



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**

RESULTADOS FUNCIONALES MEDIDOS CON LA ESCALA DE  
RANKIN MODIFICADA DE PACIENTES CON ANEURISMAS TIPO  
BLÍSTER TRATADOS CON TÉCNICAS ENDOVASCULARES

**TESIS**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
NEUROCIRUGIA

PRESENTA  
KEVIN EDER GARCIA RODRIGUEZ

DIRECTOR DE TESIS  
DR. GUSTAVO MELO GUZMAN

DIRECTORA METODOLOGICA DE TESIS  
DRA. NAYELI GORETI NIETO VELAZQUEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA CD.MX., SEPTIEMBRE 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RESULTADOS FUNCIONALES MEDIDOS CON LA ESCALA DE RANKIN MODIFICADA DE PACIENTES CON ANEURISMAS TIPO BLÍSTER TRATADOS CON TÉCNICAS ENDOVASCULARES.

Número de registro de tesis: HJM 042/22-R

  
KEVIN EDER GARCÍA RODRÍGUEZ

Tesista

  
DR. GUSTAVO MELO GUZMÁN

Director De Tesis

  
DRA. NAYELI GORETI NIETO VELAZQUEZ

Directora Metodológica De Tesis

  
DRA. ERIKA GÓMEZ ZAMORA

Subdirectora De Enseñanza

  
DR. ERIK EFRAÍN SOSA DURAN

Jefe De Posgrado

## DEDICATORIA

*A mis padres y hermano por darme fuerzas siempre para seguir adelante en cada prueba que me ha dado la vida.*

*A Graciela, porque sin su apoyo no hubiera llegado al final de esta sub especialidad, porque la tuve desde el inicio y hasta el final, complementándonos en nuestras especialidades.*

*A mi maestro el Dr. Rafael Mendizábal Guerra quien me dio una segunda oportunidad al seleccionarme para ingresar a la sub especialidad y todos los días nos enseñó algo nuevo, a mi director de tesis, el Dr. Gustavo Melo Guzmán, un ejemplo de esfuerzo y excelencia, a la Dra. Nayeli Nieto quien, a pesar de su ya complicada agenda, me ubicó en el inmenso camino de la investigación.*

*A mis amigos de toda la vida, quienes hacen más ameno el camino, a mis compañeros médicos la Dra. Sophie d'Herbemont, Giovanni Herrera y Sergio Azcona ya que, con su ayuda, este trabajo podrá orientar a otros médicos, muchas gracias.*

*Kevin Eder García Rodríguez*

## ÍNDICE

Resumen.....	5
Abstract:.....	5
Marco teórico:.....	6
Introducción.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Aneurismas intracraneales.....	6
Histología del vaso intracraneal.....	6
Factores de riesgo.....	7
Tabaquismo.....	7
Hipertensión arterial sistémica.....	7
Genero.....	7
Epidemiología.....	8
Medicación previa a la intervención.....	11
Complicaciones.....	12
Escalas utilizadas.....	12
Escala Modificada de Rankin.....	13
Justificación.....	13
Pregunta de investigación.....	14
Hipótesis.....	14
Planteamiento de Objetivos:.....	14
Metodología.....	15
Diseño de investigación:.....	15
Definición de la población:.....	15
Criterios de selección.....	15
Criterios de inclusión:.....	15
Criterios de exclusión:.....	15
Definición de variables:.....	15
<input type="checkbox"/> Aneurisma tipo Blíster:.....	15
<input type="checkbox"/> Hemorragia subaracnoidea:.....	16
<input type="checkbox"/> Vasoespasmo:.....	16
<input type="checkbox"/> Deterioro rostro caudal:.....	16
<input type="checkbox"/> Duración de síntomas:.....	16
<input type="checkbox"/> Edad:.....	17
<input type="checkbox"/> Diabetes mellitus:.....	17
<input type="checkbox"/> Hipertensión arterial sistémica:.....	17
<input type="checkbox"/> Tabaquismo:.....	17
<input type="checkbox"/> Escala de Rankin modificada:.....	18
Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de la información:.....	18
Análisis e interpretación de resultados:.....	18
Recursos:.....	19
Aspectos Éticos.....	19
Aspectos de bioseguridad.....	19
Resultados.....	20
Escala de Rankin modificada pre y post tratamiento.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Técnica endovascular utilizada.....	25
Análisis de resultados y discusión.....	25
Bibliografía.....	29

## Resumen

**INTRODUCCION:** Los aneurismas tipo blíster son una variante de aneurismas que ha sido poco estudiada, debido a su baja frecuencia, sin embargo, lo que si está bien definido dentro de su tratamiento es la tendencia a ser tratado mediante terapia endovascular. Este trabajo de tesis muestra el informe final y los resultados de la investigación realizada en pacientes con diagnóstico confirmado de aneurismas tipo Blister en el Hospital Juárez de México, ya sea de manera incidental o secundario a presentar hemorragia subaracnoidea, quienes fueron intervenidos de forma endovascular, en el periodo de tiempo comprendido de 1 enero de 2015 al 31 de diciembre de 2022. **OBJETIVO:** medir el resultado funcional pre y posterior a recibir tratamiento, así como la técnica de terapia endovascular que mostrara la menor morbimortalidad, utilizando el análisis estadístico y como medida estándar la escala de Rankin modificada. **METODOLOGIA:** Los datos se obtuvieron de manera retrospectiva, mediante la recolección de antecedentes en los expedientes clínicos ubicados en el archivo de esta unidad, donde se obtuvo la información que fue agrupada y analizada mediante variables clínicas establecidas ya en el protocolo presentado al comité de investigación. **RESULTADOS:** se encontró que los pacientes mejoraron su estado funcional respecto a su ingreso a nuestro servicio si su estado neurológico previo al tratamiento era  $\leq 3$ , además, se concluye que la técnica endovascular es el tratamiento idóneo para los pacientes que presentan un aneurisma tipo blíster.

Palabras clave: aneurisma, blíster like, hemorragia sub aracnoidea, escala Rankin, endovascular, coiling, diversor de flujo, stent neurológico, técnica Jailing, pronóstico.

## Abstract

**INTRODUCTION:** Blister-type aneurysms are a variant of aneurysms that have been little studied, due to their low frequency, however, what is well defined within their treatment is the tendency to be treated by endovascular therapy. This thesis work shows the final report and the results of the investigation carried out in patients with a confirmed diagnosis of blister-type aneurysms at Hospital Juárez de México, either incidentally or secondary to presenting subarachnoid hemorrhage, who underwent endovascular surgery. in the period of time from January 1, 2015 to December 31, 2022. **OBJECTIVE:** to measure the functional result before and after receiving treatment, as well as the endovascular therapy technique that showed the lowest morbidity and mortality, using statistical analysis and as standard measure the modified Rankin scale. **METHODOLOGY:** The data was obtained retrospectively, through the collection of records in the clinical records located in the file of this unit, where the information was obtained, which was grouped and analyzed through clinical variables already established in the protocol presented to the research committee. **RESULTS:** it was found that the patients improved their functional status with respect to their admission to our service if their neurological status prior to treatment was  $\leq 3$ , in addition, it is concluded that the endovascular technique is the ideal treatment for patients who present a blister-type aneurysm.

Key words: aneurysm, blister-like, subarachnoid hemorrhage, Rankin scale, endovascular, coiling, flow diverter, neurological stent, Jailing technique, prognos.

