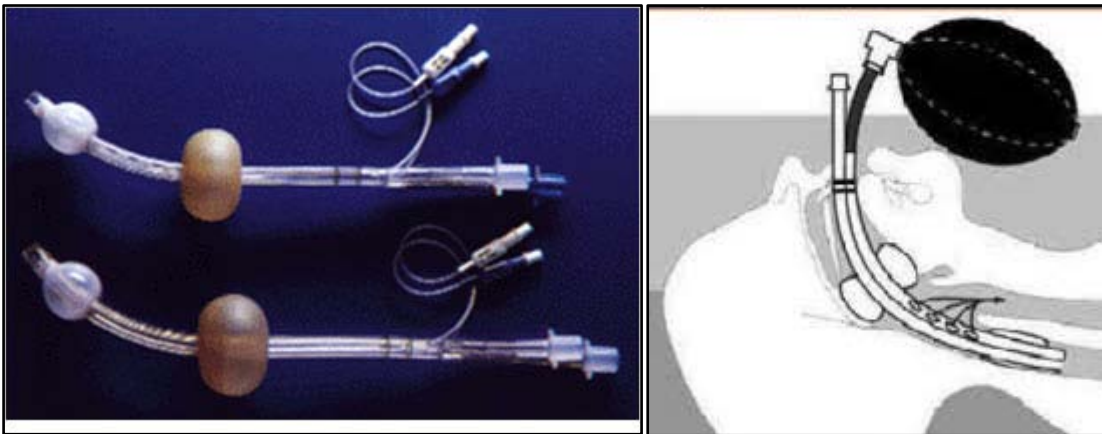
Es un dispositivo de doble luz que sólo está disponible en dos tamaños, el 37F para pacientes entre 150 y 180 cm de altura y el 41F para pacientes de más de 180 cm (Imagen 13). No está diseñado para uso pediátrico. Se inserta a ciegas abriendo la boca y se introduce hasta la marca de líneas negras en la parte proximal, estos deben quedar en relación con los dientes. Se recomienda curvarlo 90° antes de la inserción. Es el elemento por excelencia para uso prehospitalario en personal no entrenado para intubación orotraqueal. Las tasas de éxito en un primer uso están entre el 80 y el 90%; por tanto, es el dispositivo más recomendado especialmente en escenarios complejos de rescate. La verificación y el monitoreo del paciente debe realizarse exactamente igual que en la intubación orotraqueal. Debe hacerse esta maniobra sólo en pacientes inconscientes sin reflejo nauseoso. Si el tubo ha entrado en la tráquea, la ventilación se logra a través del lumen distal como en el tubo orotraqueal estándar. El dispositivo entra en el esófago más frecuentemente y la ventilación se logra a través de múltiples orificios proximales situados por encima del manguito distal (figura 12). En este último caso, los manguitos proximal y distal deben ser inflados para impedir el escape de aire a través del esófago o hacia la oro y nasofaringe. El Combitubo ha sido utilizado:

- En la resucitaron cardiopulmonar.
- En pacientes con vías aéreas dificultosas secundarias a quemaduras faciales graves, a traumatismos, a sangrado y vómitos que imposibilidad para la visualización de las cuerdas vocales.
- Puede ser utilizado en pacientes cuya columna cervical ha sido inmovilizada con un collar cervical rígido

Las complicaciones:

- Dolor de garganta,
- Disfagia
- Hematoma de la vía aérea superior.
- La ruptura esofágica es una complicación poco frecuente.

**Imagen7:** Combitubo.

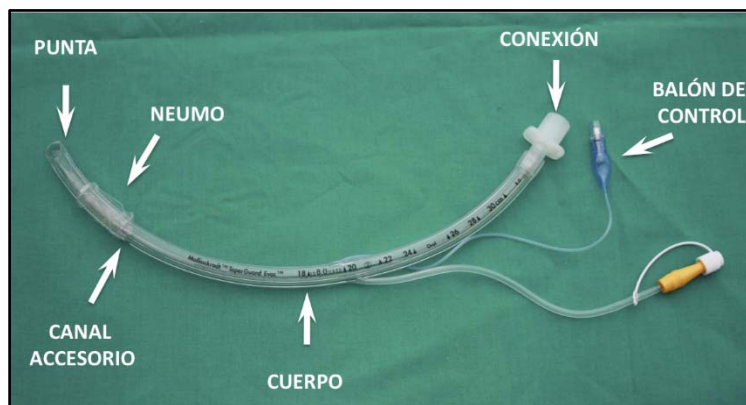


Dispositivo de fácil inserción con el cual se puede establecer una efectiva vía aérea ya sea en esófago o en tráquea (Google imagenes, N/D)

### **Tubo Laríngeo.**

Es un dispositivo supraglótico para control de vía aérea que se coloca a ciegas; tiene las mismas indicaciones del combitubo; también tiene puerto accesorio para aspiración y descompresión gástrica pero presenta algunas ventajas sobre el combitubo: la misma jeringa infla los dos balones y tiene sólo un dispositivo de conexión, lo que simplifica el protocolo de verificación; viene disponible en 5 tamaños, inclusive tamaños pediátricos, población en la cual no sirve el combitubo.

**Imagen8:** Tubo laríngeo y sus partes



Dispositivo supraglótico para uso en vías aéreas difíciles(Google imagenes, N/D)

### **Tubo Endotraqueal.**

El tubo endotraqueal hace parte de los elementos que se utilizan en los métodos mecánicos avanzados. La intubación endotraqueal puede realizarse por dos rutas principalmente, a través de la boca (orotraqueal) o a través de la nariz (nasotraqueal). La intubación orotraqueal puede ser realizada con palpación de las estructuras de la laringe (intubación digital), siendo este procedimiento específico para pacientes inconscientes y personal con muchísima experiencia. Para el manejo de la V.A. difícil, en pediatría encontramos varias herramientas con el tamaño apropiado que facilitan el acceso a ella, tenemos entre otros el estilete luminoso, los dispositivos de fibra óptica tipo Bonfils y de forma menos frecuente el fibrobroncoscopio flexible; en lo que corresponde a video laringoscopios: el Glidescope, el Storz y el Airtraq.

Las medidas promedios para pacientes pediátricos de tubos endotraqueales pueden ser:

**Tabla 3: Medidas de los tubos endotraqueales**

<b>EDAD</b>	<b>DIÁMETRO INTERNO</b>
<b>Prematuro</b>	2.5
<b>Recién nacido</b>	3.0
<b>6 meses – 1 año</b>	3.5 – 4
<b>1 año – 2 años</b>	4.0 – 5.0
<b>Mayores 2 años</b>	4 + (Edad en años/4)

Antes de realizar un manejo avanzado o definitivo de la V.A. en el paciente pediátrico contemple la posibilidad del establecimiento de una buena relación con el paciente, sus padres y familia, en la medida de lo posible. Explique el procedimiento, riesgos y posibles complicaciones

Fórmulas para escoger tubos endotraqueal en el niño.

$$(Edad / 4) + 4 = \text{Diámetro interno del TOT 3}$$

$$(Edad + 16) / 4 = \text{Diámetro del TOT}$$

$$(Edad / 4) + 3 \text{ si tiene neumotaponador}$$

La realización de procedimiento en pediatría (laringoscopia e intubación) tiene relación con la hoja de laringoscopia que se posea en ese momento, prefiriéndose en los neonatos y lactantes el uso de la hoja recta. Tengamos en cuenta que difiere de la intubación del adulto en aspectos como la posición de la cabeza, la selección de tubos según la edad y el uso de algunos tubos sin neumotaponador.

“Si se decide el uso de un tubo con neumotaponador, este debe ser seleccionado de un tamaño menor al estimado que se utilizaría según fórmula, debido a que la mucosa de la parte más estrecha de la vía aérea (a nivel del cartílago cricoides) es más frágil y fácil de traumatizar. Por esta razón se deja un escape alrededor del tubo cuando se aplica una presión de 20 cm de H<sub>2</sub>O. Los tubos endotraqueales con manguito pueden comprimir la mucosa traqueal y causar edema en la región subglótica, produciendo gran aumento en la resistencia al pasaje de aire durante la extubación, por lo que no es recomendable utilizar tubos endotraqueal con manguito inflable en menores de 8-10 años. Sin embargo, aun cuando ahora se están fabricando la mayoría con neumotaponador considere su uso en estos grupos etarios”.(Ministerio de Salud y Protección Social, 2012)

En caso de disponer solamente de tubo endotraqueal con manguito para uso pediátrico estos deben ser de un diámetro 0.5 veces menor que el calculado por las fórmulas dadas anteriormente, y debe inflarse casi nunca, excepto siguiendo las indicaciones. El adulto promedio maneja tubos entre 7.0 y 8.0 de diámetro y la distancia a las cuerdas vocales se alcanza luego de 21 cm desde los dientes. Una vez se adquiere destreza en el procedimiento, sobrepasar las cuerdas con el balón distal es la medida apropiada. En ancianos son ideales tubos de mayor diámetro como se muestra en la imagen 5. El balón se llena con una jeringa y aire, dependiendo del tamaño. Un tubo 7.0, por ejemplo, puede llenarse con 5 cc de aire. Un excesivo llenado del balón puede inducir isquemia traqueal. Se recomienda que el médico prehospitalario o el tecnólogo avanzado realicen un entrenamiento rutinario durante su formación en simuladores y en salas de cirugía con

supervisión de anestesiólogos expertos en vía aérea. De esta forma disminuirán el margen de error en el procedimiento.

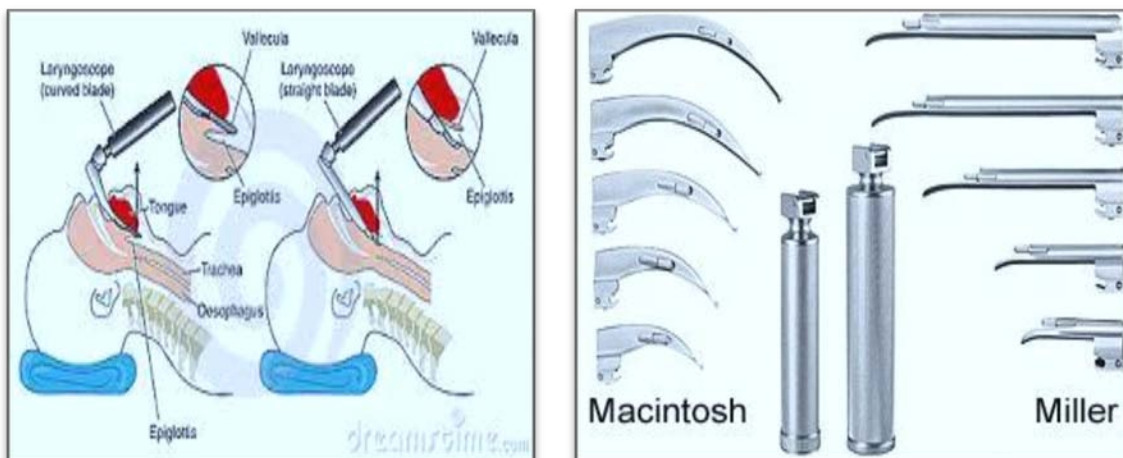
El equipo mínimo disponible para realizar la intubación es:

**Imagen9:** Tubos apropiados.



Tuboendotraqueal de diferentes tamaños.(Leon, 2014)

**Imagen10:** Laringoscopio y valvas.



Laringoscopio con baterías y todo el set de valvas curvas y rectas (Dreamstine, 2000).



**Imagen11:** Dispositivos bolsa-válvula-máscara, con conexión a oxígeno permanente.



Dispositivo bossa válvula mascara (BVM), neonatal, pediátrico y adulto(Google imagenes, N/D)

**Imagen12:** Aspirador de secreciones



Aspirador de secreciones portátil con baterías y las sondas de succión(CI healthcare, N/D)

**Imagen13:** Fonendoscopio



Estetoscopio / fonendoscopio, utilizado para la auscultación de los ruidos respiratorios  
(Google imagenes, N/D)

**Imagen14:** Medicamentos de inducción rápida



Medicamentos de uso por personal médico o personal avanzado bajo autorización médica  
(Google imagenes, N/D).

**Imagen15:** Monitores electrónicos.



Monitor con pulsoximetría, presión arterial no invasiva y monitoreo electrocardiográfico.

(Google imágenes, N/D)

**Imagen17:** Desfibrilador portátil.



A



B

A) Desfibrilador bifásico de uso hospitalario, B) Desfibrilador automático externo (DEA), el DEA es de uso frecuente en atención prehospitalaria ya que es de fácil manejo. **(Google imágenes, N/D)**

Otros dispositivos que se utilizan y que se deben tener al momento de realizar un manejo avanzado de la vía aérea son las Pinzas de Magill, para ayudar a dirigir la punta del tubo orotraqueal hacia las cuerdas vocales y retirar cuerpos extraños de la boca. Dispositivos alternos de manejo (I-gel, combitubo, máscaras laríngeas, tubos laríngeos, dispositivos transtraqueales),

sistemas de fijación sintéticos o adhesivos. Se conoce como vía aérea definitiva el tubo endotraqueal, nasotraqueal o la Cricotiroidotomía quirúrgica o traqueostomía.

Se debe recordar que una vía aérea definitiva debe cumplir con los siguientes tres componentes:

Presencia en la tráquea de un tubo con balón inflado.

Tubo conectado a alguna fuente de ventilación asistida rica en oxígeno.

Vía aérea asegurada en su sitio con cinta adhesiva o suturas.

Las indicaciones absolutas de vía aérea definitiva son:

- a) Trauma craneoencefálico o cualquier entidad que altere el estado de conciencia con Escala de Coma de Glasgow  $< 9$ .
- b) La presencia de apnea.
- c) Protección de la aspiración pulmonar presencia de sangre o vómito.
- d) Compromiso inminente o potencial de obstrucción de vía aérea en:
  - a. Quemados.
  - b. Lesiones graves por inhalación.
  - c. Fracturas faciales severas.
  - d. Hematoma creciente en cuello.
  - e. Traumas en cuello asociados a disfonía, estridor, enfisema subcutáneo.
- e) Capacidad de mantener oxigenación y ventilación adecuadas con maniobras iniciales apertura bucal, tracción mandibular, colocación de cánulas oro/nasofaríngeas, ventilación asistida por dispositivo bolsa-válvula-máscara.

### **Verificación de la posición del tubo traqueal.**

La detección de CO<sub>2</sub> exhalado es un método fundamental para detectar intubación esofágica; existen formas directas e indirectas de medirla. Un método muy utilizado en atención prehospitalaria es la colorimétrica, con un dispositivo de reacción química con los gases que al detectar el CO<sub>2</sub> exhalado pasa de morado a amarillo; el dispositivo se ubica entre el tubo y la conexión al sistema bolsa-válvulamáscara o al ventilador, excepto en pacientes en estados de shock profundo o en paro cardíaco, en los cuales no se detecta el CO<sub>2</sub> exhalado estando intubado; en estos casos es mejor utilizar los sistemas de bulbo o jeringa autoinflable que se re-inflarán al estar ubicado correctamente el tubo en la tráquea. El bulbo autoinflable o la jeringa descartarían la intubación esofágica sin depender del estado circulatorio del paciente.

El oxímetro de pulso no es un buen indicador temprano para detectar correcta intubación esofágica ya que en pacientes bien preoxigenados sin patología pulmonar se puede demorar hasta 7 minutos para empezar a disminuir la saturación de oxígeno o esta puede no mejorar en pacientes intubados, por patologías de base o condiciones asociadas al trauma o urgencias médicas como: hemotórax, neumotórax, broncoaspiración, edema pulmonar y tromboembolismo pulmonar. En pacientes con paro cardíaco la medición cuantitativa del CO<sub>2</sub> exhalado es fundamental para valorar la calidad de la RCP y la respuesta a los esfuerzos de reanimación.

### **Dispositivos de Ventilación.**

Luego de realizar los abordajes básicos o avanzados a la vía aérea, es necesario tener un sistema para ventilar el paciente. Estos sistemas generalmente son los siguientes:

- Sistema de ventilación bolsa-válvula- máscara

(BVM). (Imagen 6)

- Sistema de válvula a libre demanda.
- Ventilador de transporte.

Dispositivos de aspiración de secreciones(Figura 8). Es muy posible encontrar secreciones o elementos extraños en la vía aérea los cuales pueden ser retirados por medio de la aspiración o succión negativa. En las ambulancias es posible encontrar aspiradores eléctricos portables con batería o equipos de succión mecánicos de uso manual o de uso tipo pedal. Siempre se debe contar con catéteres rígidos de punta roma especialmente para la vía aérea superior y con catéteres blandos para la vía aérea inferior De forma rutinaria un paciente que va a ser aspirado debe ser pre-oxigenado durante al menos 30 segundos, en algunos casos la oxigenación previa puede tardar hasta 3-5 minutos si la situación lo permite. En momentos de emergencia el primer paso es conectar el aspirador de secreciones y aspirar una vez estamos al interior de la vía aérea y continuar aspirando durante la extracción de la sonda o catéter. Los tiempos máximos de aspiración recomendados en emergencias es de: 15 segundos para los adultos, 10 segundos para los pacientes pediátricos y 5 segundos para los lactantes, lo anterior para evitar una hipoxemia secundaria a la aspiración, seguido de ello se debe volver a oxigenar el paciente. Se debe tener disponible suero salino o agua destilada para realizar una limpieza rápida de la sonda de succión puesto que muchas de las secreciones pueden bloquear dicha sonda con facilidad.

