

**COSTOS DE ATENCIÓN DE LOS PACIENTES CON ATAQUE
CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO AGUDO TRATADOS CON TERAPIA DE
REPERFUSIÓN ENDOVENOSA Y LOS DE AQUELLOS QUE NO SON
TRATADOS CON ESTA TERAPIA EN UNA INSTITUCIÓN DE III NIVEL EN
BOGOTÁ EN EL AÑO 2020**

**Neiry María Zapa Pérez
Alejandra Torres Ramírez**

**Asesor temático:
Claudio Jiménez Monsalve-Neurólogo
Hospital Simón Bolívar**

**Asesor metodológico:
Anacaona Martínez Del Valle**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
UNIVERSIDAD CES
Facultad de Medicina**

**Especialización en Epidemiología
Bogotá D.C, septiembre del 2021**

**COSTOS DE ATENCIÓN DE LOS PACIENTES CON ATAQUE
CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO AGUDO TRATADOS CON TERAPIA DE
REPERFUSIÓN ENDOVENOSA Y LOS DE AQUELLOS QUE NO SON
TRATADOS CON ESTA TERAPIA EN UNA INSTITUCIÓN DE III NIVEL EN
BOGOTÁ EN EL AÑO 2020**

**Trabajo de investigación para optar al título de
ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGÍA**

presentado por:

Neiry María Zapa Pérez

neiry.zapa@urosario.edu.co

Alejandra Torres Ramírez

alejandra.torresr@urosario.edu.co

Asesor temático:

Claudio Jiménez Monsalve-Neurólogo

claudioalejandrojimenez@gmail.com


Hospital Simón Bolívar

Asesor metodológico:

Anacaona Martínez Del Valle

anmartinez@ces.edu.co

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud
UNIVERSIDAD CES
Facultad de Medicina
Especialización en Epidemiología
Bogotá D.C, septiembre del 2021**

	APROBACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN	CODIGO: ES-DI-F-08-01
		VERSION :1
	SUBRED INTEGRADA DE SERVICIOS DE SALUD NORTE E.S.E DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	PÁGINA : 2 DE 15
		FECHA : 14/07/2017

CONSECUTIVO	SNACEI-084
LUGAR Y FECHA	Bogotá D.C. 15 -06- 2021
CODIGO DEL PROYECTO	SNCEI-114
TUTOR INSTITUCIONAL	Claudio Alejandro Jiménez Monsalve
COSTOS DE ATENCIÓN DE LOS PACIENTES CON ATAQUE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO AGUDO TRATADOS CON TERAPIA DE REPERFUSIÓN ENDOVENOSA FRENTE A LOS QUE NO SON TRATADOS CON ESTA TERAPIA EN UNA INSTITUCIÓN DE III NIVEL EN BOGOTÁ EN EL AÑO 2020	


INVESTIGADOR	CARGO	INSTITUCIÓN
Neiry María Zapa Pérez	MD general hospitalaria aspirante al título de especialista en epidemiología	Universidad del Rosario- Universidad CES- Subred Norte
Alejandra Torres Ramírez	MD general aspirante al título de especialista en epidemiología	Universidad del Rosario- Universidad CES
Claudio Jiménez Monsalve	MD especialista en Neurología Clínica y Fisioneurología	Subred Norte ESE
Anacaona Martínez Del Valle	MD especialista en epidemiología, Magister en estudio y tratamiento del dolor	Universidad del Rosario- Universidad CES

El Comité de Ética en Investigación (C.E.I.) de la Subred Integrada de Servicios de Salud Norte E.S.E. conformado mediante Resolución 0281 de 2017, le informa que se ha evaluado y aprobado, incluyendo aval bioético el proyecto de investigación mencionado. Entendido que en este estudio usted (es) será(n) responsable(s) del desarrollo del mismo deberá presentar informes parciales y el informe final con los resultados de la investigación.

Fecha de Evaluación	27 enero 2021, 15 junio 2021
No. De Acta	Acta 41
Fecha de Aprobación	15 junio 2021
No. De Acta	Acta 48 CEI

Los cambios que se requieran en el desarrollo del proyecto deben ser notificados al CEI.

Atentamente,




LUZ AMPARO DÍAZ CRUZ
MD ESPECIALISTA EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
PRESIDENTE COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
SUBRED INTEGRADA DE SERVICIOS DE SALUD NORTE E.S.E.

NOTA DE SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“Las Universidades del Rosario y CES y las instituciones participantes no se hacen responsables de los conceptos emitidos por los investigadores en el trabajo; solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

RESUMEN

Introducción: El ataque cerebrovascular (ACV) isquémico se define como el desarrollo rápido de signos clínicos focales o globales, surgidos como consecuencia de disfunción cerebral, producto de una alteración vascular que ocasiona daños en la estructura encefálica. Representa la segunda causa de muerte en el mundo, la principal causa de discapacidad en adultos e implica altos costos en su manejo y rehabilitación.

Objetivo: Estimar los costos de atención intrahospitalaria de los pacientes con ataque cerebrovascular isquémico agudo tratados con terapia de reperfusión endovascular y los de aquellos que no son tratados con esta terapia un hospital de III nivel en la ciudad de Bogotá en el año 2020.

Métodos: Estudio de evaluaciones económicas tipo coste-efectividad, basado en una cohorte real de 123 pacientes de una institución hospitalaria de la ciudad de Bogotá, quienes presentaron ACV durante el año 2020, las probabilidades de los eventos de eficacia y desenlaces clínicos intrahospitalarios se tomaron de los registros médicos y se amplificaron a cohortes de igual peso para su análisis, teniendo en cuenta como terapia de intervención la trombólisis endovenosa y el manejo compasivo. Para el cálculo de costos se usó el manual tarifario de la institución para el año 2020.

Resultados: El costo de los pacientes trombolizados durante el tiempo de estancia hospitalaria considerando los eventos de sangrado fue de COP \$13.412.625.650 y de \$7.866.559.572 para los pacientes que solo recibieron manejo compasivo. La cohorte de pacientes que recibió terapia trombolítica presentó más eventos de sangrado (14,3% vs 6,8%) pero menos fallecidos (16,7% vs 18,9%), con mayor frecuencia de mRankin 0-2 (53% vs 43,3%) y menor frecuencia de mRankin 3-5 (30,2% vs 37,7%).

Conclusiones: Lograr metas terapéuticas en el paciente con ACV implica un alto costo de la atención inicial intrahospitalaria y un riesgo aumentado de eventos de sangrado, sin embargo los mejores desenlaces clínicos podrían significar un menor costo de rehabilitación en el mediano y largo plazo, una mejor calidad de vida e independencia del paciente.

Palabras claves: Ataque cerebrovascular; costo; trombolisis; rTPA; Colombia; Estudios de evaluaciones económicas; hemorragia; sangrado.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	5
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2 JUSTIFICACIÓN	11
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
2. MARCO TEÓRICO	13
Definiciones	13
Epidemiología	13
Costos de la enfermedad	14
Fisiopatología	15
Diagnóstico	17
Manejo	18
Rehabilitación y complicaciones	20
3. OBJETIVOS	21
3.1. OBJETIVO GENERAL	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4. METODOLOGÍA	22
4.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	22
4.2. TIPO DE ESTUDIO	22
4.3. POBLACIÓN OBJETIVO	23
4.4. CONTEXTO Y LUGAR	23
4.5. PERSPECTIVA DEL ESTUDIO	24
4.6. INTERVENCIONES Y COMPARADORES	24
4.6.1. Intervención.	24
4.6.1.1. Actividades de intervención.	26
4.6.2. Comparador.	26
4.7. HORIZONTE TEMPORAL	27
4.8. TASA DE DESCUENTO	28
4.9. SELECCIÓN DE LOS DESENLACES SANITARIOS	28
4.9.1. DESENLACES DE EFICACIA	28
4.10. DESENLACES DE SEGURIDAD	28



4.11.	DESENLACES DE COSTOS	29
4.12.	MEDICIÓN DE EFECTIVIDAD	29
4.13.	IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE COSTOS	30
4.14.	MONEDA, FECHA DE COSTOS Y CONVERSIÓN	30
4.15.	ELECCIÓN DEL MODELO DE DECISIONES	30
4.16.	SUPUESTOS DEL MODELO DE DECISIONES	31
4.17.	PROTOCOLO DE ACV AGUDO DE ESTA INSTITUCIÓN	32
4.18.	PROTOCOLO DE MANEJO PARA EL SERVICIO DE NEUROLOGÍA	33
4.19.	TROMBÓLISIS	35
4.20.	CUIDADOS POST-TROMBÓLISIS IV, EN LA UNIDAD DE ACV O UCI	36
4.21.	MÉTODOS DE ANÁLISIS	37
5.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	38
6.	RESULTADOS	39
7.	DISCUSIÓN	1
8.	CONCLUSIONES	4
9.	BIBLIOGRAFÍA	5
10.	ANEXOS	9
10.1.	ANEXO 1. CLASIFICACIÓN TOAST	9
10.2.	ANEXO 2. ESCALA DE NIHSS	9
10.3.	ANEXO 3. PUNTAJE ASPECTS	12
10.4.	ANEXO 4. TABLA DE CONTRAINDICACIONES GENERALES PARA TROMBOLISIS	13
10.5.	ANEXO 5. TABLA DE ESCALA DE RANKIN MODIFICADA (MRANKIN)	14
10.7.	ANEXO 7. ILUSTRACIÓN DE ESCALA BE-FAST	18
10.8.	ANEXO 8. CRONOGRAMA	19
10.9.	ANEXO 9. PRESUPUESTO	20
10.10.	PROYECCIÓN DE COSTOS ESCENARIO NORMATIVO	21
10.11.	PROYECCIÓN DE COSTOS ESCENARIO PESIMISTA	23
10.12.	CALCULOS DE COSTO POR GRUPO DE PACIENTES	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Descriptivos variables cuantitativas	40
Tabla 2. Descriptivos variables cualitativas	40
Tabla 3. Análisis normativo de los desenlaces	1
Tabla 4.Análisis pesimista de los desenlaces.....	1
Tabla 5.TOAST- clasificación de etiología de ACV	9
Tabla 6. Escala de NIHSS.....	9
Tabla 7. Puntaje ASPECTS	12
Tabla 8.Contraindicaciones generales para trombolisis	13
Tabla 9.Escala de mRankin	14
Tabla 10. Reconstrucción de precios	14

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Arbol de desiciones.....	42
Ilustración 2. Escala de Be-FAST.....	18

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El ataque cerebrovascular, se refiere al término usado para definir el cuadro clínico agudo y urgente, secundario a la isquemia cerebral, que precisa atención médica inmediata para realizar un tratamiento efectivo que pueda contribuir a evitar la mayor cantidad de secuelas posibles (1), ocupa el segundo lugar dentro de las causas de muerte en el mundo, asociándose a más de 6 millones de defunciones anuales, lo que representa una mortalidad mundial mayor al 10%, además es la principal causa de discapacidad (1). En Estados Unidos se registran más de 600.000 casos nuevos al año y más de 180.000 recurrencias de esta enfermedad, de estos casi el 90% corresponde a un origen isquémico (2), lo que conlleva a costos superiores a los 60 billones de dólares por año (3), derivados de la morbilidad, atención en salud, manejo y rehabilitación integral.

Estudios y asociaciones de salud han concluido que en los próximos 10 años cerca del 4% de los adultos de Estados Unidos habrán presentado un ACV, lo que representa un incremento del costo anual directo superior a los 180 mil billones para el año 2030 (4). Esta enfermedad se asocia con más de 40 millones anuales de años de vida perdidos (ADVP), esto equivale a más del 3% de ADVP en el mundo (5). Por otro lado, en Colombia las enfermedades cerebrovasculares ocupan la segunda causa de muerte, con un porcentaje equivalente de defunción del 21% para el año 2017 (6), adicionalmente, los costos totales del ACV isquémico excedieron los 400 mil millones de pesos colombianos al año para el 2014 (1), sumado a esto, investigaciones han evidenciado que pocas instituciones en Colombia cuentan con protocolos institucionales para la atención de estos pacientes, por ejemplo en Bogotá solo dos centros de atención de emergencias tenían en el año 2017 un código de ACV, con un porcentaje máximo de activación del 17% (7).

Dentro de las causas principales de ACV encontramos la relacionadas con el daño endotelial secundario a patologías como la hipertensión arterial, especialmente si no se encuentra en un adecuado control de cifras tensionales, la diabetes mellitus, el tabaquismo, las arritmias cardiacas como la fibrilación auricular, la dislipidemia y el sedentarismo (8), siendo que todos estos factores de manera independiente son suficientes para generar un ataque cerebrovascular. Durante los últimos años en América Latina, secundario a la migración de la población buscando mejores condiciones de vida y a la adquisición de hábitos derivados de este estilo de vida, se ha evidenciado un aumento en los factores de riesgo para presentar esta patología, lo que contribuye a una mayor carga de esta enfermedad (9), En Colombia, para el año 2003, la prevalencia fue del 20% con mayor frecuencia en la población femenina y en mayores de 50 años (10).