## Marco Teórico

### Aneurismas intracraneales

Los aneurismas intracraneales se consideran una protrusión de la pared arterial del sistema vascular cerebral, la mayor parte de las veces en el polígono de Willis. La causa más común de hemorragia subaracnoidea (HSA) no traumática es una ruptura de aneurisma, una condición repentina, catastrófica que puede provocar muerte súbita o una discapacidad física permanente. Debido a la edad temprana de inicio y la alta mortalidad, la HSA representa >25 % de los años perdidos para todas las víctimas de accidentes cerebrovasculares en pacientes menores de 65 años. Aunque en los últimos años se ha dado un gran avance en el tratamiento de modalidad tanto quirúrgica como endovascular, la tasa de mortalidad de la HSA es cercana a 40 % en el primer mes, estimándose que el 50% de los sobrevivientes sean personas funcionalmente independientes.<sup>1</sup>

### Histología del vaso intracraneal

Las arterias intracraneales consideradas normales constan de tres capas de interno a externo: la íntima, la media y la adventicia, casi como cualquier vaso de la anatomía. La íntima, como su nombre lo dice, la capa más interna que mira directamente hacia la luz del vaso y está en contacto con el flujo sanguíneo. Su estructura consta de una única capa de células endoteliales y una matriz extracelular subendotelial. Las glucoproteínas, los proteoglucanos y la elastina están inmersas flotando en la matriz extracelular que forma la lámina elástica interna, que separa la íntima de la media. La media está compuesta principalmente por células musculares lisas con una matriz extracelular que contiene predominantemente colágeno tipo III. La adventicia es la capa más periférica y consta de una red compleja de fibras de colágeno tipo I, elastina, nervios y fibroblastos. Cabe resaltar que la lámina elástica externa que funge como separación entre la media de la adventicia en las arterias extracraneales no existe en las arterias intracraneales, lo que podría hacer que las arterias cerebrales sean más vulnerables al estrés hemodinámico y por ende desarrollar lesión endotelial que origine la formación de aneurismas.<sup>2</sup>

Los aneurismas cerebrales se presentan frecuentemente en cualquier bifurcación adyacente del polígono de Willis, un complejo arterial en forma de anillo ubicada en la base del cerebro que perfunde al encéfalo y a las estructuras de sostén. documentado que estas bifurcaciones se caracterizan por un alto esfuerzo de adelgazamiento de la pared debido al impacto del flujo sanguíneo que puede contribuir a la formación de estos.

## Factores de riesgo

### Tabaquismo

Los resultados de un estudio sueco<sup>3</sup> corroboran los hallazgos previos de otros centros, que han demostrado que fumar es un fuerte factor de riesgo para hemorragia subaracnoidea aneurismática. El tabaco, dentro de los muchos compuestos que contiene nicotina y muchas otras sustancias que podrían promover la disfunción del endotelio vascular, así como la formación y subsecuente ruptura del aneurisma intracraneal, la disfunción endotelial, el estrés hemodinámico y las respuestas inflamatorias juegan un papel central en la formación, el crecimiento y la ruptura del aneurisma intracraneal. La evidencia mecanicista indica que la exposición a la nicotina aumenta el riesgo de ruptura del aneurisma intracraneal a través de acciones sobre los receptores nicotínicos de acetilcolina de las células vasculares que contienen subunidades  $\alpha 7$ , lo que lleva a niveles elevados de factor de crecimiento endotelial vascular, factor de crecimiento B derivado de plaquetas y citoquinas inflamatorias. <sup>3</sup>

### Hipertensión arterial sistémica

Es bien sabido que los pacientes con hipertensión arterial mal controlada se eleva el riesgo de manera directamente proporcional a presentar SAH en todo el rango de presiones arteriales examinado. El estudio consultado de cohorte exclusivamente en población china, se correlaciono con su contraparte occidental. Para fines prácticos, un nivel de presión arterial sistémica 10 mm Hg por arriba del límite, o un nivel de presión arterial diastólica 5 mm Hg más de lo normal, se asoció con un riesgo de hasta un 20 % más de desarrollar hemorragia subaracnoidea. <sup>4</sup>

### Género

El sexo femenino está directamente involucrado con la presencia de crecimiento de aneurismas no rotos, multiplicidad de los mismos, asociación familiar, la localización de estos, todo esto debido a un mayor estrés hemodinámico en las paredes de las arterias intracraneales por influencia hormonal, disminución de estrógenos en mujeres mayores, lo que indirectamente conlleva un riesgo aumentado de sufrir ruptura aneurismática, comparado entre mujeres pre menopáusicas y postmenopáusicas y sorprendentemente entre la población de mujeres embarazadas, las cuales cursan con un estado de alta concentración de estrógenos, contrario a lo que se esperaba, se ha demostrado que también este grupo tiene una elevada probabilidad de ruptura aneurismática debido a cambios hemodinámicos mayormente en el tercer trimestre cuando aumenta el gasto cardiaco.<sup>5</sup>

## Epidemiología

La incidencia de aneurismas intracraneales es constante entre varias series <sup>1 2</sup> aproximadamente el 3%-5%, con una tasa de ruptura anual de 8-10 por 100.000, esta entidad se encuentra infra diagnosticada porque el número real de aneurismas no rotos en la población general suelen ser asintomáticos y su detección se vuelve menos factible por los costos de los métodos imagenológicos necesarios, generalmente los aneurismas intracraneales no rotos se descubren principalmente como un hallazgo incidental o por asociación en individuos con familias afectadas o aquellas con un familiar de primer grado afectado, personas con desorden de tejido conectivo, Cuando se le otorga tratamiento antes de la ruptura, las tasas de supervivencia mejoran drásticamente. <sup>6</sup>

Del otro lado del espectro se encuentra la hemorragia subaracnoidea, la complicación más fatal la cual su incidencia varía entre la población estudiada desde 2 casos por 100 000 personas en China hasta 22,5 casos por 100 000 personas en población finlandesa; La hemorragia subaracnoidea aneurismática es más común entre las mujeres que entre los hombres, y la incidencia aumenta con la edad, lo que convierte a personas de 50 años o más con un riesgo aumentado. <sup>6</sup>

La presentación clínica de la hemorragia subaracnoidea, generalmente se presenta con una cefalea centinela, de hasta varias semanas previas a la ruptura, la cual es manifestación de un micro sangrado en el aneurisma sin llegar a romperse por completo, sin embargo la ruptura propiamente dicha, se presenta con una clínica tan particular que se describe como la peor cefalea de la vida, “en trueno”, intensidad máxima, que se acompaña de náusea y vómito, con deterioro neurológico caracterizado por disminución súbito del estado de alerta, daño a nervios craneales, pérdida de reflejos oculares, hemiparesia o hemiplejía, llegando a requerir de ventilación mecánica asistida inmediata, condicionando la vida del paciente, por diferentes mecanismos como hidrocefalia, vasoespasmo, herniación uncal o transtentorial. <sup>6</sup>

Existen diferentes escalas para medir clínicamente la focalización neurológica del paciente que presenta hemorragia subaracnoidea aneurismática, la más usada tanto en los servicio de urgencias como por servicios clínicos y quirúrgicos es la escala de coma Glasgow, la cual no es exclusiva para HSA, se originó para durante más de 50 años ha demostrado tener buena correlación con el estado del paciente, además de que supera con creces la aplicabilidad respecto a otras escalas <sup>7</sup>, por ejemplo otros dos muy importantes que se utilizan para valorar a los pacientes con hemorragia sub aracnoidea son las escalas de Hunt y Hess y de *World Federation of Neurosurgical Societies* las cuales estadifican al paciente con HSA dentro de un lenguaje fácil y claro, además de en el caso de Hunt y Hess ser un resultado predictivo postquirúrgico, lo que nos ayudaría a discernir que pacientes se benefician de tratamiento endovascular en el caso que sea un Hunt y Hess elevado, por tal motivo es importante estadificar a los pacientes en las tres escalas

mencionadas (tabla 1) para valorar el grado de afectación de la hemorragia subaracnoidea.

