

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL UNIVERSITARIO**

**“DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”**



**CARACTERÍSTICAS DE LOS TRASLADOS AÉREOS EN UN  
HOSPITAL DE TERCER NIVEL**

**POR:  
DRA. NINA EILEY AVILA CHUEY**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**FEBRERO 2025**

# **CARACTERÍSTICAS DE LOS TRASLADOS AÉREOS EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL**

Aprobación de la tesis:

---

Dr. med. Marco Antonio Hernández Guedea  
Director de la tesis

---

Dr. Eduardo Huerta López  
Codirector de la Tesis

---

Dra. Carmen Adriana García Garza  
Coordinador de Enseñanza

---

Dr. Asdrúbal Guevara Charles  
Coordinador de Investigación

---

Dr. med. Marco Antonio Hernández Guedea  
Profesor Titular del Programa

---

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi Mamá, llegue hasta aquí gracias a ti, estuviste desde la decisión en la infancia de estudiar medicina, hasta la especialidad de Medicina de Urgencias. Este largo camino, este nuevo logro, te lo dedico a ti y al resto de la familia: Abuelito, Abuelita y Tia Patty, sin ustedes no sería la persona que soy el día de hoy. Gracias

A Montse Cantú, todo empezó con la residencia, sin ti no hubiera podido sobrevivir el R1, despues de tantos altos y bajos, tantas dificultades que me ayudaste a sortear, significa mucho que estuvieras junto a mí en este largo camino.

A mis compañeros y amistades que desarrolle en la residencia, los que me enseñaron durante todo el trayecto, por todas esas clases, sermones, regaños, palabras de aliento y sobre todo tiempo y afecto compartido. Areli, Mildred y Patty gracias. Agradecimiento especial a William's, gracias por estos 4 años.

A todos mis compañeros y amigos anónimos de la carrera y especialidad, fueron los pequeños detalles, las palabras de aliento y el tiempo juntos lo que me ayudo a llegar hasta este momento de mi vida.

A mi asesor de tesis: Dr. Eduardo Huerta por implantar la idea y el interés sobre el tema y Mario Lozano por el apoyo para lograr este trabajo.

Al Dr. Adrian Camacho y el Dr. Marco Guedea por la oportunidad.

# TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN . . . . .	9
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN . . . . .	11
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS . . . . .	13
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS . . . . .	14
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS . . . . .	15
Capítulo VI	
6. RESULTADOS . . . . .	23
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN . . . . .	28
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN . . . . .	32

Capítulo IX	
9. ANEXOS .....	33
Capítulo X	
10. BIBLIOGRAFÍA .....	34
Capítulo XI	
11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO .....	37

# INDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1. Tabla 1. Variables cuantitativas de la escala Risk score for . . . . . transport patients (RSTP)	25
2. Tabla 2. Variables cualitativas de la escala Risk score for . . . . . transport patients (RSTP)	26

## INDICE DE GRAFICAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Grafica 1. Flujograma para recepción de pacientes trasladados por HEMS . . . . .	30

## LISTA DE ABREVIATURAS

**AMES:** Air Medical Evacuation System  
**CARE–SOM:** Coordinated Air and Rescue Endeavor-State of Mississippi  
**MAST:** Military Assistance to Safety and Traffic  
**HASTE:** Helicopter Assisted Service to Emergencies  
**HEMS:** Helicopter Emergency Medical Services  
**SSP-CDMX:** Secretaria de seguridad pública de la Ciudad de México  
**SSC:** Secretaría de Seguridad Ciudadana  
**RSTP:** Risk Score for Transport patients  
**CRUM:** Centro regulador de urgencias medicas  
**SSO:** Servicios de Salud de Oaxaca  
**SSM:** Secretaria de Salud de Michoacán  
**UCIA:** unidad de cuidados intensivos adultos unidad de cuidados posquirúrgicos,  
**UCIP:** unidad de cuidados intensivos pediátricos  
**UCIN:** unidad de cuidados intensivos neonatales  
**HU:** Hospital Universitario



# CAPITULO I.

## RESUMEN

El proceso de evacuación Aeromédica ha presentado avances significativos a raíz de los conflictos armados lo largo de la historia. En 1784 el médico Jean Picot postula el beneficio del transporte en globo de pacientes. En 1870, durante la guerra Franco-Prusiana, se transportaron más de 160 heridos en globo aerostático. En 1909 el capitán George Gosman construyó el primer aeroplano destinado al transporte de pacientes. En 1917, se transportan con éxito pacientes durante la Primera Guerra Mundial a bordo de un biplano francés Dorand Ar II. Durante la Segunda Guerra mundial se transportaron más de 1 000 000 de pacientes con tasas de mortalidad de 4 por 100 000 pacientes. En 1951 durante la guerra de Corea se utilizaron por primera vez helicópteros para el transporte de pacientes, transportando más de 17 000 pacientes en dos años. Durante la Guerra de Vietnam se logran disminuir los tiempos de evacuación y por lo tanto aumento la supervivencia de los heridos (1).

Al inicio todas las evacuaciones aéreas eran realizadas por la milicia hasta que empezaron a experimentar con diversos proyectos civiles/militares en EUA por ejemplo: Operación Flatiron. Cooperación civil-militar, Proyecto AMES (Air Medical Evacuation System), Sistema de cuidado de la UCLA, Proyecto CARE-SOM (Coordinated Air and Rescue Endeavor, State of Mississippi), Proyecto MAST (Military Assistance to Safety and Traffic) y el Proyecto HASTE (Helicopter Assisted Service to Emergencies), todos esos siendo antecesores del sistema HEMS (Helicopter Emergency Medical Services) estandarizado en todo el mundo (2).

Se define como evacuación Aeromédica: al transporte por vía aérea de heridos o enfermos, bajo una atención médica permanente y continua, desde un: hospital, zona de combate o catástrofe, hasta los centros de tratamiento definitivo (3). El transporte aéreo de pacientes se puede realizar en aviones de ala fija presurizados (aviones tipo jet) o ala rotatoria (helicópteros) (1). Para distancias entre 50 y 300 Km pueden ser cubiertas por equipos de ala rotatoria y distancias mayores de 300 a 400 Km deben ser cubiertas por aeronaves de ala fija (1).