#### **Ventilación transtraqueal percutánea.**

El método de rescate por excelencia ante la V.A. fallida es la cricotirotomía, la cual puede ser llevada a cabo mediante técnica quirúrgica o temporalmente por punción. Es por ello que desde

todo punto de vista debemos considerar los aspectos que puedan dificultarla o incluso contraindicarla.

Tenga en cuenta cirugías anteriores del cuello, ya que pueden alterar las relaciones anatómicas; el cuello corto y redundante de los pacientes obesos impide establecer de manera clara los puntos de reparo anatómico y esto nos puede conducir a lesiones iatrogénicas e incapacidad para acceder a la V.A.

Tenga presente que aquellos pacientes que han recibido radioterapia en cuello o que han sufrido quemaduras en la zona tienen cambios en la piel, adherencias en los tejidos subdérmicos, alteraciones anatómicas y vasculares propias en sus procesos tumorales o traumáticos que se traducen en una probabilidad mayor de complicaciones y dificultades en el acceso. Los tumores en cuello, sobre todo, aquellas que desplazan la línea media o que cubren la membrana cricotiroides o los anillos traqueales superiores impiden el acceso vía quirúrgica; el trauma que afecta la laringe o que está produciendo hematomas cada vez más expansivos se convierte en una situación de urgencia que requiere altísima experticia y muy rápida acción, pues coloca la vida del paciente en peligro. Por último, tenga en cuenta las coagulopatías que se comportan como factores que dificultan esta tipología de procedimiento invasivo.

En caso de requerir abordajes transtraqueales por una imposibilidad con los otros dispositivos o por una complicación, este procedimiento sólo puede ser realizado por personal médico entrenado. El abordaje más recomendado a nivel prehospitalario es la cricotiroidotomía por punción. Sin embargo, recuerde que previamente a la instauración de una V.A. quirúrgica contemple el intento de realizar la inserción de aditamentos supraglótico que permitan ventilar de

una forma más eficiente al paciente, lo que le da tiempo para intentar asegurar la V.A. en forma no quirúrgica.

El esquema o diseño y la forma de funcionar de los aditamentos supraglóticos requiere de condiciones para su uso que usted debe tener en cuenta: la apertura limitada de la cavidad oral (boca) puede hacer casi imposible el ingreso o colocación adecuada de algunos de ellos; cuando se han perdido las relaciones anatómicas por trauma, lesiones tumorales o malformaciones, estas impiden la inserción de los aditamentos o su adecuado contacto anatómico, lo que se traduce en escapes que hacen inútil el intento de ventilar, también ante la existencia de enfermedades que requieran presiones positivas demasiado altas para la ventilación ya sea por factores restrictivos u obstructivos o procesos obstructivos o inflamatorios pero de los tejidos circundantes a la glotis (periglóticos) con peligro de reducción o cierre de la luz, descartan el uso de estos aditamentos como medio de rescate y hacen de elección el medio quirúrgico. Esta se realiza a través de una punción de la membrana con una aguja grande (14 ó 16) (Cricotiroidotomía por punción) a 45° con inclinación caudal; luego esta se conecta a una manguera y a una fuente de oxígeno abriendo un agujero en la manguera para permitir una inspiración forzada de 1 segundo seguido de una espiración pasiva con una relación de 1:4 segundos, 1 de oclusión y 4 de liberación. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012, pág. 98)

### **Descripción detallada del manejo de la vía aérea**



Método manual elevación y tracción mandibular. La elevación de la mandíbula cierra la boca y tracciona los elementos de la hipofaringe por acción directa de las inserciones de la lengua en la mandíbula, mejorando el paso de aire a través de las cuerdas vocales, el procedimiento claramente debe seguir una secuencia preestablecida luego de la evaluación de la escena, donde se determinan cuáles son los pacientes de riesgo (trauma facial, craneoencefálico, torácico, politraumatismo o trauma térmico, pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva, anafilaxia, crisis asmática, infarto agudo de miocardio) y el aseguramiento del área, preservando siempre las precauciones universales de bioseguridad y las precauciones de inmovilización cervical en el caso de pacientes politraumatizados.

#### **Método mecánico avanzado.**

La intubación orotraqueal es un procedimiento crítico en el ámbito prehospitalario y se debe partir de la premisa de que todos los pacientes tienen el estómago lleno, por tanto podría ocurrir una bronco aspiración de alimentos o de jugos gastro biliares u otros fluidos. Por tal motivo, si la decisión es la intubación orotraqueal, la inducción de secuencia rápida, podría minimizar este riesgo. Es importante anotar que no se ha establecido el momento adecuado para la colocación de un dispositivo avanzado de manejo de la vía aérea durante la RCP, es por ello que el personal de atención prehospitalaria debe tener el entrenamiento, habilidad y experiencia para la inserción de un dispositivo avanzado de manejo de la vía aérea teniendo en cuenta que debe minimizar o evitar las interrupciones de las compresiones torácicas durante este procedimiento.

La inducción de secuencia rápida es un procedimiento con una duración menor de un minuto, en el cual se induce inconsciencia y bloqueo neuromuscular por medios farmacológicos, y se

aísala definitivamente el estómago de la vía aérea a través de una intubación endotraqueal, realizada en el primer intento, bajo laringoscopia directa.

La secuencia es la siguiente:

1. Verificar la ventilación (simetría, bilateralidad, excursión torácica)
2. Identificar signos de ausencia o dificultad de la respiración:
  - a. Apnea, FR < 10 respiraciones por minuto o >30 respiraciones por minuto.
  - b. SaO<sub>2</sub> < 90% = Hipoxemia.
3. Determinar posibles causas de alteración de la vía aérea a través de los métodos manuales:
  - a. Elevación del mentón.
  - b. Tracción mandibular.
4. Evaluar y evacuar cuerpos extraños protegiendo siempre una posible mordida del paciente.
5. Si el paciente respira espontáneamente y no cumple con los criterios de ausencia de la respiración o dificultad respiratoria, se debe instaurar una fuente de oxígeno para brindar un suplemento de oxígeno (cánula nasal o máscara facial) con el fin de mantener siempre oximetrías mayores de 90% y continuar la secuencia de valoración: ABCDE.
6. Si se presentan signos de ausencia de la respiración (Apnea) o dificultad respiratoria, iniciar suplemento de oxígeno. La suplencia de oxígeno sin asistencia ventilatoria, sólo está indicada en frecuencias respiratorias entre 20 y 30 respiraciones por minuto, si la saturación se mantiene >90% y el paciente está consciente. Si el paciente tiene frecuencia respiratoria < 10 o >30 por minuto o la saturación cae por debajo de 90%, iniciar

asistencia ventilatoria con dispositivos básicos bolsa-válvula-máscara o ventilación mecánica no invasiva. Si no hay mejoría es una clara indicación de manejo avanzado de la vía aérea sólo en presencia o con autorización directa de personal médico con entrenamiento. La inserción del combitubo o la máscara laríngea, no requieren secuencia de medicamentos.

En caso de requerir intubación endotraqueal, se debe utilizar la siguiente secuencia:

- Prevenir una intubación difícil
- Preparar el equipo
- Preparar el paciente
- Pre oxigenar
- Pre tratar
- Privar (sedar)
- Paralizar (relajar)
- Posicionar (intubar y verificar posición)
- Postintubación

El soporte inicial tanto para la oxigenación como para la ventilación están dados en pacientes críticos con una máscara facial y presión positiva (BVM), en muchos casos este soporte es el más recomendado cuando no existen algunos aditamentos, el conocimiento o la habilidad para establecer otro manejo.

El sello de la máscara puede verse alterado por cambios en la anatomía facial o la presencia de vellos abundantes (barba), y producir escape, lo que conlleva a una inadecuada ventilación, con

un volumen disminuido, una presión escasa y en algunos casos la total incapacidad para la ventilación y la oxigenación. También la obesidad (índice de masa corporal mayor de 40) se puede convertir en un factor que dificulte e inclusive impida el aseguramiento de la vía aérea; en pacientes con disminución o ausencia del tono muscular, debido a orígenes farmacológicos, tóxicos o secundarios a estados mórbidos, puede presentarse el compromiso de la V.A. y la imposibilidad de ventilación por medio de una máscara facial.

Por otra parte, no olvidemos que la dentadura hace parte de la estructura de la cara para la cual están diseñadas las máscaras faciales y es por ello, que uno de los errores que más observamos es el retiro de las prótesis dentales al ventilar los pacientes, lo que conduce a una limitación en el sello con altísimo escape; en consecuencia, el retiro de las mismas solo se debe realizar antes de la intubación. Siempre considere que la edad produce (queramos o no) cambios en la estructura facial y sus relaciones anatómicas lo que contrasta con la forma de las mismas máscaras faciales. Por último, es natural la resistencia al flujo del aire y de los gases a través de la V.A. por procesos como el asma, el EPOC, la restricción mecánica externa como en las quemaduras circulares en el tórax, la hipertensión abdominal, el embarazo, elementos que limitan la ventilación con máscara facial.

### **Prevenir una intubación difícil.**

Los parámetros de vía aérea difícil (Mallampati, distancia tiromentoniana) se han validado para pacientes que van a ser sometidos a cirugías electivas; necesitan del paciente sentado y con buena iluminación; el contexto de trauma lleva a que los parámetros de vía aérea difícil no seanevaluados de manera adecuada y en ocasiones el sólo hecho de ser politraumatizado puede poner al paciente en el subgrupo de vía aérea difícil por cambios anatómicos, estómago lleno,

lesiones pulmonares asociadas y alteración del estado de conciencia. Por esto, siempre que se considere el abordaje de la vía aérea en la escena prehospitalaria se debe contar con el equipo adecuado y dispositivos de respaldo extraglóticos (supra e infraglóticos).

Observe la apariencia externa, esto nos ayudará a predecir la dificultad (la micrognatia, le prognatismo, la deformidad intrínseca producida por trauma, tumores o masas en la cara o el cuello. Evaluemos la V.A. en sus estructuras externas, cual es la apertura oral de nuestro paciente, cual es la distancia tiromentoniana, la distancia mento-esternal, todas ellas se integran a la regla 3-3-2 y consideramos que la apertura oral es normal si la distancia éter los incisivos superiores e inferiores es igual o mayor a tres traveses de dedos; la distancia entre el mentón y el hueso hioides es de tres traveses de dedos y del hioides al tiroides de dos traveses tabla 4. Todos los estudios muestran que la disminución de la apertura oral es uno de los predictores más relacionados con la dificultad en la intubación.

**Tabla 4: Evaluación del grado de dificultad para la intubación endotraqueales**

Evalúe los 3-3-2		
<b>3</b>	Traveses	Apertura oral
<b>3</b>	Traveses	Mentó – hioides
<b>2</b>	Traveses	Hioides-Tiroides

Utilice la escala de McCormack – Lehane para la evaluación de la dificultad para el procedimiento, al igual que se comporta como una herramienta esencial en la elección del aditamento a utilizar. La escala de McCormack – Lehane evalúa el grado de dificultad para la

intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.

- Grado I. Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).
- Grado II. Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad).
- Grado III. Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible).
- Grado IV. Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales).

Los procesos obstructivos por cuerpos extraños y los procesos inflamatorios o por masas o tumores de la V.A. superior pueden llegar a imposibilitar la intubación y entonces se requiere en muchos casos, el uso de otros dispositivos (fibra óptica) e incluso el acceso quirúrgico de la V.A. en casos de emergencia. Por último, considere las situaciones espaciales de inmovilidad, aquellas que se presentan en pacientes con enfermedades reumatológicas o inmovilizaciones por sospecha de lesión raquímedular, en ellos, la limitación de la movilidad restringe la alineación de los ejes oral, laríngeo y faríngeo lo que impide una visualización glótica adecuada.

### **Preparar paciente y equipo.**

Unas claras indicaciones para intubar deben definir el procedimiento. De igual manera, todo el “equipo necesario para intubar” debe estar listo; si algo falta, no se puede realizar el procedimiento. El tubo seleccionado debe ser el apropiado, con una guía montada correctamente y con una jeringa llena de aire colgada al balón piloto del tubo; esto facilitará la ubicación del

tubo en la tráquea y la jeringa llenara de aire el balón piloto, sellando la vía aérea. Iniciar el monitoreo del paciente. En el paciente pediátrico se debe tener siempre un tubo de tamaño más grande y más pequeño. En este punto siempre hemos hecho énfasis en la suficiencia y buen estado de los equipos, pero quizás el elemento más representativo tenga que ver con la capacidad del personal de ser recursivo para establecer medidas alternativas de rescate en caso de que se tenga dificultad para el acceso a la V.A. Siempre se debe estar preparado para el peor escenario: no puedo ventilar y tampoco puedo intubar.

#### **Pre oxigenar.**

Esto lleva a que los pulmones tengan oxígeno suficiente para mantener el corto período de hipoxia del intento de intubación. Puede durar de 1 a 5 minutos con suplemento al 100% (FIO<sub>2</sub> 100%). Recuerde que el paciente pediátrico se des satura muchísimo más rápido que el adulto porque tiene mayor consumo de O<sub>2</sub>. También puede ser alcanzada si el paciente realiza 8 inspiraciones profundas con su mayor esfuerzo con FiO<sub>2</sub> al 100%, en este caso se denominará secuencia de intubación rápida acelerada. Aunque pretendamos llevar al paciente a una saturación del 100%, a veces no lo lograremos ya sea por patología de base u otra causa además tendremos que decidir para darle prioridad a la protección de la vía aérea (sangrado masivo de la V.A. superior).

#### **Pre tratar.**

Utilizar los medicamentos con una clara indicación y conciencia del efecto deseado. No se recomienda el uso de “pretratamiento” con dosis antifasciculaciones de relajantes musculares.

Para la población pediátrica tener en cuenta que los medicamentos usados tradicionalmente en este punto no se deben administrar, ya que son muy sensibles a los efectos secundarios de ellos, igualmente está descrito la utilización de la atropina como pretratamiento para evitar la bradicardia refleja a la laringoscopia y el aumento de las secreciones, sin embargo ésta práctica también ha caído en desuso. Los fármacos más utilizados hoy son el fentanilo y la lidocaína, a las dosis recomendadas y ya establecidas con anterioridad; podemos incluir el midazolam a bajas dosis puede formar parte del pretratamiento. A veces, en circunstancias especiales como las mencionadas en el aparte anterior, podremos no realizar la premedicación o pretratamiento y nos toca dar prioridad a la protección inmediata de la V.A. y entonces hablaríamos de secuencia de intubación rápida acortada.

***Privar (sedar).***

Realizar una sedación con el medicamento más indicado de acuerdo con los listados en Inducción de secuencia rápida o ágil. Debe tener los menores efectos adversos. No utilizar fármacos sin la adecuada autorización por su Central de Operaciones, del Médico Regulador de Urgencias del Centro Operativo de su CRUE o del Pediatra, Intensivista o especialista con experiencia quien este apoyando el procedimiento.

**Presionar.**

Realizar la maniobra de presión cricoidea - Sellick (presión del cartílago cricoides, contra el cuerpo vertebral) para que el aire suministrado entre exclusivamente a la glotis, evitando distensión gástrica y regurgitación. Debe ser mantenida hasta cuando se llene el neumotaponador del tubo y se haya realizado la verificación clínica de la intubación. Siempre consideremos a todos los pacientes en el ámbito prehospitalario con el estómago lleno. El uso rutinario de la



presión cricoidea en PCR no es recomendado, esta maniobra puede impedir una adecuada ventilación o la colocación de una vía aérea avanzada.

### **Paralizar (relajar).**

Constituye el eje central de la secuencia de intubación rápida, el objetivo es llevar al paciente a un plano de inconsciencia adecuado, con relajación suficiente para mejorar la visualización de la V.A. En general, administraremos los inductores seguidos inmediatamente de los relajantes, considerando siempre un período corto de latencia de ambos medicamentos. Eventualmente esta relación de aplicación puede verse alterada por la ausencia de relajantes tipo succinilcolina o rocuronio, en cuyo caso tendremos que aplicar primero relajantes que requieran hasta tres minutos para el inicio de la acción (Vecuronio) y después el inductor. En este caso expresamos la secuencia de intubación rápida invertida. Utilizar los relajantes de menor duración de acción. Si no hay contraindicación, la succinilcolina es el medicamento de elección.