Grado	ECG	Escala H&H	Escala WFNS
0	Aneurisma no roto	Aneurisma no roto	Aneurisma no roto
I	ECG = 15	Asintomático, o cefalea leve y ligera rigidez de nuca	ECG = 15
II	ECG = 14-12	Cefalea moderada severa, rigidez nuchal, parálisis de nervios craneales	ECG = 14-13 sin déficit motor
III	ECG = 11-9	Somnolencia, confusión o déficit focal leve	ECG = 14-13 con déficit motor
IV	ECG = 8-6	Estupor, moderada a severa hemiparesia, rigidez de descerebración	ECG = 12-7 con o sin déficit motor
V	ECG = 5-3	Coma profundo, rigidez de descerebración, apariencia moribunda	ECG = 6-3 con o sin déficit motor

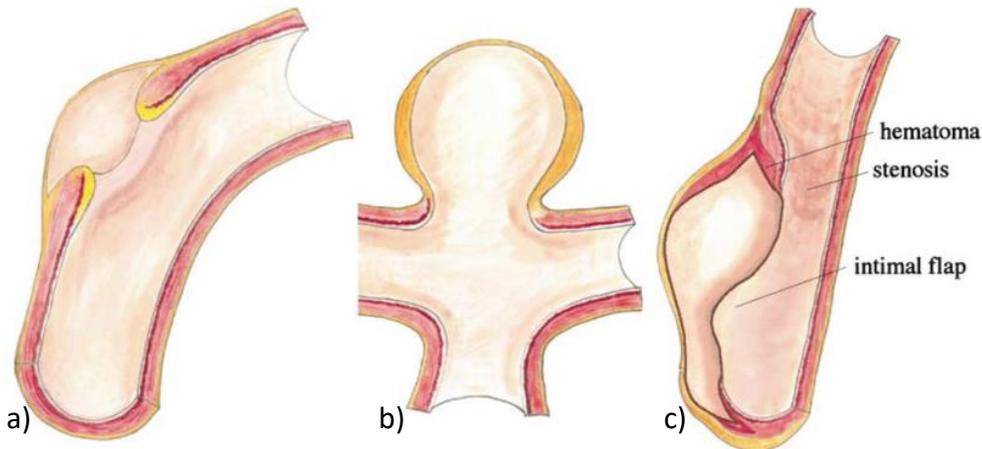
**Tabla 1.** Resumen y comparación de las diferentes escalas de graduación de HSA.<sup>7</sup>

En un estudio retrospectivo de 1532 pacientes con hemorragia subaracnoidea se comparó la eficacia de las 3 escalas con metodología metódica siendo la escala de coma de Glasgow la que ligeramente mayor se correlaciona con resultados predictivos, destacando su facilidad de reproducción, reproducible, objetiva por lo que su aplicación, junto con las escalas de Hunt y Hess es imperativo para tomar en cuenta el pronóstico del paciente.<sup>7</sup>

Los estudios diagnósticos complementarios para el estudio tanto de una hemorragia subaracnoidea como de un aneurisma no roto son en orden de eficacia, la angiografía por sustracción digital, angiotomografía con reconstrucción de vasos del polígono de Willis, tomografía contrastada de cráneo, sobre todo para evaluación de hemorragia subaracnoidea en el contexto de paciente con deterioro neurológico agudo en el servicio de urgencias, que sería el primer paso para diagnosticar HSA de origen aneurismático ya que en las primeras horas de iniciada la hemorragia, la sensibilidad de este estudio es casi de 100%, la cual va disminuyendo en las siguientes 72 horas, en el contexto de aneurisma no roto la angiografía puede detectar aneurismas de hasta 2mm sin embargo aneurismas tipo blíster o más pequeños de 2mm pueden no ser vistos.<sup>7</sup>

Los aneurismas tipo Blíster son un tipo de aneurisma muy particular con una baja incidencia, misma etiología que los aneurismas saculares, sin embargo, con diferencias estructurales que los hace únicos como puede verse en la Figura 1: cuello corto (o inexistente) y base ancha lo que aumenta la dificultad para ser tratado con opción microquirúrgica que los diferencia de otro tipo de aneurismas y que es la pauta para su tratamiento, estos no se originan en sitios de bifurcación (como un

sacular), fueron descritos por primera vez en 1979 por Suzuki<sup>8</sup> cuando se consideraba como un aneurisma exclusivo de la porción supraclinoidea en la pared anterior, sin embargo se ha visto que pueden crecer en cualquier segmento de los sistemas arteriales cerebrales.



**Figura 1.** Los 3 tipos de aneurismas, a) tipo blíster, protrusión de vaso principal, cuello corto y base ancha, b) el clásico tipo sacular c) tipo disecante.<sup>10</sup>

Su incidencia aproximada es de menos del 1% de los aneurismas intracraneales, y dentro del 1 al 6% de aneurismas rotos, sin embargo los métodos de imagen tienen un sesgo al confundirse con un aneurisma sacular, debido a la organización del coágulo adyacente a la pared del aneurisma, por lo que detectar un aneurisma tipo blíster requiere de una alta sospecha clínica y la mayoría de estas lesiones se diagnostican en el contexto de un paciente con hemorragia subaracnoidea que tiende a desangrar fácilmente por la estructura tan frágil de la que se conforma.<sup>9</sup>

La etiopatogenia continua poco clara sin embargo se habla de micro disecciones focales ulceración arterioesclerótica, estrés hemodinámico además de inflamación endotelial la cual se focaliza no en las zonas de bifurcación sino en las paredes del propio vaso en sí, lo que le confiere una morbimortalidad más alta.<sup>9</sup>

El tratamiento de estos aneurismas tanto de forma quirúrgica y endovascular es un reto ya que al carecer de cuello aneurismático y tener una fragilidad excesiva de la pared del vaso principal se reportan altas tasas de morbilidad y mortalidad, por lo que la toma de decisiones en el paciente con aneurisma tipo blíster tiene que hacerse con un equipo multidisciplinario que englobe al neurocirujano vascular, endovascular y neuro intensivista, este último debido a que algunos pacientes requieren de un adecuado estado sistémico para poder ser candidatos a tratamiento por técnica microquirúrgica, la cual ha demostrado tener en sus diferentes modalidades resultados desfavorables, aun en etapas agudas por cirujanos expertos, por lo que la tendencia es a ser tratados con técnicas endovasculares.<sup>9</sup>

En las técnicas abiertas existe la posibilidad de deconstrucción o reconstrucción, la primera envolviendo con un parche de musculo o fascia el vaso afectado, la segunda técnica por medio de un bypass, aunque como mencioné anteriormente, las nuevas técnicas y tecnologías que se desarrollan en la contraparte endovascular, consideradas todas ellas de construcción permite el uso de una amplia gama de técnicas desde los coils desmontables como fue en los inicios del manejo endovascular de aneurismas tipo blíster, el uso de técnicas asistidas con balón y mas recientemente el uso de diversor de flujo como estándar para tratar a estos pacientes.<sup>10</sup>

El uso de coils desmontables como tratamiento exclusivo, se aplica mas a aneurismas tipo blíster con componente sacular, o sea aquel de base ancha que tenga una extensión hacia adyacente del vaso, como es de imaginar este tipo de lesiones son mas raras aun de encontrar, debido a que este tratamiento da una resolución de oclusión del vaso al dificultar la colocación y aseguramiento del aneurisma por sus características de no contar con cuello, por lo que se prefiere una técnica asistida a la cual a los coils intra aneurismáticos son empujados hacia el aneurisma por un stent, aditamento el cual también puede ser usado de manera aislada, teniendo buena respuesta inmediatamente o en control post procedimiento, sin embargo cuando se usan en combinación, técnica llamada tipo Jailing, la eficacia aumenta, tanto de manera inmediata como en el seguimiento ambulatorio.