Dentro de las opciones terapéuticas para el ataque cerebral isquémico, contamos con la terapia trombolítica endovenosa, la cual puede ser realizada en un tiempo de 4 horas y media desde el inicio de los síntomas, según los estudios de eficacia de este tratamiento, se busca lograr que la mayoría de los pacientes la reciban en un tiempo menor a 1 hora desde el diagnóstico. En Bogotá se conoce que los pacientes son tratados en un promedio de 2 horas desde inicio de síntomas en las instituciones donde se realiza este manejo (7)

En Colombia y América latina existe un subregistro de pacientes con ACV, faltan medidas preventivas encaminadas a disminuir la incidencia y recurrencia de esta enfermedad, no se cuenta con una amplia oferta de reperfusión endovenosa en la mayoría de las instituciones prestadoras de salud y en donde lo realizan, el tiempo promedio de manejo se encuentra por encima del tiempo ideal, lo que genera un incremento en los costos de atención tanto agudos como crónicos, aumentando la discapacidad en las personas que la sufren, disminuyendo sus años de vida productivos y aportes al sistema económico de cada país. Es por esto que esta investigación pretende estimar los costos de atención intrahospitalaria en los pacientes con esta patología tratados o no con trombólisis en una institución de III nivel en Bogotá, permitiendo aportar información sobre el porcentaje del gasto en salud que representa la

atención de los pacientes con esta patología, lo que ayude a evaluar medidas de salud pública que puedan incidir tanto en la incidencia como en los tiempos entre el inicio de los síntomas y el inicio de la atención.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Este trabajo busca estimar los costos de atención de los pacientes con ataque cerebrovascular isquémico agudo que son llevados a terapia de reperfusión intravenosa y los que no reciben esta terapia, evaluando los costos de cada uno y la diferencia entre ellos, permitiendo de esta forma la realización de planes de atención y creación de políticas de salud pública, teniendo en cuenta la alta prevalencia de esta enfermedad, su potencial altamente incapacitante, los grandes costos a corto y largo plazo; sin mencionar lo que esto representa en años de vida perdidos para la población adulta que la padece.

Es importante realizar estudios que contribuyan a conocer en términos económicos el manejo de esta patología por su alta prevalencia y mortalidad derivada de complicaciones asociadas a la larga estancia hospitalaria, pobre rehabilitación, falta de prevención tanto primaria como secundaria y ausencia de manejo con terapia trombolítica. Conocemos por ejemplo que en Colombia los costos de atención para estos pacientes superan los 400 mil millones de pesos anuales, así mismo, que existe un porcentaje bajo de activación de códigos de ACV y tratamiento con reperfusión endovenosa (1)(7).

La investigación se llevó a cabo en un hospital público de III nivel en el norte de la ciudad de Bogotá, se realizó un estudio de evaluación económica tipo costo efectividad, usando una cohorte de pacientes mayores de 18 años de esta institución con ACV isquémico agudo atendidos por el servicio de neurología en el año 2020, se revisaron las historias clínicas en el sistema Servinte y se conformó una base de datos con los pacientes, los costos fueron extraídos del manual tarifario 2020 de atención por cada evento y la totalidad de los mismos

durante la estancia hospitalaria, la intervención estudiada es la terapia de reperfusión endovenosa.

Este estudio pretende en primera medida innovar al realizar una investigación que permita conocer datos hasta el momento ausentes en nuestro país, generar conocimiento actualizado para plantear medidas con las que se puedan modificar o crear políticas de salud pública y así contribuir en el beneficio de la población colombiana y mundial de forma permanente, producir resultados que puedan ampliar la oportunidad de atención de estos pacientes, así como el beneficio que representa la terapia trombolítica en términos de factibilidad e impacto.

Se usaron recursos propios de los investigadores y se solicitó aval del comité de ética médica de la institución.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los costos de atención de los pacientes con ataque cerebrovascular isquémico agudo tratados con terapia de reperfusión endovascular y los de aquellos que no son tratados con esta terapia en una institución de III nivel en Bogotá, Colombia en el año 2020?

2. MARCO TEÓRICO

Definiciones

Las enfermedades cerebrovasculares son un grupo de patologías del sistema nervioso central de origen vascular, pueden ser agudas o crónicas y de diferente origen, se considera un término que engloba de forma general todas las patologías que puedan causar una afectación a nivel del sistema anteriormente mencionado, sean hemorrágicas o isquémicas, al referirnos al ataque cerebrovascular estamos connotando a este término la urgencia de sus manifestaciones clínicas sin conocer su naturaleza (1), como son disartria, debilidad, visión borrosa, alteraciones en la marcha o transmisión del lenguaje, entre otras.

Es por tanto, que para una mayor claridad definiremos al ataque cerebrovascular como el desarrollo súbito de signos clínicos focales o globales, secundarios a alteración en las funciones cerebrales con una duración de al menos 24 horas, o con un desenlace mortal en donde no se pueda establecer otra causa diferente a un origen vascular (11). Si estos signos clínicos tuvieran una duración no mayor a 1 hora, con total resolución y ausencia de lesiones en las imágenes cerebrales, estaríamos ante la definición de ataque isquémico transitorio (AIT) (2).

Epidemiología

Alrededor de 800.000 americanos padecen de ACV cada año, el 75% de ellos lo presentan por primera vez y el resto corresponde al porcentaje de eventos recurrentes de esta enfermedad (12), mundialmente se ha estimado un riesgo de padecer esta patología de 25% a partir de los 25 años, con un porcentaje de 18 como etiología isquémica y un riesgo casi 3 veces inferior para el origen hemorrágico (4). Adicionalmente se ha estimado un aumento de

la prevalencia mundial en los próximos 10 años, con la presencia de esta enfermedad en más del 3% de los adultos americanos (4).

El riesgo de padecerla se duplica a partir de los 55 años, con una mayor mortalidad en mujeres, en la actualidad se han evidenciado altas tasa en hombres afroamericanos, se estima en EE.UU. que una persona tiene un ACV cada 40 segundos (13). El ACV es la primera causa de discapacidad a nivel mundial, principalmente en la población anciana donde tiene una mayor incidencia (8).

Para América Latina su incidencia es de 120 a 150 casos por cada 100.000 habitantes al año (14), un estudio que recogió publicaciones reportadas en Scopus desde el año 2003 al 2017 mostró que los países con mayores publicaciones acerca de ACV son Brasil, Argentina y México, lo que evidencia la falta de datos sobre esta patología (15).

En Colombia, un estudio realizado por la universidad de los Andes entre el año 2011 y 2015, mostró que para la población adulta se han reportado más de 75 mil casos de ACV, la mayoría de estos residen en Antioquia, seguidos de Bogotá y Valle del Cauca. El porcentaje de realización de terapias de reperfusión endovenosa fue del 5% para la totalidad de la población atendida, con un incremento de la discapacidad secundaria a esta enfermedad mayor al 500% (16), ocupando el segundo lugar en las causas de defunciones para el año 2017 (6).

Costos de la enfermedad

El ACV es considerada una enfermedad de alto costo, debido a la gran discapacidad que produce, disminuyendo así los años de vida productiva de la persona, en Estados Unidos se valuó un incremento del costo anual directo superior a los 71 billones de dólares en el año 2012 a más de 18 billones para el año 2030 (4), se asocia con más de 43 millones anuales de años de vida perdidos, lo que representa más del 3% a nivel mundial, encontrándose dentro del top 10 de las causas de pérdidas de años de vida ajustados a discapacidad (5).

En Europa los costos para el manejo de los pacientes con esta enfermedad superan los 27 millones de euros, derivados de estos más de 18 billones son costos directos y cerca de 9 billones pertenecen a costos indirectos (3). Se ha estimado que el 39% de los pacientes con esta enfermedad requieren una atención especial, mientras aproximadamente el 10% requieren este tipo de atención a largo plazo en términos de rehabilitación integral, lo que representa en el primer año un costo superior a los 11 mil dólares por paciente de los cuales 7 mil dólares son dedicados a cubrir rehabilitación (3).

Hay evidencia en países desarrollados que respalda la terapia trombolítica como costo efectiva incluso en pacientes que tienen síntomas parecidos a un ACV isquémico pero que no se puede confirmar que lo sea (mimics) (17). Por otro lado, en países como Brasil se ha documentado que los pacientes tratados con terapia trombolítica endovenosa tienen un aumento en años de vida ganados, estableciendo esta terapia como costo efectiva si se usa dentro de las primeras 3 horas de inicio de los síntomas del paciente (18).

Fisiopatología

Su principal causa es la obstrucción de una arteria, conllevando a la producción de isquemia en el tejido cerebral, dentro de las causas existen factores modificables como el estilo de vida o patología asociadas y no modificables como el género (11). Para su desarrollo existen 3 componentes importantes en la fisiopatología: cascada isquémica, penumbra isquémica y edema cerebral.

La cascada isquémica hace referencia a la disminución del flujo sanguíneo cerebral, generando una serie de cambios a nivel celular que tienen como consecuencia la muerte irreversible de las neuronas. Esta cascada tiene como características importantes un desbalance energético que conlleva a la toxicidad neuronal (19). Por ende, hay una alteración en los iones como sodio, calcio y potasio, lo que produce un acúmulo excesivo de radicales libres con aumento de ácido láctico, dañado la membrana celular y llevando a la activación de vías generadoras de apoptosis.

Adicionalmente, la respuesta inmune desarrolla un importante papel en la fenomenología del ACV, que incluye no solamente la activación de la microglia y una importante respuesta mediada por linfocitos T, sino la activación de neutrófilos que pueden invadir el sistema nervioso central debido a disrupción de la barrera hematoencefálica llevando a un peor pronóstico al aumentar el área de isquemia por muerte celular en la zona de penumbra mediada por citoquinas (20).

Existe un corpus de evidencia cada vez mayor comprobando que tras la lesión inicial en el ACV, caracterizada por activación de la microglia local, linfocitos T locales y una posterior respuesta sistémica mediada principalmente por macrófagos y neutrófilos con la producción principal de IL-6 e INF gamma, alrededor de 72 horas tras el ataque isquémico se suceden fenómenos contrarios que conducen al llamado síndrome de inmunosupresión posACV, principalmente mediado por un cambio de respuesta Th1 a Th2, esto se encuentra fuertemente asociado con el mayor riesgo de infecciones que han sufrido estos pacientes (21). El aumento del riesgo de infecciones vinculado intrínsecamente a la fisiopatología de esta enfermedad es una de las razones para buscar tener estancias hospitalarias reducidas y que justifica la existencia de unidades de ictus como centros especializados en el tratamiento de estos pacientes (22).

La penumbra isquémica es el área de tejido que aún conserva viabilidad, rodeando la zona central del infarto, esta puede recuperarse de forma espontánea o por el contrario presentar isquemia irreversible de no ser tratada de forma oportuna con el reabastecimiento del flujo sanguíneo. Existen factores implicados en la progresión de esta área a infarto como son la presencia o no de circulación colateral, el tiempo de daño o lesión y la cascada derivada del metabolismo celular.

El edema presente en esta enfermedad corresponde a edema citotóxico y vasogénico. En el primero la causa de la isquemia está dada por la acumulación de agua intraneuronal resultado de alteraciones electrolíticas celulares y estrés oxidativo, y el segundo es causada por la entrada de macromoléculas al espacio extracelular (2).

Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico de ACV, es importante la clínica de la paciente dada por síntomas que nos indiquen alteración neurológica, tales como disartria, debilidad muscular, visión borrosa, alteración en la marcha, dolor de cabeza, entre otras. La severidad y clínica de los síntomas dependerá del territorio vascular comprometido. El diagnóstico de la enfermedad cerebrovascular aguda es clínico, se realizan estudios imagenológicos para descartar causa hemorrágica, evaluar el grado de lesión e identificar de ser posible el territorio vascular afecto.

Es importante establecer la posible etiología de esta patología, para esto es de gran utilidad la herramienta TOAST (ver anexo 1), que nos permite establecer la posible causa, muy útil para permitirnos establecer la fisiopatología y causa del evento que nos ha llevado al desarrollo de un ataque isquémico (23).

Asimismo, contamos con la herramienta clínica NIHSS, la cual nos permite evaluar la gravedad de los síntomas relacionados con la enfermedad (ver anexo 2) y con ella determinar un posible manejo a realizar, adicionalmente nos indica el seguimiento clínico del paciente en términos de mejoría o empeoramiento de acuerdo al puntaje de ingreso.

Por otro lado, la disponibilidad de neuroimágenes, representan una gran utilidad puesto que nos ayudarán a descartar compromiso neurológico secundario a una causa diferente a la isquémica, dentro de esta tenemos la tomografía cerebral simple (TAC), que es la herramienta elegida como estándar para evaluar de forma temprana las decisiones en estos paciente, por su disponibilidad, alta sensibilidad y rapidez en la toma (24). Con esta podemos calcular el score ASPECTS (ver anexo 3) herramienta necesaria al momento de determinar qué tipo de tratamiento vamos a ofrecer al paciente, puesto que disminuye el beneficio terapéutico con las terapias de reperfusión endovenosa si el puntaje de este score es menor de 6 (2).

Existen otras técnicas de imagen utilizadas, como la angiogramía computarizada (angio-TAC) de cerebro y vasos de cuello, en el que se debe introducir contraste endovenoso yodado, para poder áreas de oclusión o estenosis y evaluar la morfología del trombo (25). En algunos países o centros de salud, en donde no se cuenta con acceso a angioTAC, utilizan la ecografía doppler carotídea para evaluar presencia de estenosis a este nivel y establecer una posible causa del ACV isquémico o predecir riesgo de recurrencia del mismo.

La TAC cerebral por perfusión, nos permite evidenciar el área correspondiente a la penumbra isquémica, también se usa medio de contraste, y con ella podemos evaluar el volumen sanguíneo total en una zona determinada por unidad de tiempo (2)(26), siendo una prueba mucho más específica para evaluar la isquemia.

La resonancia magnética permite detectar cambios isquémicos de forma temprana, hasta en 95% de las ocasiones (2), sin embargo, no se considera un estudio de rutina para evaluación inaugural de paciente con clínica de ACV, ya que no existe su disponibilidad en todas las instituciones y puede tardar muchas veces más tiempo en completarse que la TAC (26). La angiogramía por resonancia magnética cerebral es útil para detectar oclusiones o estenosis de la circulación, sin embargo no es superior a la angioTAC (2).

Manejo

Para el manejo del ataque Cerebrovascular se requiere de un enfoque integral desde el abordaje prehospitalario, capacitando a los servicios de atención prehospitalaria y a la población en riesgo para el reconocimiento oportuno de esta patología con signos y síntomas fáciles y rápidos de identificar, así como la realización de las escalas útiles a la llegada al servicio de urgencias y así tener una mayor efectividad en el manejo. Se ha identificado que desafortunadamente la educación de poblaciones como Estados Unidos y Colombia tiene un limitado conocimiento de estos signos y de los factores de riesgos implicados en esta enfermedad (1)(16)(26).