### **Posicionar.**

Estabilización cervical manual en caso de sospecha de trauma cervical. Realizar la laringoscopia ingresando por la comisura labial derecha y desviar la lengua, hacer tracción de la mandíbula sin hiperextensión. Visualizar las cuerdas vocales, introducir el tubo seleccionado a la distancia apropiada, verificar la auscultación a nivel gástrico y de ápices y bases pulmonares, de forma simétrica. Fijar el tubo a nivel de la boca, inflar el balón distal con la cantidad de aire adecuada para el tamaño seleccionado y conectar el tubo al sistema de ventilación definitivo. El tiempo del intento de intubación no debe ser mayor de 30 segundos. Se considera que alguien con

buen entrenamiento no debe realizar más de 3 intentos; de ser así, definir una vía alternativa o entregar el procedimiento a alguien con mayor experiencia luego de oxigenar al paciente.

Verificar nuevamente los parámetros del ventilador, la frecuencia de la asistencia con el sistema bolsa-válvula-máscara y los parámetros de monitoria, capnografía y saturación arterial.

### **Post intubación.**

Considerar los medicamentos y medidas usadas para mantener el paciente en el estado anestésico correcto para permitir su ventilación efectiva.

### **Medicamentos**

Se debe recordar que el uso de medicamentos para mejorar las condiciones durante las maniobras de laringoscopia e intubación (inducción de secuencia rápida o ágil) no está permitido para personal no médico en nuestra legislación. Además no existe evidencia que la utilización de fármacos en el área prehospitalaria disminuya las complicaciones. A continuación se mencionaran los medicamentos que las guías básicas de atención médica prehospitalaria del ministerio de salud de Colombia recomiendan y aprueba para el manejo de la vía aérea avanzada. (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2012)

### **Medicaciones de pre-tratamiento.**

Deben ser aplicadas sólo por personal médico entrenado; generalmente son 3 y se administran de 3 a 5 minutos antes de iniciar el procedimiento de intubación estos medicamentos son:

***Lidocaína.***

Dosis 1,0 - 1,5 mg/kg intravenosa: busca disminuir la posibilidad de arritmias, el reflejo de tos y la presión intracraneana (PIC). Presentación al 1 o 2%. Actúa bloqueando los canales del sodio. Su utilidad se observa en la capacidad para impedir la respuesta broncoconstrictora del sistema respiratorio durante la laringoscopia y la intubación orotraqueal, esto se atribuye al estímulo de los nervios Glossofaríngeo y Vago con la posterior estimulación del tallo y la médula espinal lo que produce una activación del Sistema Nervioso Autónomo.

La activación parasimpática es la responsable de la activación de los reflejos protectores de la vía aérea superior como el reflejo tusígeno y adicionalmente broncoespasmo de la vía aérea inferior, resultando en un aumento de la presión media de la vía aérea. Impide la liberación de catecolaminas, además de evitar el aumento de la presión intracraneana, pues previene el aumento del flujo cerebral sanguíneo ocasionado por la elevación de la PAM y por las maniobras de Valsalva reflejas de la intubación orotraqueal.

Dependiendo de dosis puede producir convulsiones tónico clónicas; la excesiva excitación es seguida de depresión y coma con la falla respiratoria concomitante. En el corazón, altera la conducción del impulso, el trabajo de bomba y se puede convertir en un proarritmogénico. La dosis de 1,5 mg/kg de peso ha demostrado ser eficiente para suprimir los reflejos de la V.A. superior, evitar el broncoespasmo y el aumento de la PIC. La dosis máxima que se permite es de 3 a 5 mg/kg, y se contraindica su uso en bradicardias o bloqueos cardíacos sin marcapaso implantado y en pacientes que cursan con choque hipovolémico y cardiogénico.

***Atropina.***

(0,01 – 0,02 mg/kg) intravenosa: busca prevenir bradicardia, especialmente en niños, la cual se puede presentar por el uso de algunos relajantes o con la intubación

***Fentanilo.***

Dosis de 2,0 -10 µg / kg intravenoso, disminuye el efecto simpático de la intubación taquicardia o hipertensión Con potencia analgésica superior a la morfina. Ha demostrado tener un efecto atenuante parcial en la respuesta simpática a la laringoscopia a dosis de 2 microgramos/kg, vía endovenosa. La recomendación de dosis para intubación de emergencia es de 3 microgramos/kg.

Tres minutos antes de la inducción anestésica y la relajación muscular. De manera clara, en pacientes que dependen del tono vascular simpático para mantener su estabilidad hemodinámica no debe utilizarse este medicamento. Sus efectos adversos dependen de la dosis e incluyen depresión respiratoria e hipotensión arterial.

Si la administración del medicamento es muy rápida, se puede presentar una de las complicaciones más temidas: tórax en leño, y este se resuelve con la aplicación de relajación muscular; no produce liberación de histamina, por lo que es más seguro en el paciente con una base atópica. Es un agente analgésico opioide de acción media (30 a 40 minutos). Inicia su acción a los 90 segundos. Atenúa la hipertensión y la taquicardia, produciendo una hipotensión leve y bradicardia. Los niños tienen mayor sensibilidad y se debe usar en ellos en la dosis mínima.

Otro tipo de medicamento utilizado en el pre-tratamiento es la dosis baja de relajante conocida como dosis antifasciculaciones o “Fas Pro”, del término inglés “Fasciculation Prophylaxis”.

Estadosis busca evitar el efecto de fasciculación que puede generar la succinilcolina que es un relajante despolarizante de corta acción usado en la inducción de secuencia rápida. Generalmente es el 10% de la dosis convencional del relajante no despolarizante; por tanto, si la dosis de Succinilcolina es de 1-2 mg/kg, en una dosis total de 60 mg de Succinilcolina, la dosis “Fas Pro”, será de 6 mg, 1 minuto antes de colocar la dosis total calculada. Actualmente no se recomienda el uso de dosis “Fas Pro” porque pueden llevar a disminución de los reflejos protectores de la vía aérea y facilitar bronco aspiración.

Una vez realizado el pre-tratamiento se inicia la fase de sedación, en la cual se utilizan medicaciones que brinden analgesia y amnesia al paciente. Se utilizan benzodiazepinas y barbitúricos de corta acción, opioides y otros hipnóticos o sedantes. Disminuyen la actividad del SNC y por lo tanto se atenúa la excitación neuronal. Su inicio de acción tarda poco cuando su vía de administración es endovenosa, lo que se traduce igualmente en que su efecto dura poco; es importante anotar que su aclaramiento se reduce a medida que aumenta la edad, en los casos de insuficiencia cardíaca congestiva, y en insuficiencias del tipo renal y hepática.

### ***Midazolam.***

(0,1 - 0,3 mg por Kg) intravenoso: benzodiazepina de corta acción (30 minutos) con inicio a los 2 ó 4 minutos, produce depresión respiratoria e hipotensión especialmente en pacientes ancianos aún a bajas dosis con aumento ligero de la frecuencia cardíaca. No tiene propiedades analgésicas.

Recomendado en pacientes con trauma craneoencefálico sin hipotensión, usando las dosis más bajas. Produce amnesia retrógrada, ansiolisis, relajación muscular de origen central y sedación

que puede llevar a la hipnosis y efectos anticonvulsivantes. Produce vasodilatación coronaria y en altas dosis por vía endovenosa es capaz de generar bloqueo neuromuscular y causar hipoventilación alveolar, o que conlleva a retención de CO<sub>2</sub> y producir acidosis respiratoria. Su vida media de eliminación aumenta en la falla renal, pacientes alcohólicos o con insuficiencia hepática. Atraviesa la barrera feto placentaria por lo que puede producir efectos en el neonato, incluyendo hipotonía y ligera depresión respiratoria.

### ***Tiopental Sódico.***

(3,0 – 5,0 mg/kg) intravenoso en pacientes adultos y euvolémicos, en pacientes con sospecha de hipovolemia, disfunción miocárdica o compromiso hemodinámico se debe reducir a 1 mg/kg. De peso o preferiblemente utilizar otro agente inductor: es un barbitúrico de acción ultra corta (5 a 10 minutos), que causa depresión el SNC e induce en los pacientes hipnosis y sedación sin propiedades analgésicas ni amnésicas, inicia su acción a los 30 segundos. Recomendado en pacientes con trauma craneoencefálico sin hipotensión. Puede causar hipotensión severa (venodilatación) que pueden llevar a hipoperfusión tisular, oliguria y anuria, depresión respiratoria, laringoespasma y broncoconstricción con aumento de secreciones.

No se recomienda en pacientes con asma o reacción anafiláctica, se debe usar con mucha precaución en pacientes hipovolémicos disminuyendo la dosis a 0.5 a 1 mg/kg intravenoso. Se contraindica en pacientes con porfiria porque puede precipitar un ataque que puede llegar a ser fatal. La Food and Healthadministración lo clasifica como categoría C para su uso en mujeres en estado de gestación.

***Etomidato.***

(0,1 - 0,3 mg/kg) intravenoso en pacientes estables hemodinámicamente y euvolémicos, que se reduce a 0,2 mg/kg. En pacientes inestables: agente hipnótico y sedante no barbitúrico de corta acción (2 a 4 minutos). Es muy seguro hemodinámicamente a pesar de ser inotrópico negativo. Se considera una opción terapéutica en el status convulsivo. No libera histamina. Tiene mínimo efecto hemodinámico y puede ser de elección en pacientes hipotensos. Se recomienda en pacientes con trauma craneoencefálico, falla cardíaca y edema agudo de pulmón. Su inyección endovenosa es dolorosa por el propilenglicol lo que hace necesario la aplicación de líquidos IV posterior a su administración. Puede producir movimientos mioclonicos durante la inducción, que no se pueden confundir con crisis convulsivas, ya que se resuelven rápidamente y el bloqueo neuromuscular se lleva a cabo satisfactoriamente. Su efecto adverso, poco frecuente y más importante, se presenta por su uso en infusiones en UCI y que llevan al paciente a un estado de insuficiencia suprarrenal por bloqueo enzimático que disminuye las cantidades séricas de cortisol y aldosterona, aunque algunos estudios informan de la aparición del cuadro con dosis única.

***Propofol.***

(1,0 – 3,0 mg/kg) intravenoso en pacientes con tensiones arteriales controladas y euvolémicos: agente anestésico e hipnótico de corta acción (10 a 20 minutos), inicia su acción a los 20 segundos. Produce hipotensión marcada (de un 15 al 30%) debido a vasodilatación y depresión miocárdica, por lo cual su uso en trauma y pacientes ancianos es muy limitado. Es bradicardizante. No produce analgesia. Se recomienda siempre usarlo a la dosis más baja. Se

puede utilizar preferiblemente para sedación post intubación a 0,1 mg por Kg por minuto. Su categorización para uso en embarazadas es tipo B según la FDA.

***Ketamina.***

(1,0 - 2,0 mg/kg) intravenosa: agente neuroléptico y anestésico disociativo (el paciente puede estar despierto con amnesia y analgesia) de corta acción (10 a 15 minutos). Inicia su acción antes de 60 segundos. Aumenta la presión arterial y la presión intracraneana. Es broncodilatador y puede aumentar las secreciones. No se recomienda en trauma craneoencefálico. Se contraindica en pacientes con glaucoma o en riesgo de laringoespasma y en estos casos puede ser fatal. Sedescribe como una posibilidad de agente inductor en pacientes sépticos. Puede usarse en pacientes hipotensos y es de elección en asmáticos y anafilaxia. Produce un despertar con agitación en más del 50% de los pacientes que presentan alucinaciones. Debe usarse con precaución en infarto agudo de miocardio y en pacientes intoxicados con psicoactivos (en especial cocaína). Su categorización para uso en embarazadas es tipo B según la FDA.

***Diazepam.***

(0,1mg-0,5 mg/kg) intravenoso: benzodiazepina de acción intermedia (30 a 90 minutos), con inicio menor de 5 minutos. Se recomienda principalmente para sedación post intubación. Produce menor depresión respiratoria pero puede prolongar el efecto del relajante. No es muy recomendable, por la hipotensión en hipovolemia.

Luego que el paciente ha sido sedado, se inicia la ventilación asistida sólo si es necesario para mantener la oxigenación adecuada (oximetría de pulso superior a 95%) con presión cricoidea



continua para evitar broncoaspiración, posteriormente se procede a la relajación o parálisis. En esta fase se pueden utilizar los siguientes medicamentos.

### ***Succinilcolina.***

Relajante muscular despolarizante. También denominados competitivos, actúan como agonistas de los receptores nicotínicos postsinápticos, produciendo la apertura de los canales iónicos y desencadenando el potencial de acción. Al no ser metabolizados por la acetilcolinesterasa producen una despolarización prolongada, en la fase inicial producen fasciculaciones y originan estimulación muscular breve] su dosis es de 1,0 a 2 mg por kg ; la dosis de 1,5 mg/kg para secuencia de intubación rápida, con la cual se logran condiciones adecuadas para la intubación en el 80% de los pacientes y se han observado menos fasciculaciones, en pacientes en los cuales no se logra un acceso venoso la dosis es de 4 mg/kg de peso vía intramuscular, logrando una acción de entre 5 y 6 minutos: es un relajante despolarizante de rápida (entre 1 y 1,5 minutos) y corta acción (5 a 10 minutos).

Es el relajante por excelencia en los protocolos de inducción de secuencia rápida, ya que si la intubación no es exitosa, se tendrá control voluntario de la respiración en 5 a 10 minutos. Su efecto clínico se inicia antes de 35 a 60 segundos. La relajación muscular se inicia en los músculos del tórax y el abdomen y los músculos respiratorios son generalmente los últimos en afectarse.

Entre los efectos adversos tenemos: bradicardia con la administración de dosis a repetición, arritmias cardíacas, hiperkalemia, bloqueo muscular prolongado, aumento de la presión intraocular, gástrica, espasmo del masetero y mioglobulinuria. Puede producir aumento de la

presión intracraneana, efectos hemodinámicos diversos, pero principalmente la hiperkalemia hace que su uso en quemados, síndromes de aplastamiento, arritmias, hipotermia, enfermedad renal, sea controvertido. Está contraindicada también en los pacientes con antecedentes familiares de Hipertermia Maligna, distrofias musculares, hipercalemias con cambios electrocardiográficos, infecciones severas abdominales, colinesterasas atípicas y por supuesto hipersensibilidad a la sustancia.

La lidocaína y la atropina, junto con la dosis despolarizante pueden minimizar sus efectos secundarios. Existe un efecto adverso que ocurre en uno de cada 15.000 pacientes manejados con este medicamento y es la Hipertermia Maligna; ésta se manifiesta con hipertermia, acidosis metabólica, rabdomiolísis y coagulación intravascular diseminada; la mortalidad es casi del 100% en estos casos en ausencia del Dantroleno, que sería el medicamento de elección para tratar esta entidad. Necesita refrigeración.

### ***Bromuro de Rocuronio.***

Relajante muscular no despolarizante– bloqueo de la placa neuromuscular al actuar como antagonistas competitivos de la acetilcolina, no son degradados por la acetilcolinesterasa, por esta razón, es posible revertir su efecto con la neostigmina y la piridostigmina], la dosis del relajante es de 0,6 a 1,0 mg por kg intravenoso, es de acción corta (15 a 20 minutos). Su efecto clínico se inicia en 45-60 segundos. Tiene efectos cardiovasculares mínimos y es el relajante de elección cuando hay contraindicación para la succinilcolina.

La dosis de mantenimiento es a razón de 0,5 mg por kg (por dosis). Puede producir dolor a la inyección IV en el 70% de los pacientes. Medicamento seguro en los pacientes con insuficiencia renal y alteraciones cardiovasculares.

***Bromuro de Vecuronio.***

Relajante muscular no despolarizante (0,1 mg/kg) intravenoso: de acción media (30 a 45 minutos), es seguro. Inicia su efecto clínico a los 3 ó 5 minutos. Su acción puede prolongarse en pacientes hipotérmicos. Tiene efectos cardiovasculares mínimos. Es una buena alternativa para relajación luego de intubar con Succinilcolina. En caso de requerir una relajación prolongada puede mantenerse a dosis de 0,01 a 0,1 mg por kg (por dosis).

***Bromuro de Pancuronio.***

Relajante muscular no despolarizante– (0,1 mg/kg) intravenoso: de acción larga (45 a 90 minutos). Por lo tanto con mayor riesgo de parálisis residual Su efecto clínico se inicia a los 3 ó 6 minutos y presenta efectos hemodinámicos como taquicardia e hipertensión. Por su larga duración se recomienda en estos protocolos, como relajante de mantenimiento en transportes prolongados. La dosis de mantenimiento es de 0,1mg por kg (por dosis); necesita refrigeración. No atraviesa la barrera hematoencefálica como tampoco la fetoplacentaria, por lo que es un medicamento seguro en las pacientes embarazadas y no produce efectos sobre el feto.