En la actualidad, la industria de la evacuación Aeromédica está en expansión a nivel mundial, debido principalmente a dos tendencias: Un aumento de viajes a regiones donde los accidentes automovilísticos y las enfermedades infecciosas son endémicas, pero el cuidado médico es insuficiente, y por otro lado el número y la edad de las personas que vuelan hace que estén más predispuestos a accidentes o enfermedades (3).

El servicio médico de emergencia en helicóptero (HEMS) es uno que transporta a pacientes críticamente heridos de escenas del accidente o de hospitales locales a los centros de trauma u otra especialidad importantes para la atención inmediata. Los miembros de la tripulación médica proporcionan atención integral pre hospitalaria, de emergencia y crítica a estos pacientes en la escena y en la ruta (4).

En todo el mundo, unos 2,750 helicópteros asociados a Servicios médicos de urgencia en helicóptero (HEMS) prestan atención médica de urgencia para emergencias exógenas como: traumatismos, toxicosis y anafilaxia; y endógenas como: enfermedades cardiovasculares (5).

Alrededor del mundo se genera estadística de los HEMS, en Japón se solicita su servicio aproximadamente 2,5 veces al día en promedio. Las patologías que más trasladan son: traumatismos (33,8%) y enfermedades cardiovasculares (31,5%), con dos picos de edad observados de 0 a 9 y de 60 a 69 años; en Rumania: la mayoría de los casos se observó en la categoría de cardiología, con un 62,8% del total de casos analizados (6). en Noruega: 240 de los 370 casos eran varones (65%); El diagnóstico más frecuente en los 55 casos menores de 15 años fue una infección (49%); en los pacientes de más edad predominaron las enfermedades cardiovasculares (50%). Los traumatismos representaron algo menos de una quinta parte de los casos en ambos grupos. Un gran porcentaje de la población que se estudió en esta publicación vivían tan cerca de un hospital que nunca se utilizaron los traslados aéreos (7). Podrían decir lo mismo de Nuevo León, donde la zona conurbada cuenta con 69 hospitales, representando el 25% del total a nivel nacional (8) y por ende se podría pensar que con los traslados primarios terrestres sería suficiente para brindar el manejo y tratamiento oportuno en la unidad más cercana, pero no deja de haber traslados primarios aéreos y los secundarios a unidades con manejos más especializados, sobre todo de zonas rurales o más distantes a la zona conurbada de monterrey. El transporte aeromédicos no reemplaza en ningún momento el transporte medico terrestre; más bien debe considerarse como un eslabón más en la cadena de atención pre hospitalaria para garantizar una adecuada atención del paciente críticamente enfermo (8).

El sistema de transporte aéreo es la opción preferida cuando el tiempo apremia. En situaciones en las que los minutos críticos podrían determinar los resultados de los pacientes, el transporte aéreo reduce significativamente los retrasos, especialmente en zonas remotas con terrenos difíciles. Por ello, la inaccesibilidad de los lugares del accidente hace que el transporte terrestre sea poco práctico o incluso, en algunos casos, imposible. En tales situaciones, la evacuación médica aérea se convierte en parte de la línea de vida para una intervención a tiempo (5).

Los servicios médicos aéreos son cruciales en diversas situaciones más allá del terreno montañoso. Las zonas remotas, las condiciones difíciles de las carreteras y la necesidad de atención especializada son factores que influyen en las decisiones de activación. Los pacientes que sufren traumatismos graves, quemaduras, paradas cardíacas, partos o alumbramientos prematuros en los que la madre, el recién nacido o ambos se encuentran en estado crítico o requieren soporte vital avanzado, durante el transporte se benefician enormemente de los conocimientos médicos especializados y del equipo disponible en los HEMS. Los traslados aéreos resultan cruciales para obtener resultados óptimos para los pacientes, especialmente cuando los hospitales cercanos carecen de la atención especializada o las capacidades de soporte vital avanzado necesarias (5).

## CAPITULO II.

# INTRODUCCIÓN

De nuestro lado del continente, en Latinoamérica, solo Brasil y Chile tienen servicios organizados de HEMS (1), en general el resto de los países si cuenta con los servicios de traslados aéreos por ala rotativa y ala fija, pero son privados, no se encuentran dentro del servicio público general en la mayoría de los casos.

En la Fuerza Aérea Mexicana, desde el año de 1960, existen unidades de búsqueda, rescate y evacuación equipadas con aeronaves tanto de ala fija como rotativa, susceptibles de emplearse como ambulancias aéreas y las cuales han auxiliado en múltiples ocasiones a tropas desplegadas en operaciones a lo largo y ancho del territorio nacional, así como en apoyo a la población civil durante la aplicación del Plan DN-III-E (9). El 6 de abril de 1960, el Mayor Médico Cirujano José Luis Gutiérrez Sedano, adapta una camilla en la parte externa de un helicóptero, trasladando a un soldado del Campo Militar No. 71-A, al Hospital Central Militar. De manera similar, el Mayor Médico Cirujano Luis Ángel Amezcua González, quien es uno de los pioneros y maestros eméritos de la Medicina Aeroespacial, en su práctica profesional, evacuó en un helicóptero a un soldado con apendicitis en la ciudad de Pachuca, Hidalgo. En nuestro país, en el medio civil el empleo de las ambulancias aéreas inició en el año de 1972 (10).