El enfoque inicial debe ir encaminado a una historia clínica completa, que indique claramente inicio de síntomas y funcionalidad previa del paciente, se debe evaluar necesidad de soporte de vía aérea, dependiendo el estado de conciencia del paciente. Es importante la toma de paraclínicos como glucemia en sangre, electrocardiograma y toma de troponina; aunque ninguna de estas debe retardar el manejo de trombólisis (25).

Con el fin de reducir el tiempo de atención, lo que conlleva a menor daño de lesión orgánica y disminución de discapacidad, impactando de esta forma en descenso de costos de atención de los pacientes, la guía de la AHA, ha establecido un tiempo de atención desde el ingreso del paciente menor de 3 horas, con una rápida evaluación menor a 25 minutos, y un inicio de tratamiento menor o igual de 60 minutos. En caso de considerarse manejo con trombólisis, debe iniciarse antes de 2 horas (25).

Las terapias de reperfusión en un ACV isquémico agudo son: trombólisis intravenosa, trombólisis intraarterial y trombectomía mecánica, el tiempo de ventana para la terapia de trombólisis es de máximo 4, 5 horas (2), y empieza a contar desde que el paciente fue visto “normal” por última vez, el medicamento de elección para trombólisis es el Alteplase en dosis de 0.9 mg kg, máximo 90 mg durante 60 minutos con previa administración del 10% como bolo inicial en un minuto, es considerado un manejo seguro y eficaz cuando la administración es durante las primeras 3 horas (25). Es importante tener una tensión arterial sistólica menor 185 y diastólica menor 110 antes de la fibrinólisis, puesto que con cifras tensionales elevadas se aumenta el riesgo para hemorragia después de la trombólisis (25).

Existen indicaciones y contraindicaciones establecidas para realizar trombólisis, dentro de las indicaciones encontramos el tiempo desde el inicio de los síntomas que no debe superar las 4 horas y media, idealmente estar dentro de 3 horas, en cuanto a las contraindicaciones (ver anexo 4) existe una lista disponible en las guías de ACV que debe estar disponible en todo centro de salud que realice este tratamiento (2)(24).

El manejo con trombolisis intraarterial y trombectomía mecánica está recomendada para pacientes con ACV isquémico mayor definido con un puntaje de NIHSS mayor a 6, que cursen con un tiempo menor de inicio de síntomas de 6 horas y obstrucción de la arteria cerebral media, actualmente se están evaluando estudios para extender esta ventana de tiempo para esta terapia (24). En cuanto a la trombectomía además se prefieren pacientes con escala de Rankin modificada previa a ACV:0 y ASPECTS mayor o igual a 6 (25).

Para el manejo de la prevención primaria y secundaria está indicado el uso de antiplaquetarios y estatinas, en cuanto a la anticoagulación no se recomienda su uso de manera urgente, ya que se ha visto a un mayor riesgo de sangrado (1)(25).

Rehabilitación y complicaciones

Aproximadamente dos terceras partes de las personas que han sufrido un ataque cerebrovascular tienen secuelas que condicionan la calidad de vida, por lo que es de gran importancia un proceso de rehabilitación temprano, dirigido por un equipo multidisciplinario, que debe estar conformado por médicos, enfermeros, terapeutas ocupacionales, fonoaudiólogos, psicólogos y nutricionistas. Hay evidencia que muestra mayor beneficio a mayor inicio precoz de la rehabilitación, preferiblemente antes de las 24 horas de inicio del evento (27), de esta forma disminuimos la discapacidad motora del paciente, así como úlceras por presión, impactando en una mejor calidad vida, menor estancia hospitalaria y disminución en el riesgo de infecciones.

La Disfagia se presenta en más de la mitad de los pacientes con ACV en las primeras 72 horas, causando la mayoría de las neumonías aspirativas, y asociándose a problemas como desnutrición, deshidratación, pérdida de peso y por ende disminución de la calidad de vida. Por esta razón los test deglutorios, valoración por fonoaudiología y evaluación del estado nutricional del paciente, debe realizarse de forma temprana, preferiblemente en las primeras 24-48 horas, con el fin de disminuir las complicaciones clínicas, estancia hospitalaria prolongada, desenlaces de mortalidad y aumento en costos de atención (27).

Por otro lado encontramos complicaciones propias de la enfermedad como son la transformación hemorrágica, la cual va a depender del área de infarto instaurado o del uso de terapia trombolítica, esta puede causar un deterioro o sintomatología clínica hasta en un 20% de los pacientes (28), existen diferentes factores asociados a este evento, como son, el área de infarto, a mayor área mayor riesgo de sangrado o transformación hemorrágica, comorbilidades asociadas como la fibrilación auricular o el ACV de etiología embólica, un puntaje de NIHSS elevado, hiperglucemia y niveles bajos de colesterol total y colesterol LDL, entre otros (28).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Estimar los costos de atención intrahospitalarios de los pacientes con ataque cerebrovascular isquémico agudo tratados con terapia de reperfusión endovascular y lo de aquellos que no son tratados con esta terapia en una institución de III nivel en Bogotá, Colombia en el año 2020.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar socio demográficamente la población de estudio.
- Analizar los desenlaces clínicos, eventos adversos y costos de la terapia de reperfusión intravenosa y la terapia compasiva en la muestra.
- Comparar los costos de la atención intrahospitalaria de los pacientes que reciben terapia de reperfusión intravenosa y terapia compasiva.

4. METODOLOGÍA

4.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, basado en la revisión de datos de historias clínicas de una cohorte de pacientes con diagnóstico de ataque cerebrovascular isquémico durante una vigencia completa para garantizar que se incluye todo el espectro de la enfermedad. Se usaron herramientas estadísticas para la estimación de costos de la atención de los pacientes con el manual tarifario del Hospital Simón Bolívar en el año 2020, dependiendo del manejo terapéutico realizado a cada paciente fuese trombolisis endovenosa o manejo compasivo. Evaluando los desenlaces de efectividad y seguridad intrahospitalarios según la escala de NIHSS, la presentación de sangrado y la escala de mRankin.

4.2. TIPO DE ESTUDIO

Se diseñó un estudio de tipo evaluación económica, de costo-efectividad porque se determinan los desenlaces de seguridad, eficacia y los costos de una población real y se amplifican a cohortes de igual tamaño para comparar los desenlaces y determinar los costos de obtener los mismos. Aunque no se hacen comparaciones directas de la eficacia, ya que las intervenciones no son competitivas, se examina el costo de obtener dichas intervenciones en poblaciones reales del contexto colombiano. Se utiliza la metodología de árbol de decisión con el propósito de organizar la población en subgrupos que representen los desenlaces probables de acuerdo con el tipo de intervención a la que el paciente sea candidato. Se construyen unos análisis de sensibilidad para contingencia de costos en caso de que se presenten más desenlaces de seguridad en las cohortes de interés.

4.3. POBLACIÓN OBJETIVO

La población de estudio está constituida por todo paciente mayor de 18 años con diagnóstico de ataque cerebrovascular isquémico agudo atendido por el servicio de neurología en un hospital de III nivel en Bogotá, Colombia en el año 2020, que reciben como tratamiento trombolisis endovenosa o manejo compasivo.

4.4. CONTEXTO Y LUGAR

El estudio se realizó en un hospital de tercer nivel ubicado en el norte de la ciudad de Bogotá, el cual cuenta con servicio de urgencias durante todos los días del año y con personal de salud capacitado para la atención del paciente. El equipo de ACV está conformado por un jefe, que corresponde al neurólogo de turno y/o médico especialista en urgencias (emergenciólogo o internista); además lo acompañan médicos hospitalarios, residentes rotantes, internos, estudiantes, servicio de radiología, servicio de neurocirugía, paramédicos, enfermeras en urgencias (triage, reanimación-trauma), auxiliares de enfermería, técnicos de radiología y personal de farmacia.

La unidad de emergencia de esta institución cuenta con 1 sala de reanimación, 1 tomógrafo y 1 resonador General Electric de fibra óptica y 1.5 tesla, servicio de farmacia que dispensa de forma inmediata todos los medicamentos e insumos requeridos para la atención urgente de los pacientes, incluido el r-TPA.

Adicionalmente, todo el personal del servicio de urgencias se encuentra capacitado en la identificación rápida e intervención oportuna de los pacientes con ACV isquémico agudo. La institución cuenta con servicios de hospitalización, unidad de cuidados intensivos e intermedios de adultos, pediátrico y de quemados.

Además, la institución dispone de dos neurólogos para la atención del código ACV las 24 horas y disponibilidad de servicios de rehabilitación temprana como terapia física, fisiatría y fonoaudiología.

4.5. PERSPECTIVA DEL ESTUDIO

La perspectiva de la evaluación fue la del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Incluye los costos directos asociados con el uso de la tecnología objeto de evaluación y los costos sanitarios relacionados con las complicaciones, los casos serán tomados en el año 2020 y los datos económicos en el mismo año.

4.6. INTERVENCIONES Y COMPARADORES

4.6.1. Intervención. Se realiza la activación del código de ACV en cualquier escenario intrainstitucional, en ese momento, el médico tratante realiza la escala de NIHSS y mRankin, se accede a vías de acceso venoso realizando toma de paraclínicos, posteriormente se traslada al paciente para toma de imagen cerebral establecida según protocolo institucional, según los hallazgos se inicia manejo de intervención, dado por la administración de re perfusión intravenosa, acto seguido de descartar todas las contraindicación para realizarla, se inicia manejo con r-TPA a dosis de 0.9 mg/kg, dosis máxima 90 mg, esta se administra en sala de reanimación con el paciente monitorizado, por personal de enfermería profesional el 10% del medicamento en 1 minuto y el resto durante los siguientes 59 minutos, este procedimiento es observado y avalado por el especialista en neurología o emergencias.

Luego de administrar el medicamento trombolítico se debe realizar puntaje de NIHSS cada 15 minutos por 1 hora desde la administración del trombolítico y luego cada 4 horas por 24 horas. Una vez el paciente ha recibido todo el medicamento, no se deben realizar punciones arteriales ni colocar sondas por el riesgo de sangrado, se solicita valoración por fonoaudiología y se traslada el paciente a unidad de cuidados intensivos, en donde debe durar mínimo 48 horas en observación neurológica y hemodinámica. En caso de hipoglucemia para disminuir el riesgo de mortalidad, sangrado en infecciones se debe manejar con bolos de dextrosa y no con infusión evitando así las hiperglicemias.

Es importante al momento de hospitalizar en unidad de cuidados intensivos, realizar investigación de etiología o desencadenantes de esta enfermedad, para lo que se solicita ecocardiograma transtorácico o en menores de 50 años transesofágico, niveles séricos de vitamina B12, hemograma, función renal, perfil lipídico, hemoglobina glicosilada, prueba no treponémica para sífilis, hormona estimulante de la tiroides, holter y angiotac de craneo y cuello. Debe ser ordenada una tomografía cerebral de control a las 24 horas después de la trombolisis para evidenciar si existe sangrado o antes si el paciente tiene un deterioro clínico medido por aumento del puntaje NIHSS mayor a 4 puntos.

Adicionalmente, se inicia prevención secundaria con ácido acetil salicílico y atorvastatina y en caso de padecer arritmias protrombóticas como la fibrilación auricular, se da manejo con anticoagulación dependiente el puntaje NIHSS de ingreso, esta decisión es tomada por el servicio de neurología.

En las siguientes 72 horas después de la trombolisis debe recibir valoración por terapia física, en caso de tener alguna patología asociada como hipertensión arterial o diabetes mellitus se inicia el manejo correspondiente para el control de estas, incluyendo antihipertensivos e hipoglucemiantes. Los pacientes con

déficit de vitamina B12, son tratados con reposición intramuscular de cianocobalamina.

Una vez el paciente ha sido estudiado y tratado como se describe en los anteriores párrafos, si no existe ninguna complicación puede ser dado de alta, se ha estimado en la institución 8 días de estancia hospitalaria para el manejo complementario, observación neurológica y rehabilitación inicial en el año 2020.

4.6.1.1. Actividades de intervención. Tiempo de toma de TAC de cráneo desde el ingreso del paciente: Tiempo desde el ingreso del paciente hasta tomografía de cráneo medido en minutos, tiene como variables de confusión situaciones administrativas y de disponibilidad de recursos

Tiempo de aplicación de trombolítico desde el ingreso del paciente: Tiempo desde ingreso del paciente hasta aplicación del medicamento trombolítico (r-TPA) medido en minutos, tiene como variables de confusión situaciones administrativas y de disponibilidad de recursos

4.6.2. Comparador. Todo paciente con diagnóstico de ACV isquémico agudo que no puede recibir terapia de reperfusión endovenosa, ya sea por el tiempo de ventana terapéutica o contraindicaciones para la realización de trombolisis, se hospitaliza en sala general, para investigación de etiología o desencadenantes de esta enfermedad. Al momento del ingreso y egreso del paciente se realiza puntaje de NIHSS y mRankin. Se solicita ecocardiograma transtorácico o en menores de 50 años transesofágico, niveles séricos de vitamina B12, hemograma, función renal, perfil lipídico, hemoglobina glicosilada, prueba no

treponémica para sífilis, hormona estimulante de la tiroides, holter y angiotac de craneo y cuello

Se inicia prevención secundaria con ácido acetil salicílico, atorvastatina y en caso de padecer arritmias protrombóticas se da manejo con anticoagulación. En las primeras 24 horas debe recibir valoración por fonaudiología y terapia física, en caso de tener alguna patología asociada como hipertensión o diabetes se da manejo para control de estas, que incluyen antihipertensivos e hipoglucemiantes. Los pacientes con déficit de vitamina B12, son tratados con reposición intramuscular de cianocobalamina.

Una vez el paciente ha sido estudiado y tratado como se describe en los anteriores párrafos, si no existe ninguna complicación puede ser dado de alta, se ha estimado en la institución 8 días de estancia hospitalaria para el manejo complementario, observación neurológica y rehabilitación inicial en el año 2020.

