

**KETAMINA COMO ALTERNATIVA ANALGÉSICA PRIMARIA EN
ATENCIÓN PRE HOSPITALARIA**

Corporación Universitaria Adventista



Sergio Andrés Gómez Caro

Julian Liévano Pino

Facultad de ciencias de la salud
Programa de Atención Pre hospitalaria

Medellín
Colombia
2015



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

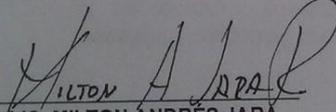
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

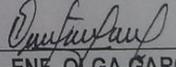
NOTA DE ACEPTACIÓN

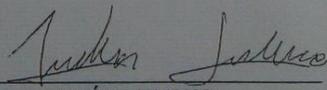
Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral Tecnológico: "**Ketamina como alternativa analgésica primaria en atención pre hospitalaria**", elaborado por los estudiante JULIÁN LIEVANO del programa de TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE URGENCIAS, EMERGENCIAS Y DESASTRES, nos 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 - Aceptable

Medellín, Octubre 28 de 2015


LIC. MILTON ANDRÉS JARA
Coordinador Investigación FCS


ENF. OLGA GARCÍA
Asesora


JULIÁN LIEVANO
Estudiante

Se agradece por su contribución y apoyo para el desarrollo de este proyecto a todos aquellos que nos brindaron su tiempo, espacio y conocimientos en pro del avance científico y el desarrollo de la atención pre hospitalaria en este país, especialmente a nuestros colegas y compañeros APH'S que con su labor dan un destello de esperanza sobre aquellos que lo necesitan.

“¡Actúa en vez de suplicar! ¡Sacrificate sin esperanza de gloria ni recompensa! Si quieres conocer los milagros, hazlos tú antes. Sólo así podrá cumplirse tu peculiar destino.” Ludwig van Beethoven

RESUMEN DE PROYECTO DE GRADO

Corporación Universitaria Adventista

Facultad de ciencias de la salud
Tecnología en atención pre hospitalaria

KETAMINA COMO ALTERNATIVA ANALGÉSICA PRIMARIA EN ATENCIÓN PRE HOSPITALARIA EN EL ÁREA METROPOLITANA

Sergio Andrés Gómez Caro

Julian Liévano Pino

Asesores:

Olga García

Lina Ortiz

13/10/2015

PROBLEMA O NECESIDAD

Siendo el área metropolitana una zona con importantes índices de accidentalidad, la atención de dichos accidentes y eventos que son los causantes potenciales de lesiones traumáticas a los pacientes víctimas de estos, cabe preguntarse no sólo qué tan importante es el manejo del dolor en estos pacientes, sino también si las medidas de analgesia tomadas por los proveedores de los servicios de atención pre hospitalaria son las más adecuadas para el tratamiento del dolor agudo. Al observar el paradigma, puede notarse que las medidas analgésicas tomadas por los organismos de primera atención no suelen ser las más adecuadas, y en muchas ocasiones las medidas analgésicas farmacológicas son inexistentes, ya sea debido a la falta de insumos, o a la falta de supervisión médica vía radioperación; este escenario demuestra la necesidad de generar conciencia sobre la importancia de la analgesia en todos los pacientes con dolor, ya sea por métodos físicos o farmacológicos, y buscar alternativas medicamentosas más adecuadas para los pacientes que sufren de lesiones traumáticas, que, en muchos casos

debido a su inestabilidad hemodinámica no son candidatos a las medidas de analgesia farmacológica que actualmente se manejan en nuestro medio.

METODOLOGIA

Para esta investigación, se usaron recursos netamente teóricos, los cuales fueron reunidos de bases de datos confiables, principalmente PubMed y Uptodate, y EBSCO en las cuales se realizó la búsqueda de más de 40 documentos, entre artículos, estudios, estados del arte y reseñas sobre la ketamina, los criterios de selección de los artículos fueron los siguientes: artículos escritos en inglés y español en los cuales la ketamina fuera utilizada como alternativa analgésica, que no excedieran 10 años de antigüedad desde su publicación, que estuvieran adscritos a una base de datos confiable, que tuvieran al menos 25 referencias para su redacción, y que tuvieran inclusión de atención pre hospitalaria civil y/o militar, o aquellas realizadas en entornos hospitalarios de urgencias; como criterios de exclusión si tuvieron los siguientes: artículos que contaran con menos de 25 referencias, que no incluyeran efectos de atención pre hospitalaria militar o civil, y/o medicina de urgencias, artículos con antigüedad mayor de 10 años desde la fecha de su publicación, artículos en los cuales el uso de ketamina no estaba enfocado en la analgesia. También se contaron con asesorías temáticas y metodológicas semanales y consultas con expertos, los anestesiólogos de la clínica bolivariana (doctor Upegui anestesiólogo y la doctora Durango anestesiólogo) quienes dieron charlas para este proyecto durante una hora, en dos charlas separadas por una semana, con enfoque sobre el uso de ketamina como analgésico en atención pre hospitalaria y la necesidad del midazolam concomitante con su administración.

RESULTADOS

En la búsqueda bibliográfica se halló que la ketamina ha sido usada con éxito para el manejo del dolor agudo tanto en entornos de atención pre hospitalaria, como en entornos militares, y/o hospitalarios, Mostrando ser un medicamento cuyos efectos adversos podrían ser una ventaja en el caso de pacientes con lesiones traumáticas y riesgo de entrar en shock en los cuales se requiera alivio efectivo del dolor sin riesgo de aumentar el compromiso cardiorrespiratorio. Adicionalmente, se encontró que la combinación de dosis bajas de ketamina-midazolam son ideales para la analgesia en este tipo de pacientes excluyendo a aquellos que cursen con traumas craneoencefálicos o que tengan hipertensión.

CONCLUSIONES

- El manejo del dolor agudo es uno de los pilares del tratamiento al paciente traumatizado y disminuye las probabilidades de lesiones secundarias.
- La ketamina ha demostrado ser una alternativa analgésica efectiva en el entorno pre hospitalario en países como Estados Unidos e Inglaterra.
- La ketamina debe ser usada por personal con conocimientos adecuados sobre el medicamento y su comportamiento farmacológico.
- La forma de terapia ideal incluye el uso de midazolam concomitante.
- Las medidas analgésicas realizadas con ketamina mejoran el desenlace del paciente, e influye disminuyendo la aparición del síndrome por estrés post traumático.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el tratamiento del dolor agudo se ha convertido en uno de los principales pilares de la atención al paciente, el cual se ha extendido tanto a las salas de urgencias y demás servicios hospitalarios, como a los organismos que prestan los servicios de atención pre hospitalaria. Sabiendo esto, puede inferirse que es primordial implementar medidas físicas y farmacologías como parte del manejo del dolor agudo del paciente en el lugar del evento traumático sin embargo la mayoría de los servicios de atención pre hospitalaria en el área metropolitana no cuentan con la dotación farmacológica básica para realizar analgesia, y aquellos que la poseen, no siempre cuentan con la alternativa farmacológica más adecuada para estos pacientes.

Con esta premisa, este proyecto se propone a evaluar teóricamente la viabilidad de la ketamina respecto a otros analgésicos para el tratamiento del dolor agudo en atención pre hospitalaria., esto mediante la revisión de artículos, investigaciones, y los aspectos fundamentales sobre la ketamina y su uso para el manejo del dolor, tanto en el ambiente hospitalario, como en el pre hospitalario, analizar las ventajas y desventajas que aporta la ketamina para el manejo del dolor agudo, describir la seguridad del uso de ketamina como alternativa analgésica en el ámbito de la atención pre hospitalaria.

Contenido

1. Capítulo 1	1
1.1. Justificación	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Pregunta de investigación	3
1.4. Objetivos del trabajo	3
1.4.1 Objetivo general	3
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5. Viabilidad del proyecto.....	3
1.6. Limitaciones del proyecto.....	4
1.7. Impacto del proyecto	4
Tabla 1 Impacto del proyecto	4
2. Capítulo 2	6
2.1 Marco conceptual.....	6
2.2 Marco referencial	7
2.3 Marco geográfico	8
2.4 Marco legal o normativo:.....	9
2.5 Marco teórico	11
2.5.1 Historia de la analgesia.....	11
2.6 HISTORIA DE LA KETAMINA EN ATENCION PRE HOSPITALARIA..	12
2.7 ESTADO DEL ARTE	14
2.8 Aspectos teóricos	14
3. Capítulo 3	19
3.1 Descripción de la población.....	19
3.2 Diagnóstico de causas y efectos.....	20
3.3 Diagnóstico de medios y fines	21

4.	Capítulo 4	22
4.1	Alcance del proyecto	22
4.2	Metodología del proyecto	23
4.3	Plan de trabajo	23
4.4	Presupuesto	24
5.	Capítulo 5	24
5.1	Conclusiones:.....	25
6.	Bibliografía.....	25

Tablas

Tabla 1 Impacto del proyecto 4

Tabla 2 Plan de trabajo 23

Ilustraciones

Ilustración 1 Mapa Área Metropolitana	8
Ilustración 2 Diagnostico causas y efectos	20
Ilustración 3 Diagnostico fines y medios	21

1. CAPÍTULO 1

1.1. JUSTIFICACIÓN

En Colombia se han venido generando planteamientos, frente a la necesidad de generar cambios en la forma actual que se está dando la atención pre hospitalaria en el país, con el fin de mejorar la calidad de la atención inmediata prestada a los pacientes, lo cual generara un menor número de lesiones secundarias en los mismos pacientes y un mejor desenlace de estos. Entre los muchos temas que requieren un cambio, están la necesidad de un electrocardiograma en las ambulancias, necesidad que se ha observado, por las guías de síndrome coronario agudo de la AHA del año 2013, las cuales insisten en que a los pacientes con dolor precordial se les debe realizar un EKG pre hospitalario. Entre algunos de estos temas que necesitan atención, está el que se pretende desarrollar en este proyecto, el cual sería, la viabilidad del uso de la ketamina como analgésico de elección en atención pre hospitalaria en comparación con la dipirona, el diclofenaco y el tramadol, que son los usados actualmente en los servicios de atención pre hospitalaria; a partir de la observación de los problemas que se han hallado en el uso de los medicamentos anteriormente mencionados, entre los cuales esta, su mecanismo de acción y sus efectos secundarios.