Algunos de los servicios con los que cuenta el país son, por ejemplo: en Cd. de México, la secretaria de seguridad pública de la Ciudad de México (SSP-CDMX), a través de la Dirección General de Servicios Aéreos Cóncores, realiza servicios de ambulancia aérea para atender de manera inmediata a pacientes en situación de emergencia. Se estima que una ambulancia terrestre tarda hasta 45 mins en comparación a los 4 min del traslado en helicóptero; Durante el 2023 los efectivos de la Dirección Ejecutiva de Servicios Aéreos Cóncores de la Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC) de la Ciudad de México, realizaron 170 traslados de personas, entre ellas, 51 por infarto al corazón, 30 por traumatismo craneoencefálico, 20 por quemaduras de distintos grados, 11 por lesiones en miembros, 10 por insuficiencia respiratoria, así también 18 traslados de órganos para trasplantes, provenientes de diferentes estados de la República (11). En otros estados, como Morelia, Michoacán cuentan con aeronaves del gobierno de Michoacán para urgencias médicas, en el 2023 se realizaron 8 servicios, servicios operados por el CRUM a través del servicio aéreo de Michoacán; Politrauma y emergencias obstétricas fueron las principales causas de traslado (12). En el estado de Nuevo León existen 81 helipuertos y/o aeródromos, de los cuales 17 están en la ciudad de Monterrey; de ese total 4 helipuertos pertenecen a hospitales del sector privado, pero solo 1 cuenta con los permisos para su uso autorizados y vigentes (13). En el estado la mayoría de los traslados aéreos los realiza protección civil del estado y protección civil de la ciudad correspondiente junto con el CRUM estatal. En el año 2023 se utilizaron 2 helicópteros de rescate por 970 hrs para auxilio de la población (14).

Aun con la información mencionado con anterioridad el país carece de estadísticas completas del total de pacientes trasladados por vía aérea, se debe a la carencia de planificación y organización. El enfoque de los traslados aéreos en ambulancia se ha limitado a evacuar con rapidez a un paciente como factor más importante, dejando de lado la adecuada atención médica y seguridad del paciente (15).

### **Planteamiento del problema:**

En México casi no existe estadística sobre los traslados aéreos, incluyendo incidencia, patologías más frecuentes, ni destinos usuales, para pacientes con requerimiento de traslado vía aérea ala rotatoria y fija. Existen empresas que brindan el servicio tanto privadas como públicas, pero sin regulaciones estandarizadas de las bitácoras o registros, no se generan bases de datos a nivel estatal y existen muy pocas nacionales. Se necesita generar información sobre los recorridos más frecuentes y las causas de traslado más comunes, para que de esta forma se desarrollen protocolos de actuación intrahospitalarios adecuados y adaptados a su medio, para así brindar el servicio correcto y prevenir complicaciones.

### **Justificación:**

El Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” a pesar de ser un hospital de 3er nivel y centro de referencia de todo el noreste y centro del país, no cuenta con helipuerto permanente; Al recibir pacientes por traslado aéreo, y/o órganos para trasplantes, se habilita en conjunto con protección civil y seguridad del área médica, una helibase/helispot en las instalaciones circundantes del área médica para la zona de aterrizaje del helicóptero. En consecuencia, no existe un protocolo intrahospitalario oficial o estandarizado que especifique el flujograma de actuación para la recepción de pacientes trasladados por helicóptero. Este protocolo establecería el estándar oficial intrahospitalario, oficializando el procedimiento al validar la aplicabilidad y viabilidad del mismo; a su vez el personal ya sabría sus funciones y el material estaría organizado.

## **CAPITULO III.**

### **HIPOTESIS**

Hipótesis alterna

Los pacientes con mayor riesgo de traslado al ingreso tienen más complicaciones

Hipótesis nula

Los pacientes con mayor riesgo de traslado al ingreso no tienen más complicaciones

## **CAPITULO IV.**

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo primario**

- 1) Describir las características de los traslados aéreos por ala rotatoria y ala fija.

#### **Objetivo secundario**

- 1) Describir las características sociodemográficas de los pacientes sujetos a traslado aéreo
- 2) Determinar los principales diagnósticos de traslado
- 3) Desarrollar protocolo de recepción de pacientes trasladados por helicóptero al hospital Universitario “Dr. Jose Eleuterio Gonzalez”.

# **CAPITULO V.**

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Diseño del estudio**

Tipo de Estudio: Descriptivo, retrospectivo, observacional, transversal

### **Lugar de trabajo**

Departamento Emergencias Shock Trauma del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”

### **Población**

Pacientes trasladados por vía aérea al Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”

### **Criterios de inclusión:**

Pacientes trasladados por ala rotatoria y fija

Pacientes adultos y pediátricos

Hombres y Mujeres

Cualquier diagnostico medico

Pacientes Embarazadas

### **Criterios de Exclusión:**

Pacientes trasladados por cualquier otra vía (terrestre, acuático)

### **Criterios de eliminación:**

Registros incompletos

**Tabla de variables:**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Escala de Medición</b>
Edad	Edad del paciente en años al momento del ingreso	Determinación de la edad en años del paciente a partir del registro	Años completos (años)	Escala de Intervalo
Sexo	Género del paciente.	Registro del sexo del paciente (masculino o femenino).	Nominal (Masculino/Femenino)	Escala Nominal
Antecedentes personales patológicos	Variable nominal politémica la cual indica las morbilidades asociadas al paciente	Registro de los antecedentes personales patológicos obtenidos del expediente clínico	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Tipo de traslado	Tipo de traslado utilizado para el traslado del paciente	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Primario o secundario)	Escala Nominal
Origen del traslado	Origen de salida del traslado del paciente	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Municipio)	Escala Nominal



Mes del traslado	Mes del año cuando se realizó traslado	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Mes del año)	Escala Nominal
Año del traslado	Año cuando se realizó traslado del paciente	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (Años)	Escala Numérica
Tensión arterial	Tensión arterial con la que llego al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (mmHg)	Escala Numérica
Frecuencia cardiaca	Frecuencia cardiaca con la que llego al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (latidos por minuto)	Escala Numérica
Frecuencia respiratoria	Frecuencia respiratoria con la que llego al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (respiraciones por minuto)	Escala Numérica
Temperatura	Temperatura con la que llego al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Continua (grados Celsius)	Escala Numérica