4.7. HORIZONTE TEMPORAL

Se estudiaron los costos del manejo intrahospitalario durante la estancia del paciente hospitalizado con ACV isquémico agudo en el año 2020, que en términos de estancia hospitalaria promedio contempla 8 días, sin embargo, se consideraron todas las situaciones individuales susceptibles de prolongar la estancia durante este periodo, aunque la institución contempla el inicio institucional de rehabilitación temprana, se pretendió analizar los costos de las intervenciones y el manejo de los eventos adversos, incidentes o complicaciones de manera aislada ya que para efectos de tomas de decisiones, las terapias complementarias son más variables entre las diferentes instituciones de acuerdo con la disponibilidad de recursos.

4.8. TASA DE DESCUENTO

Los desenlaces y costos que se contemplan son aquellos que ocurren durante la estancia hospitalaria, razón por la cual no se contemplaran tasas de descuento en este estudio

4.9. SELECCIÓN DE LOS DESENLACES SANITARIOS

4.9.1. DESENLACES DE EFICACIA

- Escala de NIHSS: Se trata de una escala para evaluación cuantitativa del déficit neurológico tras un ACV, se mide al ingreso y al egreso para cuantificar la mejoría del paciente, consta de 11 ítems que de acuerdo con la clínica del paciente se calcula un puntaje que va de 0 al 42
- Escala de Rankin de egreso: Es una escala utilizada para medir el grado de incapacidad o dependencia en las actividades diarias de personas que han padecido un accidente vascular u otras causas de discapacidad neurológica, se mide previo a los síntomas neurológicos y al egreso de la hospitalización, va del 0 al 6 (ver anexo 5)

4.10. DESENLACES DE SEGURIDAD

- **Sangrado Cerebral.** Puede ser posterior a la administración de trombolítico o por transformación hemorrágica del ACV asociado o no a trombólisis que cause un deterioro clínico en el paciente o requiera una intervención quirúrgica.

- **Sitios de punción.** Sangrado en sitios de punción o por trauma al colocar sondas luego del uso del medicamento trombolítico (r-TPA) que empeora el estado hemodinámico del paciente.
- **Efectos adversos de medicamentos.** Se tendrán en cuenta en caso de presentarse reacciones alérgicas graves

4.11. DESENLACES DE COSTOS

Se comprendieron los costos directos de la patología a estudio (ACV), de las valoraciones médicas, de enfermería, terapia de rehabilitación, exámenes de laboratorio e imágenes diagnósticas realizadas, medicamentos administrados, días de estancias hospitalaria y desenlaces de eficacia y seguridad.

Dentro de los desenlaces de eficacia utilizamos las escalas NIHSS y mrankin al momento del ingreso y egreso del paciente, se tomó como desenlace de seguridad el sangrado cerebral grave y muerte.

Estos desenlaces de costos fueron socializados y discutidos con los actores interesados, expertos clínicos y temáticos.

4.12. MEDICIÓN DE EFECTIVIDAD

Se realizó una cohorte de los pacientes atendidos con ACV isquémico agudo, en un hospital de la ciudad de Bogotá durante el año 2020 por el servicio de neurología de dicho centro. Teniendo en cuenta el manejo terapéutico; terapia de reperfusión endovenosa y manejo

compasivo, de acuerdo al criterio médico y guías de atención hospitalaria, creando una base de datos en donde se registraron las intervenciones, desenlaces y los días de estancia hospitalaria para cada uno de los pacientes.

4.13. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE COSTOS

La identificación de los procedimientos se realizó a través de la búsqueda de los eventos generadores de costos en una unidad de servicios de tercer nivel en Bogotá, correspondientes para la atención a los diferentes desenlaces del modelo.

Los precios de los procedimientos fueron estimados con base en el manual tarifario correspondiente a cada seguridad social de los pacientes para el año 2020 (ver anexo 6).

4.14. MONEDA, FECHA DE COSTOS Y CONVERSIÓN

La tasa de cambio usada para el costo en US fue de \$3.693,36 COP, correspondiente al promedio de la tasa 2020.

(tomado de <https://dolar.wilkinsonpc.com.co/divisas/dolar.html>)

4.15. ELECCIÓN DEL MODELO DE DECISIONES

Se utilizó el método de árbol de decisión para representar gráficamente los desenlaces de seguridad y eficacia contemplados en el presente estudio. Se consideraron las probabilidades de presentación de los mismos basados en la cohorte de pacientes estudiada, se midieron los desenlaces posibles durante la estancia hospitalaria de cada paciente la cual fue en promedio

8 días, con un máximo de 58 días. Las poblaciones representadas en cada intervención son de 1.000 pacientes hipotéticos a los que se trasladaron las proporciones de ocurrencia de los eventos de interés de la población real analizada..

4.16. SUPUESTOS DEL MODELO DE DECISIONES

Para la realización del árbol de decisiones tuvimos en cuenta varias realidades que nos permitan establecer los diferentes escenarios en los que podemos calcular los costos para estos pacientes, para esto tuvimos en cuenta los siguientes supuestos:

- Todos los eventos de seguridad ocurren durante la estancia hospitalaria
- Todos los eventos de seguridad fueron reportados en las historias clínicas
- Las consultas de seguimiento al egreso hospitalario tienen los mismos costos en los distintos nodos de los casos que sobreviven por lo que no se contemplan
- La disponibilidad de recursos fue uniforme en la serie
- No hubo rupturas de protocolo en la serie
- Se establece la escala mRankin en 2 grupos, se excluye el número 6 ya que representa a los pacientes fallecidos, registrados en el desenlace muerte
- La dosis de alteplase usada para calcular el costo base de cada paciente trombolizado fueron 2 ampollas, se revisó cada paciente para evaluar si requirieron más de esas dosis, ninguno utilizó más de 2 ampollas.
- No se midieron costos relacionados con manejo antihipertensivo o con otras comorbilidades asociadas
- Sólo 2 pacientes presentaron transformación hemorrágica grave, de esos 1 tuvo que ser intervenido quirúrgicamente, a quien se le adiciona el costo de esta intervención
- Los pacientes con ataque isquémico transitorio fueron excluidos

- No se asume escenario optimista ya que el escenario normativo presenta muy buenos resultados clínicos que pueden considerarse extremos.
- En el escenario pesimista se asume como media de estancia hospitalaria en UCI 8 días ya que es el promedio que manejan estos pacientes en la institución para el año 2020
- No se tuvo en cuenta los costos de rehabilitación de los pacientes
- Se asume que a todos los pacientes se les realiza angiotac de cráneo y cuello como indica el protocolo institucional, los pacientes con doppler carotideo se asume como un costo adicional.

4.17. PROTOCOLO DE ACV AGUDO DE ESTA INSTITUCIÓN

Esta institución de tercer nivel, cuenta con un protocolo de atención y manejo para todo paciente que ingrese por urgencias o durante su estancia hospitalaria presente un ACV agudo, es el siguiente:

- Ingreso del paciente a urgencias y/o reconocimiento intrahospitalario de un caso potencial de ACV.
- Se activa el código de ACV en la ambulancia o el triage (Realización de la escala de BE FAST para ACV (Ver anexo 7)
- Ingreso del paciente directamente a reanimación.
- Evaluación en los primeros 10 minutos por emergenciólogo o internista y realiza la escala NIHSS
- Evaluación en los primeros 20-30 minutos por neurólogo de turno, quien confirma el diagnóstico clínico de ACV.
- Acceso venoso y toma de laboratorios básicos.

- Traslado del paciente a TAC simple y/o angiotomografía de cráneo y cuello. Todos los pacientes deben tener un TAC de cráneo simple en los primeros 25 minutos desde su ingreso.
- Interpretación de las imágenes por radiología o neurología en los primeros 25 minutos desde el ingreso del paciente.
- Nueva evaluación por el jefe del equipo de ACV/ Evaluar contraindicaciones de trombólisis/ firma de autorización de la trombólisis.
- Inicio de la trombólisis de acuerdo con las ventanas de tiempo. Idealmente en la primera hora desde el ingreso del paciente.
- Si el paciente no es candidato a trombólisis o tiene un ACV hemorrágico debe continuar manejo médico o quirúrgico si tiene indicación.
- Todo paciente con ACV que haya sido trombolizado, requiere de manejo y monitorización por 24-48 horas en unidad de ACV o unidad de críticos. Esto debe ocurrir en las primeras 3 horas desde el ingreso del paciente.
- Todos los pacientes indistintamente si han sido trombolizados o no, deben recibir la investigación complementaria necesaria para pesquisa de etiología del ACV e iniciar la prevención secundaria.

4.18. PROTOCOLO DE MANEJO PARA EL SERVICIO DE NEUROLOGÍA

1. Nada vía oral
2. Cabecera a 30°, cuello central.
3. Oxígeno para mantener la saturación de oxígeno > 94 %. Si la escala de Glasgow es menor a 9 el paciente se debe intubar.
4. Calcular escala NIHSS.

5. El uso de sonda nasogástrica, catéter central con punciones y la sonda uretral están contraindicadas ante la posibilidad del uso de trombólisis, a menos que estén completamente indicadas.
6. Corregir hipovolemia con solución salina normal IV para mantener presión arterial media > 90 MMHG. Corregir arritmias cardíacas que puedan disminuir el gasto cardiaco.
7. Solicitar estudios de laboratorio adicionales (de acuerdo con concepto de neurólogo tratante):
 - a) Radiografía de tórax.
 - b) Gases arteriales si presenta Saturación de oxígeno $< 90\%$
 - c) Examen de orina
 - d) Función hepática
 - e) Tóxicos en caso de que lo amerite el paciente (alcohol, cocaína, anfetaminas y heroína)
 - f) Almacenar una muestra de sangre para estudios de hipercoagulabilidad (Principalmente en pacientes jóvenes sin factores de riesgo cardiovascular y con etiología no clara).
 - g) Prueba de embarazo
 - h) Punción lumbar ante sospecha de hemorragia subaracnoidea con TAC de cráneo simple normal.
 - i) Electroencefalograma ante sospecha de convulsiones.
8. Neuroimágenes
 - a) TAC cerebral simple si está en las 4.5 primeras horas (VENTANA r-TPA) para el territorio anterior.
 - b) Resonancia cerebral si el paciente llega después de 4.5 horas.
 - c) Resonancia Magnética si se sospecha infarto lacunar o accidente isquémico transitorio de acuerdo con el concepto del neurólogo.
9. Manejo de la tensión Arterial si tensión arterial sistólica $>180-220$ MMHG O $>105-120$ MMHG En Dos Lecturas Espaciadas Por 5 Minutos
 - a) Sólo se recomienda el uso de labetalol o nitroprusiato de sodio

- b) Labetalol 10 mg IV cada 15 minutos máximo 150 mg
 - c) Si no hay control se debe iniciar nitroprusiato de sodio
 - d) Para trombólisis si la TA > 180/110 luego de un bolo de labetalol está contraindicada.
 - e) Si está contraindicado el labetalol o la tensión arterial diastólica >140 o la tensión arterial sistólica >230 iniciar nitroprusiato de sodio a 0,25 mcg/kg/min titulando cada 15 minutos hasta 10 mcg/kg/min –uso de línea arterial de acuerdo con el riesgo de sangrado por el uso de trombolíticos
 - f) No disminuir más del 30 % la tensión arterial media en las primeras 24 horas.
 - g) En pacientes no candidatos para terapias de reperfusión se debe disminuir la tensión arterial en un 15% para las primeras 24 horas. Evitar manejo antihipertensivo a menos que presente tensión arterial sistólica > 220 y/o tensión arterial diastólica > 120 mmHg
 - h) Después de la trombólisis control de TA cada 15 minutos en las primeras 2 horas, cada 30 minutos para completar las primeras 6 horas y cada 2 horas hasta las primeras 24 horas
10. Sonda uretral si Glasgow es menor de 10, NIHSS > 10 puntos, o requiere de inotrópicos y no necesita trombolítico.

4.19. TROMBÓLISIS

Todo paciente que sea candidato a trombólisis, se le administra un medicamento descrito de la siguiente forma:

1. Ampollas de 50mg (No. 2) rt-PA

2. Reconstituir con el disolvente
3. Dosis de 0,9 mg/kg (dosis máxima de 90 mg).
4. Se inicia con el 10% de la dosis que debe ser envasada en una jeringa marcada como rt-PA bolo, la cual se administra en 1 minuto y luego se lava la venoclisis con 10cc de solución salina
5. El 90% restante se pasará en la hora siguiente utilizando una bomba de infusión.
6. Signos vitales y examen neurológico cada 15 minutos mientras dure la infusión.
7. Vigilancia estricta de la TA, con indicación de manejo farmacológico en pacientes con tensión arterial sistólica > 180 mmHg y/o Tensión arterial diastólica > 110 mmHg.
8. Si el paciente presenta cefalea severa, HTA aguda, náuseas/vómito y deterioro neurológico se debe detener la infusión y obtener una TAC de cráneo simple urgente.

4.20. CUIDADOS POST-TROMBÓLISIS IV, EN LA UNIDAD DE ACV O UCI

Una vez el paciente sea trombolizado deberá recibir unos cuidados especiales, para prevenir el riesgo de complicaciones y mortalidad como son:

1. Admisión a UCI para monitoreo por lo menos 24- 48 horas y según evolución.
2. Signos vitales y examen neurológico cada 15 minutos durante las primeras 2 horas, luego cada 30 minutos por 6 horas y finalmente cada hora por las siguientes 24 horas.
3. Vigilancia estricta de la TA por 24 horas, con indicación de manejo farmacológico en pacientes con tensión arterial sistólica > 180 mmHg y/o tensión arterial diastólica > 105 mmHg.
4. Hoja neurológica cada hora.
5. Mantener oximetría $> 90\%$.
6. Si necesita antiplaquetarios en las primeras 24 horas debe verificarse el fibrinógeno que sea > 100 , o el PTT < 80 .