Sin embargo, una técnica resalta de entre las previamente comentadas, el uso de diversor de flujo el cual se considera actualmente como el tratamiento estándar debido a que tiene rangos de oclusión inmediatos y no solo eso, oclusión completa en aneurismas rotos mostrando una mejora en el estado funcional <sup>10</sup> en aquellos pacientes que cursaron con HSA.

En la comparativa entre la técnica microquirúrgica versus el diversor de flujo<sup>11</sup>, evaluó los resultados entre los pacientes con aneurismas tipo blíster rotos, en el grupo microquirúrgico se observaron resultados funcionales menos favorables que en el grupo de tratamiento con diversor de flujo, tanto en el posquirúrgico inmediato como en el de largo plazo, la mejoría funcional, la disminución de re-sangrados fue notable en el grupo endovascular.<sup>11</sup>

### Medicación previa a la intervención

Muchos de los tratamientos endovasculares se acompañan de terapia antiplaquetaria para reducir el riesgo trombogénico posterior al procedimiento, una pauta casi general, engloba a la llamada terapia antiplaquetaria dual, conformada por aspirina y clopidrogel, la cual además de contribuir a la profilaxis trombogénica, ayuda a disminuir dos complicaciones propias de la hemorragia subaracnoidea: isquemia cerebral tardía y vasoespasma lo cuales cuando se presentan, disminuyen el pronóstico funcional del paciente de manera dramática, por lo que es imperativo

que a todos los pacientes que se sometan a procedimiento endovascular se les continúe con terapia antiplaquetaria dual durante al menos 3 meses.<sup>12</sup>

## Complicaciones

Una de las complicaciones más frecuentes y graves en los pacientes que cursan con hemorragia subaracnoidea, pues llega a desarrollarse en hasta el 75% de los pacientes, lo que disminuye el pronóstico funcional de los mismos, su fisiopatología se ve iniciada con una respuesta temprana en la que los productos extravasados de la sangre almacenados en el espacio subaracnoideo incrementan la presión intracraneal con la subsecuente hipoperfusión cerebral, además de formación de un coágulo que puede también obstruir el flujo de líquido cefalorraquídeo, causando hidrocefalia, lo que aumenta la presión intracraneal, posterior a la ruptura del aneurisma la arteria principal se contrae tratando de evitar más liberación de sangres y sus productos en concreto el eritrocito que libera hemoglobina y este al oxidarse, libera radicales libres los cuales actúan sobre el músculo liso arterial provocando constricción.<sup>13</sup>

Clínicamente puede distinguirse al vasoespasma manifestado con síntomas de deterioro neurológico agudo, convulsiones, focalización caracterizada por hemiparesia, afasia, disminución del estado de alerta, hasta alcanzar un deterioro rostro caudal que complica el pronóstico del paciente gravemente.

También se puede nominar un vasoespasma angiográfico claramente evidenciado en la angiografía donde se puede observar una disminución en el calibre del vaso.

## Escalas utilizadas

Además de las previamente comentadas (Escala de coma de Glasgow, Hunt & Hess, *World Federation of Neurosurgical Societies*), es de vital importancia incluir una escala tomográfica que correlacione los hallazgos en la tomografía con el pronóstico del paciente, por lo que considero pertinente utilizar la escala de Fischer, ampliamente utilizada para valorar y diagnosticar en algunos casos hemorragia subaracnoidea.

La escala para medir los resultados funcionales en el seguimiento de consulta externa será la escala de Rankin modificada (Tabla 2) la cual desde 1957, se volvió referente para pacientes que cursan con cualquier tipo de EVC, la cual en sus 7 puntos abarca todo estado clínico del paciente desde uno sin discapacidad hasta la muerte, que es fácil de reproducir y aplicar en los pacientes y dar seguimiento en consulta externa aunque no sea hecha por el mismo examinador<sup>14</sup>, por lo que para medir los resultados de este trabajo es importante aplicar una escala que se apegue a todos los pacientes que hayan cursado con diagnóstico de aneurisma intracraneal tipo blíster, independientemente si cursaron con hemorragia subaracnoidea o no, para medir su eficacia y tener un método objetivo de respaldar los resultados posterior al procedimiento endovascular.

Escala Modificada de Rankin	Estado de discapacidad
0	Normal
1	Actividad normal con mínimas limitaciones y síntomas
2	Discapacidad leve, incapaz de llevar a cabo todas sus actividades normales, pero capaz de funcionar sin ayuda.
3	Discapacidad moderada, requiere ayuda, pero puede deambular sin asistencia
4	Discapacidad moderadamente severa, necesita ayuda con sus necesidades corporales y necesita ayuda para ambular.
5	Discapacidad severa, postración, requiere de cuidados constantes, incontinente.
6	Muerte

**Tabla 2.** Escala modificada de Rankin. <sup>14</sup>

## Justificación

La hemorragia subaracnoidea es el escenario más devastador en el contexto de presentar ruptura de aneurisma intracraneal, no solo clínicamente sino también por los costos que se elevan durante su estancia intrahospitalaria, la terapia de rehabilitación y los que acarrea la discapacidad permanente, por lo que se plantea la posibilidad de realizar este estudio para analizar el manejo endovascular de los aneurismas tipo blíster, aquellos que aunque infrecuente se presentan en un centro de referencia nacional y con servicio de terapia endovascular neurológica por lo que se convierte en una investigación factible, con poco despliegue de recursos económicos y sin representar, al ser un estudio retrospectivo descriptivo, riesgo alguno para los casos estudiados.

Otro punto a resaltar es que de los artículos citados no existe ninguno basado en nuestra población, ni un estudio que mida la eficacia de las diferentes modalidades de manejo endovascular realizadas en los pacientes con aneurismas tipo Blíster, siendo la justificación más importante de este protocolo que servirá como referente para futuros estudios que puedan proponer nuevas modalidades para mejorar el pronóstico funcional de los pacientes o comparar con otro tipo de tratamientos para este tipo tan particular de aneurismas intracraneales.

## Pregunta de investigación

¿Cuál es la técnica de tratamiento endovascular para aneurismas tipo Blíster con mejores resultados funcionales?

## Hipótesis

El manejo de pacientes con aneurismas tipo blíster es más favorable con las técnicas endovasculares de dispositivo divisor de flujo y las técnicas combinadas como la técnica de Jailing, más que embolización con Coils desmontables únicamente.

## Objetivos

Objetivo general:

- Describir cuál es el resultado funcional medido con escala Rankin modificada en pacientes con aneurismas tipo blíster tratados con técnicas endovasculares.

Objetivos específicos:

- Establecer si las comorbilidades influyen en la funcionalidad posterior a la terapia.
- Analizar la tendencia de presentar más de un aneurisma sea o no tipo blíster por cada paciente.
- Identificar si la edad afecta el grado de recuperación funcional posterior al tratamiento.
- Describir las técnicas endovasculares recibidas por cada paciente tratado.

## Metodología

**Diseño de investigación:** Estudio retrospectivo, descriptivo y observacional.

**Definición de la población:** Población de pacientes manejados de forma endovascular con aneurismas tipo Blíster en el Hospital Juárez de México en el periodo de 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2022.