Saturación de Oxígeno	Saturación de oxígeno con la que llegó al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (%)	Escala Numérica
Requerimiento de oxígeno suplementario	Requerimiento de oxígeno al ingreso del traslado	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Vía de administración de oxígeno	Vía por la que administra oxígeno al ingreso en urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Litros de oxígeno administrado	Litros de oxígeno requerido por el paciente al ingreso en urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (Lts)	Escala Numérica
Portador de cánula de guedel	Descripción de si el paciente cuenta o no con cánula de guedel al ingreso	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Intubación orotraqueal	Describir si paciente es portador o no de tubo orotraqueal	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal

	al ingreso en urgencias			
Portador de traqueostomía	Describir si paciente es portador de traqueostomía al ingreso en urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Escala de Glasgow	Escala neurológica al ingreso en el área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (Puntaje)	Escala Numérica
Clasificación de Escala de coma de Glasgow	Escala neurológica al ingreso en el área de urgencias con grado de gravedad	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal ordinal (Leve/moderado /severo)	Escala Nominal
Plan de líquidos	Plan de líquidos con el que llega el paciente al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Medicamentos Inotrópicos	Medicamentos inotrópicos con el que llega el paciente al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal

ECG	Electrocardiograma que se toma al ingreso al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Monitoreo Hemodinámico	Describe si el paciente al ingreso cuenta o no con monitoreo hemodinámico	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Portador de Vía intravenosa periférica	Describe si el paciente al ingreso cuenta o no con vía intravenosa periférica	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Portador de Catéter venoso central	Describe si el paciente al ingreso cuenta o no con catéter venoso central	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Portador de Catéter en arteria pulmonar	Describe si el paciente al ingreso cuenta o no con catéter en arteria pulmonar	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal

Portador de marcapasos temporal	Describe si el paciente al ingreso cuenta o no con marcapasos temporal	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Portador de marcapasos definitivo	Describe si el paciente al ingreso cuenta o no con marcapasos temporal	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Nominal (Sí/No)	Escala Nominal
Peso al nacer	Peso del paciente pediátrico al ingreso al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Kilogramos (kg)	Escala Numérica
Numero de medidas farmacológicas	Numero de medicamentos con los que ingreso al área de urgencias	Registro del ingreso del paciente al área de urgencias	Discreta (0,1,>2)	Escala Numérica

**Procedimiento:**

Se van a revisar expediente clínico de los últimos 5 años para obtención de variables de interés. Se van a realizar cálculo de tiempo de traslado en base a distancia y velocidad. Se va a redactar protocolo de recepción de pacientes por traslado aéreo por ala rotatoria, en base a lo observado en la investigación.

**Plan de análisis estadístico:**

El análisis estadístico se realizará con el software SPSS® versión 25, en el cual se realizarán medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar) para las variables cuantitativas; frecuencias y porcentajes para las categóricas. Se les realizará la prueba de T-Student para muestras independientes a las variables cuantitativas paramétricas, y la prueba de U de Mann Whitney para las variables no paramétricas. A las variables categóricas se les realizará la prueba de Chi cuadrada. Será considerado estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ , con un intervalo de confianza de 95%.)

## CAPITULO VI.

### RESULTADOS

Se realiza revisión manual del registro de ingreso al Departamento de Emergencias Shock-Trauma del área de Triage de los últimos 7 años, desde enero 2017 a diciembre del 2024, se encontraron 11 pacientes trasladados al hospital vía aérea. De los 11 expedientes se excluyeron 4 pacientes al no contar con expediente en archivo del hospital, al ser descartados por tener un plazo mayor a 5 años. En total 7 pacientes fueron enrolados

Los traslados ocurrieron durante el turno diurno en su totalidad, sin presentar traslados nocturnos, debido a regulación de vuelo en el país. Describiendo la temporalidad de los traslados, la mayoría sucedió entre los años 2023-2024 con 5 (71.3%) traslados, siendo el año 2024 en el que más traslados se realizaron con 3 (42.8%) traslados.

Describiendo los tipos de traslados, predominaron los traslados secundarios con 6 (85.7%) y con la presencia de 1 (14.2%) traslado tipo primario. Describiendo el tipo de aeronave utilizada, predominaron los vuelos en ala rotatoria con 6 (85.7%), con la presencia de 1 (14.2%) vuelo en ala fija.

El sitio de origen del traslado se dividió por estados y municipios; la mayoría de los traslados fueron locales, siendo del estado de Nuevo León 6 (85.7%) de los traslados y el resto del estado de Yucatán con 1 (14.2%). De los traslados realizados en el estado de Nuevo León, la mayoría venían referidos del municipio de Montemorelos con un 42.8% (3 pacientes), el resto de los municipios son: Galeana, Linares y Dr. Arroyo, cada uno con un 14.2%; el paciente restante provenía de Mérida, del estado de Yucatán.

Describiendo las características demográficas de los pacientes enrolados, en la distribución por sexo, predominaron los pacientes masculinos con 6 hombres (85.7%), y 1 mujer con el 14.2%; la distribución por edades presento una media de 36.71 años (DS  $\pm$ 27.69); por grupo etario, predominando los pacientes adultos con 5 (71.4%); y los pacientes pediátricos representados con 2 (28.5%), de los cuales se encontraba 1 (14.2%) neonato.

Los diagnósticos se dividieron por etiología, el tipo de etiología más frecuente fue por causa traumática con el 57.1% (4 pacientes), los siguientes tipos fueron por causa: cardiológica, neurológica e infectocontagiosa, cada uno de ellos con un 14.2% equivalente a 1 paciente.

Los signos vitales registrados al ingreso se reportaron en medias: temperatura de 36.2 (DS  $\pm$  0.66) C°, frecuencia cardiaca de 97.14 (DS  $\pm$  31.54) lpm, frecuencia respiratoria de 20.1 (DS  $\pm$  4.77) rpm, presión arterial media de 80.9 (DS  $\pm$  27.79); los pacientes con requerimiento de oxígeno requerían 3.57 (DS  $\pm$  3.15) lts de O2 para mantener una SATO2 >95%.