En la atención pre hospitalaria colombiana se han usado los mismos medicamentos para el tratamiento del dolor agudo, con base en las alternativas propuestas por las guías de atención pre hospitalaria del 2012, teniendo en cuenta que no se han realizado estudios sobre el uso de estos en los pacientes politraumatizados, con estadio de shock y/o con factores predisponentes a este, seguido del cambio en la dotación de las ambulancias, en el cual se restringió el uso de medicamentos, y el tratamiento del dolor agudo, especialmente de los pacientes poli traumatizados se limitó a la inmovilización con férulas.

¿Es posible tener un medicamento que sea efectivo para el tratamiento del dolor agudo, que ayude a disminuir las lesiones secundarias, Que brinde posibilidades de un desenlace clínico más positivo para el paciente y que mejore la respuesta hemodinámica

en casos como el shock, la respuesta es sí, la ketamina es ese medicamento y este proyecto de revisión teórica busca fundamentar su uso, para ser el punto de partida para futuras pruebas clínicas y la reglamentación de su uso en los servicios de atención pre hospitalaria en Colombia.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito de la atención pre hospitalaria colombiana, la analgesia se realiza tradicionalmente con dos medicamentos principales, Los cuales son la dipirona y el tramal su utilización depende de las lesiones que presente cada paciente según la severidad de las mismas; (1) no obstante, según estudios como el *low dose ketamine plus midazolam vs morphine*, muestran que estos fármacos carecen de un perfil de seguridad adecuado para casos como lo son los pacientes traumatizados en posible estado de shock, es por ello que fármacos tales como la ketamina abren nuevas opciones analgésicas a este tipo de pacientes. (1)

Lamentablemente la mayoría de los servicios de atención pre hospitalaria no cuentan con ningún medicamento debido a diferentes factores como la falta de supervisión médica directa por medio de radioperación, la normatividad existente. (3) El tratamiento inadecuado del dolor agudo se asocia a cambios fisiológicos y psicológicos que pueden afectar negativamente el estado actual de los pacientes y su desenlace (4) (5) "el dolor es a menudo visto como un síntoma de lesión, pero tal vez se debería verse como un estado de enfermedad del sistema nervioso central" ; (5) ya que el aumento de la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria, , la liberación de prostaglandinas, citoquinas inflamatorias, y otros productos que se generan en mayor cantidad a causa del dolor. adicionalmente el tratamiento del dolor agudo con medicamentos tales como dipirona y tramadol generan efectos secundarios tales como hipotensión, broncoespasmo, depresión respiratoria, náuseas, emesis, diaforesis, anafilaxia. (6) De las anteriores reacciones adversas a medicamentos (RAM), la hipotensión, el broncoespasmo, y la depresión respiratoria son las que implicarían un riesgo grande para pacientes en estados traumáticos severos, lo cual imposibilitaría o limitaría un tratamiento efectivo para el dolor agudo que sufren debido a sus lesiones; los estados anteriormente mencionados, complican el trabajo de los profesionales de atención pre

hospitalaria, haciendo más difícil para estos realizar evaluaciones y tratamientos rápidos y efectivos, que puedan lograr el objetivo general estabilizar al paciente y entregarlo a una unidad hospitalaria en el mejor estado posible, ayudando así a obtener un mejor desenlace de su estado de salud actual. Es por todo lo anterior que esta investigación pretende mostrar de manera teórica como la ketamina es un medicamento que posee un perfil más seguro, un nivel de efectividad superior en el tratamiento del dolor, y posee efectos secundarios que no serán nocivos para los estados de trauma severos y de igual manera ayudaran a algunos de estos, como lo es el shock.

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es la ketamina una elección viable y adecuada para el manejo del dolor agudo en las labores de atención pre hospitalaria?

1.4. OBJETIVOS DEL TRABAJO

1.4.1 Objetivo general

- Realizar una aproximación conceptual al manejo y uso de la ketamina para el tratamiento del dolor agudo y su viabilidad para el campo de la atención pre hospitalaria.

1.4.2 Objetivos específicos

- Recolectar y evidenciar la información recolectada de artículos, investigaciones, sobre los aspectos fundamentales de la ketamina y su uso para el manejo del dolor, tanto en el ambiente hospitalario, como en el pre hospitalario.
- Describir la seguridad del uso de ketamina para el manejo del dolor agudo en atención pre hospitalaria.
- Detallar los beneficios y efectos adversos que conlleva la ketamina para el manejo del dolor agudo en su uso en atención pre hospitalaria.
- Examinar la importancia de la aplicación de medidas adecuadas de analgesia para los pacientes con dolor agudo en atención pre hospitalaria.

1.5. VIABILIDAD DEL PROYECTO

Para que este estudio sea viable se debe contar un amplio soporte bibliográfico, de material investigativo tanto teórico como práctico, sobre el cual pueda plasmarse el campo de desarrollo deseado, en este caso el área metropolitana, este material es principalmente obtenido de bases de datos médicas, Pubmed, Uptodate y EBSCO; se requiere de los datos estadísticos, y epidemiológicos, respectivos para la zona de desarrollo del estudio, dichos datos son obtenidos de los organismos de secretaría de salud correspondientes de los municipios que componen el área metropolitana; se cuenta con asesorías semanales tanto temáticas como metodológicas, para soportar el avance adecuado del proyecto de investigación y realizar las correcciones necesarias, así asegurar la total objetividad de este.

1.6. LIMITACIONES DEL PROYECTO

Este proyecto no carece de limitantes directos ya que este se basa de fundamentación teórica existente, y por lo tanto no se necesita de muchos recursos para la ejecución del mismo, no obstante podría verse limitado por la recolección de información epidemiológica en Medellín y los municipios aledaños por falta de cooperación e interés de las diferentes entidades encargadas de dicha tarea, otro posible limitante podría ser la carencia en la recolección del material bibliográfico y teórico disponible para la fundamentación y la falta de estudios sobre el manejo del dolor en la atención pre hospitalaria en Colombia.

1.7. IMPACTO DEL PROYECTO

Tabla 1 Impacto del proyecto

Impacto esperado	plazo	Indicador verificable	supuestos
Generar conciencia sobre la importancia del manejo de analgésicos en pacientes con dolor agudo en atención pre hospitalaria.	Corto 1 a 4 meses	Porcentaje de prestadores de servicios, profesionales de la salud e instituciones, que entre sus protocolos de atención posean material sobre el manejo del dolor en analgesia.	La publicación de material teórico del porque es indispensable que los pacientes reciban un adecuado manejo del dolor en atención pre hospitalaria.
La publicación y el uso de la fundamentación teórica sobre el uso de ketamina como medicamento de elección en atención pre hospitalaria por parte	Mediano 5 a 9 meses	La efectiva publicación de la fundamentación teórica así a su vez adoptando gran parte de estas para la realización de protocolos de atención y manejo del dolor en los diferentes organismos de	Que la fundamentación sea tomada como un documento de base para los futuros protocolos de analgesia en

de los organismos que prestan este tipo de servicio.		socorro.	atención pre hospitalaria, que despierte el interés de las diferentes instituciones que presten estos servicios.
El uso de la fundamentación teórica, como base para la elaboración de prácticas clínicas	Largo 10 a 24 meses	La elaboración de prácticas clínicas, usando la fundamentación para la analgesia con ketamina en atención pre hospitalaria	Que la fundamentación sea aprobada como un documento base para la realización de pruebas clínicas con ketamina basadas en esta.

2. CAPÍTULO 2

2.1 MARCO CONCEPTUAL

-Organismos de atención primaria a lesionados: Para fines de este proyecto este término hace referencia a los cuerpos de bomberos de Medellín, Envigado, Sabaneta Itagüí, Bello y el programa de 123 salud, encargados de realizar la atención primaria a los pacientes lesionados en el ambiente pre hospitalario. (7)

-Área metropolitana: El Área Metropolitana del Valle de Aburrá reúne diez municipios de la Subregión Valle de Aburrá del Departamento de Antioquia; para fines de este proyecto la mención de este término hace referencia a la ciudad de Medellín, y a los municipios de Envigado, Sabaneta, Itagüí y Bello. (7) (8)

-Emesis: También llamado vómito, expulsión espasmódica y violenta del contenido del estómago a través de la boca. Normalmente va precedido de náuseas.