Se realizará un muestreo no probabilístico, a conveniencia, en el que se revisaron los expedientes de pacientes con aneurismas tipo blíster que se hayan tratado en el hospital Juárez de México del 1ero de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2022. Por definición para los trabajos de carácter retrospectivos y observacionales, no es necesario cálculo de población debido a que no es una población abierta, solo abarca el periodo previamente comentado.

### Criterios de selección

#### Criterios de inclusión:

1. Paciente mayor de 18 años.
2. Exclusivamente tratados en el Hospital Juárez de México por el servicio de Neurocirugía endovascular
3. Ambos Géneros.
4. Diagnóstico de Aneurisma tipo blíster confirmado por estudio de imagen
5. Tratados de manera endovascular.
6. Continuaron seguimiento en consulta externa.

#### Criterios de exclusión:

1. Pacientes con aneurismas saculares.
2. Pacientes con aneurismas tipo blíster intervenidos de manera microquirúrgica.
3. Expedientes con diagnóstico de aneurisma tipo blíster, pero sin reportes de procedimiento angiográfico.
4. Pacientes que no continuaron su seguimiento en consulta externa.
5. Pacientes sin Estudios de imagen (angiografía sustracción digital) que corroboren diagnóstico.

#### Definición de variables:

- **Aneurisma tipo Blíster:**
  - **Definición conceptual:** los aneurismas tipo blíster son lesiones vasculares de base ancha sin cuello definido que representan el 1% de todos los aneurismas intracraneales, no se presentan en zonas de bifurcación y usualmente se localizan en el segmento supraclinoideo antero medial de

la arteria carótida interna, pero pueden presentarse en cualquier parte de la anatomía cerebrovascular.

- Definición operacional: Se registrará la presentación de casos clínicos compatibles con este diagnóstico.
- Tipo de variable: Dicotómico.
- Unidad de medición: Si o No.

- **Hemorragia subaracnoidea:**

- Definición conceptual: La hemorragia subaracnoidea (HSA) es una extravasación de sangre en el espacio subaracnoideo secundaria a la ruptura de un aneurisma intracraneal.
- Definición operacional: Se registrará si el paciente presenta cuadro compatible hemorragia subaracnoidea aneurismática al momento de ser tratado con técnicas endovasculares.
- Tipo de variable: Dicotómico.
- Unidad de medición: Si o No

- **Vasoespasmio:**

- Definición conceptual: El vasoespasmio cerebral es una condición reversible que cursa con reducción del calibre de la luz de una arteria en el espacio subaracnoideo cerebral, con la consiguiente disminución del flujo sanguíneo a las áreas perfundidas por el vaso comprometido, se identifican dos tipos, el angiográfico y el clínico o sintomático.
- Definición operacional: Se registrará si el paciente presenta cuadro compatible con vasoespasmio al momento de ser intervenido.
- Tipo de variable: Dicotómico.
- Unidad de medición: Si o No

- **Deterioro rostro caudal:**

- Definición conceptual: El Deterioro rostro caudal se basa en un daño progresivo de las estructuras anatómicas que conforman el encéfalo, debido a una patología del cráneo hipertensiva o como resultado de diferentes efectos que comprometen tanto al parénquima cerebral, al componente vascular y al líquido cefalorraquídeo.
- Definición operacional: Se registrará si el paciente presenta cuadro compatible con deterioro al momento de ser intervenido.
- Tipo de variable: Dicotómico.
- Unidad de medición: Si o No.

- **Duración de síntomas:**

- Definición conceptual: Tiempo que ha transcurrido el paciente con el síntoma principal de diagnóstico.

- Definición operacional: Se registrará el tiempo de sintomatología expresada en meses al momento de la presentación del síntoma al alta hospitalaria.
- Tipo de variable: Cuantitativa
- Unidad de medición: Discontinua (meses al momento de inicio de síntomas).
  
- **Edad:**
  - Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona, mayormente expresado en años.
  - Definición operacional: Se registrará la edad expresada en años al momento del ingreso hospitalario.
  - Tipo de variable: Cuantitativa
  - Unidad de medición: Discontinua (años cumplidos al momento de la inclusión).
  
- **Diabetes mellitus:**
  - Definición conceptual: Elevación anormal de los niveles de glucosa sérica de según los parámetros de la ADA.
  - Definición operacional: Se registrará si el paciente presenta diagnóstico previo de diabetes mellitus.
  - Tipo de variable: Dicotomica
  - Unidad de medición: Si o No.
  
- **Hipertensión arterial sistémica:**
  - Definición conceptual: es una enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, para que circule por todo el cuerpo de manera sostenida.
  - Definición operacional: Se registrará si el paciente presenta antecedente de cuadros compatibles con diagnóstico de hipertensión arterial al momento de ser intervenido.
  - Tipo de variable: dicotómica.
  - Unidad de medición: Si o No
  
- **Tabaquismo:**
  - Definición conceptual: El tabaquismo es la adicción crónica generada por la nicotina, que produce dependencia física y psicológica, así como un gran número de enfermedades, siendo la primera causa mundial de enfermedades y muertes evitables.
  - Definición operacional: Se registrará si el paciente presenta antecedente diagnóstico este factor modificable al momento de ser intervenido.
  - Tipo de variable: Dicotómico.
  - Unidad de medición: Si o No

- **Escala de Rankin modificada:**
  - Definición conceptual: La Escala de Rankin modificada (mRS) para discapacidad neurológica mide el grado de discapacidad o dependencia en las actividades diarias de las personas que han sufrido un accidente cerebrovascular.
  - Definición operacional: Se puntuará de 0 a 6, tratándose 6 de pacientes con defunción debido a la hemorragia subaracnoidea.
  - Tipo de variable: Cuantitativa.
  - Unidad de medición: Discontinua (0 al 6)

### Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de la información

Registro de procedimientos realizados a pacientes con aneurismas tipo blíster del servicio de terapia endovascular neurológica en el periodo 1 de enero de 2015 a 31 de diciembre 2022.

Registro diario de los censos del servicio de Neurocirugía del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2022, se identificarán los pacientes con diagnóstico de aneurisma tipo blíster y se solicitarán los expedientes físicos en el servicio de archivo.

Se realizó la revisión de los expedientes en las instalaciones del archivo clínico y se vació en un Tabla con las del programa MICROSOFT OFFICE EXCEL construida en una columna con los expedientes recabados y las variables ya desarrolladas (Edad, Sexo, hemorragia subaracnoidea, vasoespasmo, deterioro rostrocaudal, Resultado funcional, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo).

La tabla de datos fue almacenada en computador personal (laptop) del residente, así como en un respaldo en disco duro al cual solo tendrá acceso tanto el residente como el investigador principal.

Toda información permaneció confidencial, no se recabó en la base datos información personal que permitan reconocer la identidad de cada paciente, únicamente las variables clínicas ya descritas.

### Análisis e interpretación de resultados:

Una vez concluida la recolección de datos se realizó el análisis de estos con el programa estadístico de SPSS versión 26.0. Los resultados se presentan en tablas y gráficas representativas.

Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión para variables cuantitativas y frecuencias para variables cualitativas.

#### Recursos:

El presente proyecto no requirió financiamiento alguno. Ninguno de los involucrados en el mismo recibió compensación económica por realizar actividades relacionadas con el proyecto.