Se utilizó la escala Risk score for transport patients (RSTP) (Tabla 1 y 2), en español Escala de valoración del riesgo del traslado del paciente (EVRTP), para estadificar el riesgo de complicaciones durante el traslado y el riesgo de complicaciones intrahospitalarias, conforme el puntaje obtenido se dividen en 3 grupos:  $7 \geq$  pts paciente inestable, 3-6 pts paciente moderadamente inestable y 0-2 pts paciente estable (16). Describiendo lo anterior, un 42.8% (3 pacientes) llegaron moderadamente inestables y un 28.5% (2 pacientes) ingresaron a urgencias inestables y estables, cada uno respectivamente.

Describiendo el desenlace de los pacientes, la mayoría de los enrolados con un 85.71% (6 pacientes) requirió internamiento en alguna unidad de cuidados intensivos dependiendo de la edad, esto incluye: unidad de cuidados intensivos adultos (UCIA), unidad de cuidados posquirúrgicos, unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), y terapia intensiva de emergencias. Al momento del egreso hospitalario, un 28.5% (2 pacientes) se egresó como defunción, el resto de los pacientes que son 5 (71.4%) fue alta médica a domicilio, con seguimiento por la consulta externa.

De los 2 pacientes que ingresaron con estado hemodinámico inestable, todos requirieron algún tipo de terapia intensiva, un paciente falleció (50%). De los 3 pacientes que ingresaron con estado hemodinámico moderadamente inestable, todos requirieron algún tipo de terapia intensiva, solo un paciente falleció (33.3%). De los 2 pacientes que ingresaron con estado hemodinámico estable, 1 (50%) requirió algún tipo de terapia intensiva, ninguno paciente falleció.



Tabla 1. Variables cuantitativas de la escala Risk score for transport patients (RSTP)

Descripción poblacional	<b>Media (Desviación estándar)</b>
<b>Edad</b>	36.71±27.69
<b>Signos vitales al ingreso</b>	
<b>Temperatura</b>	36.25±0.66
<b>Presión Arterial Media</b>	80.90±27.79
<b>Frecuencia cardiaca</b>	97.14±31.54
<b>Frecuencia respiratoria</b>	20.14±4.77
<b>Requerimiento de oxígeno (en litros)</b>	3.57±3.15

Tabla 2. Variables cualitativas de la escala Risk score for transport patients (RSTP)

<b>Descripción poblacional</b>	<b>N(%)</b>	<b>p</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	6 (85.7%)	0.495
Femenino	1 (14.2%)	
<b>Grupo etario</b>		
Adulto	5 (71.4%)	0.290
Pediátrico	2 (28.5%)	
<b>Mes del traslado</b>		
Abril	1 (14.2%)	0.337
Mayo	2 (28.5%)	
Junio	1 (14.2%)	
Septiembre	1 (14.2%)	
Noviembre	2 (28.5%)	
<b>Año del traslado</b>		
2019	1 (14.2%)	0.072
2022	1 (14.2%)	
2023	2 (28.5%)	
2024	3 (42.8%)	
<b>Tipo de traslado</b>		
Primario	1 (14.2%)	0.088
Secundario	6 (85.7%)	
<b>Estado de origen</b>		
Nuevo León	6 (85.7%)	0.495
Yucatán	1 (14.2%)	
<b>Municipio de origen</b>		
Montemorelos	3 (42.8%)	0.443
Galeana	1 (14.2%)	
Mérida	1 (14.2%)	
Linares	1 (14.2%)	
Doctor Arroyo	1 (14.2%)	
<b>Tipo de diagnóstico</b>		
Cardiológico	1 (14.2%)	0.552
Infectocontagioso	1 (14.2%)	
Neurológico	1 (14.2%)	
Traumatológico	4 (57.1%)	
<b>Clasificación de Escala de Glasgow</b>		
Leve	3 (42.8%)	0.053
Moderado	0	
Severo	4 (57.1%)	
<b>Comorbilidades</b>		
No	3 (42.8%)	0.809
Si	4 (57.1%)	
<b>Estado hemodinámico</b>		
Estable	2 (28.5%)	0.030

Moderadamente estable	3 (42.8%)	
Inestable	2 (28.5%)	
<b>Arritmia</b>		
No	6 (85.7%)	0.495
No grave	0	
Seria	1 (14.2%)	
<b>Requerimiento de oxígeno</b>		
No	2 (28.5%)	0.008
Si	5 (71.4%)	
<b>Intubación endotraqueal</b>		
No	3 (42.8%)	0.053
Si	4 (57.1%)	
<b>Plan de líquidos</b>		
No	2 (28.5%)	0.008
Si	5 (71.4%)	
<b>Medicamentos inotrópicos</b>		
No	5 (71.4%)	0.290
Si	2 (28.5%)	
<b>Electrocardiograma</b>		
No	2 (28.5%)	0.030
Deseable	3 (42.8%)	
Esencial	2 (28.5%)	
<b>Portador de vía IV periférica</b>		
No	2 (28.5%)	0.088
Si	6 (85.7%)	
<b>Portador de CVC</b>		
No	4 (57.1%)	0.809
Si	3 (42.8%)	
<b>Grupo de acuerdo con medidas farmacológicas</b>		
Grupo 0	2 (28.5%)	0.350
Grupo I	2 (28.5%)	
Grupo II	3 (42.8%)	

\*Valor de p: Relación con la clasificación de riesgo de traslado

## CAPITULO VII.

### DISCUSION

Los traslados aéreos primarios (se realizan desde el lugar de la emergencia hasta el hospital más cercano) y secundarios (se realiza entre centros hospitalarios) de pacientes en estado crítico se están convirtiendo en una actividad común, tanto en países desarrollados como en países poco desarrollados. Las principales causas de traslado son: la falta de terapia intensiva, falta de especialistas y falta de herramientas diagnósticas (16).

Los pacientes trasladados deben estar fisiológicamente estables antes del traslado, posponer el cuidado definitivo, con una enfermedad en evolución como un traumatismo o un síndrome coronario agudo puede ser fatal y/o un factor de riesgo para falla multiorganica y mortalidad en la terapia de cuidados intensivos. Los pacientes pueden trasladarse de manera segura si se toman las medidas adecuadas antes, durante y después del transporte (16).