7. A menos que sea absolutamente necesario no considerar el uso de sonda nasogástrica, sonda uretral, catéter venoso central, o punciones arteriales en las primeras 24 horas.
8. TAC Cerebral simple en 24 horas o antes si hay deterioro neurológico. Es requisito para iniciar antiagregantes o anticoagulantes las 24 horas post-trombólisis.
9. Luego de las primeras 24 horas seguir con los mismos cuidados en la Unidad de ACV. Permanecerá en la unidad si presenta alguna de las siguientes condiciones:
 - a) Tensión arterial persistentemente elevada y con requerimiento de manejo farmacológico endovenoso.
 - b) Déficit neurológico severo.
 - c) Otra condición/complicación que amerite monitoreo continuo.

4.21. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Para la descripción de las variables de caracterización demográfica como el género se calcularon las frecuencias relativas y absolutas, para las variables edad, días de estancia hospitalaria, puntaje de mRankin y NIHSS, se calcularon los promedios y DE o medianas y rangos intercuartílicos, según la distribución de los datos.

Para estimar los desenlaces clínicos se utilizaron las variables del tipo de manejo realizado para cada paciente según el protocolo de atención médica, generando una diferencia entre el NIHSS de ingreso y de egreso de cada paciente, posteriormente evaluando la presentación o no de sangrado y de esta manera calculando el desenlace de cada paciente y determinando la escala mRankin lo que evaluó el grado de discapacidad generada posterior al evento cerebrovascular.

Adicionalmente, se calcularon los costos por paciente, por nodo y por cohorte para cada uno de los desenlaces. Los costos por paciente corresponden a costos del precio base de tratamiento, la estancia hospitalaria, los exámenes y las intervenciones no incluidas en el

paquete. Los costos calculados por paciente se sumaron y promediaron por cada grupo para determinar los costos según cada desenlace de eficacia y seguridad.

5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Conforme a la resolución No. 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, por medio de la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en la salud, el presente estudio se clasifica como una investigación sin riesgo (29), debido a que la fuente de información es secundaria y no se realizó intervención alguna en la población teniendo en cuenta que se trabajó con una cohorte de pacientes retrospectiva.

Este estudio se sometió al comité de ética y se acogerá a las leyes de habeas data, protegiendo la identidad de los pacientes y se informarán los resultados al primer interesado que es la IPS. Adicionalmente, esta investigación aportará importante evidencia para la toma de decisiones en pacientes con accidente cerebro vascular y ninguno de los investigadores declara conflicto de interés

6. RESULTADOS

Se analizó una cohorte de 132 pacientes, atendidos en una institución de III nivel en el norte de Bogotá durante el año 2020, con una media de edad de 69,9 años (DE 12,5); el 53% de sexo femenino; la mayor parte, 60 pacientes (45,5%) pertenecen a la EPS Capital salud; con mayor número de atenciones en el mes de diciembre que corresponden a 20 casos de ACV, seguido del mes de octubre con 17 casos.

El tiempo de atención puerta aguja en promedio fue de 63,3 minutos, el sangrado como desenlace de seguridad estuvo presente en 12 pacientes, de los cuales uno de los casos requirió craneotomía realizada por el servicio de neurocirugía., 5 de estos pacientes con sangrado pertenecían a la cohorte que recibió la intervención. El 73,5% recibieron valoración por fonaudiología, como medida preventiva para la neumonía espirativa secundaria a la disfagia presente en la mayoría de estos pacientes, sin embargo 10 presentaron esta complicación.

Dentro de los desenlaces clínicos, encontramos la escala de NIHSS medida al ingreso con una media de 11 y en el momento del egreso fue de 8, en cuanto a la escala de mRankin medida al ingreso tuvo una media de 0 con una frecuencia de 93 pacientes para este puntaje (70.5%), al egreso la media fue de 3 para toda la muestra y de 2.7 para los pacientes trombolizados. La estancia hospitalaria en promedio fue de 8 días, independiente de la intervención requerida. Fallecieron 24 pacientes (18,2%), de los cuales 7 pertenecen al grupo pacientes trombolizados.

En 10 de los pacientes fue confirmada la infección por el virus SarsCov2, hecho que fue estudiado al encontrarnos en el año 2020 en situación de pandemia por este agente.

Tabla 1. Descriptivos variables cuantitativas

	N	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Edad	132	69.9	70.0	12.5	36	103
NIHSS ingreso	132	11.1	10	6.59	0	28
T puerta aguja/ minutos	42	63.3	47.5	55.1	7	244
NIHSS pos trombolisis	42	8.33	10	5.19	0	24
NIHSS egreso	132	8.45	6	7.98	0	42
mRankin previo	132	0.5	0	1.09	0	5
mRankin egreso	132	3.03	3	1.99	0	6
mR egreso/trombolisis	42	2.79	2.50	2.14	0	6
Estancia-días	132	8.45	6	8.48	0	58
Estancia-días/ trombolisis	42	8.40	6	07.07	2	32

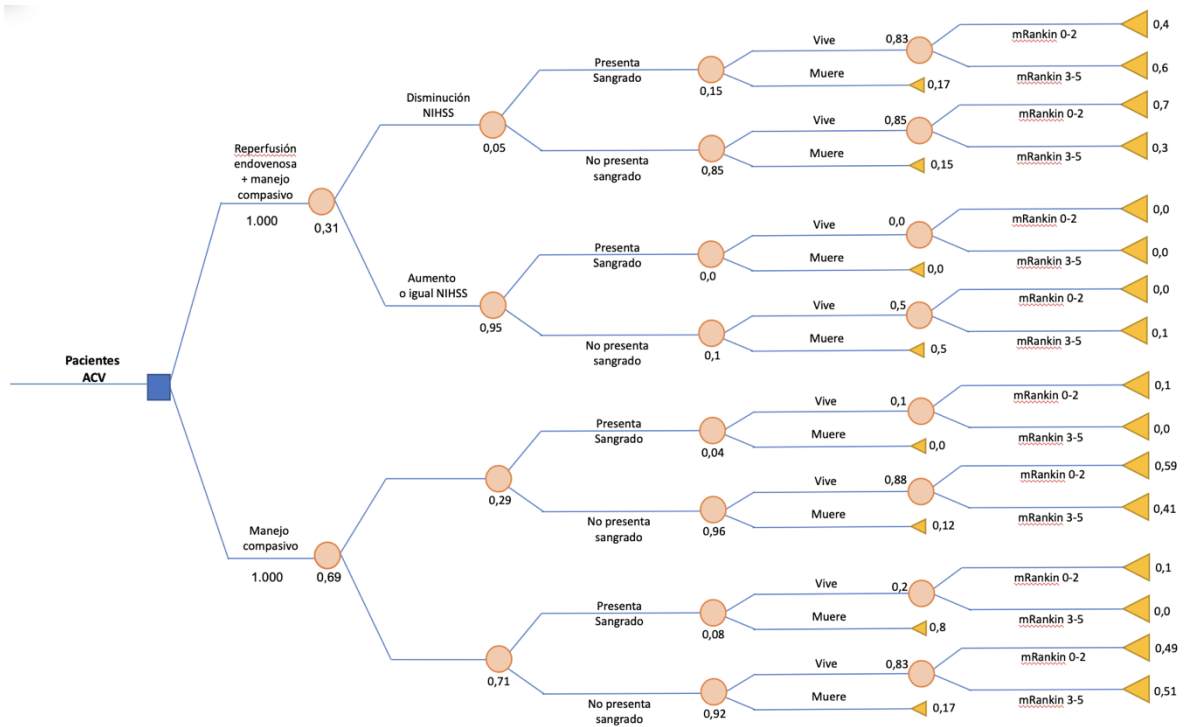
Tabla 2. Descriptivos variables cualitativas

EPS	Mes de atención		mRankin previo					
	n	%		n	%			
Capital Salud	60	45.5 %	Ene	5	3.8%	0	93	70.5%
Medimas	11	8.3 %	Feb	3	2.3%	1	23	17.4%
Famisanar	9	6.8 %	Mar	10	7.6%	2	7	5.3 %
FFD	8	6.1 %	Abr	11	8.3%	3	4	3.0 %
Convida	6	4.5 %	May	11	8.3%	4	2	1.5 %
Nueva EPS	6	4.5 %	Jun	11	8.3%	5	3	2.3 %
Unicajas	6	4.5 %	Jul	11	8.3%	6	0	0%
Particular	4	3.0 %	Ago	9	6.8%	mRankin egreso		
Sanitas	3	2.3 %	Sep	12	9.1%	0	10	7.6 %
Compensar	3	2.3 %	Oct	17	12.9%	1	32	24.2 %
AMSET	3	2.3 %	Nov	12	9.1%	2	18	13.6 %
Salud Total	2	1.5 %	Dic	20	15.2%	3	16	12.1 %

Coomeva	1	0.8 %				5	14	10.6 %
Servisalud	1	0.8 %				6	23	17.4 %
SSC	1	0.8 %				Neumonía aspirativa		
Pijaos Salud	1	0.8 %				No	122	92.4 %
Comparta	1	0.8 %				Si	10	7.6 %
Ferrocarriles	1	0.8 %				Neumonía SarsCov2		
Unisalud	1	0.8 %				No	122	92.4 %
Suramericana	1	0.8 %				Si	10	7.6 %
Sexo						Val por Fonoaudiología		
Mujer	70	53%				No	97	73.5 %
Hombre	62	47%				Si	35	26.5 %
Desenlace						Trombolizado		
Vivo	108	81.8%				No	90	68.2 %
Muerto	24	18.2%				Si	42	31.8 %
						Sangrado leve		
			No	122	92.4%			
			Si	10	7.6%			
			Sangrado grave					
			No	130	98.5%			
			Si	2	1.5%			
			Craniectomía					
			No	131	99.2 %			
			Si	1	0.8 %			
			Intubación orotraqueal					
			No	115	87.1 %			
			Si	17	12.9 %			

El árbol de decisiones se forma de izquierda a derecha, la raíz del árbol corresponde a los pacientes que ingresaron en el año 2020 con diagnóstico de ataque cerebrovascular isquémico agudo, continúa con el nodo de decisión que corresponde al manejo terapéutico, el cual puede ser la terapia de trombolisis intravenosa y manejo compasivo o la terapia sólo con manejo compasivo según los criterios del protocolo de atención institucional. Las ramas son medidas de acuerdo al puntaje de la escala NIHSS, en este nodo se evaluaron los desenlaces de seguridad establecidos como la presencia o no de sangrado cerebral en quienes se requirieron intervenciones adicionales, posteriormente se midió el desenlace en términos de vive o muere, para posteriormente evaluar la escala de rankin modificada, que nos indica la funcionalidad de estos pacientes y con la que se estableció el desenlace de atención.

Ilustración 1. Arbol de decisiones



Para construir el escenario normativo se analizó una cohorte hipotética de 1.000 pacientes en cada intervención. Se evaluaron los nodos de seguridad y eficacia de acuerdo a los costos de las intervenciones reportados en el manual tarifario y la suma de estos para cada paciente. La cohorte de pacientes que recibió terapia trombolítica presentó más eventos de sangrado (14,3% vs 6,8%) pero menos fallecidos (16,7% vs 18,9%), con una frecuencia de mRankin entre 0 y 2 mayor (53% vs 43,3%) y una frecuencia de mRankin entre 3 y 5 con un porcentaje menor (30,2% vs 37,7%).

El costo de los pacientes trombolizados durante el tiempo de estancia hospitalaria considerando los eventos de sangrado fue de COP \$13.412.625.650 y de \$7.866.559.572 para los pacientes que solo recibieron manejo compasivo, con una diferencia de \$5.546.066.078.

Tabla 3. Análisis normativo de los desenlaces

Intervención	Prob	N	Evento	P	n	Des	P	N	Des	P	n	Des	P	n
Reperusión IV + manejo compasivo	0,31	310	Disminuye NIHSS	0,95	950	sangrado cerebral	0,15	143	vive	0,83	119	Rankin de 0-2	0,4	48
									muere	0,17	24	Rankin de 3-5	0,6	71
						no sangrado cerebral	0,85	807	vive	0,85	688	Rankin de 0-2	0,7	482
									muere	0,15	119	Rankin de 3-5	0,3	206
			Aumento o igual NIHSS	0,05	50	sangrado cerebral	0,0	0	vive	0	0	Rankin de 0-2	0	0
									muere	0	0	Rankin de 3-5	0	0
						no sangrado cerebral	1,0	50	vive	0,5	25	Rankin de 0-2	0	0
									muere	0,5	25	Rankin de 3-5	1	25
Manejo compasivo	0,69	690	Disminuye NIHSS	0,29	290	sangrado cerebral	0,04	12	vive	1	12	Rankin de 0-2	1	12
									muere	0	0	Rankin de 3-5	0	0



												Rankin de 0-2	0,59	145
						no sangrado cerebral	0,96	278	vive	0,88	245	Rankin de 3-5	0,41	100
									muere	0,12	33			
						sangrado cerebral	0,08	56	vive	0,2	11	Rankin de 0-2	1	11
												Rankin de 3-5	0	0
			Aumento o igual NIHSS	0,71	710				muere	0,8	45			
						no sangrado cerebral	0,92	654	vive	0,83	543	Rankin de 0-2	0,49	266
												Rankin de 3-5	0,51	277
									muere	0,17	111			

- Escenarios recomendados

1. Escenario normativo

El escenario normativo establecido en la cohorte de pacientes de este estudio es el recomendado, puesto que los desenlaces de seguridad presentados son pocos, por lo que se recomienda administrar la terapia trombolítica a los pacientes que cumplan con los criterios para administración del manejo.

No se realizó escenario optimista puesto que no encontramos forma realista de mejorar este escenario

- Escenario pesimista

Tomando la proporción de sangrado cuando aumenta la escala de NIHSS de 50% establecida en el estudio Hemorrhagic Transformation in Ischemic Stroke and the Role of Inflammation (30) y una mortalidad del 75% en esos pacientes que sangran (31) y usando una proporción para los pacientes con mRankin < 2 de 0,4 según el estudio The Role of Hemorrhagic Transformation in Acute Ischemic Stroke Upon Clinical Complications and Outcomes (32), el costo para la cohorte que recibió tratamiento trombolítico fue de COP \$13.570.923.849.

Para la cohorte de los pacientes que recibieron manejo compasivo únicamente, el costo fue de COP \$7.986.321.746, con una diferencia entre las cohortes de \$5.584.602.103, representando un costo de \$38.536.025 superior al escenario normativo.