***Besilato de Atracurio.***

Relajante muscular no despolarizante (0,6 mg/kg) intravenoso: relajante no despolarizante de corta acción (25 a 30 minutos) Su acción se inicia a los 5 minutos y posee efectos cardiovasculares mínimos, llegando a liberar histamina; necesita refrigeración. Su dosis de mantenimiento es de 0,4mg por kg (por dosis).

***Besilato de Cisatracurio.***

Relajante muscular no despolarizante (0,15 a 0,2 mg/kg) intravenoso: relajante no despolarizante de duración intermedia (30 minutos). Su acción se inicia a los 5 minutos y posee efectos cardiovasculares mínimos, no libera histamina; necesita refrigeración. Su dosis de mantenimiento es de 0,05mg por Kg (por dosis). Útil en pacientes con insuficiencia renal o hepática.

**Efectos adversos farmacológicos**

Las secuencias de inducción con medicamentos pueden presentar muchas complicaciones si no son bien manejadas. Es necesario siempre usar medicamentos de acción corta y preferiblemente tener medicaciones para revertir los efectos o para reanimación en caso de presentarse un ritmo letal. El equipo prehospitalario que realice secuencias de intubación debe estar entrenado para el manejo de las complicaciones. Revertir un medicamento, realizar una vía transtraqueal percutánea o tratar arritmias inducidas por procedimientos deben contemplarse durante el manejo de la vía aérea.

La reversión de una sedación con benzodiazepinas puede realizarse con Flumazenil (0,5 mg) intravenoso. Debe tenerse mucho cuidado en los pacientes con consumo crónico debido a que la reversión farmacológica brusca puede desencadenar hiperactividad simpática. Los efectos de los derivados de la morfina y el fentanilo, pueden ser revertidos con el uso de naloxona (0,4 mg a 2,0 mg) intravenosa, con dosis repetidas cada 5 a 10 minutos. Siempre se debe tener en cuenta que los tiempos en la atención prehospitalaria son críticos y esto debe definir el proceso a llevar a cabo. Si la unidad se encuentra a menos de 15 minutos de una institución hospitalaria, puede manejarse el paciente con una buena ventilación asistida antes de pensar en un manejo avanzado de vía aérea. En tiempos prolongados o pacientes atrapados, el manejo avanzado de la vía aérea es fundamental.

### **Marco Legal**

La legislación colombiana describe quien es el tecnólogo en atención prehospitalaria pero con respecto a sus funciones, procedimientos, competencias, niveles educativos, ámbito laboral y su manera de ejercer en el entorno pre hospitalario falta definir y establecer algunas cosas, el ministerio de salud proporciona un poco de información con respecto al marco legal del tecnólogo, expresado en la resolución Número 1441 de 2013, en la cual se definen los procedimientos y condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar los servicios y se dictan otras disposiciones.

En ejercicio de sus atribuciones legales, especialmente las conferidas en el numeral 3 del artículo 173 de la Ley 100 de 1993, artículo 56 de la Ley 715 de 2001 y los artículos 2 del Decreto – Ley 4107 de 2011, 7, 8 y 14 del Decreto 1011 de 2006 y en desarrollo de los capítulos I y II del Decreto 1011 de 2006 y del artículo 58 de la Ley 1438 de 2011 modificado por el artículo 118 del Decreto-ley 019 de 2012 La cual tiene por objeto establecer los procedimientos y condiciones de habilitación, así como adoptar el Manual de Habilitación que deben cumplir: a) las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, b) los Profesionales Independientes de Salud, c) los Servicios de Transporte Especial de Pacientes, y d) Las entidades con objeto social diferente a la prestación de servicios de salud, que por requerimientos propios de su actividad, brinden de manera exclusiva servicios de baja complejidad y consulta especializada, que no incluyan servicios de hospitalización ni quirúrgicos.

Con respecto a la atención prehospitalaria esta resolución la define:

“Descripción del Servicio: Se describe como el conjunto de actividades, procedimientos, recursos, intervenciones y terapéutica prehospitalaria encaminadas a prestar atención en salud a

aquellas personas que han sufrido una alteración aguda de su integridad física o mental, causada por trauma o enfermedad de cualquier etiología, tendiente a preservar la vida y a disminuir las complicaciones y los riesgos de invalidez y muerte en el sitio de ocurrencia del evento y durante su traslado hasta la admisión en la institución asistencial, que puede incluir acciones de salvamento y rescate”(Ministerio de salud y la protección social, 2013)

### **Regulación de la profesión de paramédico por país.**

#### **En Argentina.**

La profesión de paramédico es nueva, se crea en la ciudad de Rosario, en el año 1999 y luego en Córdoba, en el 2004, la carrera de técnico superior en emergencia médica (TSEM) carrera terciaria, no universitaria, luego varias provincias comenzaron a dictarla.

#### **España.**

En España existe el Técnico en Emergencias Sanitarias (T.E.S.) y no el Paramédico. “La figura del Técnico en Emergencias Sanitarias (T.E.S.) es toda persona poseedora del título de Formación Profesional de grado medio (2.000 horas) o certificado de profesionalidad que puede prestar atención sanitaria básica y ayuda avanzada y psicológica en el entorno pre-hospitalario, hacer el traslado al centro sanitario más útil en función de su gravedad, colaborar en la organización y desarrollo de los planes de emergencia, de los dispositivos de riesgo previsible y de la logística sanitaria ante una emergencia individual, colectiva o catástrofe y llevar a cabo actividades de tele operación y tele asistencia sanitaria en las distintas centrales de coordinación de emergencias”.(Ministero de Educación y ciencia , 2007)En resumen el T.E.S. es la persona

que puede gestionar, coordinar y participar en una emergencia de carácter sanitario, ya sea individual o colectiva.

Las capacitaciones generales del T.E.S. son las siguientes:

- Evacuar al paciente o víctima utilizando las técnicas de movilización e inmovilización y adecuando la conducción a las condiciones del mismo, para realizar un traslado seguro al centro sanitario de referencia.
- Aplicar técnicas de soporte vital básico (SVB) ventilatorio y circulatorio en situación de compromiso y de atención básica inicial en otras situaciones de emergencia. En el transcurso del ciclo también se darán conocimientos en técnicas de soporte vital avanzado (SVA).
- Colaborar en la clasificación de las víctimas en todo tipo de emergencias y catástrofes(denominado Triage).
- Prestar apoyo psicológico básico al paciente, familiares y afectados en situaciones de crisis y emergencias sanitarias, y también a tratar las propias posibles crisis psicológicas del T.E.S.
- Atender la demanda de asistencia sanitaria recibida en los centros gestores de teleoperación y tele-asistencia.
- Ayudar al personal médico y de enfermería en la prestación del soporte vital avanzado al paciente en situaciones de emergencia sanitaria.
- Verificar el funcionamiento básico de los equipos médicos y medios auxiliares del vehículo sanitario.
- Controlar y reponer las existencias de material sanitario.



Real Decreto 836/2012, de 25 de mayo, por el que se establecen las características técnicas, el equipamiento sanitario y la dotación de personal de los vehículos de transporte sanitario por carretera.

**Holanda.**

Los paramédicos son enfermeros especializados en cuidados críticos y emergencias.

**Finlandia.**

Los paramédicos están encuadrados dentro de las profesiones de enfermería, siendo enfermeros especializados en emergencias, de tal forma que estudian una titulación que les otorga un doble título de enfermeros/paramédicos.

**Alemania.**

Los paramédicos/técnicos de ambulancia tiene algunas funciones de los paramédicos como en Inglaterra y Estados Unidos, esas técnicas (intubación o canalización) serán ordenadas por el médico y solo hará esas técnicas en caso de que el médico no pueda llegar al sitio del accidente.

**Inglaterra.**

Los paramédicos/técnicos son definidos por la legislación del UK NHS AmbulanceService.

Existen varios niveles de estudios según la función del puesto a desempeñar.

- 1) Ambulancia asistente de cuidados.
- 2) Técnico de ambulancia.

- 3) Auxiliar de atención de emergencias.
- 4) Emergencia médica distribuidor/ CallHandler.
- 5) STP gestor de llamadas.
- 6) Paramédico.
- 7) Principal paramédico.(TESSINF, 2011)

### **Venezuela.**

Los paramédicos deben ser mínimo Técnicos Superiores Universitarios en Emergencias Prehospitalaria y los mismos egresan de los Institutos Universitarios de Tecnología, tales como el “Rufino Blanco Fombona”, Gaceta Oficial N° 37.509, 20 de agosto de 2002 y/o el “Bomberil”, Gaceta Oficial N° 38.508, 25 de agosto de 2006 ratificado Gaceta Oficial N° 39.122 de 17 de febrero de 2.009 (Aprobación de los Licenciados en Emergencia Prehospitalaria); en el Decreto Presidencial Nro. 6.055, Manual Descriptivo de Clases de Cargos de Carrera, Gaceta Oficial Nro. 38.921 de 30 de abril de 2.008, Artículo 2.- Técnicos Superiores Universitarios, 2.4.00.00 Ciencias de la salud, 2.4.11.00 Emergencia Prehospitalaria, 2.4.11.01 T.S.U. Emergencia Prehospitalaria; Artículo 4.- Ciencias de la Salud: Las trabajadoras y los trabajadores comprendidos en este grupo hacen: -Proporcionan atención primaria e inmediata a personas víctimas de accidentes o enfermedad repentina; Ministerio del Poder Popular para la Planificación y Desarrollo, Resolución por la cual se aprueba el Manual Descriptivo de Competencias Genéricas para Cargos de Carrera de la Administración Pública Nacional, Gaceta Oficial # 38.924 de 06 de mayo de 2.008; Ministerio del Poder Popular para la Salud, Coordinación de clasificación y remuneración de cargos: Caracas, 26 días del mes de Agosto de

2008, Denominación genérica del cargo: Técnico I, Denominación específica del cargo: Técnico Superior Universitario en Emergencia Prehospitalaria Paramédico, Código: 2.4.11.01 y Denominación genérica del cargo: Técnico II Denominación específica del cargo: Técnico Superior Universitario en Emergencia Prehospitalaria Supervisor Paramédico, Código: 2.4.11.01. El 07 de septiembre de 2005 se aprueba el registro de títulos y se reconoce y regula a los Técnicos Superiores Universitarios en Emergencias Prehospitalarias del Instituto Universitario de Tecnología Rufino Blanco Fombona, por la Dirección General de Investigación y Educación, la Dirección General de Contraloría Sanitaria, Dirección de Registros de Títulos de Profesionales de Salud del Ministerio del Poder Popular para la Salud, y al mismo tiempo se suspende el registro de Técnicos Medios (no formales) de Emergencias Prehospitalarias – Paramédicos. (R. Méndez 2011), con todas las competencias iguales a los paramédicos de los Estados Unidos, Canadá o México.

### **Colombia.**

Existen los siguientes niveles de formación en Atención Prehospitalaria.

1. Nivel Tecnólogo en Atención Prehospitalaria Tiene funciones de coordinación y está capacitado para brindar soporte vital avanzado
2. Nivel Técnico en Atención Prehospitalaria Tiene funciones de asistente y está capacitado para brindar soporte vital básico
3. Nivel Primer Respondiente Tiene funciones de auxiliador y líder comunitario en primeros auxilios.

### **México.**

El proceso de educación de los Técnicos en Urgencias Médicas (TUM) Paramédicos debe acoplarse a las necesidades y capacidades existentes en el país y analizarse, en vista de que la mayor parte de los técnicos en México tiene niveles de entrenamiento equivalentes a nivel básico o menor. Actualmente, sólo cinco universidades tienen programas de educación para técnicos en urgencias médicas paramédicos aprobados por la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Los programas son distintos pero todos tienen el nivel de Técnico Superior Universitario (TSU). La Universidad de Guadalajara otorga título de TSU en Emergencias Médicas, Seguridad Ocupacional y Rescate; las Universidades Tecnológicas de Aguascalientes y Hermosillo de TSU Paramédico; una universidad privada en Puebla de TSU en Emergencias Médicas y Desastres, y la Universidad Colegio Latinoamericano de Educación Avanzada de Licenciatura y TSU en Atención Prehospitalaria Paramédico, por medio de un programa de educación a distancia.

Hay otras instituciones educativas que proporcionan cursos en los que ofrecen certificados de entrenamiento de Técnico en Urgencias Médicas como la Cruz Roja Mexicana, Iberomed y Protección Civil entre otros. Sin embargo, en una encuesta realizada en 20/06/2010 se estimó que existen entre 13,000 y 23,000 tripulantes de ambulancias en México.

### **Australia.**

Existen está implantado el sistema paramédico, con una formación específica, dividido en 2 niveles:

EMT-P: – Técnico en Emergencias Médicas – Paramédico

EMT-ICP: –Técnico en Emergencias Médicas – Paramédico de Cuidados Intensivos

Siendo estos niveles el último escalón, de la escalera de los Técnicos en Emergencias Médicas personal específicamente entrenado en la atención sanitaria médica prehospitalaria.

### **Estados Unidos.**

Las credenciales o titulación a las que puede optar un estudiante de EMT son.

EMT-B: Técnico en Emergencias nivel básico.

EMT-I: Técnico en Emergencias nivel Intermedio.

EMT-P: Técnico en Emergencias nivel Paramédico.

Existiendo además una categoría de “First Responder” con la formación y titulación básica que utilizan voluntarios, bomberos o policías o personal que trabaja con grandes conglomerados de gente y al que esta formación les ofrece un plus en su currículo.

Aunque universalmente el término paramédico se asocia a los Técnicos en Emergencias Médicas en EEUU, paramédico es el EMT-P o lo que es lo mismo el Técnico en emergencias Médicas “categoría paramédico”.

Los EMT trabajan con unos protocolos de actuación pre-escritos que son muy estrictos, contando con apoyo vía telecomunicación con su dirección médica cuando el límite de sus actuaciones se ha agotado, eso es posible desde el aval de la confianza de las instituciones hacia los profesionales y en la constante evaluación de sus procedimientos de los Paramédicos de Ambulancias.

Depende del tipo de Paramédico: Un Enfermero Especializado (Anestesista, Pediátrico) un Enfermero Diplomado, un Ayudante de Enfermería, un Técnico de Ambulancias o de Urgencias Médicas. Los paramédicos usualmente transportan a los pacientes en ambulancias. Un

paramédico aunque hay una gran variedad en cuanto a los procedimientos que ejecutan los paramédicos técnicos de Ambulancias, algunos de estos incluyen:

- Soporte Vital Básico SVB.
- Evaluación Inicial (revisión primaria) A, B, C, D, E,

A = Asegurarse de cuidados universales (cuidados personales),

- Asegurar la escena,
- Asegurar permeabilidad de vía aérea con estabilización bi-manual de la columna cervical.
- Averiguar estado de conciencia.

B = Ventilación (respiración).

C = Circulación y control de hemorragias.

D = Déficit Neurológico.

E = Exposición al medio ambiente asistido con termorregulación.

Evaluación secundaria (anamnesis y exploración dirigida).

Soporte Vital Avanzado SVA.

ACLS ('AdvancedCardiacLifeSupport'), que incluye:

- Desfibrilación y cardioversión eléctrica.
- Colocación de marcapasos transcutáneo.
- Monitorización e interpretación de electrocardiogramas.

PALS Atención de trauma, como el soporte vital del trauma prehospitalario (PHTLS) o el soporte vital básico/avanzado de trauma (BTLS o ATLS).

Manejo básico y avanzado de la vía aérea, incluyendo:

- Visualización de la vía aérea mediante el uso de un laringoscopio.

- Retirada de cuerpos extraños mediante el empleo de pinzas fórceps, Magill.
- Intubación endotraqueal y naso traqueal. Intubación esofágica.
- Aseguramiento de la vía aérea mediante el uso de máscaras laríngeas.
- Intubación retrógrada.
- Secuencia rápida de intubación (RSI).
- Cricotiroidotomía por punción.

Acceso vascular para la administración de medicamentos y fluidos de resucitación a través de distintas vías:

- Periféricas (terapia intravenosa).
- Canalización intraósea (colocación de una aguja en el espacio medular de un hueso grande).
- Oximetría de pulso y capnografía.
- Toracostomía con aguja por neumotórax.
- Medición de la glucometría en pacientes diabéticos.
- Administración de medicamentos por vía intramuscular, subcutánea, intravenosa, sublingual, endotraqueal, rectal, oral, intranasal o intraósea.

En ciertos países pueden administrar diferentes medicamentos de emergencia; los cuales varían de acuerdo con las preferencias de las respectivas direcciones médicas, los estándares locales, los protocolos y la ley y la existencia o no de un Samu.

Estos pueden ser:

- Bloqueadores de los canales del calcio.
- Simpaticomiméticos como la dopamina.

- Medicamentos para tratar problemas respiratorios como el albuterol o salbutamol.
- Medicamentos para la analgesia como la morfina o el fentanilo.
- Medicamentos para el tratamiento de arritmias cardíacas.