Es necesario disponer de una escala de riesgo para mejorar la selección del equipo y personal necesario durante el mismo, para predecir la probabilidad de desarrollar complicaciones durante el transporte interhospitalario y al ingreso hospitalario. El beneficio de utilizar puntuaciones de riesgo para el transporte de pacientes es controvertida y poco estudiada, ya que su principal objetivo es limitar el número de personal utilizado en los traslados.

En el estudio griego de C. Markakis et al. del 2006, la RSTP tuvo un valor de discriminación aceptable y el ajuste adecuado para predecir las principales complicaciones en ruta; el principal resultado del estudio fue que la RSTP está correlacionada con el resultado de los pacientes y las complicaciones observadas durante el transporte (16).

Para perfeccionar la calidad de la asistencia, la seguridad, el coste y la utilización de recursos limitados, es necesario conocer mejor los aspectos específicos de los traslados interhospitalarios.

En el mundo existen múltiples HEMS, con predominio en países desarrollados, esto incluye a la mayoría de los países europeos, algunos países de América como Estados Unidos, Chile y Argentina; varios países de Asia como Japón y Australia, entre otros. En México no se cuenta con HEMS como un servicio público a nivel nacional; Se rigen por zonas, usualmente dependiente del estado, protección civil y secretaria de seguridad pública, adaptándose a las normas locales dependiendo de cada estado y sus recursos. Sin olvidar que el mayor auge en los últimos años ha sido el HEMS de empresas privadas a nivel nacional.

Poniendo de ejemplo algunos de los estados con registros anuales de sus servicios locales de HEMS, los Servicios Aéreos Códorés, de la Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC) de la Ciudad de México, del 1 de enero al 15 de diciembre de 2024, realizaron un total de 1,974 misiones aéreas, de las cuales 131 fueron misiones de ambulancia aérea, mediante

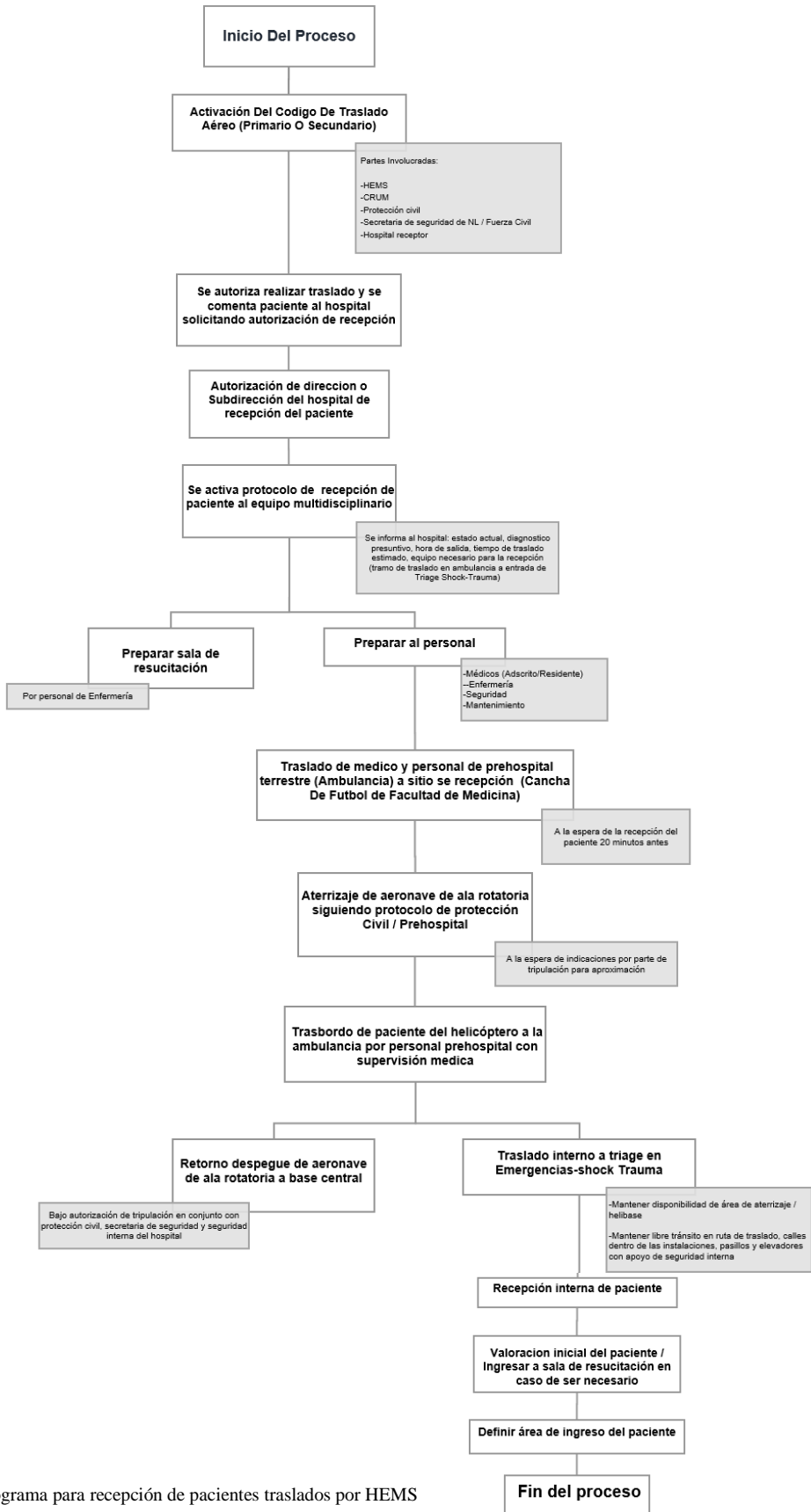
las cuales trasladaron a 129 personas lesionadas en estado crítico para su atención definitiva a los diferentes centros hospitalarios de la Ciudad de México (17); El programa de ambulancias aéreas del Gobierno de Oaxaca en esfuerzo conjunto de los Servicios de Salud de Oaxaca (SSO) y la Dirección General del Hangar Oficial del Gobierno del Estado durante el 2024 llevó a cabo 109 traslados aéreos, siendo los diagnósticos más frecuentes traumatismos, embarazos de alto riesgo y quemaduras graves (18); El gobierno de Michoacán en conjunto con la dirección de servicios aéreos del estado y paramédicos del CRUM de la Secretaría de Salud de Michoacán (SSM) durante el 2024 trasladaron a 143 pacientes (19).