Tabla 4. Análisis pesimista de los desenlaces



Intervención	Prob	N	Evento	P	n	Des	P	n	Des	P	n	Des	P	n
Reperusión IV + manejo compasivo	0,31	310	Disminuye NIHSS	0,95	950	sangrado cerebral	0,15	143	vive	0,83	119	Rankin de 0-2	0,4	48
									muere	0,17	24	Rankin de 3-5	0,6	71
						no sangrado cerebral	0,85	807	vive	0,85	688	Rankin de 0-2	0,7	482
									muere	0,15	119	Rankin de 3-5	0,3	206
			Aumento o igual NIHSS	0,05	50	sangrado cerebral	0,5	25	vive	0,25	6	Rankin de 0-2	0,5	3
									muere	0,75	19	Rankin de 3-5	0,5	3
						no sangrado cerebral	0,5	25	vive	0,5	13	Rankin de 0-2	0,4	6
									muere	0,5	12	Rankin de 3-5	0,6	8
Manejo compasivo	0,69	690	Disminuye NIHSS	0,29	290	sangrado cerebral	0,04	12	vive	0,3	4	Rankin de 0-2	0,4	2
									muere	0,7	8	Rankin de 3-5	0,6	2



						no sangrado cerebral	0,96	278	vive	0,88	245	Rankin de 0-2	0,59	145
									muere	0,12	33	Rankin de 3-5	0,41	100
						sangrado cerebral	0,08	56	vive	0,3	17	Rankin de 0-2	0,3	5
									muere	0,7	39	Rankin de 3-5	0,7	12
			Aumento o igual NIHSS	0,71	710	no sangrado cerebral	0,92	654	vive	0,83	543	Rankin de 0-2	0,49	266
									muere	0,17	111	Rankin de 3-5	0,51	277

7. DISCUSIÓN

Este es el primer estudio que estima los costos de las intervenciones realizadas a una cohorte real de pacientes con ataque cerebrovascular isquémico agudo, en una institución de tercer nivel en la ciudad de Bogotá, Colombia. En este estudio la mayor parte de los objetivos fueron cumplidos, inicialmente fue realizada la caracterización sociodemográfica de la muestra, encontrando que la mayoría de los pacientes atendidos en esta cohorte pertenecían al régimen subsidiado, hecho que nos hace pensar que esta población puede tener factores propios como bajo nivel socioeconómico, baja escolaridad y alimentación rica en grasas y carbohidratos que pueden contribuir a la presentación de un ACV.

Seguidamente, se analizaron los desenlaces clínicos en los que se evaluaron dos escalas, en primer lugar la escala de NIHSS, que permitió valorar las funciones neurológicas durante el evento agudo y posterior a la intervención, con resultados menores para los pacientes que recibieron la intervención, en la literatura existe evidencia para afirmar que los cambios en la puntuación de esta, pueden predecir desenlaces funcionales y de dependencia, teniendo un mejor resultado aquellos pacientes en los que la puntuación total del NIHSS es menor (33). Posteriormente, se analizó la escala de mRankin, que permitió medir el grado de dependencia para la realización de actividades básicas de la vida diaria, esta escala es de gran utilidad para la elaboración de un plan de manejo multidisciplinario para la rehabilitación del paciente a corto y mediano plazo, debe ser valorada en cada una de las consultas de control por neurología. Los pacientes que reciben la terapia de intervención presentan un puntaje de mRankin menor a los que no la reciben (32), hecho que concuerda con la literatura global existente.

Dentro de los desenlaces de seguridad, se presentaron casos de sangrado cerebral leves y graves, esto explicado por múltiples factores que pueden intervenir en la fisiología del sangrado cerebral asociado al ACV, se ha concluido que este es independiente de la intervención realizada (32). En consecuencia, cuando el puntaje de NIHSS aumenta respecto al del ingreso la probabilidad de que se presente un sangrado es superior al 50% (30), lo que contrasta con nuestro estudio en donde solo los pacientes que no recibieron terapia trombolítica presentaron una probabilidad mayor al 5% de cursar con sangrado si aumentaba la puntuación de la escala NIHSS.

Adicionalmente es importante mencionar que los pacientes que mostraron sangrado cerebral, al egreso contaban con un puntaje en la escala de mRankin entre 4-5, hecho que demuestra que los desenlaces medidos como aumento de la escala de NIHSS y sangrado cerebral tienen un gran impacto en la discapacidad de los pacientes y mortalidad, de forma independiente o concomitante.

En cuanto al desenlace de mortalidad, en este estudio fallecieron menos de la mitad de los pacientes con sangrado cerebral asociado, lo que se correlaciona adecuadamente con la literatura, que establece una mortalidad cercana al 41% (32) para los pacientes con sangrado luego de presentar un ACV isquémico agudo.

Por otro lado, la diferencia en términos económicos entre las cohortes fue poca, sin embargo, el verdadero impacto de este estudio se encuentra estimado en la disminución de las escalas de discapacidad y mortalidad, lo que permite a largo plazo disminuir costos dado por terapias de rehabilitación y aumento de la vida productiva de la persona. Es por esto que a pesar de que el costo de atención de los pacientes con manejo trombolítico fue más elevado se encontró mejor impacto en la discapacidad y mortalidad, incluso existe un estudio publicado en el año 2017, en la ciudad de Bogotá donde solo el 5 % de los pacientes recibieron manejo trombolítico intravenoso, lo que se vio reflejado en un incremento en la discapacidad secundaria a esta enfermedad mayor al 500% para el 95% restante (16).

Asimismo es importante realizar una práctica médica bajo protocolos de atención del ataque cerebrovascular isquémico agudo, basado en las recomendaciones de las diferentes asociaciones internacionales y nacionales, tanto de neurología como de cardiología, ya que al seguir un protocolo establecido se minimizan los tiempos de atención de esta patología, hecho que se traduce en un aumento de los pacientes candidatos a realización de trombolisis, disminuyendo así la discapacidad y mortalidad secundaria. Cabe resaltar que además se deben realizar medidas seguras y claras de promoción y prevención de la enfermedad para la detección temprana de esta patología y el control adecuado de los factores de riesgo, por esta razón es importante que todas las instituciones de salud a nivel nacional cuenten con grupos multidisciplinarios para la atención ACV.

Resaltamos que en el presente estudio no se contemplaron situaciones clínicas adicionales a las mencionadas en los supuestos presentadas durante la recolección de datos, dado que no era la finalidad del estudio, sin embargo, la presencia de la infección respiratoria por el virus SarsCov2, generó un aumento de la incidencia de ACV, así como un cambio en la atención en salud y en el manejo de esta patología, lo que podrá ser utilizado para nuevas investigaciones (34).

En el momento de la revisión de la literatura para la ejecución de este estudio, se comprobó la ausencia de estudios de costos en ACV en la población colombiana, así como, una poca realización de los mismos en Latinoamérica. La mayoría de datos fueron recolectados de estudios disponibles en revistas y asociaciones de países en Norte América o europeos, a pesar de que esta es una patología con una gran prevalencia y un gran alcance económico y de impacto en salud.

Este estudio ha permitido evaluar la intervención de trombolisis como una medida costo efectiva, en términos de reducción de discapacidad y mortalidad de los pacientes, con la evidencia de desenlaces de seguridad mínimos que no afectan la utilización de esta terapia idealmente en todos los pacientes que cumplan los criterios para utilizarla.

Por lo anterior, se considera de suma importancia la publicación de estudios de evaluaciones económicas, dirigidos por criterios de eficacia, seguridad y efectividad para el manejo de las enfermedades, para poder de esta forma difundir cambios que permitan realizar intervenciones que aporten un beneficio mayor tanto a la población como el sistema de salud en general, se recomienda para los futuros investigadores que quieran realizar estudios de este tipo evaluar cohortes de pacientes reales, teniendo en cuenta de ser posible la mayoría de desenlaces que pudieran presentar para acaparar la totalidad de los costos, así como la realización de una adecuada historia clínica que permita recolectar estos datos, minimizando los sesgos de información.

8. CONCLUSIONES

- No hubo diferencia significativa de costos entre el escenario normativo y el escenario pesimista, la diferencia radica en el impacto que representa la intervención en disminución de discapacidad y mortalidad.
- La atención rápida y oportuna del ataque cerebrovascular con trombolisis intravenosa se puede considerar una opción costo – efectiva.
- Es importante que los entes administrativos apuesten a la construcción de protocolos encaminados a la atención eficaz de los pacientes con ACV para aumentar las tasas de intervenciones con terapia trombolítica, de acuerdo al impacto en aumento de años de vida productivos dados por disminución de discapacidad que esta terapia representa.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Colciencias M de S y PS-. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del episodio agudo del Ataque Cerebrovascular isquémico en población mayor de 18 años. colciencias. 2015;(54).
2. García Alfonso C, Martínez Reyes AE, García V, Ricaurte Fajardo A, Torres I, Coral Casas J. Actualización en diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo. Univ Médica. 2019;60(3):1–17.
3. Rajsic S, Gothe H, Borba HH, Sroczynski G, Vujicic J, Toell T, et al. Economic burden of stroke: a systematic review on post-stroke care. Eur J Heal Econ [Internet]. 2019;20(1):107–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10198-018-0984-0>
4. Gorelick PB. The global burden of stroke: persistent and disabling. Lancet Neurol [Internet]. 2019;18(5):417–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30030-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30030-4)
5. Martínez-Betancur O, Quintero-Cusguen P, Mayor-Agreto L. Estimación de años de vida ajustados por discapacidad según subtipo de ataque cerebrovascular isquémico agudo. Rev Salud Publica. 2016;18(2):226–37.
6. Ministerio de Salud y Protección Social. Análisis de Situación de Salud (ASIS). Dir Epidemiol y Demogr. 2019;
7. Moreno E, Rodríguez J, Bayona-Ortiz H. Trombólisis endovenosa como tratamiento del ACV isquémico agudo en Colombia: una revisión sistemática de la literatura. Acta Neurológica Colomb. 2019;35(3):156–66.
8. Katan M, Luft A. Global Burden of Stroke. Semin Neurol. 2018;38(2):208–11.
9. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. Carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. Obs Nac Salud. 2015;1–212.
10. Gustavo Pradilla A, Boris A, León-Sarmiento FE, Roselli DA, Bautista LE, Morillo L, et al. Estudio Neuroepidemiológico Nacional (EPINEURO) Colombiano. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal. 2003;14(2):104–11.
11. Alharbi1 AS, * MSA, , Shahad Khalid Alnami2 , Reem Saeed Traad2 , Mubarak Ali Aldawsari3 , Saleh Abdullah Alharbi3 MKSA, , Amani Omar Al Sharif4, Saad

- Theyab Alboqami⁵ SAA, ., Alshammari⁸ MA, et al. Epidemiology and risk factors for stroke. 2019;10(4):60–5.
12. Fornage M, George MG, Howard G, Kissela B, Kittner SJ, Lichtman JH, et al. Factors Influencing the Decline in Stroke Mortality : Stroke [Internet]. 2014;45(1):315–53. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5995123/>
 13. Goldman, Lee M. Goldman-Cecil Medicine. Twenty-Six. Copyright © 2020 by Elsevier IA rights reserved., editor. 2020. Approach to Cerebrovascular Diseases, chapter 378,.
 14. Arauz A, Serrano F, Ameriso SF, Pujol-Lereis V, Flores A, Bayona H, et al. Sex Differences Among Participants in the Latin American Stroke Registry. J Am Heart Assoc. 2020;9(4).
 15. Alarcon-Ruiz CA, Diaz-Barrera ME, Vera-Monge VA, Alva-Diaz C, Metcalf T. A Bibliometric Analysis of the Latin American Research on Stroke 2003–2017. World Neurosurg [Internet]. 2019;129:e545–54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.05.212>
 16. Lucumí Diego Ivan y Arenas Duque Andrea. Caracterización del accidente cerebrovascular en Colombia. Univ los Andes. 2019;63(63).
 17. Liberman AL, Choi HJ, French DD, Prabhakaran S. Is the Cost-Effectiveness of Stroke Thrombolysis Affected by Proportion of Stroke Mimics? Stroke. 2019;50(2):463–8.
 18. Araújo DV, Teich V, Benitez R, Passos F, Cristina S, Martins O. Analysis of the Cost-Effectiveness of Thrombolysis with Alteplase in Stroke. 2010;
 19. Zarco, luis alfonso; Gonzalez, freddy; Coral casas J. Tratamiento actual del atque cerebrovascular (ACV) agudo. Univ medicas [Internet]. Universita. 2008;467–98. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231018741004%0ACómo>
 20. Schmidt-Pogoda A, Minnerup J, Kleinschnitz C. Immunology of stroke: from animal models to clinical trials. Ther Adv Neurol Disord. 2019;12:1–3.
 21. Shim R, Wong CHY. Ischemia, immunosuppression and infection-tackling the predicaments of post-stroke complications. Int J Mol Sci. 2016;17(1):1–18.