#### Aspectos Éticos

El presente estudio se considera es una investigación sin riesgo, de acuerdo con el artículo 17 de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Los datos personales a los que tengamos acceso con motivo de esta investigación tendrán derecho a privacidad, mediante un proceso de disociación de la información con la finalidad de proteger la identidad de los participantes, a fin de no permitir por su estructura, contenido o grado de desagregación la identificación del mismo, como lo establece la fracción XIII del artículo 3 y la fracción IX del artículo 22 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

#### Aspectos de bioseguridad

No aplica para este estudio de investigación observacional en donde no hay intervención por parte del investigador, se revisarán expedientes clínicos.

## Resultados

En esta investigación se recopiló la información clínica de 11 pacientes con diagnóstico de aneurisma intracraneal tipo blíster, que fueron tratados en el Hospital Juárez de México mediante neurocirugía endovascular. Del total de la población estudiada, 8 pacientes pertenecen al género femenino que representan un 73% y 3 al género masculino, 27%. (tabla 3)

		Frecuencia	Porcentaje
Género	FEMENINO	8	73%
	MASCULINO	3	27%
	Total	11	100%

**Tabla 3.** Frecuencia y porcentaje de la distribución por género de la población de estudio.

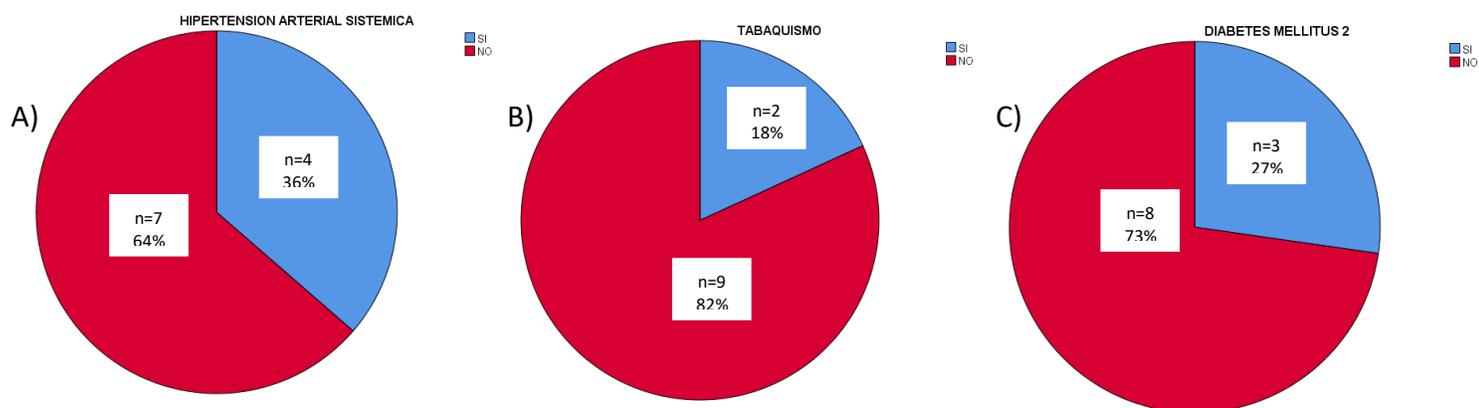
Respecto a la edad de los pacientes estudiados se encontró que la edad media fue de 55.7 años ( $DE \pm 11.2$ ), con una edad mínima de 44 años y una edad máxima de 82 años que se resumen en la tala 1 y 2 respecto a los grupos de edad, siendo la quinta década de la vida la que acumula más casos. (tabla 4)

Edad	frecuencia	%
40-49 años	5	46%
50-59 años	3	27%
60-69 años	2	18%
70-79 años	0	0%
80-89 años	1	9%

**Tabla 4.** Frecuencia y porcentaje de la distribución por década de la vida de la población de estudio.

## Comorbilidades

De acuerdo a los antecedentes recabados en los expedientes clínicos, al momento de diagnosticar aneurisma tipo blíster, se identificó que 6 pacientes (55%) presentaron alguno de los 3 principales factores de riesgo, 3 de ellos, más de una comorbilidad (gráfico 1).



**Gráfico 1.** Distribución de las comorbilidades que representan los principales factores de riesgo en pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA). A) Hipertensión arterial sistémica, B) Tabaquismo y C) Diabetes Mellitus tipo 2.

Además, se muestran las tablas de contingencia respecto a las comorbilidades más importantes para la fisiopatología de los aneurismas tipo blíster, y saber si influyen respecto al estado funcional al momento de la consulta, notando que las comorbilidades no representan directamente en el estato funcional, mostrado el valor de p en las tablas 5.1, 5.2, 5.3.

Escala rankin seguimiento	Tabaquismo		Valor p
	si n=2	no n=9	
Grado 0	0	1(100%)	0.762
Grado I	2(20%)	7(80%)	
Grado II	0	1(100%)	
Grado III	0	0	
Grado IV	0	0	
Grado V	0	0	

**Tabla 5. 1.** Relación entre el tabaquismo y la funcionalidad medida en consulta.

Escala rankin seguimiento	Diabetes mellitus 2		Valor p
	si n=3	no n=8	
Grado 0	0	1(100%)	0.206
Grado I	2(20%)	7(80%)	
Grado II	1(100%)	0	
Grado III	0	0	
Grado IV	0	0	
Grado V	0	0	

**Tabla 5.2.** Relación entre la DM 2 y la funcionalidad medida en consulta.

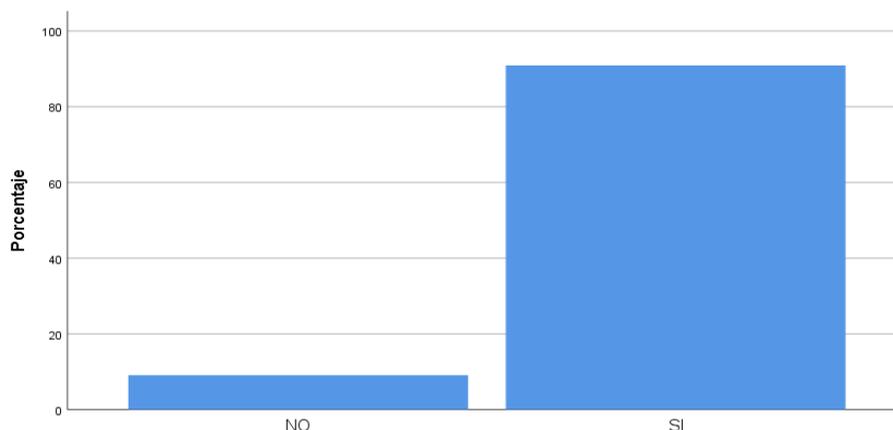
Escala rankin seguimiento	Hipertensión Arterial		Valor p
	si n=4	no n=7	
Grado 0	1(100%)	0	0.118
Grado I	2(20%)	7(80%)	
Grado II	1(100%)	0	
Grado III	0	0	
Grado IV	0	0	
Grado V	0	0	

**Tabla 5.3.** Relación entre la hipertensión arterial sistémica y la funcionalidad medida en consulta.

## Hemorragia subaracnoidea

Pacientes que se presentaron a nuestra unidad en el contexto de hemorragia subaracnoidea (HSA) debido a la ruptura de un aneurisma intracraneal fueron 10 (90.9%) y 1 (9.1%) paciente que su diagnóstico fue por un traumatismo craneal, que