Diaforesis: Es el término médico para referirse a una excesiva sudoración, que puede ser normal (fisiológica), resultado de la actividad física, una respuesta emocional, una temperatura ambiental alta, síntoma de una enfermedad subyacente o efectos crónicos de las anfetaminas (patológica). (9) (8) (7)

-Hipotensión: Es la caída de la presión arterial por debajo de los límites de 100-60 mmHg. Puede suponer un riesgo para la vida del afectado por lo que conviene conocer sus causas y cómo controlarla. (9) (8) (7)

-Politraumatismo: Conjunto de varios traumatismos o lesiones graves causados de manera simultánea. (9) (8) (7)

-Morbilidad: Se entiende por morbilidad la cantidad de individuos considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinado. La morbilidad es un dato estadístico importante para comprender la evolución o retroceso de alguna enfermedad, las razones de su surgimiento y las posibles soluciones. (9) (8) (7)

-Anafilaxia: Consiste en una reacción inmunitaria generalizada del organismo, que constituye una de las complicaciones más graves y potencialmente mortales. Se produce en una cierta variedad de situaciones clínicas y es casi inevitable en la práctica médica. Con mayor frecuencia, es el resultado de reacciones inmunológicas a los alimentos,

medicamentos y picaduras de insectos, pero la puede inducir un agente capaz de producir una degranulación espontánea, sistémica de mastocitos o basófilos. (9) (8) (7)

-Bronco espasmo: es una contracción anormal del músculo liso de los bronquios que puede provocar un estrechamiento u obstrucción aguda de las vías respiratorias. El principal síntoma de este trastorno es la aparición de una tos con sibilancias generalizadas. El músculo bronquial entra en un estado de contracción apretada (broncoespasmo), se estrecha el diámetro de los bronquios, y la mucosa se hincha e inflama y reduce aún más el diámetro bronquial. (9) (8) (7)

-Analgesia: Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores dolorosos, o por desconexión de los centros del dolor. (9) (8) (7)

-Dolor agudo: es un dolor de corta duración que suele tener una causa fácilmente identificable. Este tipo de dolor normalmente se origina fuera del cerebro (en el sistema nervioso periférico), aunque se procesa e interpreta en él (por parte del sistema nervioso central). De hecho, el dolor agudo actúa como una señal de advertencia de un daño actual o próximo: es la respuesta fisiológica normal ante un estímulo adverso o perjudicial que causa el dolor. (9) (8) (7)

2.2 MARCO REFERENCIAL

En Colombia no existe ningún estudio, autor, o material investigativo sobre el tema tratado en este proyecto. Sin embargo, se ha recopilado información sobre las diferentes investigaciones alrededor del mundo, las cuales soportan los objetivos que se plantean con esta fundamentación teórica, desde el estado del arte sobre la ketamina realizado en el 2013 por Rivera Daniel. (9) Et al, hasta artículos y estudios más específicos sobre el tema como los temas que son mencionados por Ferrandiz M, Marta fisiopatología del dolor, unidad del dolor, hospital sant crew, i sant pau. barcelona. (6) Ceraso, Daniel. hipotensión arterial y shock, UTI hospital Juan A. Fernández, Buenos Aires Argentina, (10) Major Andrew D. Fisher, MPAS, APA, PA-C, 75th Ranger Regiment, Fort Benning (5) en sus respectivos estudios; los cuales se centran en el uso de la ketamina como analgésico en la atención pre hospitalaria y el campo de batalla, donde se realizan estudios para el desarrollo de protocolos a emplear en sus sistemas de atención, y abarcando todos los efectos y usos de este fármaco como analgésico.

2.3 MARCO GEOGRÁFICO

Ilustración 1 Mapa Área Metropolitana



(8)

Medellín es un municipio y ciudad colombiana, capital del departamento de Antioquia, siendo la ciudad más poblada del departamento y la segunda del país. Se asienta en la parte más ancha de la región natural conocida como Valle de Aburrá, en la cordillera central de los Andes, constituyéndose como el mayor centro urbano de tal ramal andino. Se extiende a ambas orillas del río Medellín -llamado también río Aburrá-, que la atraviesa de sur a norte, y es el núcleo principal del área metropolitana del Valle de Aburrá. La ciudad tiene una población de 2.464.322 habitantes (2015), mientras que dicha cifra, incluyendo el área metropolitana, asciende a 3.592.100 personas (2015). (8)

(12)

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá reúne diez municipios de la Subregión Valle de Aburrá del Departamento de Antioquia. Su núcleo es Medellín (capital del Departamento) y los otros miembros son (de sur a norte): Caldas, La Estrella, Itagüí, Sabaneta, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa. (8) (12)

El Área Metropolitana se asienta en el Valle de Aburrá a una altitud promedio de 1538 msnm; está atravesada de sur a norte por el río Medellín que nace en el municipio de Caldas, al sur, ya en el municipio de Barbosa, en el norte, toma el nombre de Río Porce.

La mancha urbana no es muy grande, dándole a la zona una alta densidad poblacional. Actualmente el área metropolitana de Medellín incluye los municipios cercanos al Valle de Aburrá, que están muy cerca del mismo, es así el caso del municipio de Rionegro (donde se encuentra el aeropuerto y hacia donde se construye el tunel que lo conecta con la vía a Santa Helena y Las Palmas, que lo acercará a la parte central del Valle de Aburrá aún más que los municipios del norte del valle como es el caso de Girardota), Guarne, a 15 minutos (por la autopista Medellín- Bogotá y donde se asientan empresas de Inversión Extranjera en Colombia), Marinilla, El Retiro y La Ceja, en el Oriente muy cercano; San Pedro de Los Milagros (por el norte); está en estudio que se incluyan en el área metropolitana Sopetrán al occidente, y Amagá al Sur, todos ellos ciudades dormitorio de interacción diaria y a menos de 25 minutos del principal eje urbano: Medellín, resultando en una población superior a los 4.500.000 habitantes en su área de influencia. (8) (12)

2.4 MARCO LEGAL O NORMATIVO:

El Fondo Nacional de Estupefacientes, funcionará como una Unidad Administrativa Especial, dependiente de la Dirección General de Salud Pública, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 67 de la Ley 489 de 1998, para lo cual contará con un Consejo de Administración.(13)

El Fondo Nacional de Estupefacientes tiene como objetivo la vigilancia y control sobre la importación, la exportación, la distribución y venta de drogas, medicamentos, materias primas o precursores de control especial, a que se refiere la Ley 30 de 1986 y las demás disposiciones que expida el Ministerio de la Protección Social, así como apoyar a los programas contra la farmacodependencia que adelanta el Gobierno Nacional.

En desarrollo de lo anterior, el Fondo tendrá las siguientes funciones:
1. Ejercer un control estricto sobre la importación de medicamentos de control especial.
(13)

JUSTIFICACION. : Es de vital importancia que tengamos en cuenta el artículo 20 del decreto 205 de 2003 ya que en él se exponen las funciones los objetivos y los motivos por los cuales es creado el fondo nacional de estupefacientes ,como bien sabemos la

ketamina es un fármaco altamente controlado por sus altos potenciales de abuso de personas con antecedentes de fármaco-dependencia y sus efectos alucinógenos al ser administrada por tales motivos es considerado un medicamento de control y de uso especial .

Por la cual se expiden normas para el control, seguimiento y vigilancia de la importación, exportación, procesamiento, síntesis, fabricación, distribución, dispensación, compra, venta, destrucción y uso de sustancias sometidas a fiscalización, medicamentos o cualquier otro producto que las contengan y sobre aquellas que son Monopolio del Estado
Justificación

Debe considerarse la importancia de dicho decreto como anterior mente se menciona la ketamina es actualmente un medicamento controlado por el fondo nacional de estupefacientes ya que en la actualidad es usado como droga recreativa y en esta se determinan que tipos de fármacos son de especial administración, compra, venta, fabricación y uso. (13)

DECRETO 3788 DE 1986

Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Estupefacientes y se dictan otras disposiciones

Esta Ley determina las competencias del Consejo Nacional de Estupefacientes (CNE) como responsable de la Política Nacional de Drogas, la conformación de un “Comité Técnico Asesor de Prevención Nacional de la Farmacodependencia” y de los Consejos Seccionales de Estupefacientes (capítulo IX); incorpora algunas definiciones (droga, estupefaciente, medicamento, psicotrópico, abuso, dependencia psicológica, adicción o drogadicción, toxicomanía, dosis terapéutica, dosis para uso personal, precursor, prevención, tratamiento, rehabilitación, plantación, cultivo); establece las campañas de prevención y programas educativos así como campañas de prevención contra el consumo del alcohol y del tabaco; determina el control de la importación, fabricación y distribución de sustancias que producen dependencia; aborda los delitos (capítulo V) y contravenciones (capítulo VI). La Ley 30 también comprende el procedimiento para la

destrucción de plantaciones y sustancias incautadas; tratamiento y rehabilitación. (13)

Justificación está a su manera tiene una gran importancia en nuestro proyecto ya que mediante la misma se promueve y reglamenta la creación y funcionamiento de Comités Cívicos con la finalidad de luchar contra la producción, tráfico y consumo de drogas que produzcan dependencia, bajo la coordinación del Consejo Nacional de Estupefacientes con otras entidades gubernamentales. (13)