Algunos de los procedimientos de los Asistentes de Emergencias Médicas son:

- Administración de medicamentos por vía oral, rectal y sublingual.
- . Medición de la glucometría en pacientes diabéticos.
- Oximetría de pulso.
- Soporte vital básico / soporte vital intermedio.
- Soporte cardíaco vital intermedio.
- Asistencia del paramédico en las diferentes emergencias.
- Aseguramiento de la vía aérea mediante el uso de máscaras laríngeas, cánula orofaríngea o nasofaríngea.
- Manejo de la vía aérea mediante los diferentes dispositivos.
- Soporte vital básico / soporte vital avanzado.
- Soporte vital cardíaco intermedio. Monitorización e interpretación de electrocardiogramas.
- Atención pediátrica.
- Atención de trauma.(tecnicos de emergencias medicas sin fronteras , 2014)



### **Marco conceptual**

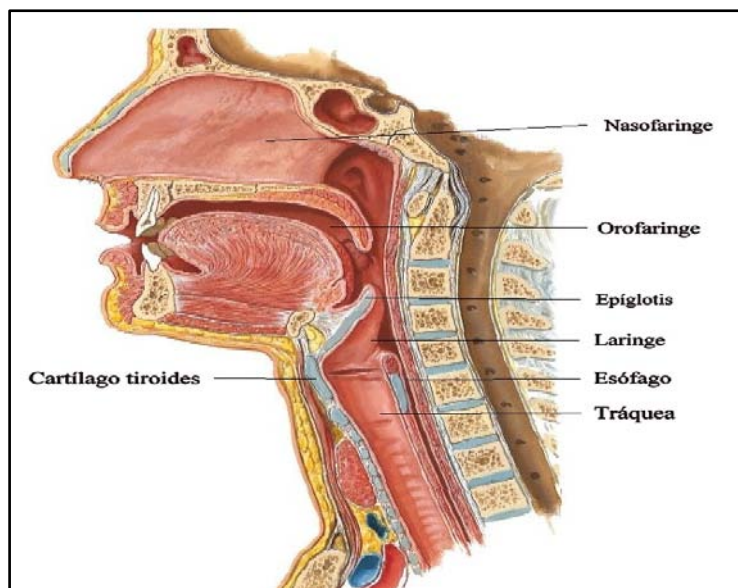
El conocimiento anatómico es indispensable a la hora del manejo de la vía aérea, sólo conociendo las características anatómicas, estáticas y dinámicas del paciente se puede anticipar si el manejo de la vía aérea es de difícil acceso. El sistema de la vía aérea es un camino abierto que lleva aire atmosférico a través de la nariz, la boca, la faringe, la tráquea, los bronquios y finalmente los alveolos. “Con cada respiración un adulto promedio inspira aproximadamente 500 ml de aire. La vía aérea contiene hasta 150 ml de aire que no participan en este proceso crítico del intercambio de gases” (Moore, 2005). El espacio en el que se almacena este aire se conoce como espacio muerto. El aire dentro de este espacio no está disponible para utilizarlo en la oxigenación.

#### **Vía aérea superior.**

La vía aérea superior está formada por la cavidad nasal y la cavidad oral. El aire que entra a la cavidad nasal se calienta, humedece y filtra para eliminar impurezas. Más allá de estas cavidades se halla la región denominada faringe, que va desde la parte posterior del paladar blando hasta el extremo superior del esófago. La faringe está formada por músculo revestido de mucosa y se divide en tres secciones diferentes: nasofaringe porción superior, la orofaringe porción media, y la hipo faringe que es la región distal de la faringe (imagen 17), por debajo de la faringe se encuentra el esófago, que conduce al estómago, y la tráquea que es donde comienza la vía aérea inferior. Por encima de la tráquea se encuentra la laringe, que contiene las cuerdas vocales y los músculos que las mueven, contenidas en una cubierta cartilaginosa resistente. Las cuerdas vocales son pliegues de tejido que se unen en una línea media (ver imagen 18). Las cuerdas

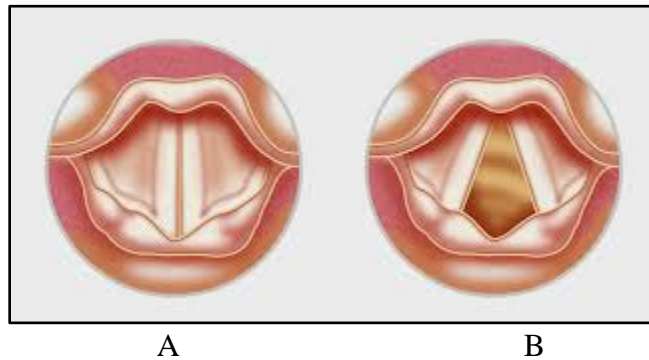
vocales falsas o pliegues vestibular, bloquean el paso libre del aire y fuerzan el flujo de aire a través de las cuerdas vocales. Como soporte posterior de las cuerdas vocales se encuentra el cartílago aritenoides directamente por encima de la laringe se encuentra una estructura en forma de hoja denominada epiglotis. La epiglotis actúa como una puerta y dirige el aire hacia la tráquea y los sólidos y líquidos hacia el esófago.

**Imagen16:**Anatomía de la vía aérea superior.



Parte anatómica por la que discurre el aire en dirección a los pulmones y se realiza el intercambio gaseo(Google imagenes, N/D)

**Imagen17:** Cuerdas vocales

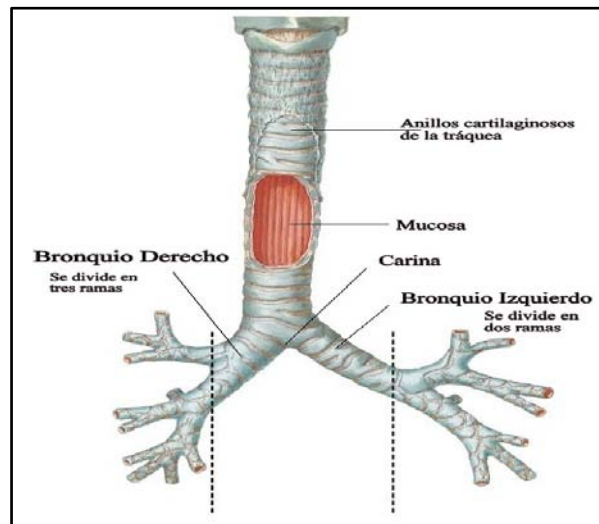


A) cuerda vocal abierta, B cuerdas vocales cerradas. (N.D, 2014)

### **Vía aérea inferior.**

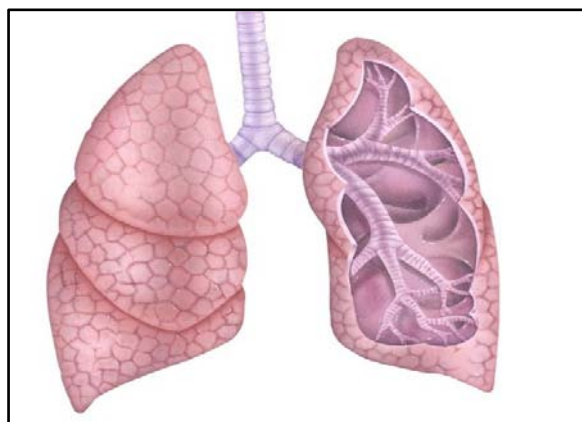
La vía aérea inferior está formada por la tráquea, sus ramas y los pulmones (ver imagen 19 y 20). Durante la inspiración el aire pasa a través de la vía aérea superior e inferior antes de alcanzar los pulmones donde se produce el intercambio de gases. La tráquea se divide en bronquios principales derecho e izquierdo, cada uno de estos bronquios principales se subdivide en bronquios primarios y después bronquiolos. Los bronquiolos (bronquiales muy pequeños), terminan en los alveolos, que son sacos diminutos rodeados de capilares, en los alveolos se produce el intercambio gaseoso, ya que a este nivel, coincide los aparatos respiratorios y circulatorios (imagen 21).

**Imagen18:** Tráquea y bronquios principales



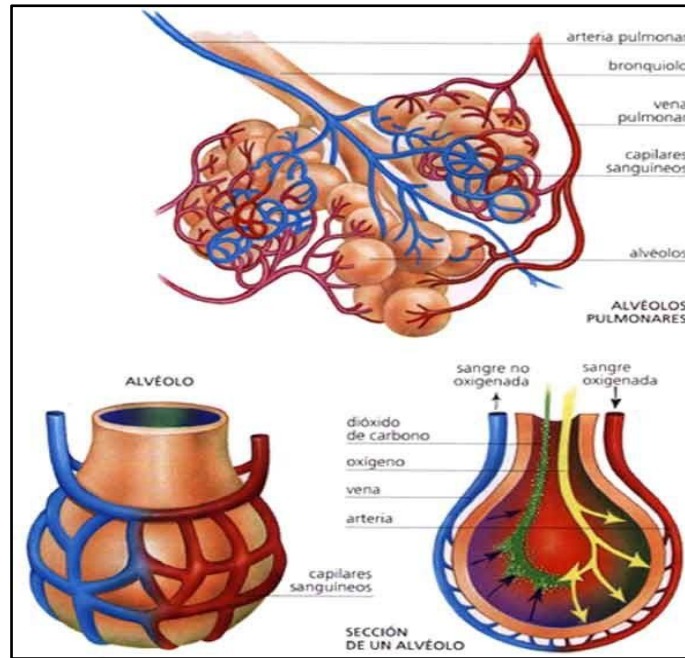
Este órgano permite que pase el aire inspirado o expirado de la boca a la nariz y viceversa y se encuentra localizada delante del esófago extendiéndose desde la laringe hasta la altura de la quinta vertebra torácica (**Google imagenes, N/D**)

**Imagen19:** Pulmón derecho e izquierdo.



Órgano ubicado en la caja torácica y por el cual la sangre recibe oxígeno y se desprende del dióxido de carbono (**Fotos Imagenes.org, 2013**)

**Imagen20:** Alveolos y capilares



En este órgano se produce el intercambio de gases. (Google imagenes, N/D)

### **Fisiología.**

“Para que haya vida se necesita oxígeno, con el fin de que los seres vivos puedan desarrollar todos los procesos metabólicos necesarios para asegurar su existencia”.(ministerio de la proteccion social, 2009)

Con cada respiración entra aire a los pulmones. Cuando el aire atmosférico alcanza los alveolos, el oxígeno se desplaza a través de la membrana alveolo capilar llegando a interior de los hematíes, el aparato circulatorio lleva a estos hematíes transportadores de oxígeno a los tejidos corporales, donde se emplea el oxígeno como combustible de las células para el metabolismo. Con forme el oxígeno pasa de los alveolos a los hematíes, se produce el intercambio

de dióxido de carbono en sentido opuesto, desde el plasma a los alveolos, el dióxido de carbono transportado por el plasma, no por los hematíes sale del torrente sanguíneo, a traviesa la membrana alveolo capilar y sale a los alveolos, desde donde se elimina durante la espiración. Al finalizar este intercambio, los hematíes oxigenados y el plasma pobre en dióxido de carbono, vuelve al lado izquierdo del corazón desde donde es bombeado a las células del cuerpo.

Una vez se encuentra en la célula, los hematíes llevan oxígeno que las células utilizan como combustible para el metabolismo aerobio. El dióxido de carbono un producto secundario al metabolismo aerobio pasa al plasma sanguíneo. La sangre desoxigenada vuelve al lado derecho del corazón de donde es bombeada a los pulmones para volverse a cargar de oxígeno y se elimina el dióxido de carbono por difusión.

Los alveolos deben llenarse constantemente con aire fresco que contenga una porción adecuada de oxígeno. Esta entrada de aire conocida como ventilación, es fundamental para la eliminación de dióxido de carbono. La ventilación puede medirse. La magnitud de cada respiración se denomina volumen corriente, multiplicado por la frecuencia ventilatoria durante un minuto es igual al volumen minuto

Volumen por minuto= al volumen tidal x frecuencia ventilatoria por minuto.

Durante la ventilación normal en reposo, cerca de 500ml de aire se llevan al interior de los pulmones. Como se mencionó previamente, parte de este volumen, 150 ml, permanece en la vía aérea como espacio muerto y no participa en el intercambio gaseoso. Si el volumen tidal es de 500ml y la frecuencia respiratoria es de 14 respiraciones por minuto, entonces el volumen puede ser calculado así:

Volumen por minuto = 500 ml x 14 respiraciones por minuto esto es igual a, volumen por minuto = 7000ml o 7 Litros por minuto.

En estado de reposo cerca de 7 litros de aire deben ingresar dentro de los pulmones cada minuto para mantener una eliminación de dióxido de carbono y una saturación adecuada, si el volumen corriente cae por debajo de lo normal, el paciente tiene una ventilación inadecuada, esto es una condición que se llama hipoventilación y es común cuando el trauma en cabeza y tórax causa un patrón de ventilación anormal o la inhabilidad para mover la pared torácica de una manera adecuada. Por ejemplo un paciente con fracturas costales que está respirando rápidamente y de manera superficial debido al dolor que le causo la lesión, puede tener un volumen tidal de 100 ml y una frecuencia ventilatoria de 40 respiraciones por minuto. El volumen por minuto de este paciente puede ser calculado así:

$$\begin{aligned} \text{Volumen por minuto} &= 100 \text{ ml} \times 40 \text{ respiraciones por minuto} && \dots\dots \\ & && \dots\dots\dots\dots\dots\dots \text{volumen por minuto} = 4000 \text{ ml o 4 litros por minuto} \end{aligned}$$

Si se requieren 7 litros por minuto para un adecuado intercambio gaseoso en un paciente no traumatizado en reposo, entonces 4 litros por minuto es mucho menor a lo que el cuerpo requiere para una adecuada eliminación activa de dióxido de carbono , lo cual indica una hipoventilación. Aún más, 150 ml de aire son necesarios para superar el espacio muerto. Si el volumen tidal es de 100 ml el aire nunca llegara a los alveolos. Si esto se deja sin tratamiento esta hipoventilación rápidamente llevara a una dificultad severa y puede terminar en la muerte.

En el ejemplo anterior, el paciente estaba hipoventilado aun siendo la frecuencia respiratoria de 40 respiraciones por minuto. Se debe considerar tanto la frecuencia ventilatoria como la profundidad de esta al evaluar la capacidad del paciente para hacer un intercambio de aire.

La valoración prehospitalaria de la función ventilatoria debe incluir una valoración de la entrada, la difusión y el suministro de oxígeno. Sin una entrada y un procesamiento adecuados, se iniciara un metabolismo anaerobio. Además también hay que conseguir una ventilación eficaz, el paciente puede conseguir una ventilación de manera completa, parcial o nula. (PREHOSPITAL TRAUMA LIFE SUPPORT, 2008)

El proceso de oxigenación en el interior del cuerpo humano comprende estas tres fases

1. La respiración externa. Es la transferencia de moléculas de oxígeno desde la atmósfera a la sangre. Todo el oxígeno alveolar está en forma de gas libre, por lo que cada molécula de oxígeno ejerce presión. El aire contiene un 21% de oxígeno, la mayoría del resto es nitrógeno. Cuando se administra oxígeno suplementario aumenta el porcentaje de oxígeno en cada inspiración, lo que produce un incremento de la cantidad de oxígeno en cada alveolo.
2. El suministro de oxígeno es el resultado de la transferencia del oxígeno desde la atmósfera y los hematíes, durante la ventilación, y el transporte de los hematíes a los tejidos por medio del sistema cardiovascular. Este proceso principalmente involucra el caso cardiaco, la concentración de hemoglobina y la saturación de oxihemoglobina. El volumen de oxígeno consumido del cuerpo en un minuto se conoce como consumo de oxígeno. De cierta manera, uno podría escribir los glóbulos rojos el cuerpo



como "camiones de oxígeno" estos camiones través del sistema vascular llevan su cargamento de oxígeno a los puntos de distribución del cuerpo, el lecho capilar.

3. Respiración interna. Este es el movimiento o difusión del oxígeno entre los glóbulos rojos hacia las células de los tejidos. El metabolismo normalmente ocurre por medio de la vía de la glicolisis y el ciclo de Krebs para producir energía y remover los productos de desecho como dióxido de carbono y el agua.

A nivel celular la hipo perfusión, priva a la célula de la capacidad de síntesis de adenosín trifosfato (ATP) por la vía aeróbica; se inicia metabolismo anaerobio menos eficiente, que produce cantidades significativas de ácido láctico y lleva a acidosis metabólica. Si el periodo de hipoperfusión se prolonga, la célula no es capaz de mantener la producción adecuada de ATP, pierde la capacidad de mantener la integridad de su membrana y se altera el gradiente eléctrico normal.