22. Heuschmann PU, Kolominsky-Rabas PL, Misselwitz B. Predictors of in-hospital mortality and attributable risks of death after ischemic stroke: The German Stroke Registers Study Group. *ACC Curr J Rev.* 2004;13(12):19–20.
23. Brott T, Adams HP, Olinger CP, Marle JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: A clinical examination scale. *Stroke.* 1989;20(7):864–70.
24. Andrew M. Southerland. *Clinical Evaluation of the Patient With Acute Stroke.* *Contin Lifelong Learn Neurol.* 2017;23(1):40–61.
25. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K, et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Vol. 49, *Stroke.* 2018. 46–110 p.
26. Birenbaum D, Bancroft LW, Felsberg GJ. *Imaging in Acute Stroke.* 2011;
27. Alessandro L, Olmos LE, Bonamico L, Muzio DM, Ahumada MH, Russo MJ, et al. *Rehabilitación Multidisciplinaria Para Pacientes Adultos Con Accidente Cerebrovascular.* *Med (Buenos Aires) [Internet].* 2020;80:54–68. Available from: <https://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol80-20/n1/54.pdf>
28. Zhang J, Yang Y, Sun H, Xing Y. Hemorrhagic transformation after cerebral infarction: Current concepts and challenges. *Ann Transl Med.* 2014;2(8):1–7.
29. Ministerio de Salud. RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993. *Biomedica* 1993 p. 1–19.
30. Spronk E, Sykes G, Falcione S, Munsterman D, Joy T, Kamtchum-Tatuene J, et al. Hemorrhagic Transformation in Ischemic Stroke and the Role of Inflammation. *Front Neurol.* 2021;12(May):1–15.
31. Hill MD, Buchan AM. Thrombolysis for acute ischemic stroke: Results of the Canadian Alteplase for Stroke Effectiveness Study. *Cmaj.* 2005;172(10):1307–12.
32. Andrade JBC, Mohr JP, Lima FO, de Carvalho JJF, Barros LCM, Nepomuceno CR, et al. The Role of Hemorrhagic Transformation in Acute Ischemic Stroke Upon Clinical Complications and Outcomes. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(8):1–7.
33. Bruno A, Saha C, Williams LS. Percent Change on the National Institutes of Health

Stroke Scale: A Useful Acute Stroke Outcome Measure. *J Stroke Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2009;18(1):56–9. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2008.09.002>

34. Amaya P, Bayona H, Folleco E, Martínez C, Coral J, Roa Wandurraga LF, et al. Recomendaciones de diagnóstico y tratamiento del ataque cerebrovascular isquémico agudo durante la contingencia por covid-19. *Acta Neurológica Colomb*. 2020;36(2 Supl. 1):16–26.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1. CLASIFICACIÓN TOAST

Tabla 5. TOAST- clasificación de etiología de ACV

1. Aterosclerótico
2. Cardioembólico
3. Vaso pequeño
4. De otra etiología
5. De etiología indeterminada
 - 2 o más causas no definidas
 - Evaluación negativa
 - Evaluación incompleta

Adaptado de TOAST, trial in acute stroke treatment

10.2. ANEXO 2. ESCALA DE NIHSS

Tabla 6. Escala de NIHSS

Ítem	Aspecto evaluado	Respuesta y puntaje
1A	Nivel de conciencia	0: alerta 1: No alerta, pero responde a mínimos estímulos verbales 2: estuporoso 3: coma
1B	Orientación (dos preguntas)	0: ambas respuestas correctas 1: sólo una respuesta correcta 2: ambas respuestas incorrectas



1C	Ejecución de dos comandos	0: ejecuta ambas órdenes de forma correcta 1: ejecuta solo una correctamente 2: no ejecuta ninguna
2	Mirada	0: normal 1: paresia de mirada conjugada 2: parálisis completa de la mirada
3	Campos visuales	0: sin déficit 1: hemianopsia parcial 2: hemianopsia completa 3: hemianopsia bilateral
4	Expresión facial	0: normal 1: paresia facial menor 2: paresia facial completa 3: paresia facial bilateral
5	Fuerza del brazo 5a lado derecho 5b lado izquierdo	0: Mantiene la posición durante 10 segundos, amputación o inmovilización 1: Claudica en menos de 10 segundos sin tocar la cama 2: Claudica en menos de 10 segundos y la extremidad toca la cama 3: Existe movimiento, pero no alcanza la posición o cae inmediatamente 4: Parálisis de la extremidad
6	Fuerza de la pierna 6a lado derecho 6b lado izquierdo	0: Mantiene la posición durante 10 segundos, amputación o inmovilización 1: Claudica en menos de 5 segundos sin tocar la cama 2: Claudica en menos de 5 segundos y la extremidad toca la cama

		3: Existe movimiento, pero no alcanza la posición o cae inmediatamente 4: Parálisis de la extremidad
7	Ataxia apendicular	0: Ausente, amputación, déficit motor o fusión de la articulación 1: Ataxia en una extremidad 2: Ataxia en dos extremidades
8	Sensibilidad	0: Normal 1: Leve hipoestesia 2: Anestesia o paciente en coma
9	Lenguaje	0: Normal 1: Afasia leve o moderada 2: Afasia grave 3: Comprensión nula o en coma
10	Articulación (disartria)	0: Normal o IOT 1: Leve o moderada 2: Grave, ininteligible o mudo
11	Inatención	0: Sin alteraciones 1: Inatención en una modalidad (visual, táctil, espacial o corporal) 2: Inatención en más de una modalidad. No reconoce su propia mano o sólo reconoce una parte del espacio

Adaptado de grupo Neuro-ictus. Sociedad española de medicina de urgencias y emergencias.

www.tiempoescerebro.es

10.3. ANEXO 3. PUNTAJE ASPECTS

Tabla 7. Puntaje ASPECTS

Cortes axiales en la TC usados	<ul style="list-style-type: none"> El primero a nivel del tálamo y ganglios de la base <p>El segundo adyacente al borde superior de los ganglios de la base sin que se visualicen los mimos</p>
Áreas que deben ser valoradas	Caudado, lenticular y cápsula interna en rodilla y brazo posterior
Puntos del córtex en el territorio de la arteria cerebral media	córtex insular (I), M1 (córtex anterior de ACM), M2 (córtex lateral adyacente al ribete insular), M3 (córtex posterior de la ACM), M4, M5 y M6 (territorio anterior, lateral y posterior de la ACM, por encima del corte de los ganglios basales)
Interpretación	<p>El puntaje máximo es 10 puntos que equivale a una TAC cerebral normal sin signos de isquemia.</p> <p>Se restará sobre este máximo de 10, un punto por cada área en que se observen signos de isquemia reciente</p>

Adaptado de <https://consultadeneurologia.com/ictus/escalas-enfermedades-cerebrovasculares/aspects/>

10.4. ANEXO 4. TABLA DE CONTRAINDICACIONES GENERALES PARA TROMBOLISIS

Tabla 8. Contraindicaciones generales para trombolisis

Pacientes con tiempo de evolución indeterminado o con tiempo > 4,5 horas
Evidencia de hemorragia intracraneal o evidencia de compromiso isquémico extenso y ya instaurado en la TAC cerebral simple
haber presentado un ACV isquémico, trauma cráneo encefálico severo o cirugía intracraneal/espinal en los últimos 3 meses, o punción arterial de vaso no compresible en los 7 días previos.
Antecedente de neoplasia gastrointestinal (GI) o sangrado GI en los 21 días previos, o tener una malformación vascular intracraneal no rota, no tratada, se considera de alto riesgo y potencialmente peligroso
Tener más de 10 micro sangrados en la Resonancia magnética cerebral, plaquetas < 100.000/mm ³ , INR >1,7, PTT > 40 s, PT > 15 s; también el tratamiento con heparinas de bajo peso molecular a dosis plena en las últimas 24 h, antiplaquetarios inhibidores de la glicoproteína Ib/IIIa, tratamiento con inhibidores directos de trombina (Dabigatrán) o inhibidores del factor Xa (Fondaparinux, Rivaroxabán, Apixabán), a menos que tengan pruebas de laboratorio normales o que la última dosis haya sido >48h con función renal normal
Sospecha de endocarditis infecciosa, disección aórtica o la presencia de un trombo cardiaco intracavitario o neoplasia cerebral intra axial, por el riesgo de sangrado

10.5. ANEXO 5. TABLA DE ESCALA DE RANKIN MODIFICADA (MRANKIN)

Tabla 9. Escala de mRankin

0 - Ningún síntoma ni limitaciones
1 - No hay incapacidad significativa, el paciente presenta algunos síntomas, pero sin limitaciones para realizar sus actividades habituales y su trabajo
2 - Incapacidad leve, el paciente presenta limitaciones en sus actividades habituales y laborales previas, pero independiente en las actividades básicas de la vida diaria
3 - Incapacidad moderada, camina sin ayuda de otra persona
4 - Incapacidad moderadamente severa, necesita ayuda para caminar
5 - Incapacidad severa, el paciente necesita cuidados (profesional o no) durante todo el día
6 - Muerto

Adaptado del grupo Neuro-ictus. Sociedad española de medicina de urgencias y emergencias.

www.tiempoescerebro.es

10.6. ANEXO 6. TABLA DE RECONSTRUCCIÓN DE PRECIOS

Tabla 10. Reconstrucción de precios

Ítem	Definición	Costo (COP)	Costo (US)
Atención en Triage	Valoración inicial intrahospitalaria, realizada por servicio de enfermería en el servicio de urgencias adultos no ginecológica.	\$5.850	\$1,58

Valoración por emergenciólogo	Valoración inicial intrahospitalaria, por medico emergenciólogo en un paciente que consulta por alteración neurológica	\$104.839	\$28,39
Glucometría	Es la medición de los niveles de glucosa en la sangre, utilizando un instrumento llamado glucómetro	\$10.950	\$2,96
Tomografía de Cráneo Simple	Es un procedimiento que utiliza muchos rayos X para crear imágenes de la cabeza	\$54.225	\$14,68
AngioTomografía de Cráneo	Utiliza una inyección de material de contraste en sus vasos sanguíneos y la tomografía computarizada para ayudar a diagnosticar y evaluar enfermedades de los vasos sanguíneos o condiciones relacionadas	\$1.509.000	\$408,57
AngioTomografía de Cuello	Utiliza una inyección de material de contraste en sus vasos sanguíneos y la tomografía computarizada para ayudar a diagnosticar y evaluar enfermedades de los vasos sanguíneos o condiciones relacionadas	\$1.509.000	\$408,57
Resonancia magnética de Encéfalo Protocolo ACV Isquémico	Imagen de resonancia cerebral en secuencias de difusión, ADC, FLAIR y SWI	\$1.509.000	\$408,57
Neurólogo/Día	Valoración por especialista en neurología	\$37.150	\$10,06
Tiempos de Coagulación	Evaluación sanguínea de la coagulación	\$25.875	\$7,01

Alteplase	Medicamento para terapia de reperfusión endovascular o trombólisis en el paciente con ACV	\$1.575.645	\$426,62
Hemograma	Examen de sangre	\$18.225	\$4,93
TSH	Hormona Estimulante de Tiroides	\$57.675	\$15,62
Vitamina B12	Examen sérico para evaluar déficit de vitamina b12	\$96.525	\$26,13
VSG	Velocidad de Eritrosedimentación	\$4.200	\$1,14
Perfil Lipídico	Estudio de colesterol total, triglicéridos, colesterol de alta y baja densidad	\$74.850	\$20,27
Hemoglobina Glicosilada	Evaluación sérica de promedio de glucosa en sangre para descartar diabetes	\$40.125	\$10,86
VDRL	Examen sérico de sífilis	\$11.625	\$3,15
Creatinina sérica	Examen sérico de la función renal	\$16.875	\$4,57
Ecocardiograma Transtorácico	Imagen para evaluar disfunción cardíaca arritmias o trombos	\$161.700	\$43,78
Ecodoppler Carotideo - Vertebral	Imagen para evaluar estenosis carotidea	\$111.675	\$30,24
Holter de Frecuencia Cardíaca	Estudio para evaluar arritmias cardíacas	\$348.000	\$94,22
Fonoaudiología Valoración	Valoración por rehabilitación fonoaudiológica	\$8.012	\$2,17
Fisioterapia Sesión	Valoración para rehabilitación por terapia física	\$16.023	\$4,34
Ácido Acetil Silícico	Medicamento de prevención secundaria	\$16	\$0,00
Enoxaparina profiláctica	Medicamento para prevención de trombos durante la hospitalización	\$9.338	\$2,53
Atorvastatina	Medicamento para prevención secundaria	\$112	\$0,03



Monitorización en Unidad ACV (Intermedia)	Estancia en unidad de cuidado intermedio después de terapia de reperfusión endovascular con Alteplase	\$647.005	\$175,18
Internación/Día Hospitalización General	Estancia en hospitalización general	\$270.000	\$73,10
Equipo Asistencial Enfermería/Día	Asistencia del personal de salud de enfermería	\$108.810	\$29,46
Neurocirugía Valoración	Valoración por neurocirugía en caso de ACV maligno o sangrado	\$39.100	\$10,59
Craniectomía	Procedimiento realizado por neurocirugía como manejo de hemorragia grave	\$1.829.120	\$495,25

10.7. ANEXO 7. ILUSTRACIÓN DE ESCALA BE-FAST

Ilustración 2. Escala de Be-FAST

Durante un accidente cerebrovascular, cada segundo cuenta.

¡Piense rápido! (B.E. F.A.S.T. por sus siglas en inglés).
Llame al 911 si nota cualquiera de los siguientes síntomas:

B - BALANCE (EQUILIBRIO).
¿Hay pérdida repentina del equilibrio o de la coordinación?
(Para comprobarlo, pídale a la persona que camine en línea recta o que se toque la nariz con cada dedo de la mano.)

E - EYES (OJOS).
¿Hay cambios repentinos en la visión?
(Para comprobarlo, pregúntele a la persona si tiene visión doble o no puede ver con un ojo.)

F - FACE (CARA).
¿Le cuelga uno de los lados de la cara?
(Para comprobarlo, pídale a la persona que sonría.)

A - ARM (BRAZO).
¿Tiende a caerle un brazo?
(Para comprobarlo, pídale a la persona que eleve ambos brazos.)

S - SPEECH (HABLA).
¿Se escuchan las palabras como arrastradas?
¿Es confusa la forma de hablar?
(Para comprobarlo, pídale a la persona que repita una frase.)

T - TIME (TIEMPO DE LLAMAR AL 911).
¿Cuándo fue la última vez que la persona se veía o actuaba con normalidad?
Anote la hora e informe a los paramédicos.