2.5 MARCO TEÓRICO

2.5.1 Historia de la analgesia

Como mencionan J. Pérez-Cajaraville, D. Abejón, J. R. Ortiz y J. R. Pérez en su artículo “El dolor y su tratamiento a través de la historia” (12)

¿SON REALMENTE LAS UNIDADES DE DOLOR UN “INVENTO” RECIENTE? Desde su propio nacimiento, la humanidad viene luchando contra el dolor. Este compañero innato de la vida, que la acompaña desde el origen –tal como legitima la bíblica frase “Parirás con dolor”– también fue definido con cierta poesía por Albert Schweitzer que lo llamó “el más terrible de los Señores de la Humanidad”. Tan antiguo es su tratamiento que en “La Odisea”, Homero describe acerca de un medicamento que “tomado con el vino producía el absoluto olvido de las penas”. Plinio el Viejo especuló que esa droga debía ser la borraja (*Borago officinalis*), planta medicinal con larga trayectoria en estos usos. (12)

Introducción

El dolor y enfermedad han sido un binomio lacerante que ha acompañado al hombre a lo largo de toda su historia. Anestesia y analgesia son ciencias tan antiguas como la propia humanidad. Etimológicamente “*pain*”, en inglés, deriva de “*poena*” en latín, que significa “castigo” y “paciente” deriva del latín “*patior*”: el que aguanta o soporta sufrimiento o dolor. (12)

Cronología

Delimitar el estudio del dolor y su tratamiento empírico del científico resulta bastante difícil, no obstante gracias a los adelantos en ciencias como la fisiología, la química y la física podemos situar al siglo XVIII como el gran punto de inflexión. (12)

Siglo XVIII en adelante

Debido al gran avance en las ciencias paramédicas como anatomía, física o química, es en este siglo cuando se pasa de un tratamiento analgésico-anestésico completamente empírico a una época científica, la cual, perdura hasta nuestros días. El nacimiento de “la anestesia moderna” y la “analgesia farmacológica” marcó esta época. (12)

Europa:

Durante el siglo XVIII aparecen dos corrientes originales frente al dolor; el mesmerismo, basada en un dudoso poder curativo de las manos y otra fundamentada en los avances de química moderna, concretamente en el campo de los gases. Estos últimos van a impulsar el desarrollo de la anestesia. (12)

- Un misionero jesuita, el padre José Gumilla, en 1745, dio una primera descripción del “ven no sutil llamado ourari (curare), su curiosa preparación y su acción casi instantánea”. (12)
- El término anestesia apareció subsecuentemente en “An Universal Etymological English Dictionary” de Bailey (1721), como “un defecto de sensación”, y en la Enciclopedia Británica (1771) como “privación de los sentidos”. (12)
- En 1774 el sacerdote inglés, Joseph Priestley, teniendo referencia de los estudios de Boyle, descubre y prepara el oxígeno, óxido nitroso y el nítrico, etc. Nace, así, la neumoterapia,

difundiéndose por toda Europa durante este siglo. Curry, en Inglaterra (1792), realiza por primera vez una intubación endotraqueal, sirviéndose exclusivamente de sus manos. (12)

- J. Hipólito Unanue, en 1794, en Lima, escribió su primer ensayo químico acerca de la planta de coca: “sobre el cultivo y virtudes de la famosa planta del Perú llamada Coca” (12)

- Durante más de 20 años, se considera el óxido nitroso mortal, pero en 1796 un atrevido inglés, Humphry Davy, aprendiz de farmacia y ayudante de cirugía, decide aspirar el gas. En vez de fallecer, experimentó una serie de sensaciones placenteras y extraordinarias. Un día, en la pequeña localidad inglesa de Penzance, inhaló el gas (nitrous oxide) varias veces para mitigar el dolor de una afección dental, dándose cuenta que era analgésico, podía masticar y además, no podía parar de reír. Davy afirmaba que el óxido nitroso parecía capaz de calmar el dolor físico y podía ser usado con ventaja en las intervenciones quirúrgicas. Este gas empezó a ser popular entre algún sector de la sociedad por sus “propiedades hilarantes” utilizándose a modo de diversión “ether parties” (fiestas de éter). El gas perdió credibilidad médica, fracasando de esta forma toda la corriente neumológica existente. H. Davy abandonó la “anestesia” dedicándose a la investigación de la física y química pura. (12)

—Siglo XIX: • Gay Lussac recibió la aparición de la morfina con entusiasmo, considerándolo “el medicamento más notable descubierto por el hombre”. P. Syng, en Estados Unidos (1800), describió las dosis tóxicas de alcohol para reducir fracturas que también eran utilizadas por los dentistas. (12)

- 1818. Michael Faraday, gran químico y físico inglés, alumno de Humphry Davy, publicó: “si se inhala la mezcla de vapores de éter con aire común se producen efectos similares a los observados por el óxido nitroso”. Davy y Faraday estaban abriendo las puertas al futuro de la anestesia, aunque, como ya le ocurriera a Paracelso, no supieron darse cuenta de la transcendencia del descubrimiento. (12)

- El año 1899, Felix Hofmann, químico que trabajaba para Bayer produjo la Aspirina, medicamento que administró a su propio padre que padecía artritis. Término que se desglosó en “a” del término acetyl, “spir” de la planta spiraea e “in” como buena medida. También se comercializó el diacetilo de morfina (heroína). (12)

—**Siglo XX:**

- 1900. Schlosser practicó la “fenolización” de nervios periféricos como analgesia y Alfred Einhorn sintetiza el primer anestésico local sintético: la novocaína en 1904. Casi simultáneamente H. Braun añadió adrenalina (sustancia descubierta por el japonés Jokichi Takamane y el americano Thomas Bell Aldrich) a la cocaína mejorando su duración de acción. Estos avances de los anestésicos locales llevan al desarrollo de la anestesia regional por G. Labat y R. Matas, en 1916.

En 1921, un cirujano militar español, Fidel Pagés, propone bloqueos peridurales lumbares, dándoles el nombre de “anestesia metamérica”. (12)

La primera Unidad concebida como tal fue difundida en la literatura médica por el Dr. L. B. Ready en Seattle, Washington en 1988, e iba acompañada de un editorial de la revista *Anesthesiology*, firmado por su editor, en el que invitaba a todos los anestesiólogos interesados en esta faceta de su quehacer a seguir el ejemplo del mencionado autor. Desde entonces, y siempre con el apoyo y esfuerzo del personal de enfermería, han ido apareciendo diferentes modelos de organización. Actualmente hay censadas en España un total de 70 unidades de Tratamiento del Dolor. (12)

2.6 HISTORIA DE LA KETAMINA EN ATENCION PRE HOSPITALARIA

La historia de la ketamina es bien conocida y se remonta a 1962 cuando fue sintetizado por primera vez por el científico estadounidense Calvin Stevens en los Parke Davis laboratorios. Cuando comenzó la historia de la ketamina, fue nombrado inicialmente CI-581 y se desarrolló como un derivado de la PCP, sintetizado en 1926, como un fármaco anestésico que actúa, principalmente, como un antagonista del receptor de NMDA. Aunque estos medicamentos son de acción rápida anestésicos, también son considerados los alucinógenos y son más peligrosas

que otras categorías de drogas alucinógenas. La historia de la ketamina, para aplicaciones médicas, que comenzó como un anestésico reemplazo de PCP que causó efectos alucinógenos duraderos y graves tras la recuperación de la conciencia y no era adecuado para los seres humanos, ya que a menudo se presenta otros síntomas psicóticos, como delirios, delirios, e incluso la psicosis. (13)

Comenzó cuando fue patentado en Bélgica en 1963. Las pruebas posteriores en los seres humanos comenzaron en 1964, donde se encontró que la ketamina produce efectos secundarios menores alucinógena y tenía una duración más corta con menos efectos psicotomiméticos que PCP. En 1965, se determinó que la ketamina podría ser un anestésico seguro administrar a los seres humanos y en toda la historia de la ketamina se ha demostrado tener muchas aplicaciones valiosas en la medicina. Hoy en día, se utiliza como anestésico para niños o personas sometidas a cirugías menores, pero su propósito principal es para uso veterinario debido a los efectos alucinógenos puede producir en los seres humanos. También, en 1965, la primera vez conocida en la historia de la ketamina para uso recreativo fue señalado por el profesor Edward Domino donde él describió como una droga psicodélica potentes y para el que fue denominado como un "anestésico disociativo". Como anestésico disociativo, ketamina y otras drogas como el PCP y DXM, distorsionan la percepción del usuario de la vista y el sonido, mientras que la producción ilusiones de desprendimiento del medio ambiente o uno mismo. Estos síntomas pueden ser prolongados y crean la psicosis y se han asociado con el resultado de trastornos psicóticos esquizofrénicos y otros, mientras que el historial de uso de ketamina por profesionales de la medicina ha sido considerado seguro. (13)