Los servicios HEMS en México predominan en la zona centro y sur del país, por múltiples factores como la carencia de centros hospitalarios especializados, zonas geográficas de difícil acceso y condiciones climáticas agrestes, esto hace de vital importancia los traslados aéreos en esta región comparado con la zona norte. En el norte del país no se existen muchos hospitales que reciban con frecuencia pacientes trasladados vía aérea. La estadística de HEMS en el norte del país son casi inexistentes, el Hospital Universitario (HU) es uno de los que recibe pacientes trasladado vía aérea en sus instalaciones.

El Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, es un hospital de tercer nivel, centro de referencia para todo el noreste de México. Describiendo el segundo informe de actividades del periodo de 2023-2024, del Director del hospital el Dr. med Oscar Vidal el hospital cuenta con los siguientes macro indicadores hospitalarios: Ingreso promedio anual a urgencias: 74,191 pacientes, un promedio de 204 al día; Ingreso a hospitalización promedio anual de 19,589 pacientes; número de terapias intensivas funcionales: 5, con aproximadamente: 16 camas para adultos entre todas las unidades; camas de hospitalización total de: 1,032, censables: 673, no censables 359; Porcentaje de ocupación hospitalaria del 80% en promedio del año (20).

A pesar de que el hospital cuenta con los especialistas y la infraestructura, más un flujo de pacientes alto, no cuenta con un helipuerto permanente. Al ser necesaria la recepción de pacientes transportados vía aérea se habilita en conjunto con protección civil y seguridad del área médica, una helibase/helispot en las instalaciones circundantes del área médica para la zona de aterrizaje del helicóptero. En consecuencia, en la actualidad no existe un protocolo intrahospitalario oficial o estandarizado que especifique el flujograma de actuación para la recepción de pacientes trasladados por helicóptero.

A continuación, se anexa la propuesta del flujograma para la recepción de pacientes trasladados por helicóptero, estableciendo las bases para estandarizar el protocolo intrahospitalario, valorando aplicabilidad y viabilidad del mismo; Se busca que el personal que intervenga sepa sus roles y funciones, que se genere estadística durante todo el traslado, al ingreso y al egreso del paciente, para poder generar una base de datos interna del hospital y del noreste del país, como hospital de referencia; Instando al hospital a desarrollar un nuevo proyecto para la creación de un helipuerto permanente, al ser una área de oportunidad para el departamento de Emergencias Shock-Trauma y el hospital, para empezar a brindar tratamiento médico a un número mayor de pacientes que requieran y cumplan con los requisitos de ser trasladados por vía aérea.



Grafica 1. Flujograma para recepción de pacientes trasladados por HEMS

## Limitaciones

Este estudio tiene varias limitaciones. Primero el número de pacientes enrolados es limitado, no tiene significancia estadística, no es replicable y no se puede comparar. Segundo, no existe una base de datos sistematizada, no existen registros por separado entre los traslados terrestres y los traslados aéreos, secundario a esto no se pudieron analizar variables importantes para el traslado aéreo como: el tiempo de vuelo, la hora de despegue, la hora de aterrizaje, cálculo de RSTP antes y durante el traslado, cantidad y puesto del personal presente durante el traslado, descripción de las complicaciones durante el traslado y manejo médico durante el traslado. Tercero, se excluyeron pacientes al no contar con los expedientes en archivo del hospital por sobrepasar el tiempo de almacenamiento institucional. Cuarto, no se valoraron los resultados clínicos relevantes a corto y largo plazo, como mortalidad.

## **CAPITULO VIII.**

### **CONCLUSION**

Este es el primer estudio que se realiza al noreste de México donde se describen las características generales de los pacientes trasladados al hospital por HEMS, utilizando la mayor cantidad de datos obtenidos de los expedientes médicos desde 2017 a 2024, en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en Monterrey, NL; aunque la muestra es limitada, demuestra la población real actual que ingresa al hospital posterior a utilizar algún tipo de HEMS.

Se analizaron las características demográficas poblacionales y clínicas de los pacientes, se identificó un área de oportunidad para desarrollar más investigación, con un mayor número de muestra y estudios multicéntricos para confirmar la aplicabilidad de las escalas de riesgo de traslado y definir su valor de corte óptimo para su estandarización; Se requiere generar datos, tanto a nivel estatal como nacional, para comprender los beneficios del uso de HEMS

Se ofrece una nueva visión tanto a los especialistas de medicina de urgencias como a los directivos de dirección hospitalaria para que realicen y se destinen más fondos a futuras investigaciones y desarrollos con el objetivo de mejorar el pronóstico de los pacientes, optimizar la asignación de recursos y aumentar la eficacia de la atención médica de emergencia en el estado y en el país. Lo anterior se logrará al comprender la dinámica de la demografía de los pacientes, su distribución y el impacto de las intervenciones clave, como contar con helipuerto; a su vez el personal de pre hospital y los médicos de urgencias pueden adaptar estrategias y recursos para abordar mejor las necesidades individualizadas de los pacientes y garantizar la atención médica óptima.