Adicionalmente, hay edema del retículo endoplasmático seguido de daño mitocondrial; los lisosomas se rompen, liberan enzimas que digieren los demás organelos celulares; hay entrada de sodio y agua; se altera el contenido de calcio y finalmente se produce muerte celular y falla orgánica”(ministerio de la proteccion social , 2009),

Por eso se recomienda que todo paciente traumatizado debe recibir un soporte ventilatorio apropiado con oxígeno suplementario para corregir la hipoxia y disminuir la hipoperfusión por completo. No siempre la hipoxia aparece por una obstrucción de la vía aérea, el aporte de oxígeno está comprometido en algunos casos bien sea por alteración del trabajo cardíaco de cualquier causa, o porque la cantidad de hemoglobina es insuficiente para transportar el oxígeno, como

ocurre cuando hay shock secundario a hemorragia. Teniendo en cuenta que lo que se trata de evitar es un daño irreversible de los órganos del cuerpo que son susceptibles a la falta de oxígeno como lo es el cerebro, riñón y corazón ya que las células de estos órganos no se regeneran después de que han sufrido un periodo de hipoxia, que lleva a una isquemia.

El traumatismo puede afectar a la capacidad del aparato respiratorio para suministrar oxígeno y eliminar dióxido de carbono adecuadamente por las siguientes razones:

- Puede producirse una hipoventilación por la pérdida de la ventilación, habitualmente por una alteración de la función neurológica sobre todo tras una lesión traumática encefálica.
- Puede producirse una hipoventilación por la por la obstrucción del flujo de aire en la vía aérea superior o inferior.
- La hipoventilación puede estar causada por una disminución de la expansión de los pulmones.
- La hipoxemia puede ser el resultado de una disminución de la difusión de oxígeno a través de la membrana alveolo-capilar.
- La hipoxia puede estar causada por una disminución de flujo sanguíneo a los alveolos.
- La hipoxia puede resultar como consecuencia de la incapacidad del oxígeno para llegar a los capilares, debido que los alveolos pueden estar llenos con líquido o g
- La hipoxia puede estar causada a nivel celular por una disminución del flujo sanguíneo a las células de los distintos tejidos.(PREHOSPITAL TRAUMA LIFE SUPPORT, 2008).

Las tres primeras causas son producidas por una hipoventilación como resultado de una disminución del volumen minuto, si este no se corrige rápidamente la hipoventilación provoca un aumento del dióxido de carbono que llevara a una acidosis y finalmente a la

muerte. El tratamiento consiste en mejorar la frecuencia y la profundidad ventilatoria del paciente mediante una corrección de los problemas existentes en la vía aérea y un soporte ventilatorio. Las otras causas se dan por una disminución de la función neurológica y por obstrucción mecánica. La disfunción neurológica puede llevar a que se presente una disminución de la frecuencia respiratoria y de la ventilación ya que en el sistema nervioso central se encuentra el centro respiratorio quien se encarga de controlar la respiración, si hay una alteración en este se puede disminuir el volumen minuto y la función ventilatoria de manera transitoria o permanente. Por otra parte cuando un paciente se encuentra con disminución del estado de conciencia la lengua se vuelve flácida y se desplaza hacia la parte posterior en posición de declive, si el paciente está en posición decúbito supino la lengua cae hacia atrás ocluyendo la hipofaringe, esta complicación suele manifestarse con un ronquido asociado a la respiración.

“Una indicación clara para la intubación endotraqueal es la necesidad vital de proporcionar una vía aérea permeable, para lograr una mejor ventilación y disminución del espacio muerto y para aislar la tráquea y los pulmones, con el fin de evitarla posible aspiración de secreciones, de contenido gástrico, de sangre o cuerpos extraños, en pacientes con inminencia de falla respiratoria o insuficiencia respiratoria, tórax inestable, coma, intoxicaciones y una amplia gama de situaciones clínicas que pueden primaria o secundariamente comprometer la función ventilatoria”. (Londoño, 2004), La vía aérea y la ventilación son las primeras prioridades, el primer paso para diagnosticar y tratar un compromiso de la vía aérea, es reconocer los problemas relacionados con los traumatismos maxilofaciales, cervicales y laríngeos e identificar signos objetivos de obstrucción de la vía aérea.

“La perfusión adecuada del sistema nervioso central y demás estructuras vitales determina el pronóstico en los pacientes traumatizados, además de disminuir el riesgo de complicaciones y muerte. El mantenimiento de una vía aérea permeable y protegida, acompañada de una ventilación adecuada debe tener prioridad sobre cualquier otra situación en el paciente poli traumatizado. Es muy importante la valoración inicial y la revaloración del paciente en busca de signos síntomas sugestivos del compromiso de la vía aérea ya que estos pueden ser de aparición gradual o recurrir en un paciente que inicialmente no los tenía”. (Quintero, 2008)

Anteriormente se ha dicho el paciente con alteración en el estado de conciencia se encuentra en un alto riesgo de compromiso de su vía aérea, con frecuencia se requiere la colocación definitiva de la vía aérea. La complicación de alcanzar una adecuada oxigenación a órganos vitales por obstrucción de la vía aérea es la causa más frecuente de muerte evitable en trauma. El manejo de la vía aérea es un procedimiento vital en la reanimación del paciente con traumatismo y tiene prioridad sobre cualquier otra condición, por esto se debe reconocer tempranamente cualquier tipo de obstrucción parcial o total, así como también la incapacidad para ventilar. Se debe prestar particular atención durante la evaluación inicial del paciente con trauma múltiple para asegurar que la aproximación a la vía aérea sea apropiada e individualizada según el caso, la falla en identificar la necesidad de un control definitivo de la vía aérea es un error crítico y frecuente cometido por personas inexpertas quienes son fácilmente distraídas por injurias más obvias y dramáticas.

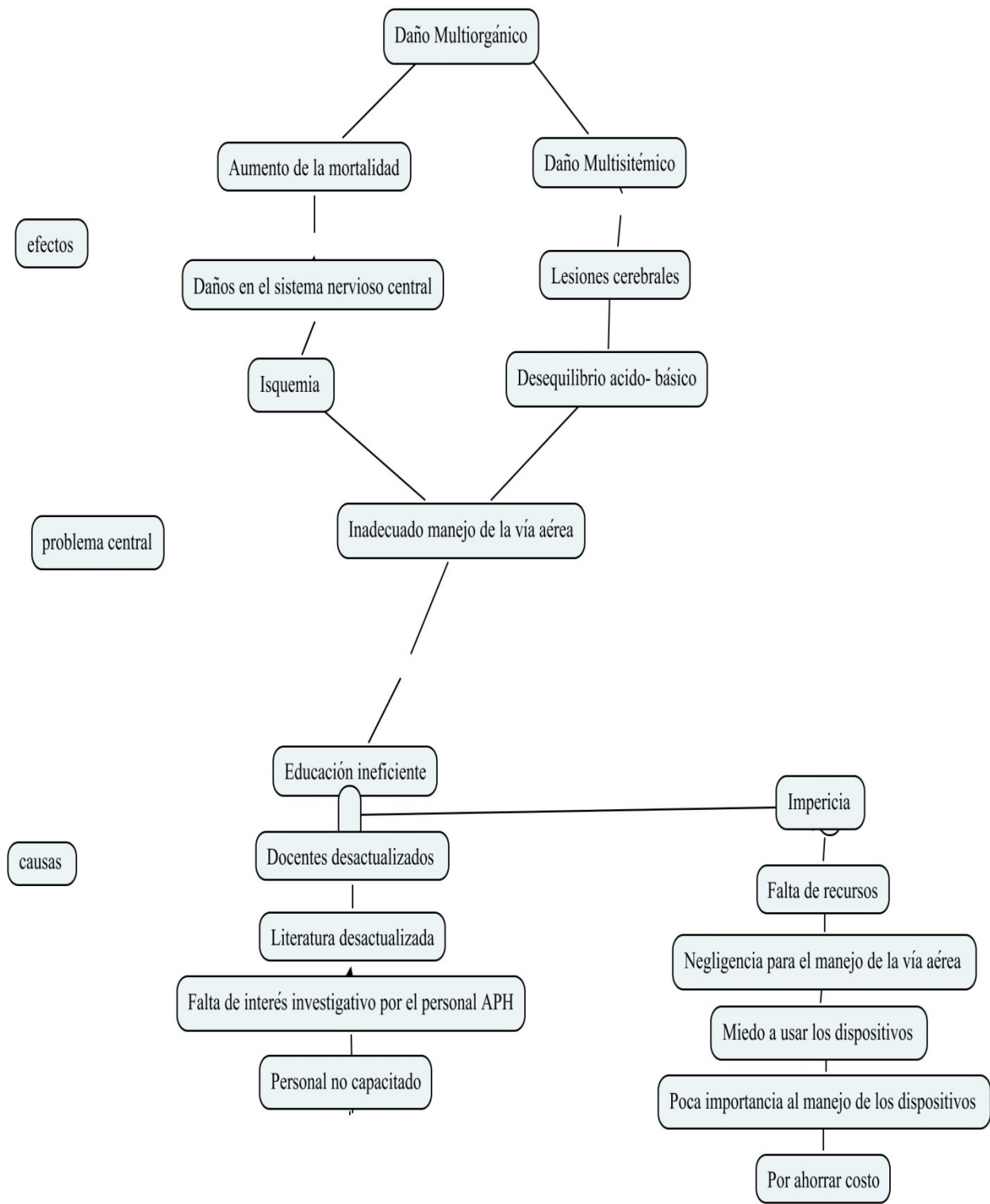
Es importante, dentro de todas las consideraciones iniciales, tener en cuenta que la columna cervical puede encontrarse traumatizada y los esfuerzos por establecer una vía aérea pueden

comprometer la médula espinal. Por esto, inicialmente siempre se debe proteger la columna cervical mediante inmovilización manual o con collar, hasta descartar cualquier lesión, de esta manera se evitara secuelas irreversibles en los pacientes con trauma cervical o que se sospeche lesión en región de la columna.

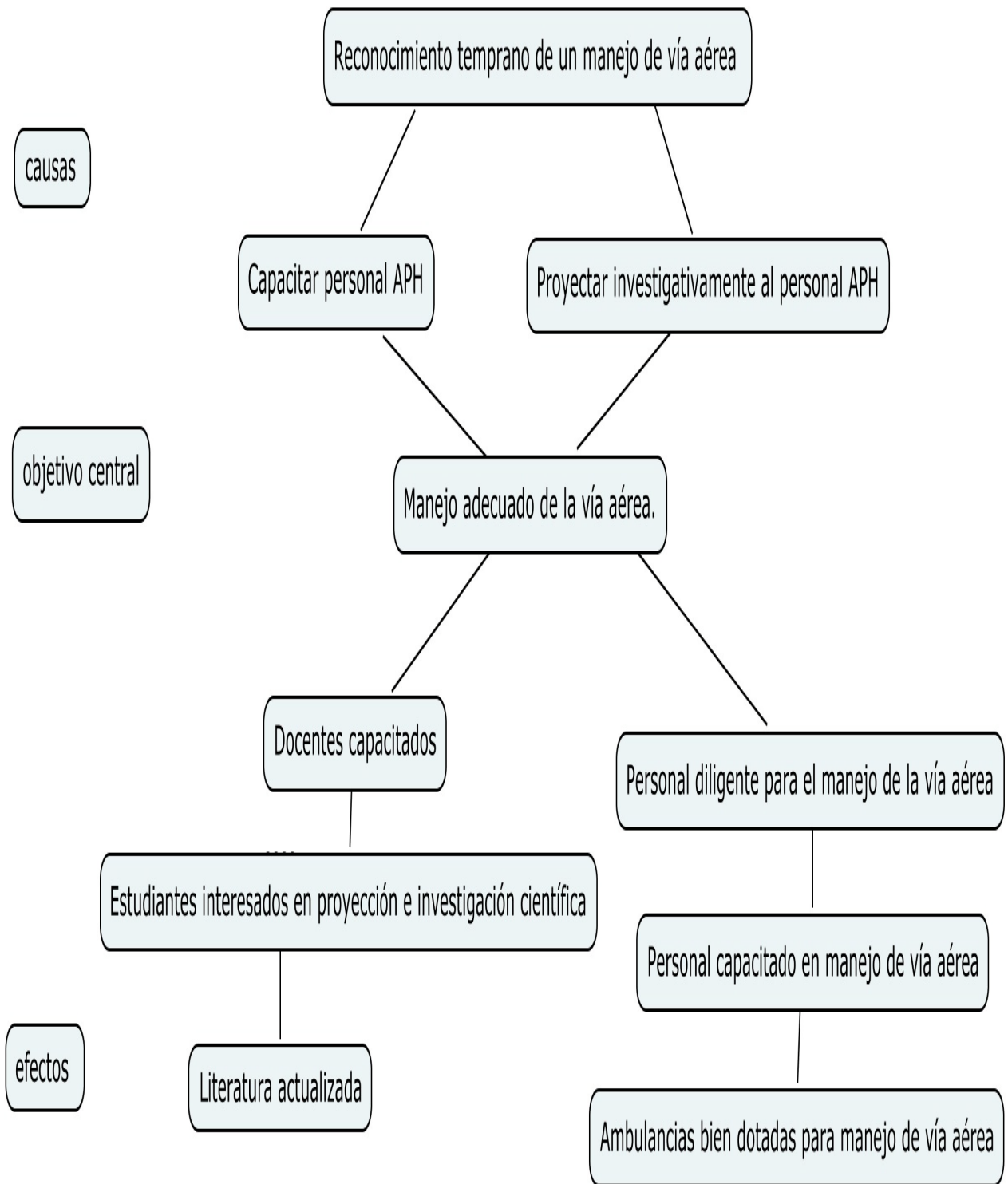
El trauma espinal puede terminar en un daño irreparable para el paciente y dejarlo paralizado de por vida si no se trata adecuadamente en la escena, algunos pacientes presentan daño inmediato de la medula espinal como consecuencia del trauma. Otros presentan lesiones en la columna que no conllevan a una lesión medular, pero esta puede lesionarse con un movimiento inadecuado de la columna. Debido a que el sistema nervioso central es incapaz de regenerarse, una sección de la medula espinal no se puede reparar(Prehospital Trauma Life Support, 2012)

De ahí la importancia de hacer una evaluación completa e integral del paciente y aunque el paciente traumatizado siempre representa en principio una vía aérea difícil y un objetivo fundamental es garantizar y mantener una vía aérea permeable y protegida que permita asegurar la oxigenación, la ventilación y prevenir la bronco aspiración, también se debe evaluar muy bien la columna en busca de lesiones que vayan a empeorar el estado del paciente por tratar de favorecer la ventilación.