En la historia de la ketamina, a través de la década de 1970, y continuando hasta principios de 1980, la ketamina se hizo cada vez disponible para uso ilícito a través de cápsulas, polvo, tabletas, cristales, líquidos y otras soluciones inyectables se encuentran en los mercados de drogas ilegales. La historia del uso de la ketamina con fines ilícitos continuó evolucionando a medida que se han añadido otros ingredientes a la droga alterando sus efectos. Un ejemplo común de esto es la droga conocida como MDMA o éxtasis. Esta droga también es conocida como la droga de club y desde mediados de 1980, que se ha relacionado con una variedad de culturas de danza. La historia del uso de la ketamina en fiestas y raves ha elevado el uso de ketamina y las drogas como el éxtasis de hoy, que cuando fue introducido por primera vez en el Reino Unido, donde asistentes a la fiesta tomó una forma de píldora de ketamina y pensó que era el éxtasis. A menudo, la ketamina se vende como éxtasis, pero es diferente debido a sus propiedades anestésicas que pueden causar dificultad para hablar o inmovilización. Más historia de ketamina ha, cada vez más, se muestra que se han convertido en parte de la "experiencia post-discotecas" y el uso continuado aumentando hasta finales de siglo. Historia de la ketamina utiliza, a estos efectos, se ha demostrado que el fármaco es considerablemente peligroso para el abusador y puede causar daño cerebral, problemas neurológicos, o la muerte. A finales de la década de 1990, el más rápido aumento del uso indebido de ketamina era en la cultura de baile Hong Kong, donde, desde 2000, se ha regulado como una droga de Clase I bajo el Capítulo 134 de Drogas Peligrosas de Hong Kong Ordenanza. (13)

Es la historia de abuso de ketamina, su rápido aumento en el uso, disponibilidad, y el peligro ha impulsado acciones para restringir o prohibir este medicamento con fines que no sean profesionales, la salud o razones médicas. Otros cambios en el estado legal hicieron, en la historia del uso de la ketamina, siguen marcar esta droga ilegal y peligroso en varios países. La historia de la ketamina como una sustancia controlada, bajo la Ley de Sustancias Estados Unidos controlado, se inició en 1981, cuando la DEA presentó un comunicado de su intención de colocar la ketamina en la lista como una droga de Clase III, en respuesta al aumento de los abusos. Sin embargo, las actuaciones se retrasaron debido al hecho de que el abuso real, en la historia de la ketamina, había demostrado ser insuficientes para justificar la acción. En 1995, la ketamina ha sido añadido a la lista de medicamentos que emerge de la DEA y en 1999; El Gobierno Federal de los Estado Unidos clasifica como una sustancia controlada de la Lista III. La historia reciente de las restricciones de ketamina fueron en 2002, Taiwán clasificado

ketamina como droga de Clase III después de su ascenso en el este de Asia. En 2006, la ketamina se marcó un Clase C de drogas en el Reino Unido y en Canadá; que ha sido clasificada como una Lista I Estupefacientes desde 2005. (13)

2.7 ESTADO DEL ARTE

La ketamina es un fármaco que gracias a su versatilidad, permite a los profesionales de la salud, realizar múltiples labores de sedación, anestesia y analgesia con solo unos cambios en la dosis de dicho medicamento, sus orígenes fueron como medicamento analgésico puro más que por su efecto anestésico, por estas mismas razones ha sido llevada para usarse en diferentes escenarios, dirigida a médicos generales, personal pre hospitalario y anestesiólogos. (9)

A pesar de que fue empleada como droga recreacional, y se consideró con efectos nocivos a nivel de sistema nervioso central, hoy en día es usada para el manejo del dolor agudo postoperatorio y dolor crónico, lo cual hace de este medicamento una herramienta versátil que logra impactar positivamente en uno de los síntomas más frecuentes en la consulta médica, hospitalaria y ambulatoria: el dolor. (9)

Se desarrolló una revisión narrativa bajo los términos Mes Ketamine, pain, sedation y analgesia en bases de datos de Pub Med en un periodo comprendido entre los años 1985 y 2011. (9)

Se logró obtener soporte científico en la literatura que permite definir aspectos fundamentales en la terapéutica de la ketamina, no solo en la especialidad de anestesiología sino además en todas aquellas prácticas médicas que intervienen en contra del dolor. (9)

2.8 ASPECTOS TEÓRICOS

Una de las situaciones de la vida que más puede influenciar a un ser humano es el dolor, y este siempre será una percepción sensorial en caso de trauma. el dolor se define entonces, como una experiencia emocional y sensorial desagradable asociada a lesión tisular, la cual es consecuencia generalmente de un daño físico. este es desencadenado, por la liberación de mediadores celulares excitatorios, como K⁺, H⁺, ATP, histamina, serotonina, glutamato, y sustancia P, entre otros; que estimulan los nociceptores, para que estos envíen la señal dolorosa en forma de potencial de acción a través de las vías

ascendentes de la medula espinal, hasta el tálamo y de allí a la corteza. el glutamato es uno de los neurotransmisores más importantes implicados en la señal nociceptiva. (9) (6) actúa sobre los receptores NMDA y AMPA, los cuales están localizados de manera abundante en las neuronas de la asta dorsal. *el glutamato desencadena un potencial de acción postsináptico, que; para el caso del receptor NMDA, produce un aumento del calcio intracelular y la activación de sistemas enzimáticos, que producen despolarización mantenida de la neurona, lo que finalmente produce un estado de hiperexcitación, que facilita la transmisión nociceptiva. (9) (6)

El dolor agudo causa liberación de catecolaminas, a la circulación, lo que produce facilita la activación de los receptores adrenérgicos, este mecanismo, facilita la sobrevivencia del paciente traumatizado; no obstante, y a pesar de la liberación de dichas sustancias adrenérgicas, los pacientes con lesiones traumática graves, pueden manifestar estados de shock e hipotensión, principalmente debido a la pérdida de volumen circulante, y producida por la pérdida de líquidos en los tejidos lesionados. Teniendo en cuenta que el dolor causa aumento de la frecuencia cardiaca, podría en cierta medida incrementar la pérdida de volumen a través de las lesiones puesto que estas han perdido el mecanismo de vasoconstricción periférica mediada por el sistema neuroendocrino, lo que facilitaría la inestabilidad hemodinámica de los pacientes traumatizados. Mientras mayor sea la cantidad de tejidos lesionados más importancia fisiopatológica tendrán estos mecanismos en la aparición del shock en los pacientes politraumatizados. (10)

A menudo el uso de opioides causa efectos indeseados en los pacientes traumatizados, especialmente aquellos que están en estado de shock, o aquellos con hemorragias activas que puedan predisponer al estado anteriormente mencionado; la aplicación de los narcóticos comúnmente usados, entre los cuales podemos encontrar morfina, fentanilo e hidromorfona, causa la aparición de bradicardia, hipotensión, y depresión respiratoria, mientras que la administración de ketamina en comparación ha mostrado tener múltiples efectos positivos en el tratamiento del dolor agudo en el paciente traumatizado, y la prevención del shock en este tipo de pacientes. (5) (14)

Las neuronas no son las únicas células responsables del dolor, las células gliales pueden liberar citoquinas pro-inflamatorias, óxido nítrico, prostaglandinas, y amino ácidos excitatorios, los cuales pueden reducir la eficacia de la morfina y otros opioides

comúnmente usados. El dolor agudo no tratado puede manifestarse de forma progresiva como dolor crónico, ansiedad, ira, sensibilidad a los estímulos externos, aumentado así la morbilidad asociada a un manejo inadecuado o pobre del dolor agudo, el cual aumenta la incidencia de la aparición del síndrome por estrés post-traumático. (15)

Lo anteriormente expuesto, permite justificar el uso de analgesia, en los pacientes que han sufrido un trauma, con la finalidad de disminuir la percepción dolorosa y el estrés postraumático. (15) Tradicionalmente se han utilizado como analgésicos en el trauma los opiáceos como morfina y tramadol, con el riesgo de depresión respiratoria e hipotensión que estos implican, y los AINES cuyo representante más importante es la dipirona la cual también puede producir reacciones anafilácticas incluyendo edema laríngeo, broncoespasmo, urticaria y colapso cardiovascular cuando es administrada rápidamente, en nuestro medio no se ha experimentado el uso de analgesia disociativa, la cual parece mostrar ventajas importantes en cuanto al uso de los analgésicos anteriormente mencionados; el estudio *low dose ketamine plus midazolam vs morphine*, varias dosis de ketamina acompañada de midazolam, tienen el mismo efecto analgésico, que la morfina en el control del dolor de pacientes en trauma con fractura cerrada de miembros, con la ventaja de menores efectos adversos cerebro-cardiopulmonares y respiratorios. (2)

Las guías de atención pre hospitalaria, del año 2012 mencionan, que no hay claridad sobre cuál es el analgésico más apropiado para el manejo del dolor agudo, por lo tanto estas sugieren que la primera opción de analgesia son los opioides, siendo la morfina el medicamento de elección para el manejo del dolor en primera línea, también se hace referencia al uso de meperidina y fentanil, para fines analgésicos, de igual se menciona el tramadol, sin embargo se tiene en cuenta el efecto que este tiene sobre la inhibición de la recaptación de norepinefrina; estas guías sugieren además, el uso de AINES en casos en los cuales no se cuente con la disponibilidad de los opioides, la analgesia con estos pueden realizarse con ketorolaco, diclofenaco, dipirona; de igual manera dichas guías hacen referencia al uso de analgesia disociativa con ketamina para casos previamente determinados como lo son, la extracción vehicular o de espacios confinados de pacientes politraumatizados y en procedimientos pre hospitalarios masivos como las urgencias militares. (16)