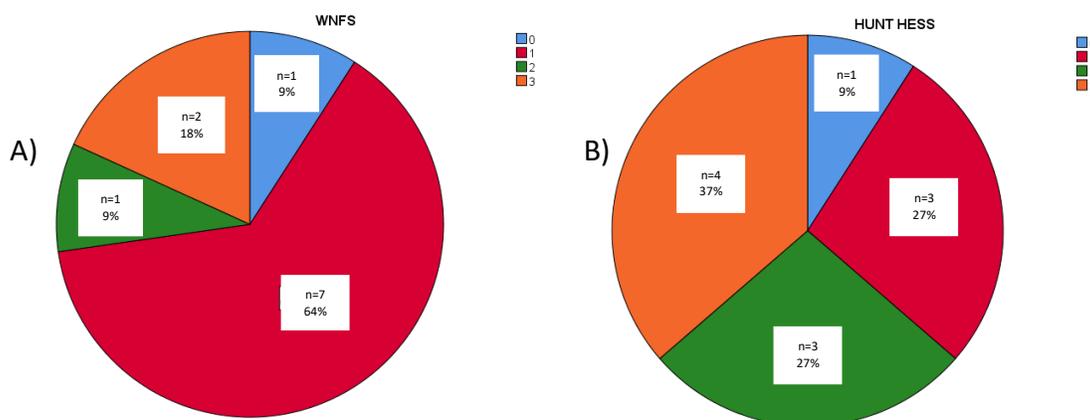
conllevo a estudios de imagen derivando en el hallazgo del aneurisma tipo blíster (gráfico 2).



**Gráfico 2.** Porcentajes de pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA).

### Gravedad de los pacientes

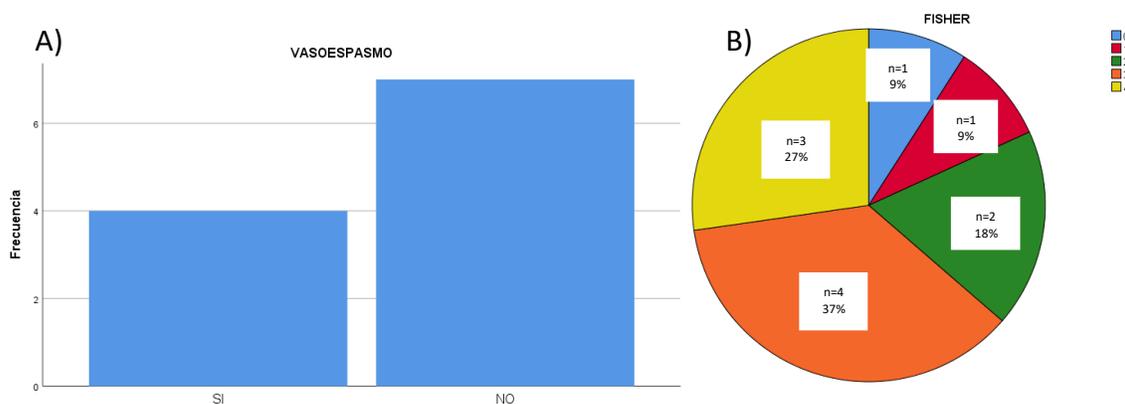
Se encontró que los pacientes con hemorragia subaracnoidea presentaron una gravedad medida con escalas clínicas WNFS: WNFS 0 a 1 paciente (9%), WNFS 1 a 7 Pacientes (64%), WNFS 2 a 1 paciente (9%), WNFS 3 a 2 pacientes sin presentarse pacientes con gravedad WNFS 4. (grafico 5); por su parte en la escala de Hunt Hess se presentaron en grado 0, 1 paciente (9%), grado 1, 3 pacientes (27%), grado 2, 3 pacientes (27%), grado 3, 4 pacientes (37%) de manera esperada tampoco se presentó algún paciente con grado 4 (gráfico 3).



**Gráfico 3.** Distribución de los pacientes según la escala de afectación de la hemorragia subaracnoidea (HSA).  
A) World Federation of Neurosurgical Societies (WNFS) y B) Hunt y Hess.

## Vaso espasmo clínico

El número de pacientes que se reportó que haya cursado con vaso espasmo de manera clínica fue de 4 (37%) tal como se muestra en el gráfico 4, que se correlaciona con los pacientes que presentaron un grado 3 de la escala de Fisher con 4 pacientes (37%) también.



**Gráfico 4.** A) Frecuencia de los pacientes que presentaron vaso espasmo clínico y su B) distribución según la escala de Fisher.

## Presentación de mas de un aneurisma

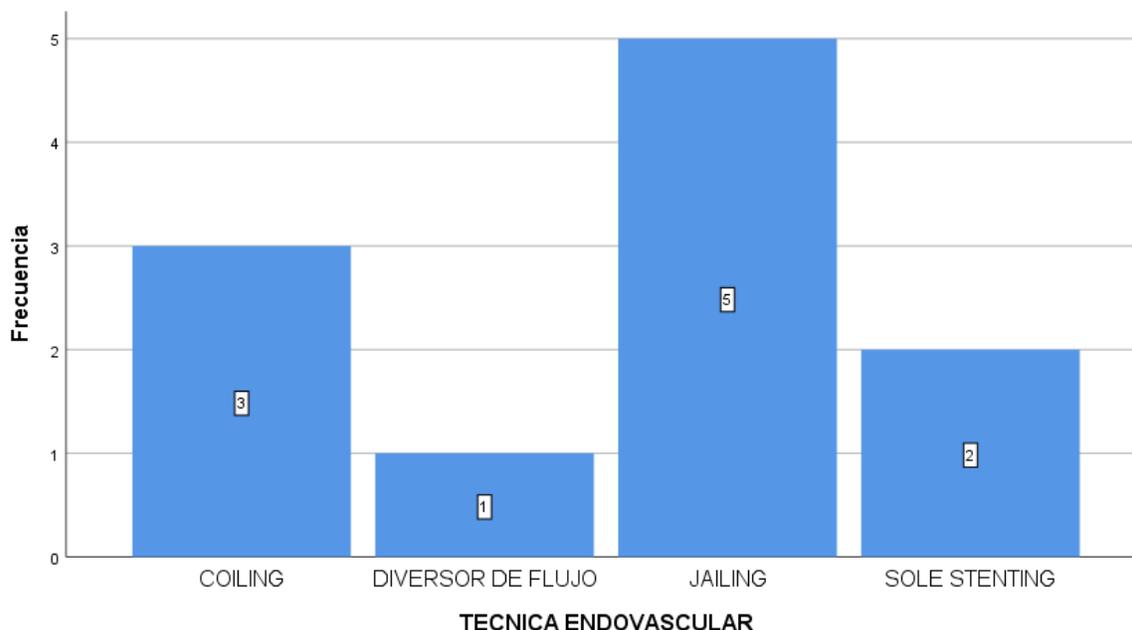
En nuestra casuística, se encontró que de la totalidad de pacientes, 4 (36%) presentaron mas de un aneurisma (enfermedad multi aneurismática) y 7 de ellos (64%) se presentaron con un solo aneurisma, de los que presentaron 1 aneurisma, 3 de ellos fueron del género femenino (75%) (tabla 6).