**Imagen21:** Árbol de objetivos: medios y fines



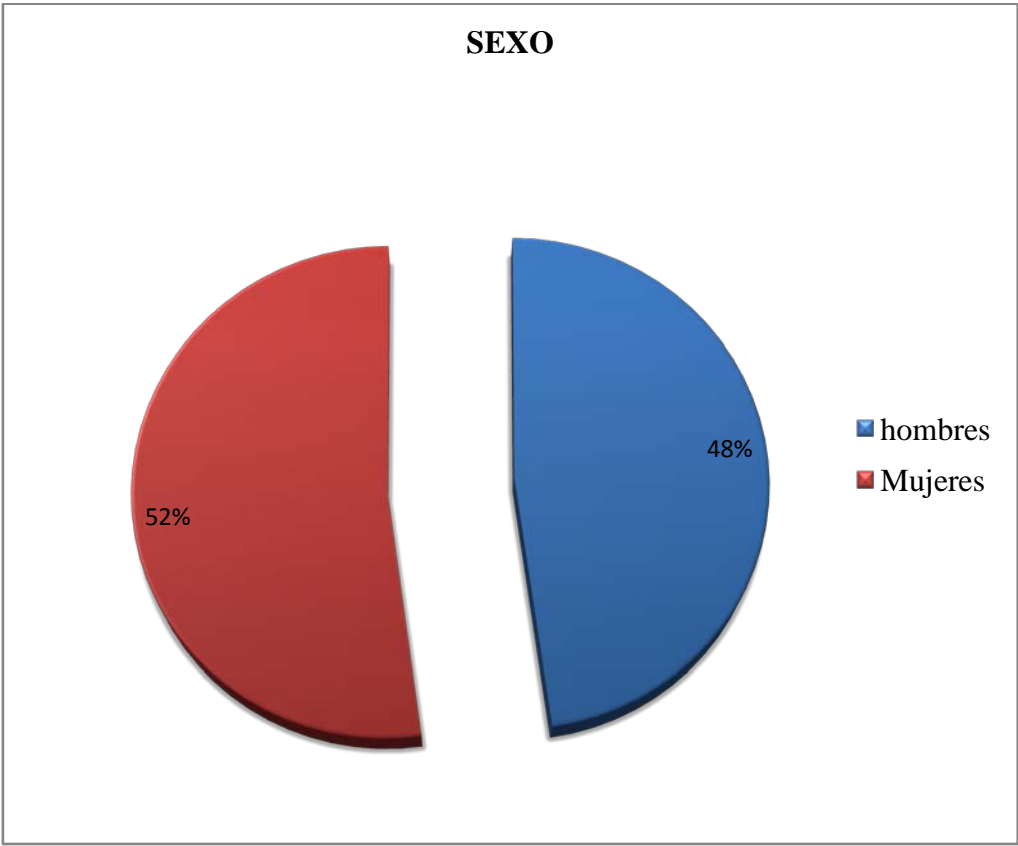
**Imagen22:** Árbol de problemas: Causas y efectos



**Capitulo Tres: Diseño Y Análisis**

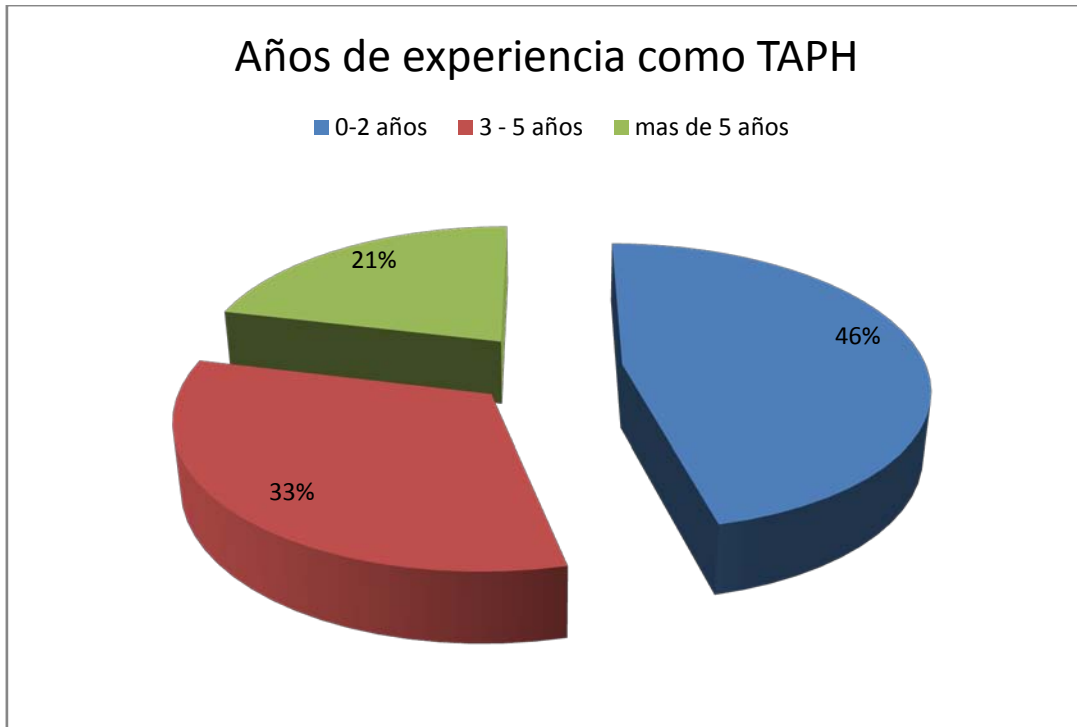
**Imagen23:** Análisis de grafica (sexo)

Al realizar la encuesta a la población de APH, tanto estudiantes de último semestre, como graduados, se puede observar, que la mayor población, es la de mujeres, con un total de 47, lo que equivale a un 52% y la población de hombres, con un total de 43, lo que equivale a un 48%.



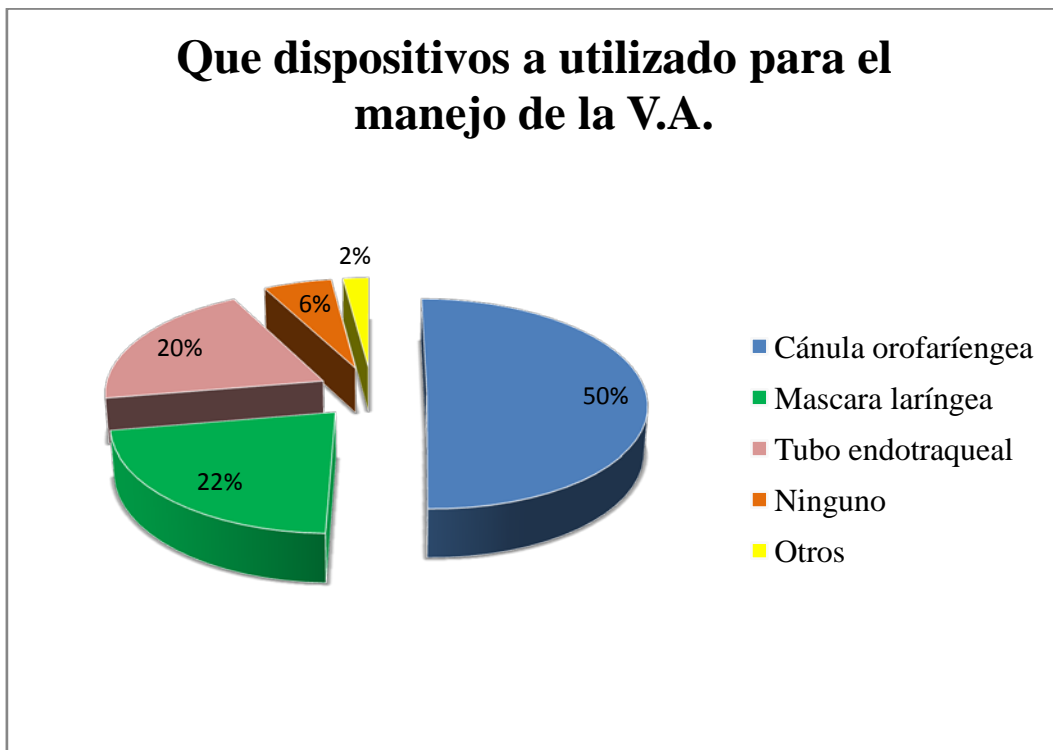


**Imagen24:** Análisis de experiencias como tecnólogo en atención pre hospitalaria



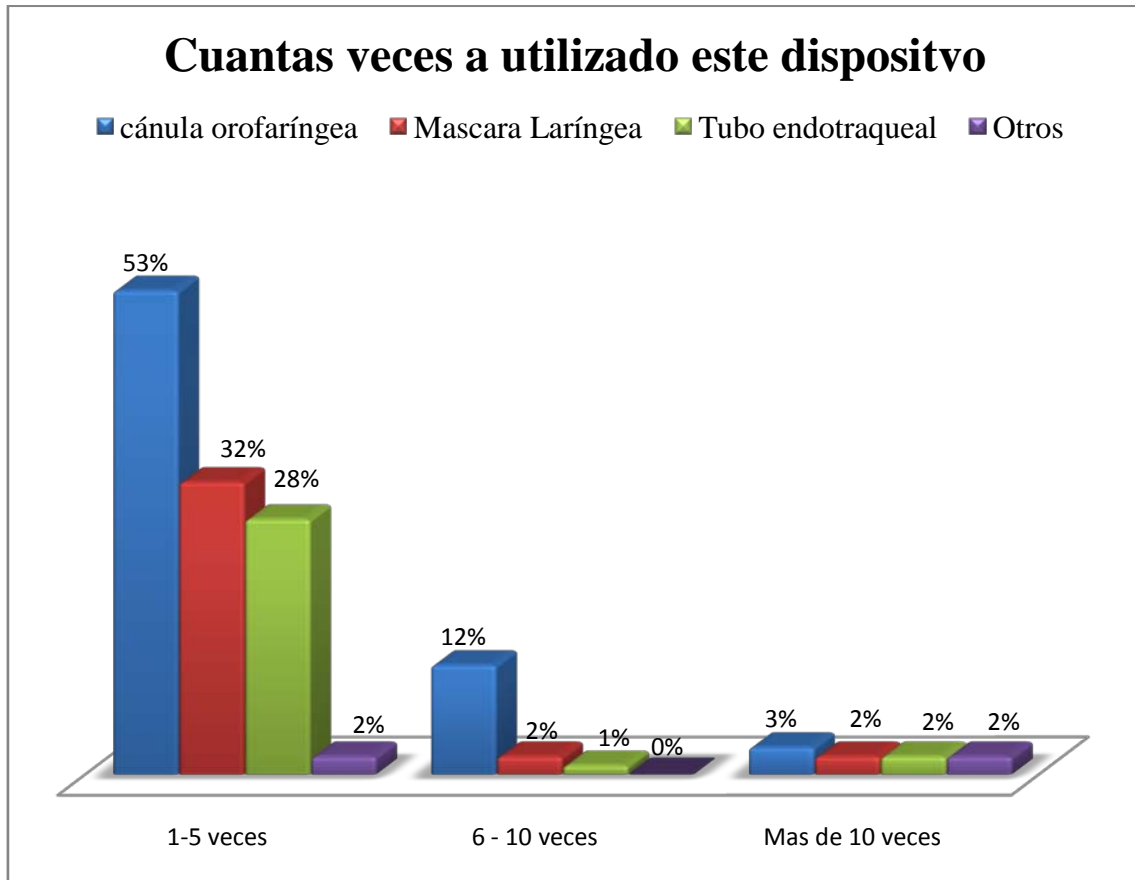
Se puede evidenciar que los tecnólogos en atención prehospitalaria (TAPH) que se les hizo la encuesta el 46% de los encuestados tienen menos de 2 años de experiencia, el 21% tienen entre 3-5 años de experiencia en el campo laboral, y un 33% al momento de la encuesta refieren que llevan más de 5 años de experiencia. Por lo cual se puede concluir que más de la mitad de la población encuestada, cuenta con poco tiempo de experiencia laboral, lo cual no se verá reflejada directamente o se correlaciona con el nivel de conocimiento.

**Imagen25:** Análisis de gráfica de dispositivos de uso para el manejo de la vía aérea



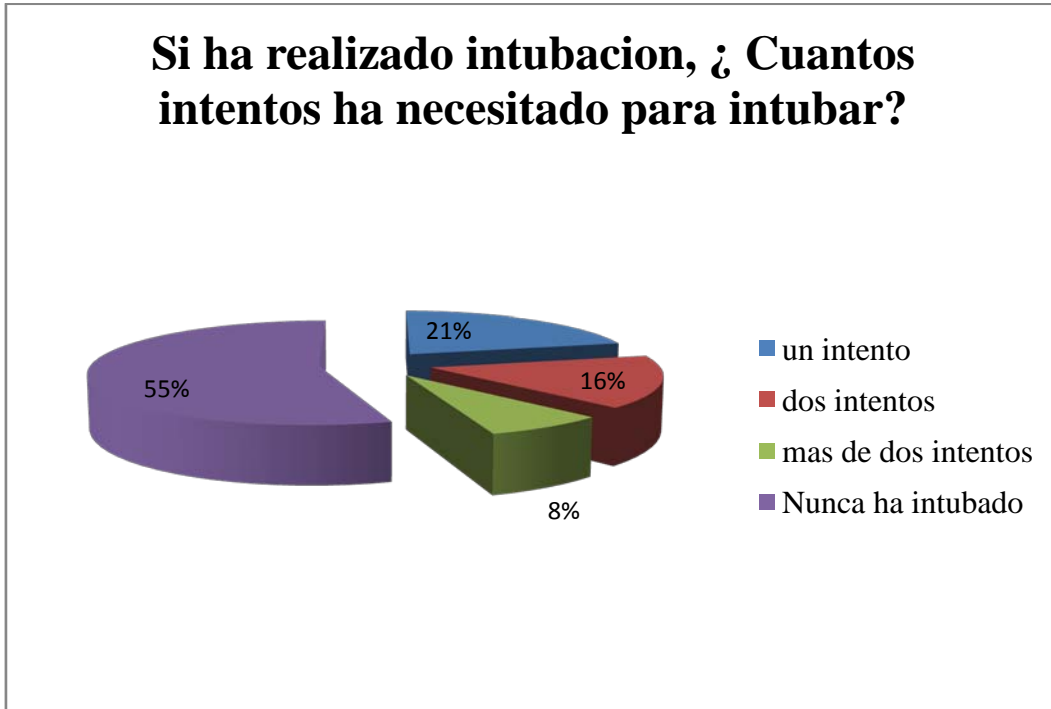
Al observar la anterior gráfica, se puede interpretar que el más empleado, es la Cánula Orofaríngea con un 50%, lo cual se puede analizar, debido a que es un dispositivo básico, de fácil manejo y el menos invasivo; además no presenta tantas contraindicaciones, por cual, a la hora de asegurar una vía aérea, es el mínimo requerimiento necesario en la atención.

**Imagen26:** Análisis de grafica (veces de uso de los dispositivos)



Como se puede observar en la gráfica, la Cánula Orofaríngea, es el dispositivo que en los diferentes rangos se emplea un mayor número de veces, en comparación con la Máscara Laríngea y el Tubo Endotraqueal; lo cual se puede interpretar por las ventajas que presenta este dispositivo en su manejo. Como se puede visualizar en la gráfica...

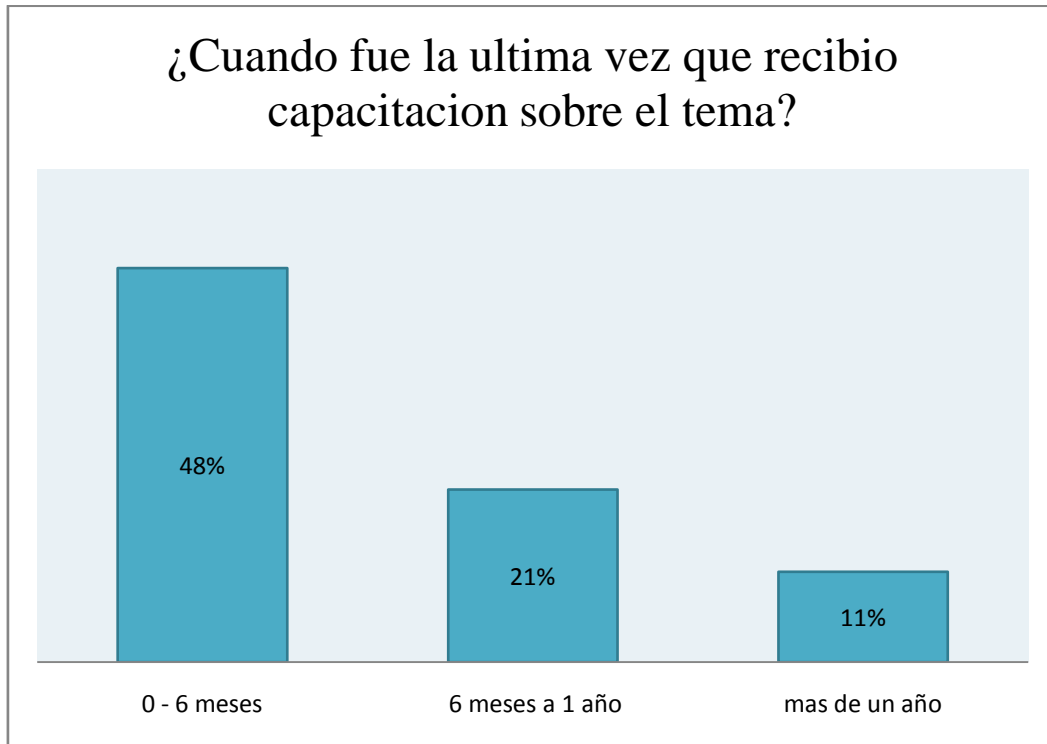
**Imagen27:** Análisis de grafica intentos de intubación endotraqueal



Como se puede observar en la gráfica, un alto porcentaje de APHs, nunca ha realizado procedimientos de intubación, lo cual se puede interpretar, a la suma de varios factores, como lo son; las distancias tan cortas de la escena al centro asistencial, la falta de experiencia, la falta de conocimiento, el no contar con los recursos necesarios, no contar con la autorización por la legislación, para realizar ciertos procedimientos o en otras ocasiones por el temor que se pueda presentar.