La analgesia disociativa con ketamina tiene múltiples efectos positivos, como el aumento de la frecuencia cardíaca, la presión arterial y también efectos broncodilatadores, debido a la liberación de catecolaminas, lo cual le permite al tecnólogo en atención pre hospitalaria proveer un manejo adecuado del dolor, sin el factor de riesgo agregado de los efectos secundarios negativos, como lo son la hipotensión, el aumento del estadio shock, y la depresión respiratoria en los pacientes traumatizados, que puedan presentar otros medicamentos usados para suministrar analgesia. (4)

Las propiedades de la ketamina juegan un papel importante en la disminución de los síntomas e incidencia del síndrome por estrés post traumático, por medio del bloqueo selectivo de las vías de glutamato a través del receptor NMDA. (5) El perfil de la ketamina, le da potencial de uso de gran margen, no solo siendo usado para la analgesia en pacientes traumatizados, también en pacientes quemados, y pacientes pediátricos traumatizados, demostrando en situación de trauma encéfalo craneal, la disminución de la presión intracraneal en un 30 % de los pacientes. (17)

La ketamina es un potente hipnótico que no posee un mecanismo de acción bien determinado, se cree que bloquea los receptores NMDA (N-Metil-D-Aspartato). Generando una interrupción selectiva de las vías de asociación cerebrales relacionadas con el dolor, en particular las del tálamo y la neocorteza; también afecta el sistema límbico y la formación reticular activante, lo que podría explicar las intensas reacciones psicológicas que pueden presentar algunos pacientes. (18)

La ketamina produce anestesia y marcada analgesia, conservando los reflejos laríngeo, corneal y luminoso, produce analgesia profunda y sueño superficial, con estados de inconsciencia que pueden entre 10 a 20 minutos, y con un efecto analgésico que va desde 30 hasta 40 minutos desde su aplicación por vía intravenosa, a razón de esto es llamada analgesia disociativa. Produce aumento de los factores hemodinámicos tales como la presión arterial, la frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco, estos son atribuidos al aumento de la actividad simpática, el aumento de la resistencia vascular periférica y la acción directa sobre el musculo cardíaco y las fibras de Purkinje; al no liberar

histamina, evita que se produzca broncoespasmo, aumenta el flujo sanguíneo cerebral, la presión intracraneana y el tono muscular. (18)

Como reacciones adversas la ketamina puede presentar reacciones psicológicas como sueños vívidos, delirios, excitación, confusión, alucinaciones visuales y auditivas, por lo tanto, no es aconsejable usarla sola, sino con el apoyo de un fármaco concomitante, de elección una benzodiacepina, el midazolam; puede presentar aumento de las secreciones con riesgo de broncoespasmo. La ketamina está contraindicada en casos de hipertensión arterial grave, falla o daño cardíaco severo, accidentes cerebro vasculares, e hipertensión endocraneana. (18) La ketamina es un fármaco indicado para pacientes hemodinámicamente inestables, o comprometidos que presente shock hipovolémico, o que presenten lesiones moderadas o severas con riesgo de entrar en dicho estado, esto le da un espectro de gran utilidad para los pacientes con lesiones traumáticas moderadas o severas en el campo de la atención pre hospitalaria en el área metropolitana de Medellín. (19) (5)

3. CAPÍTULO 3

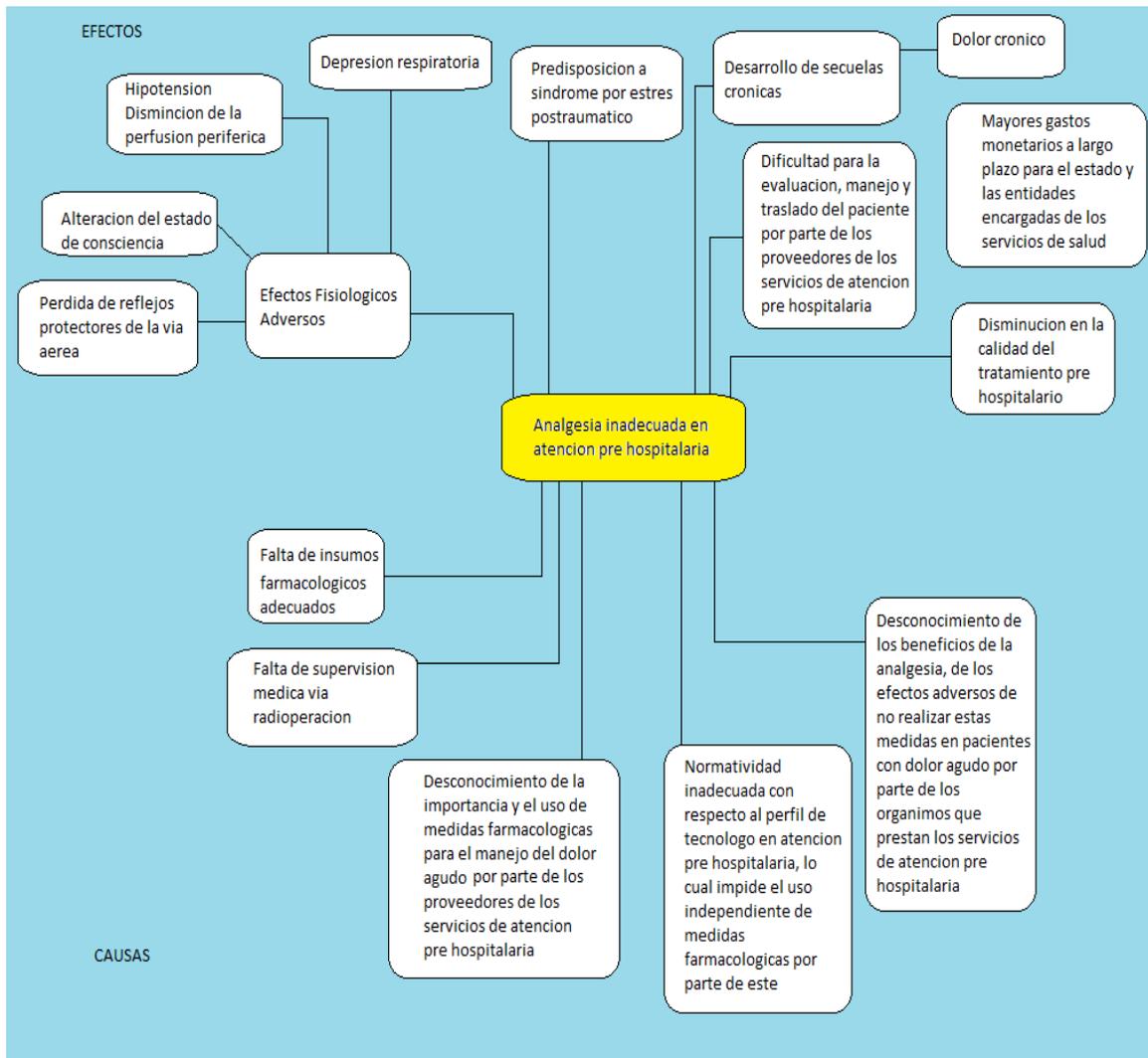
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Cuando se hace referencia al área metropolitana, se habla de una zona de variedad socio-cultural, que cuenta con 3.592.100 habitantes en los 11 municipios que la conforman, para fines de este proyecto se han tomado en cuenta 5 de estos, como base la ciudad de Medellín que cuenta con una población de 2.464.322 habitantes, y los 4 municipios aledaños, que lindan directamente con esta, como lo son Bello, Itagüí, Sabaneta y Envigado; la ciudad de Medellín aunque con descenso en las tasas de accidentalidad del año 2013 al 2014, sigue teniendo índices de accidentalidad altos, una tasa de accidentalidad anual de 367.7 accidentes de tránsito por cada 10.000 vehículos, teniendo en cuenta que para el año 2013 se estima que por cada 100.000 habitantes en la ciudad hay en promedio 48.889 vehículos (32), en comparación con el municipio de Envigado con una población aproximada de 166.742 habitantes, presento en el último reporte público, en el año 2013 una tasa de accidentalidad de 1929 por cada 100.000 habitantes (33). Debido a las cantidades importantes de habitantes en cada población, a los índices de accidentalidad altos, y teniendo en cuenta los esfuerzos que realizan los organismos que prestan el servicio de atención pre hospitalaria, surge la pregunta ¿Cómo se realiza la analgesia en los pacientes que presentan lesiones que les provoquen dolor agudo?, esta pregunta nos revela un paradigma en el cual de las 5 poblaciones sobre las cuales este proyecto es llevado a cabo, solo 1 cuenta con un organismo de atención primaria a lesionados que en su dotación cuenta con medidas farmacológicas básicas, siendo este el 123 salud en la ciudad de Medellín, mientras tanto los demás organismos que prestan atención no solo en la ciudad de Medellín sino en los

municipios aledaños del área metropolitana, no cuentan con ningún tipo de dotación farmacológica en sus ambulancias, debido a la falta de personal médico para supervisión vía radioperación, y por la normatividad vigente que define a las ambulancias como de transporte asistencial básica (TAB), y Transporte asistencial medicalizado (TAM), esta última cuenta con la presencia de un médico abordo, las ambulancias de los organismos de atención primaria a lesionados, tomados en cuenta en este proyecto cuentan con una dotación tipo TAB la cual impide el uso y disponibilidad de tratamiento farmacológico durante el traslado, de no contar con un médico supervisor vía radioperación. Mientras tanto en los organismos que cuentan con dotación farmacológica básica, surge la incógnita ¿Los medicamentos usados para las labores de analgesia son los más adecuados para dicho fin?, y, de igual manera surge la pregunta ¿Que alternativa farmacológica puede ser usada en lugar de la terapia analgésica actual en los organismos que prestan los servicios de atención pre hospitalaria?, dicho esto, y contando con investigaciones y procesos que se realizan en ambientes con condiciones similares, y ambientes en los cuales se presentan lesiones traumáticas con aparición del dolor agudo, este proyecto pretende, revisar, y evaluar la utilidad de la ketamina, como alternativa analgésica de primera línea en atención pre hospitalaria en el área metropolitana, frente a las medidas analgésicas tomadas actualmente por los organismos que prestan los servicios de atención pre hospitalaria en dicha zona. Esta información se basa en lo encontrado en (1) (11) (12)