Tomado de <https://intermountainhealthcare.org/ckr-ext/Dcmnt?ncid=520697976> -folleto informativo

10.8. ANEXO 8. CRONOGRAMA

 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia		<h2>CRONOGRAMA</h2>																							
Código:																				Versión: 05					
PROCESO		DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN																							
DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO EN MESES		AÑO 2021-2022																							
Importante: Para efectos de la convocatoria, el cronograma sólo debe incluir las actividades propias de la ejecución del proyecto (Aquellas posteriores a su aprobación)																									
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	MES																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Realización de protocolo																									
Comité de ética médica																									
Recolección de datos																									
Análisis de resultados																									
Construcción del artículo																									
Envío a revista para publicación																									

10.9. ANEXO 9. PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia		FORMATO CRONOGRAM+AI:R122A Y PRESUPUESTO							
Código: FR-IN-020	Fecha: 31/05/2021					Versión: 06			
PROCESO	Investigación e Innovación								
ESTUDIO DE COSTO EFECTIVIDAD DE ACV Y TERAPIA DE REPERFUSION ENDOVENOSA									
PRESUPUESTO GENERAL									
RUBROS	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN E		ENTIDADES FINANCIERAS						
	Dinero		Dinero	Especie					
PERSONAL CIENTÍFICO	\$	67.160.640,00							
PERSONAL DE APOYO	\$	-							
VIAJES	\$	-							
SALIDAS DE CAMPO	\$	-							
EVENTOS CIENTÍFICOS	\$	-							
EQUIPOS Y SOFTWARE	\$	-							
MATERIALES	\$	30.000,00							
SERVICIOS TÉCNICOS	\$	-							
BIBLIOGRAFÍA	\$	-							
PUBLICACIONES Y PATENTES	\$	-							
TOTAL	\$	67.190.640,00	\$	-	\$	-			
PRESUPUESTO DETALLADO									
PERSONAL CIENTÍFICO						DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN E		ENTIDAD 2	
Nombre del participante	Nivel máximo de formación	Actividades a realizar en el proyecto	Horas mensuales	Nº de meses	Valor / Hora	Dinero	Dinero	Especie	
Neiry María Zapa Pérez	Pregrado (6 años) + Especialización	autor	30	12	\$ 66.951	\$	24.102.360		
Alejandra Torres Ramírez	Pregrado (6 años) + Especialización	autor	30	12	\$ 66.951	\$	24.102.360		
Anacaona Martínez Del Valle	Pregrado (6 años) + Especialización	Tutor	20	12	\$ 78.983	\$	18.955.920		
MATERIALES						DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN E		ENTIDAD 2	
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Justificación			Dinero	Dinero	Especie	
Impresiones	100	\$ 300				\$	30.000		
SERVICIOS TÉCNICOS						DIRECCIÓN DE		ENTIDAD 2	

10.10. PROYECCIÓN DE COSTOS ESCENARIO NORMATIVO

Intervención	Prob	N	Evento	P	N	Des	P	N	Des	P	N	Des	P	N	total \$
Reperusión IV + manejo compasivo	0,31	310	Disminuye NIHSS	0,95	950	sangrado cerebral	0,15	143	vive	0,83	119	mR 0-2	0,4	48	\$665.243.160
									muere	0,17	24	mR 3-5	0,6	71	\$1.051.169.159
														\$272.577.866	
						no sangrado cerebral	0,85	807	vive	0,85	688	mR 0-2	0,7	482	\$5.879.876.527
									muere	0,15	119	mR 3-5	0,3	206	\$2.997.398.819
														\$1.909.573.743	
			Aumento o igual NIHSS	0,05	50	sangrado cerebral	0,0	0	vive	0	0	mR 0-2	0	0	\$0
									muere	0	0	mR 3-5	0	0	\$0
														\$0	
						no sangrado cerebral	1,0	50	vive	0,5	25	mR 0-2	0	0	\$0
									muere	0,5	25	mR 3-5	1	25	\$366.240.750
														\$270.545.625	
Manejo compasivo	0,69	690	Disminuye NIHSS	0,29	290	sangrado cerebral	0,04	12	vive	1	12	mR 0-2	1	12	\$111.027.073
									muere	0	0	mR 3-5	0	0	\$0
														\$0	
						no sangrado cerebral	0,96	278	vive	0,88	245	mR 0-2	0,59	145	\$5.281.944
									muere	0,12	33	mR 3-5	0,41	100	\$903.028.117
														\$266.652.355	
			Aumento o igual NIHSS	0,71	710	sangrado cerebral	0,08	56	vive	0,2	11	mR 0-2	1	11	\$97.544.209
									muere	0,8	45	mR 3-5	0	0	\$0
							0,92	654	vive	0,83	543	mR 0-2	0,49	266	\$2.234.397.836



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEDUCACIÓN

						no sangrado cerebral					mR 3-5	0,51	277	\$2.561.107.312
								muere	0,17	111				\$1.174.797.578

10.11. PROYECCIÓN DE COSTOS ESCENARIO PESIMISTA

Intervención	Prob	N	Evento	P	N	Des	P	N	Des	P	N	Des	P	N	total \$
Reperusión IV + manejo compasivo	0,31	310	Disminuye NIHSS	0,95	950	sangrado cerebral	0,15	143	vive	0,83	119	mR 0-2	0,4	48	\$665.243.160
									mR 3-5	0,6	71	\$1.051.169.159			
									muere	0,17	24	\$272.577.866			
						no sangrado cerebral	0,85	807	vive	0,85	688	mR 0-2	0,7	482	\$5.879.876.527
									mR 3-5	0,3	206	\$2.997.398.819			
									muere	0,15	119	\$1.909.573.743			
			Aumento o igual NIHSS	0,05	50	sangrado cerebral	0,5	25	vive	0,25	6	mR 0-2	0,5	3	\$55.539.875
									mR 3-5	0,5	3	\$55.539.875			
									muere	0,75	19	\$333.239.250			
						no sangrado cerebral	0,5	25	vive	0,5	13	mR 0-2	0,4	6	\$106.636.560
									mR 3-5	0,6	8	\$114.267.114			
									muere	0,5	12	\$129.861.900			
Manejo compasivo	0,69	690	Disminuye NIHSS	0,29	290	sangrado cerebral	0,04	12	vive	0,3	4	mR 0-2	0,4	2	\$15.314.079
									mR 3-5	0,6	2	\$35.893.883			
									muere	0,7	8	\$121.440.969			
						no sangrado cerebral	0,96	278	vive	0,88	245	mR 0-2	0,59	145	\$5.281.944
									mR 3-5	0,41	100	\$903.028.117			
									muere	0,12	33	\$266.652.355			
			Aumento o igual NIHSS	0,71	710	sangrado cerebral	0,08	56	vive	0,3	17	mR 0-2	0,3	5	\$43.894.894
									mR 3-5	0,7	12	\$175.880.024			
									muere	0,7	39	\$448.632.755			
							0,92	654	vive	0,83	543	mR 0-2	0,49	266	\$2.234.397.836



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEDUCACIÓN

						no sangrado cerebral					mR 3-5	0,51	277	\$2.561.107.312
								muere	0,17	111				\$1.174.797.578

10.12. CALCULOS DE COSTO POR GRUPO DE PACIENTES

Grupo	Costo base	Costo uci	Dopler CV	Costo TC adicional	RM cerebro	Total
1	\$10.767.600	\$5.176.040	\$111.675	\$54.225	0	\$16.896.640
1	\$10.767.600	\$0	\$0	\$54.225	0	\$10.821.825
Promedio del costo						\$13.859.233
2	\$10.767.600	\$2.588.020	\$111.675	\$54.225	0	\$13.521.520
2	\$10.767.600	\$9.058.070	\$0	\$108.450	0	\$19.934.120
2	\$10.767.600	\$0	\$0	\$54.225	0	\$10.821.825
Promedio del costo						\$14.759.155
3	\$10.767.600	\$0	\$0	\$108.450	0	\$11.523.055
4	\$10.767.600	\$1.294.010	\$111.675	\$54.225	0	\$12.227.510
4	\$10.767.600	\$1.941.015	\$0	\$0	0	\$12.708.615
4	\$10.767.600	\$2.588.020	\$111.675	\$0	0	\$13.467.295
4	\$10.767.600	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$11.720.600
4	\$10.767.600	\$0	\$111.675	\$0	0	\$10.879.275
4	\$10.767.600	\$0	\$111.675	\$108.450	0	\$10.987.725
4	\$10.767.600	\$0	\$0	\$54.225	0	\$10.821.825
4	\$10.767.600	\$0	\$0	\$0	0	\$10.767.600
4	\$10.767.600	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$10.933.500
4	\$10.767.600	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$10.933.500
4	\$10.767.600	\$2.588.020	\$0	\$54.225	0	\$13.409.845
4	\$10.767.600	\$2.588.020	\$111.675	\$0	0	\$13.467.295
4	\$10.767.600	\$1.294.010	\$0	\$0	0	\$12.061.610
4	\$10.767.600	\$2.588.020	\$0	\$54.225	0	\$13.409.845
4	\$10.767.600	\$2.588.020	\$111.675	\$0	0	\$13.467.295
4	\$10.767.600	\$1.941.015	\$0	\$0	0	\$12.708.615
4	\$10.767.600	\$1.294.010	\$0	\$54.225	0	\$12.115.835
4	\$10.767.600	\$1.941.015	\$0	\$108.450	0	\$12.817.065
4	\$10.767.600	\$1.941.015	\$111.675	\$54.225	0	\$12.874.515
Promedio del costo						\$12.198.914
5	\$10.767.600	\$647.005	\$0	\$0	0	\$11.414.605
5	\$10.767.600	\$2.588.020	\$111.675	\$108.450	0	\$13.575.745
5	\$10.767.600	\$1.294.010	\$111.675	\$54.225	0	\$12.227.510
5	\$10.767.600	\$16.822.130	\$111.675	\$162.675	0	\$27.864.080
5	\$10.767.600	\$3.882.030	\$111.675	\$54.225	0	\$14.815.530
5	\$10.767.600	\$0	\$0	\$54.225	0	\$11.608.925
5	\$10.767.600	\$1.941.015	\$0	\$0	0	\$12.708.615
5	\$10.767.600	\$3.882.030	\$111.675	\$54.225	0	\$14.815.530
5	\$10.767.600	\$1.294.010	\$111.675	\$54.225	0	\$12.227.510



5	\$10.767.600	\$3.235.025	\$0	\$54.225	0	\$14.056.850
Promedio del costo						\$14.531.490
6	\$10.767.600	\$13.587.105	\$111.675	\$54.225	0	\$24.520.605
6	\$10.767.600	\$5.176.040	\$111.675	\$0	\$ 1.509.000	\$17.564.315
6	\$10.767.600	\$5.823.045	\$111.675	\$108.450	0	\$16.810.770
6	\$10.767.600	\$0	\$0	\$0	0	\$10.767.600
6	\$10.767.600	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$10.821.825
Promedio del costo						\$16.097.023
11	\$10.767.600	\$3.882.030	\$0	\$0	0	\$14.649.630
12	\$10.767.600	\$0	\$0	\$54.225	0	\$10.821.825
13	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	\$ 1.509.000	\$9.571.299
16	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$7.950.624
16	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$7.950.624
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
16	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$7.950.624
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
16	\$7.950.624	\$7.764.060	\$0	\$0	\$ 1.509.000	\$17.223.684
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	\$ 1.509.000	\$9.571.299
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
16	\$7.950.624	\$647.005	\$0	\$0	0	\$8.597.629
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
16	\$7.950.624	\$647.005	\$111.675	\$54.225	0	\$8.763.529
16	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.952.447
Promedio del costo						\$8.952.447
17	\$7.950.624	\$2.588.020	\$111.675	\$0	0	\$10.650.319
17	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
17	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
17	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
17	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$7.950.624
17	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
17	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
17	\$7.950.624	\$5.823.045	\$0	\$54.225	0	\$13.827.894
17	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
Promedio del costo						\$8.990.121
18	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
18	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
18	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
Promedio del costo						\$8.080.374
19	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.709.304
21	\$7.950.624	\$3.235.025	\$111.675	\$54.225	0	\$11.351.549
21	\$7.950.624	\$1.294.010	\$111.675	\$0	0	\$9.356.309



21	\$7.950.624	\$647.005	\$111.675	\$0	0	\$8.597.629
21	\$7.950.624	\$8.411.065	\$111.675	\$0	0	\$16.473.364
Promedio del costo						\$11.444.713
22	\$7.950.624	\$1.294.010	\$111.675	\$0	0	\$10.143.409
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	\$ 1.509.000	\$9.571.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.903.624
22	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$7.950.624
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	\$ 1.509.000	\$9.459.624
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	\$ 1.509.000	\$10.246.724
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.525
22	\$7.950.624	\$0	\$223.350	\$54.225	0	\$8.228.200
22	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$7.950.624
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$108.450	0	\$8.170.751
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
22	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
Promedio del costo						\$8.400.567
23	\$7.950.624	\$1.294.010	\$0	\$162.675	0	\$9.407.309
23	\$7.950.624	\$5.176.040	\$0	\$108.450	0	\$13.235.114
23	\$7.950.624	\$1.941.015	\$0	\$54.225	\$ 1.509.000	\$11.454.864
23	\$7.950.624	\$3.235.025	\$111.675	\$0	0	\$11.297.324
23	\$7.950.624	\$6.470.050	\$111.675	\$54.225	0	\$15.373.674
23	\$7.950.624	\$1.941.015	\$111.675	\$0	0	\$10.003.314
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
23	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$8.737.724
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
23	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	0	\$7.950.624
23	\$7.950.624	\$0	\$0	\$54.225	0	\$8.004.849
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299



23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
23	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
23	\$7.950.624	\$3.882.030	\$0	\$108.450	0	\$14.557.324
Promedio del costo						\$9.251.279
24	\$7.950.624	\$0	\$223.350	\$0	0	\$8.173.974
24	\$7.950.624	\$1.294.010	\$0	\$54.225	0	\$9.298.859
24	\$7.950.624	\$10.352.080	\$0	\$162.675	0	\$19.252.479
24	\$7.950.624	\$10.999.085	\$111.675	\$0	0	\$19.061.384
24	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
24	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
24	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$54.225	0	\$8.116.524
24	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
24	\$7.950.624	\$0	\$0	\$0	\$ 1.509.000	\$9.459.624
24	\$7.950.624	\$0	\$111.675	\$0	0	\$8.062.299
Promedio del costo						\$10.566.627