## **CAPITULO IX.**

### **ANEXOS**

No se cuenta con anexos

## CAPITULO X.

### BIBLIOGRAFIA

1. Romero Torres, A. H., & Contreras Z, E. Transporte aeromédicos de pacientes. 2008 *Médicas UIS*, 21(2). Recuperado a partir de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/1131>
2. Illescas Fernández G José. Manual de transportación Aeromédica por helicóptero. Madrid: Alfil : CEP; 2007.
3. Eduardo Rajdl N. Aerotransporte: aspectos básicos y clínicos. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2011 May;22(3):389–96.
4. Fundamentos de Búsqueda y Rescate, Segunda Edición. Jones & Bartlett Learning; 2019.
5. Wake K, Noguchi T, Hidekazu Hishinuma, Masayoshi Zaitso, Kikuchi J, Uchida M, et al. Characteristics of patients who received helicopter emergency medical services in Japan from 2012 to 2019: a retrospective analysis of data from Tochigi Prefecture. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2022 Apr 11;30(1).
6. Dimitrios Koniaris, Suciú C, Nica S. Flight to Recovery: Impact of a Rooftop Helipad Air Ambulance Service at the Emergency University Hospital of Bucharest—A Caseload Analysis of the First 3 Years After Its Implementation. *Air medical journal*. 2024 Apr 1;
7. Hotvedt R, J. Thoner, Almdahl SM, Geir Bjørsvik, Luc Bergé, Sparr T, et al. Which groups of patients benefit from helicopter evacuation? *The Lancet*. 1996 May 18;347(9012):1362–6.
8. de N. Estadísticas de Salud en Establecimientos Particulares [Internet]. Inegi.org.mx. 2018. Extraído de: <https://www.inegi.org.mx/programas/salud/>
9. Defensa Nacional S de la. Manual de Evacuación Aéromédica. 1121 D, editor. 2017.
10. Urincho Pérez G, Rojas Avila A, Bedolla Alvares JA. Proceso de entrega-recepción de paciente trasladado por helicóptero en un hospital de tercer nivel de atención. *Revista Mexicana de Enfermería*. 2018 Aug 2;6(2):61–5
11. de, S. (2023). 74: *Durante 2023, personal de Cóndores trasladó por aire a 170 personas por diferentes emergencias médicas*. Secretaría de Seguridad Ciudadana

de La CDMX. <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/74-durante-2023-personal-de-condores-traslado-por-aire-170-personas-por-diferentes-emergencias-medicas>

12. General, C. (2023). *Aeronaves del Gobierno de Michoacán, disponibles para urgencias médicas: SSM*. Michoacan.gob.mx. <https://salud.michoacan.gob.mx/aeronaves-del-gobierno-de-michoacan-disponibles-para-urgencias-medicas-ssm/>
13. de, F. (2024). *Base de Datos de Aeródromos y Helipuertos*. Gob.mx. <https://www.gob.mx/afac/acciones-y-programas/base-de-datos-de-aerodromos-y-helipuertos>
14. Padilla, J. (2024, July 22). *Protección Civil de Nuevo León contrata horas de vuelo sin fijar un tope - Reporte Indigo*. Reporte Indigo. <https://www.reporteindigo.com/reporte/proteccion-civil-de-nuevo-leon-contrata-helicoptero/>
15. Salas Segura, D. (2010). Vuelos de ambulancia en Costa Rica. Reporte de 1102 pacientes trasladados. *Acta Médica Costarricense*, 40(2). <https://doi.org/10.51481/amc.v40i2.586>
16. Markakis, C., Dalezios, M., Chatzicostas, C., Chalkiadaki, A., Politi, K., & Agouridakis, P. J. (2006). Evaluation of a risk score for interhospital transport of critically ill patients. *Emergency Medicine Journal: EMJ*, 23(4), 313–317. <https://doi.org/10.1136/emj.2005.026435>
17. de la CDMX, S. de S. C. (s/f). *3715: Personal de Cóndores de la SSC realizó más de tres mil misiones aéreas durante el año 2024, en beneficio de la ciudadanía de la Ciudad de México*. Secretaría de Seguridad Ciudadana de la CDMX. Recuperado el 4 de febrero de 2025, de: <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/3715-personal-de-condores-de-la-ssc-realizo-mas-de-tres-mil-misiones-aereas-durante-el-ano-2024-en-beneficio-de-la-ciudadania-de-la-ciudad-de-mexico>
18. *Realiza SSO traslados aéreos, una estrategia que salva vidas*. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 4 de febrero de 2025, de <https://www.oaxaca.gob.mx/comunicacion/realiza-sso-traslados-aereos-una-estrategia-que-salva-vidas/>
19. Coordinación General de Comunicación Social. (s/f). *SSM realizó en 2024 más de 140 traslados en ambulancia aérea*. Gob.mx. Recuperado el 4 de febrero de 2025, de: <https://salud.michoacan.gob.mx/ssm-realizo-en-2024-mas-de-140-traslados-en-ambulancia-aerea/>

20. *Segundo Informe de Actividades Periodo 2023-2024*. (s/f). Facultad de Medicina UANL. Recuperado el 5 de febrero de 2025, de <https://www.medicina.uanl.mx/evento/segundo-informe-de-actividades-periodo-2023-2024/>

## CAPITULO XI.

### RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

Nombre: Nina Eiley Avila Chuey

Candidata para el Grado de Especialidad de Medicina de Urgencias

Tesis: Características de los traslados aéreos en un hospital de tercer nivel

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

Biografía:

- Datos personales: Nacido el 24 de agosto de 1993 en la ciudad de Tampico, Tamaulipas. Hija de Martha Laura Chuey Rubio y Hector Avila.
- Curso de Técnico en Urgencias Médicas en la Cruz Roja Mexicana, en Tampico, Tamaulipas del 2017 al 2018. Participando como Paramédico Voluntario.
- Educación: Inició la Licenciatura como Médico Cirujano y Partero en Julio del 2012 en la Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Facultad de Medicina, finalizando en junio 2019.
- El servicio social lo realizó en el Hospital “Dr. Jose Eleuterio Gonzalez”, departamento de Epidemiologia/Infectologia de agosto 2019 a julio 2020, participando como coordinador de estudio en múltiples estudios de la industria farmacéutica.
- Inicia en marzo de 2021 sus estudios de posgrado en el programa de Especialización en Medicina de Urgencias en el Hospital “Dr. José Eleuterio González”.