3.2 DIAGNÓSTICO DE CAUSAS Y EFECTOS

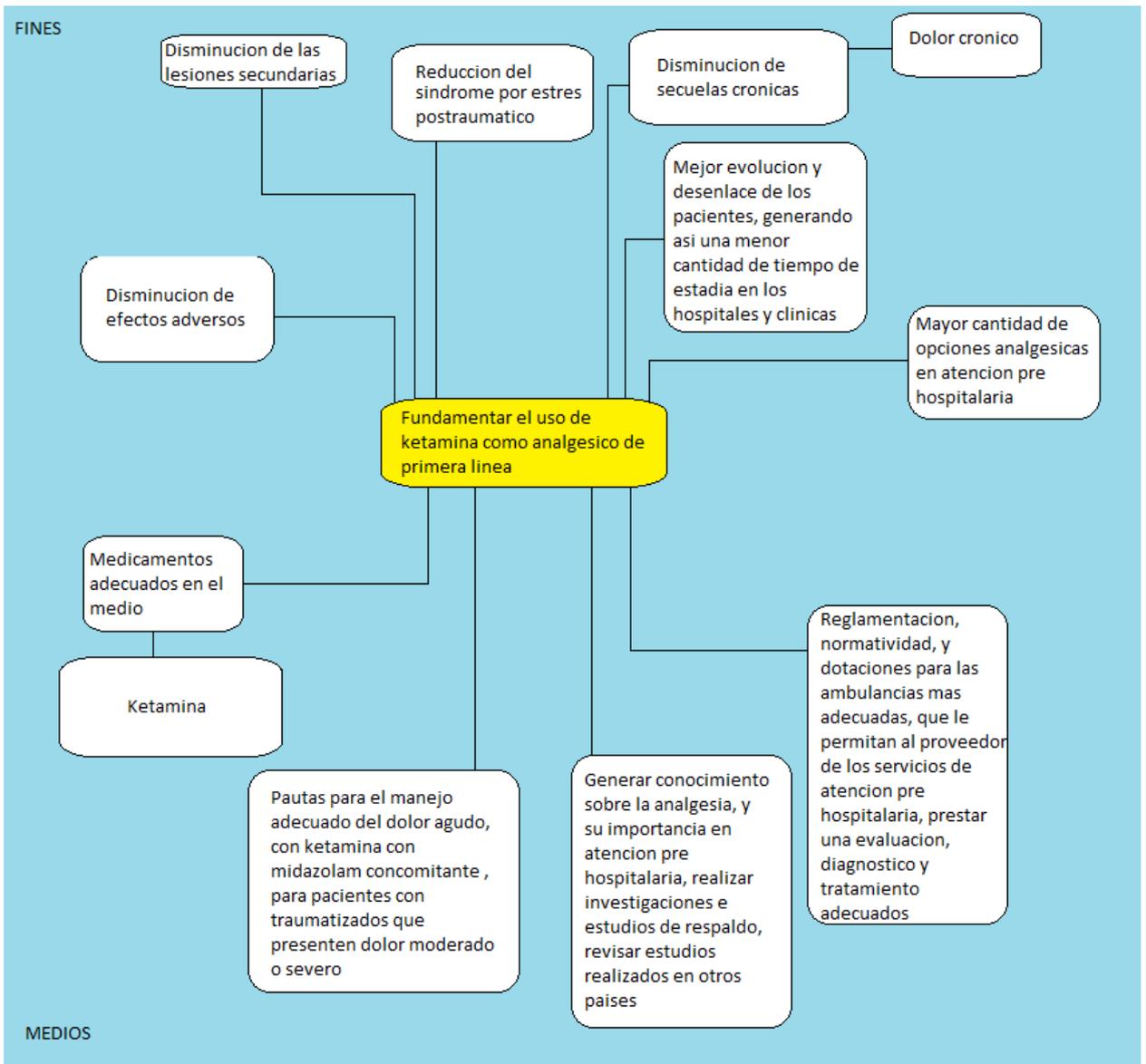
Ilustración 2 Diagnostico causas y efectos



(13) (14) (15) (5)

3.3 DIAGNÓSTICO DE MEDIOS Y FINES

Ilustración 3 Diagnostico fines y medios



(6) (16) (17) (5)

4. CAPÍTULO 4

4.1 ALCANCE DEL PROYECTO

Los alcances de este proyecto pueden ser divididos en varias etapas o fases, ellas son:

4.1.1 Fase 1

Se tiene como alcance generar consciencia sobre porque es importante que los pacientes reciban un adecuado tratamiento para el manejo del dolor antes de llegar a un centro asistencial y a si mismo evidenciar si los medicamentos empleados en el departamento de Antioquia son los adecuados para la aplicación de medidas analgésicas, de no ser así identificar cual es el más adecuado. identificar la importancia de la ketamina como medicamento de elección para el tratamiento del dolor en pacientes politraumatizados, desarrollar las pautas para realizar los ensayos y prácticas clínicas con ketamina en atención pre hospitalaria.

4.1.2 Fase 2

Dar las pautas adecuadas para el estudio y posibles pruebas clínicas con ketamina en los diferentes organismos que prestan los servicios de atención pre hospitalaria en el área metropolitana y municipios aledaños como envigado, bello, Itagüí y sabaneta. Esta fase se realizará en los años posteriores a la fundamentación teórica, aproximadamente de 1 a 2 años.

4.2 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Este proyecto se realizó mediante la revisión y clasificación de material bibliográfico referente al uso de la ketamina, para el manejo del dolor en general, y para su uso en diferentes escenarios con el fin de hallar y estudiar su uso en el entorno pre hospitalario, el proceso se realizó mediante la búsqueda de estudios, material de investigaciones anteriores no mayores a 5 años desde el año actual, del mismo modo se acudió a asesorías tanto metodológicas como temáticas, y charlas con expertos, con el fin de recolectar la mayor cantidad de información relevante posible para la investigación, con el objetivo de crear una fundamentación teórica basada en una revisión bibliográfica y un artículo de revisión, la mayor parte de la información fue obtenida de bases de datos de renombre y gran confiabilidad como lo son PubMed y Uptodate, de igual manera se recolecto información de fuentes bibliográficas físicas y diferentes expertos en el tema de la analgesia, con respecto al uso de ketamina para el tratamiento del dolor.

4.3 PLAN DE TRABAJO

Tabla 2 Plan de trabajo

Objetivo/Meta	Actividad	Fecha de inicio	Fecha	de	Persona
----------------------	------------------	------------------------	--------------	-----------	----------------

			culminación	responsable
Profundización en el conocimiento sobre el manejo de la analgesia y el manejo del dolor	Revisión bibliografía	Julio 5	Octubre 21	Sergio Gómez Julián Liévano
Correcciones, mejoras, resolución de dudas	Asesorías	Agosto 13	Octubre 14	Sergio Gómez Julián Liévano
Análisis del uso de la ketamina en pacientes, en casos encontrados en estudios de las bases de datos	Revisión de casos	Septiembre 10	Octubre 2	Sergio Gómez Julián Liévano
Obtener la percepción de los expertos, asesoría externa y preparación para sustentación de proyecto	Charla con expertos	Octubre 7	Octubre 21	Julián Liévano

4.4 PRESUPUESTO

Para la realización de este proyecto se cuenta con un presupuesto aproximado de 100.000 pesos colombianos, usados para la recolección de información mediante artículos pagos, la impresión de documentos, recursos de transporte y artículos varios como papel, lapiceros, carpetas, copias, alimentación.