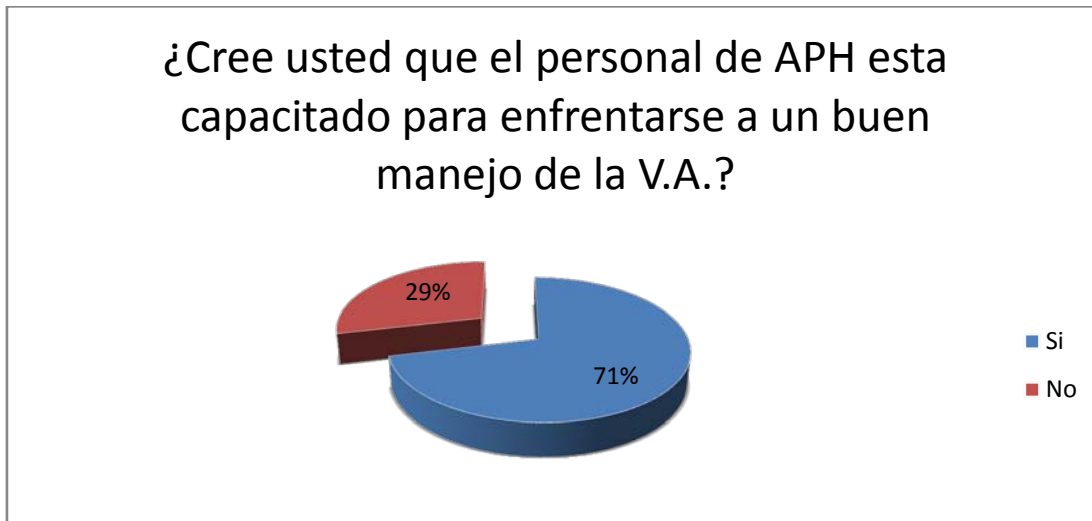
Por otra parte, se puede observar que en segundo lugar con un 21%, los APHs, han realizado este procedimiento de forma adecuada al primer intento, lo cual se puede interpretar, de que se encuentran bien capacitados en el momento de realizar este procedimiento.

**Imagen28:** Análisis de gráfica de capacitación de vía aérea



En la gráfica, se puede observar que en un porcentaje significativo ha recibido capacitación recientemente, lo cual se puede interpretar, debido a que la población encuestada están en un margen de edad laboral joven, los cuales son recién egresados o están vinculados actualmente a la vida académica, y les brinda la oportunidad de estar en constante actualización de diversos temas.

**Imagen29:** Análisis de gráfica de sobre capacitación de los APHs frente al manejo de la vía aérea



En la gráfica se puede observar que la percepción que tienen los encuestados frente al sentirse capacitados para realizar este procedimiento, es muy significativo, con un 71%, lo cual se puede interpretar, a partir, de la percepción un poco subjetiva de las personas que se encuestaron. Además, son un personal que está recién capacitado o aun estudiando, lo cual, les brinda la sensación de tener un buen conocimiento y manejo de este procedimiento.

Por otra parte, las respuestas que se presentaron mayormente, fueron: “A lo largo de la carrera se enfatiza a los estudiantes, para tener un adecuado manejo de la vía aérea, brindándoles conocimientos actualizados y necesarios”; entre las respuestas negativas, se encontraron algunas como: “El personal de atención prehospitalaria no está interesado en actualizarse y en reforzar sus conocimientos adquiridos”, “ Por no contar con los recursos necesarios”, “Por el temor o miedo que pueden experimentar por fallar en el momento de realizar el procedimiento”, “Por negligencia, impericia y/o exceso de confianza”.

## **Capítulo Cuatro: Diseño Metodológico**

### **Alcances del proyecto**

El objetivo principal de este proyecto se enfoca, en la elaboración de un video que enseñe el manejo adecuado de la vía aérea por parte del personal de atención prehospitalaria. Esto es, la implementación de las proyecciones del personal en las áreas investigativas, la búsqueda de las mitigaciones de los daños Multisistémico y la capacitación en el uso de herramientas para la atención oportuna y diligente con la vía aérea, con este proyecto se pretende obtener que el personal de atención prehospitalaria tanto interno como externo de la universidad tenga una ayuda didáctica que sirva para reforzar conocimientos sobre el manejo de la vía aérea.

En la búsqueda de la limitación de este proyecto se pretende:

- Primeramente, Determinar la importancia de la adecuada atención de la vía aérea en pacientes con traumatismos. Para esto, se pretende educar en la integración de literatura actualizada y promover la investigación científica en el personal de atención pre- hospitalaria.
- En segundo lugar, Aplicar una encuesta con la finalidad de medir el conocimiento sobre dispositivos y manejo de la vía aérea por parte del personal de atención pre - hospitalaria en la ciudad de Medellín

Otra limitación del proyecto está en la ubicación del personal para la realización de la encuesta para el presente estudio. Se logró ubicar un porcentaje muy reducido de tecnólogos en atención prehospitalaria egresados de la Corporación Universitaria Adventista y de la universidad del CES, quienes se encuentran laborando en el proyecto APH ciudad 123 de la ciudad de Medellín y estudiantes que llevan un año en prácticas clínico asistenciales, las cuales son algunas de las entidades que cuentan con el servicio de atención prehospitalaria.

**Metodología del proyecto**

La investigación sobre los dispositivos y manejo de la vía aérea realizada en este proyecto es de desarrollo y la metodología es de tipo bibliografía, teniendo por referencia, como se hace una tesis de Humberto Eco. Puede decirse entonces que dentro de los límites fijados al objetivo de la investigación, las fuentes han de ser siempre de primera mano. Lo único que no puede hacer es citar al autor a través de las citas hechas por otra investigación.

**Plan de trabajo**

**Tabla 5:** Plan de trabajo

<b>Objetivo específico o meta.</b>	<b>Actividades</b>	<b>Fecha de inicio de la actividad.</b>	<b>Fecha culminación de la actividad.</b>	<b>Persona responsable.</b>
<b>Realización capítulo 1 del proyecto</b>	Búsqueda y análisis de información	16 al 28 de Febrero	26 de Febrero	Gerson León Daniel Marín Juan D. Restrepo
<b>Definir encuesta para personal APH</b>	Hacer las preguntas de la encuesta	10 de marzo		Juan Restrepo Gerson León
<b>Revisión del capítulo 1</b>	Entrega del capítulo 1	12 de marzo	12 de marzo	Gerson León Daniel Marín Juan D. Restrepo
<b>Aprender a manejar cuales dispositivos de la vía aérea</b>	Investigar sobre los dispositivos porqué de cada dispositivo, cuando se utilizan y en que paciente.	13 de marzo	31 de marzo	Daniel Marín Gerson león Juan Restrepo



<b>Cortometraje de intubación en urgencias</b>	Hablar con el Md. Federico de clínica del norte para permiso de grabar video en intubación, y en la SOMA	13 de marzo	25 de marzo	Gerson León Dr. Jaime A. Tirado
<b>Marco legal</b>	Buscar legislación de APH en Colombia y en el mundo.	14 de marzo	30 de marzo	Juan Restrepo
<b>Búsqueda sobre manejo de vía aérea en atención prehospitalaria</b>	Investigar en libros de urgencias sobre el manejo de vía aérea. No libros de medicina interna ni anestesiología	14 de Marzo	01 de abril	Daniel Marín Gerson león
<b>entrega y calificación del capítulo 2</b>	Revisión por parte de asesor del capítulo 2 del proyecto	02 de Marzo	02 de marzo	Daniel Marín Gerson león Juan D. Restrepo
<b>Aplicar encuesta a personal de atención prehospitalaria</b>	Recopilar información sobre el conocimiento del personal de APH en la ciudad de Medellín, en el 123.	04 de Marzo	28 de Abril	Daniel Marín Gerson león Juan Restrepo
<b>Análisis de información recopilada encuestas</b>	Analizar la información de las encuestas, tabular y concluir de acuerdo a la información.	30 de Abril	12 de mayo	Daniel Marín Gerson león Juan Restrepo
<b>Grabación de video</b>	Realizar grabación y edición de video	12 de Mayo	20 de Mayo	Daniel Marín Gerson león Juan Restrepo

**Presupuesto**

**Gastos generales.**

**Tabla 6: presupuesto general**

<b>Categoría</b>	<b>Valor hora</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
<b>Investigadores titulares</b>	16.400	90	1.476.000

**Discriminación del presupuesto**

**Tabla 7: presupuesto específico**

<b>Categoría</b>	<b>Valor unitario por asesores</b>	<b>Asesorías</b>	<b>Total</b>
<b>Asesor temático</b>	18.200	11	200.000
<b>Asesor metodológico</b>	30.496	16	600.000
<b>Total</b>			800.000

**Materiales y equipamiento.**

**Tabla 8:** presupuestos de materiales

<b>Concepto</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
<b>Cuaderno</b>	1.000	3	3.000
<b>Lapicero</b>	1000	3	3.000
<b>Carta de solicitud de encuesta</b>	1.000	1	1.000
<b>Impresión de encuesta</b>	100	150	15.000
<b>Grabación digital del proyecto CD</b>	3.500	3	10.500
<b>Grabación del video</b>	120.000	1	120.000
<b>Grabación digital del video CD</b>	4.500	5	22.500
<b>Total</b>			175.000

**Transporte y gastos insensibles.**

**Tabla 9:** presupuesto de transporte

<b>Concepto</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Número de desplazamientos</b>	<b>Total</b>
<b>Transporte</b>	3.400	90	306.000
<b>Alimentación</b>	3.500	30	105.000
<b>Total</b>			411.000

## **Conclusiones**

Durante la elaboración de este proyecto se pudo observar que el adecuado conocimiento acerca de los diferentes dispositivos para el manejo de vía aérea a nivel prehospitalario, es de suma importancia, teniendo presente que una vía aérea permeable aportara una buena saturación de oxígeno al paciente, no olvidando que la vía aérea se encuentra en el primer eslabón en la carrera por la supervivencia del paciente.

- Según los tecnólogos, mediante las respuestas dadas al momento de realizar la encuesta refieren que el dispositivo más utilizado para la permeabilización de la vía aérea en atención prehospitalaria es la cánula orofaríngea, por su facilidad al momento de realizar la inserción, no es invasiva, es un dispositivo básico y es muy asequible, aunque existen otros dispositivos como lo es mascara laríngea que aporta un mejor ventilación, pero es más invasiva , no se utiliza tan frecuente como la cánula orofaríngea. También se concluye que los tecnólogos en atención prehospitalaria tiene el conocimiento suficiente para dar un buen manejo de la vía aérea a un paciente crítico, aun así, no los están poniendo en práctica dado que las mismas instituciones lo limitan ya sea por deficiencia de insumos o simplemente porque hay protocolos que no contemplan algunos procedimientos o requieren una autorización medica que no siempre se tiene.

- La falta de conciencia respecto al manejo de la vía aérea y las habilidades para detectar una obstrucción o un compromiso de la vía aérea en atención prehospitalaria es un problema mundial que debe ser tenido en cuenta al momento de abordar todo paciente, ya sea en trauma o en emergencias médicas, con el objetivo de establecer si el paciente requiere un manejo de la vía aérea con control de columna cervical.

### **Recomendaciones**

Al finalizar la investigación acerca de los dispositivos para el manejo de la vía aérea, se puede evidenciar que los conocimientos adquiridos durante la estancia académica son buenos, sin embargo, es fundamental que se continúe con un fortalecimiento de estos, mediante información reciente y actualizada, para ello es importante que en los sitios de trabajo se desarrollen planes de capacitación continua, con el fin, de mejorar no solo los conocimientos sino también las destrezas en este campo que es fundamental en el tratamiento de los pacientes que presenten alteración y compromiso de la permeabilidad de la vía aérea en el área prehospitalaria, logrando así tener personal altamente capacitado, no solo en este tema si o en todas las áreas que se requieran para poder desempeñarse y desenvolverse adecuadamente ante situaciones de emergencia.

Es importante también que desde el ámbito académico se les motive a los estudiantes con diferentes métodos de aprendizaje sobre la importancia que tiene el manejo de la vía aérea en una emergencia, ya que es este el eslabón principal de la cadena de respuesta prehospitalaria y es fundamental, logrando de esta manera un personal altamente capacitado y entrenado al momento de enfrentarse a un paciente con una vía aérea comprometida.

El enfrentamiento de una vía aérea por parte del personal de atención prehospitalaria requiere de mucha concentración y conocimiento del acto, se debe adelantar siempre a cualquier complicación iatrogénica, recordando que al mantener la calma es la mejor manera de enfrentar una emergencia. Con el fin de actuar y utilizar el dispositivo más adecuado, con el cual se logre una mejor ventilación y mayor saturación.

Bibliografía

*Fotos Imagenes.org*. (2013). Recuperado el 26 de Marzo de 2014, de Fotos Imagenes.org:

<http://www.fotosimagenes.org/pulmon>

ATLS. (2008). *SOPORTE VITAL AVANZADO EN TRAUMA*. N/D.

CI healthcare. (N/D de N/D de N/D). *CI healthcare*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de

Succionador portátil con batería de respaldo:

<http://cihealthcare.com/downloads/JX820D.sp.pdf>

Cortés, P. A. (2011). Aspectos claves tiempo dependientes que amenazan la vida en el paciente prehospitalariol. *Revista Medica Clinica*, 575.

Dreamstine. (N/D de N/D de 2000). *Dreamstine*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de

Dreamstine: <http://es.dreamstime.com/fotos-de-archivo-inserci%C3%B3n-de-un-laringoscopio-image12592703>

Google imagenes. (N/D de N/D de N/D). *Google imagenes*. Recuperado el 12 de Mayo de 2014, de Google imagenes:

[https://www.google.com.co/search?q=laringoscopio&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=njZxU6nZLpajyATdv4CQAw&sqi=2&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dp=0.9#newwindow=1&q=fonendoscopio+littmann&tbm=isch&facrc=0%3Bfonendoscopio%20littmann%20cardiology&imgdii=\\_&img](https://www.google.com.co/search?q=laringoscopio&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=njZxU6nZLpajyATdv4CQAw&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dp=0.9#newwindow=1&q=fonendoscopio+littmann&tbm=isch&facrc=0%3Bfonendoscopio%20littmann%20cardiology&imgdii=_&img)

INTERSURGICAL . (s.f.). *INTERSURGICAL Complte* . Obtenido de

<http://us.intersurgical.com/products/i-gel-supraglottic-airway>

INTERSURGICAL. (Marzo de 2013). *Intersurgical Complete Respiratory Systems*. Recuperado

el 12 de Mayo de 2014, de Airway Management: <http://us.intersurgical.com/products/i-gel-supraglottic-airway>

le, G. Medellín.

Leon, G. Y. Fotografía JEANKITA. *Vía Aérea*. UNAC, Medellín.

Londoño, G. M. (2004). manejo integral de urgencias . En G. M. Londoño, *Manejo Integral de Urgencias tomo 3* (pág. 27). Bogota D.C: Panamericana.

ministerio de la proteccion social . (2009). Guías para el manejo de urgencias . *Guías para el manejo de urgencias* .

ministerio de la proteccion social. (2009). Shock hemorragico. En m. d. social, *Guías para el manejo de urgencias tomo I* (pág. 57). Bogota : FEPAFEN.

Ministerio de salud y la protección social. (06 de Mayo de 2013). Resolucion. *Resolucion 1441*. Bogota, Bogota D.C, Colombia: N/D.

Ministerio de Salud y Protección Social. (N/D de N/D de 2012). Guías Básicas de Atención Médica Prehospitalaria. Medellín, Antioquia, Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2012). Vía Aérea. En M. d. Colombia, *Guías Básicas de Atención Médica Prehospitalaria* (pág. 49). Bogota: Editorial Universidad de Antioquia.

Ministero de Educación y ciencia . (29 de Octubre de 2007). *Boletín Oficial del Estado*.

Recuperado el 30 de Abril de 2014, de BOE:

<http://www.boe.es/boe/dias/2007/11/24/pdfs/A48178-48211.pdf>



Moore, K. I. (2005). Torax. En A. F. Dalley, *Anatomía con orientación clínica* (pág. 103).

España : Panamericana.

N.D. (26 de Marzo de 2014). *Fotos Imagenes.org*. Obtenido de Fotos Imagenes.org:

<http://www.fotosimagenes.org/pulmon>

PREHOSPITAL TRAUMA LIFE SUPPORT. (2008). *PHTLS*. Barcelona, Elsevier , Espana: Gea consultoria editorial, S.L.L.

Prehospital Trauma Life Support. (2012). Trumatismo de la columna vertebral. En A. C.

surgeons, *PHTLS* (pág. 253). Elsevier España: ELSEVIER.

Quintero, L. (2008). *Manejo integral de urgencias* . Pereira: ZALAMANCA .

Revista Cubana De Estomatología. (Diciembre de 2004). *SCIELO*. Recuperado el 04 de Mayo de

2014, de <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034->

[75072004000300003&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072004000300003&script=sci_arttext)

tecnicos de emergencias medicas sin fronteras . (23 de Marzo de 2014). *Tessinf*. Obtenido de

Tessinf: <http://tessinf.com/informacion/que-es-el-paramedico-regulacion-segun-algunos-paises/>

TESSINF. (N.D de N.D de 2011). *TÉCNICOS DE EMERGENCIAS SANITARIAS SIN*

*FRONTERAS*. Recuperado el 29 de 03 de 2014, de TÉCNICOS DE EMERGENCIAS

SANITARIAS SIN FRONTERAS: [http://tessinf.com/como-convertirse-en-un-](http://tessinf.com/como-convertirse-en-un-paramedico-en-el-reino-unido/)

[paramedico-en-el-reino-unido/](http://tessinf.com/como-convertirse-en-un-paramedico-en-el-reino-unido/)