5. CAPÍTULO 5

5.1 CONCLUSIONES:

-La ketamina ha mostrado ser un medicamento viable, y de gran utilidad para el tratamiento del dolor agudo, cuando es usado correctamente y por el personal con la formación y conocimientos adecuados para ello, no solo en el campo pre hospitalario, sino además en entornos donde fue probada antes de ser llevada allí, como lo es el campo de la medicina táctica y de combate; esto quedó evidenciado en lo mencionado por Rivera Daniel, Fisher Andrew, Craven R, Lexicomp. (6) (15) (5) (9) (16) (17)

-Según lo revisado en el material bibliográfico, la ketamina es un medicamento que es muy comúnmente usado para el manejo del dolor agudo, tanto en los ambientes hospitalarios como pre hospitalarios en diferentes sistemas de emergencias médicas alrededor del mundo, mostrando un perfil seguro, un margen analgésico alto, y siendo de gran utilidad para los pacientes que sufren lesiones traumáticas, especialmente en aquellos que están hemodinamicamente inestables, sin embargo su uso está contraindicado en los pacientes que sufren de trauma cráneo encefálico también conocido como TEC; esto se encontró en los documentos bibliográficos realizados por Rivera Daniel, Fisher Andrew, Craven R, Lexicomp, Elena Catala, Burnnet. (18) (19) (4) (6) (5) (20) (15) (16) (17)

-La ketamina es un fármaco que posee un perfil seguro para el manejo de la analgesia y la sedación, es de gran utilidad para el manejo de pacientes con traumas moderados o severos, quemaduras a excepción del TEC, está indicada para pacientes hemodinamicamente inestables debido a sus efectos de excitación simpática y analgesia disociativa. (6) (5) (21) (22) (8)

-Las propiedades de la ketamina le dan ventajas tales como la importante en la disminución de los síntomas e incidencia del síndrome por estrés post traumático, por medio del bloqueo selectivo de las vías de glutamato a través del receptor NMDA, la característica de generar analgesia con excitación simpática y efectos disociativos, para así dar un buen manejo del dolor sin los riesgos asociados de otros analgésicos usados en el medio. (21) (23) (9) (6) (5)

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Burnett AM SJ GKKBFR. The emergency department experience with prehospital ketamine: a case series of 13 patients. [Online]. [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22809253>.
2. Ahmadi O. Comparing low-dose intravenous ketamine-midazolam with intravenous morphine with respect to pain control in patients with closed limb fracture. [Online].; 2014 [cited 2015 Octubre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4155703/>.
3. tecnicas Icdn. Norma tecnica colombiana NTC 3729. [Online].; 2007 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://idsn.gov.co/site/images/emergencias/ntc37294revision.pdf>.
4. BERNARD PAJPCa. Ketamine as an analgesic in the pre-hospital setting: a systematic review. [Online].; 2011 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1399-6576.2011.02446.x/abstract>.
5. Fisher MAD. 3 reasons to use ketamine for prehospital analgesia. [Online].; 2015 [cited 2015 Agosto. Available from: <http://www.ems1.com/pharmacology/articles/2170507-3-reasons-to-use-ketamine-for-prehospital-analgesia>.
6. Catala E,FMM. Manual de tratamiento del dolor. [Online].; 2008 [cited 2015 Septiembre. Available from: https://colegaslujan.files.wordpress.com/2012/06/manual_tx_dolor_rinconmedico-org.pdf.
7. Wikipedia. Medellín. [Online].; 2015 [cited 2015 octubre 05. Available from: <https://es.wikipedia.org/wiki/Medell%C3%ADn>.
8. Lievano J. Proyecto de grado. 2015..
9. al RDe. Ketamina estado del arte. [Online].; 2013 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://es.calameo.com/books/0010666039807b5028d9b>.
- 1 Ceraso D. Hipotensión Arterial y Shock. [Online].; 2007 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/epi/ceraso/cerasoe.htm>.
- 1 estupefacientes Fnd. leyes de control de estupefacientes. [Online].; 2015 [cited 2015 Agosto. Available from: www.fne.gov.co/.

- 1 J. Pérez-Cajaraville DAJROyJRP. El dolor y su tratamiento a través de la historia.
2. [Online].; 2005 [cited 2015 Septiembre. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-80462005000600007&script=sci_arttext.
- 1 Ketamine.com. History of Ketamine. [Online]. [cited 2015 Octubre. Available from:
3. <http://ketamine.com/history-of-ketamine/>.
- 1 Fisher AD RBSHCCMR. Prehospital analgesia with ketamine for combat wounds: a
4. case series. [Online].; 2014 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25399363>.
- 1 Rothbaum BO KMPMMEDMRKLDHD. Early intervention may prevent the
5. development of posttraumatic stress disorder: a randomized pilot civilian study with modified prolonged exposure. [Online].; 2012 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22766415>.
- 1 Adriana Correa Arango AGAAPAREa. Guías médicas de atención pre hospitalaria.
6. [Online].; 2009 [cited 2015 Septiembre. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Guías%20Médicas%20de%20Atención%20Prehospitalaria.pdf>.
- 1 Edward C. Nemergut MD. Ketamine: still learning its secrets after 45 years.
7. [Online].; 2009 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://thejns.org/doi/full/10.3171/2009.2.PEDS0944>.
- 1 Carlos A. Isaza GITMea. Fundamentos de farmacología en terapéutica. 6th ed.
8. Medellín: Celsus; 2014.
- 1 CL Park SRiADRDACiPRaDRMSRF. Prehospital Analgesia: Systematic Review of
9. Evidence. [Online].; 2013 [cited 2015 Septiembre. Available from: http://jramc.bmj.com/content/156/Suppl_4/S295.short.
- 2 Dane. Base de datos dane envigado. [Online].; 2014 [cited 2015 Octubre. Available
0. from: <https://www.dane.gov.co/files/planificacion/planificacion/planes/Envigado.pdf>.
- 2 Medellín Sdmd. informe de movilidad. [Online].; 2014 [cited 2015 Octubre.
1. Available from: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/cifras-estudios/viewcategory/1773-cifras-de-accidentalidad-anual>.
- 2 Shackelford SA FMSKSAGSGKMRBJKRBF. Prehospital pain medication use by

2. U.S. Forces in Afghanistan. [Online].; 2015 [cited 2015 Septiembre. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25735021>.
- 2 R. C. Ketamine. [Online].; 2007 [cited 2015 Septiembre. Available from:
3. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17937714>.
- 2 Lexicomp IArr. Ketamine drug information. [Online].; 2015 [cited 2015 Agosto.
4. Available from:
http://www.uptodate.com.consultaremota.upb.edu.co/contents/ketamine-drug-information?source=search_result&search=ketamine&selectedTitle=1~137.
- 2 Lexicomp IArr. ketamine patient drug information. [Online].; 2015 [cited 2015
5. Agosto. Available from:
http://www.uptodate.com.consultaremota.upb.edu.co/contents/ketamine-patient-drug-information?source=search_result&search=ketamine&selectedTitle=3~137.
- 2 Plunkett A1 TAWI. Battlefield analgesia: a brief review of current trends and
6. concepts in the treatment of pain in US military casualties from the conflicts in Iraq
and Afghanistan. [Online].; 2012 [cited 2015 Septiembre. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24654665>.
- 2 Clifford JL FMHJCBNJSMMMLPLLD. State of the science review: Advances in pain
7. management in wounded service members over a decade at war. [Online].; 2014
[cited 2015 Septiembre. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25159359>.
- 2 Cohen SP1 CPML. Pain management in trauma patients. [Online].; 2004 [cited 2015
8. Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14758300>.
- 2 Eastridge BJ SJWCBL. Hypotension is 100 mm Hg on the battlefield. [Online].;
9. 2011 [cited 2015 Septiembre. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21943946>.
- 3 Buckenmaier CC 3rd1 GS. Military pain management in 21st century war. [Online].;
0. 2010 [cited 2015 Septiembre. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23634472>.
- 3 Cong ML. Ketamine sedation for patients with acute agitation. [Online].; 2011 [cited
1. 2015 Septiembre. Available from:
http://flyingdoctor.org.au/assets/files/Ketamine_Sedation_Acute_Agitation_Aeromed

[ical Retrieval.pdf](#).

- 3 Cunningham BL MP. Patient acceptance of dissociative anesthetics. [Online].; 1983
2. [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6867174>.
- 3 Davey CM MKSRAD. A proposed model for improving battlefield analgesia
3. training: post-graduate medical officer pain management day. [Online].; 2015 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23472564>.
- 3 David F Gaieski M. Evaluation of and initial approach to the adult patient with
4. undifferentiated hypotension and shock. [Online].; 2015 [cited 2015 Septiembre. Available from: http://www.uptodate.com.consultaremota.upb.edu.co/contents/evaluation-of-and-initial-approach-to-the-adult-patient-with-undifferentiated-hypotension-and-shock?source=search_result&search=ketamine&selectedTitle=6~137.
- 3 Feder A PMMJPMJSSKKAHRMLKWLIDCD. Efficacy of intravenous ketamine
5. for treatment of chronic posttraumatic stress disorder: a randomized clinical trial. [Online].; 2014 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24740528>.
- 3 Green SM RMKRBK. Clinical practice guideline for emergency department
6. ketamine dissociative sedation: 2011 update. [Online].; 2011 [cited 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21256625>.
- 3 Ho JD SSNPea. Successful management of excited delirium syndrome with
7. prehospital ketamine: two case examples. [Online].; 2012 [cited 2015 2015. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23231451>.
- 3 Hocking G1 dMW. Battlefield analgesia--a basic approach. [Online].; 1996 [cited
8. 2015 Septiembre. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8933467>.
- 3 John R. Richards M. Low-dose ketamine analgesia: patient and physician experience
9. in the ED. [Online].; 2012 [cited 2015 Octubre. Available from: <http://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757%2812%2900390-7/abstract>.
- 4 Jones L. Prehospital use of ketamine in mountain rescue. [Online].; 2009 [cited 2015
0. Septiembre. Available from: <http://emj.bmj.com/content/26/10/760.3.short>.