	Frecuencia	Porcentaje
SI	4	36
NO	7	64
Total	11	100,0

**Tabla 6.** Frecuencia y porcentaje de los acientes que presentaron enfermedad multi aneurismática.

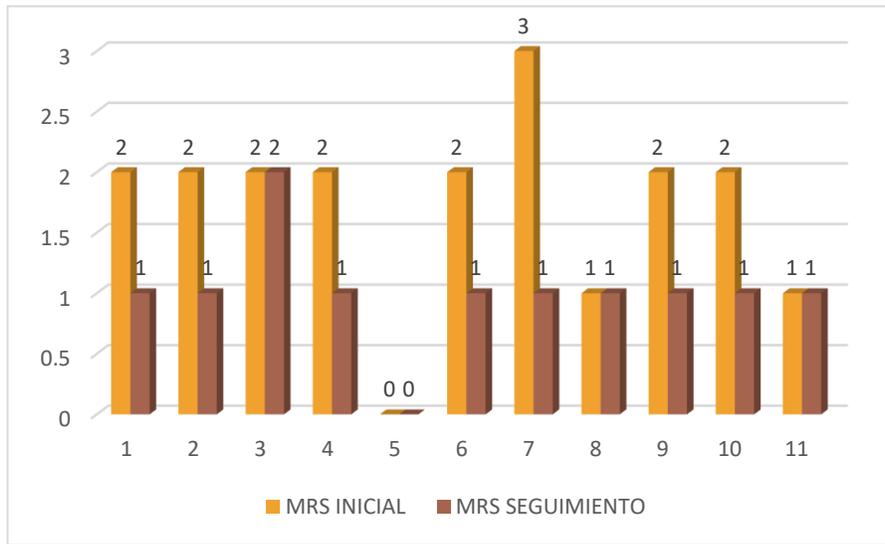
## Técnica endovascular utilizada

Como se observa en el gráfico 5 el estudio se presentan 4 técnicas utilizadas para el tratamiento de los aneurismas tipo blíster, coiling en 3 pacientes (27%), angioplastia con divisor de flujo solo en 1 paciente (9%), sole stenting en 2 pacientes (18%) y la combinación de algunos métodos, conocida como técnica de Jailing en 5 pacientes (46%).

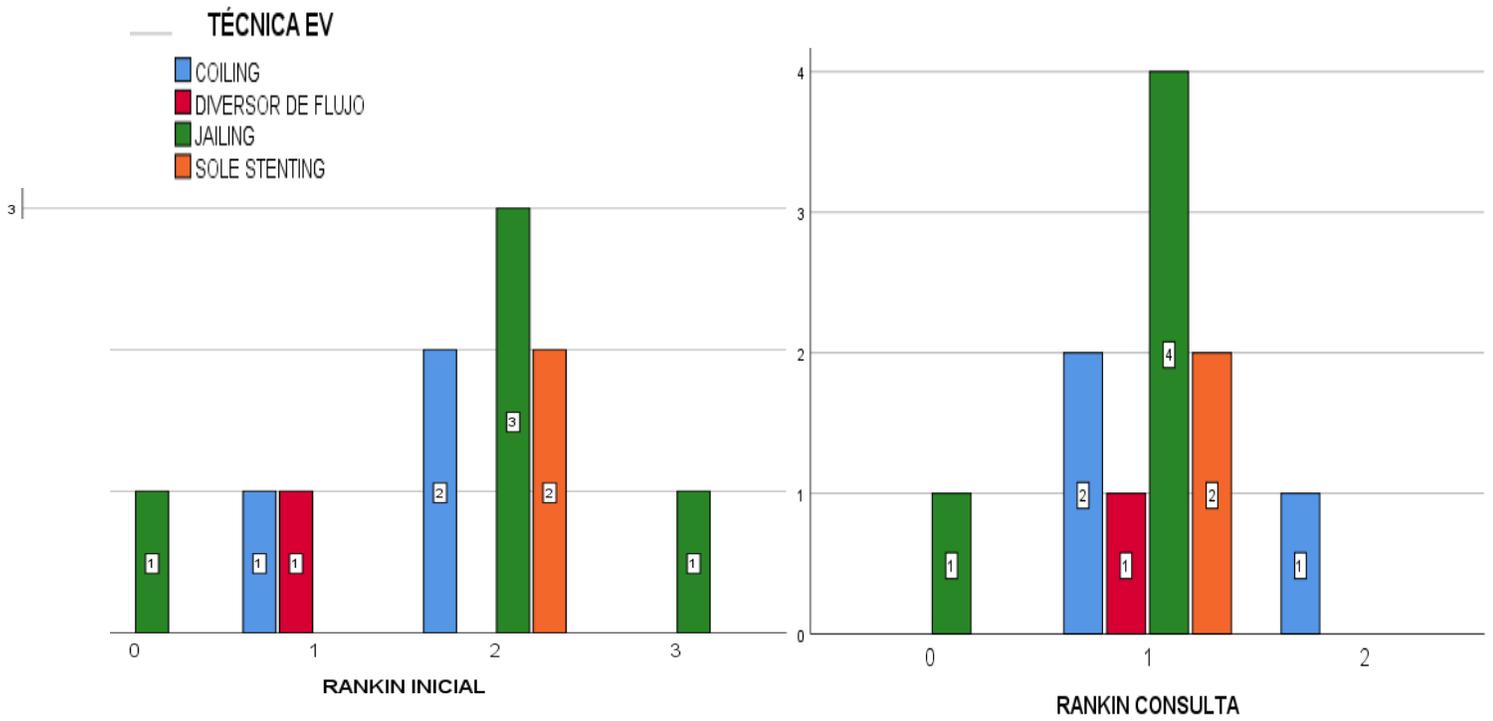


**Gráfico 5.** Distribución de la población de estudio según la técnica endovascular empleada en el manejo de aneurismas tipo blister.

Respecto a la escala de Rankin modificada (MRS), nuestro principal indicador de funcionalidad, el grado 2 fue el más frecuente en el prequirúrgico (n=7) y el grado 1 en el postquirúrgico (n=9) es decir en el seguimiento a mediano y largo plazo los pacientes no mostraron ningún déficit neurológico moderado, inclusive mejoría, tal como se muestra en el gráfico 6.



**Gráfico 6.** Escala Rankin modificada previa y posterior al tratamiento del aneurisma tipo blister.



**Gráfico 7.** Representación de resultados funcionales al inicio y en seguimiento por técnica endovascular aplicada a cada paciente.

## Análisis de resultados y discusión

Los aneurismas tipo blíster son lesiones vasculares complejas que se diferencian de un aneurisma sacular por carecer de un cuello identificable, estos representan 1% o menos del total de aneurismas intracraneales<sup>15</sup>, por lo que 11 casos en el periodo de 7 años que abarca este estudio, está en concordancia con las series que hablan de una incidencia de 0.3-1% de la totalidad de aneurismas intracraneales.<sup>15</sup>

El propósito de esta tesis fue profundizar en una patología cerebrovascular muy poco frecuente, que por ende no existe gran cantidad de bibliografía latinoamericana y estudios acerca de su diagnóstico y manejo terapéutico. Se encuentra descrito la predominancia del género femenino hasta en relación 1.5:1 respecto a género masculino<sup>15</sup>, lo que concuerda con este estudio al representar el 73% de la muestra.

Respecto a las comorbilidades presentadas se demuestra la tendencia a presentarse en la edad adulta, tratándose de los aneurismas tipo blíster, la edad promedio de los pacientes incluidos fue de 55 años, otros factores de riesgo como comorbilidades (DM2, HAS, tabaquismo) se presentaron en menos del 50% de la casuística sin tampoco representar un determinante para un cambio en el pronóstico funcional a largo plazo evidenciado en Metaanálisis que también lo correlacionan<sup>16</sup>.

Debido al contexto fisiopatológico y a las manifestaciones secundarias a su ruptura, se debe actuar eficazmente una vez diagnosticado, en una muestra de un estudio chino<sup>17</sup>, 87% se presentan en el contexto de hemorragia subaracnoidea, en concordancia con el 91% de nuestra muestra, así mismo el estado clínico medido con la escala Hunt Hess de 1 a 3, siendo minoría estadios clínicos ominosos como 4 o 5, lo que también se ve reflejado en la funcionalidad posterior.

Una de las variables más importantes en el curso de ruptura de aneurisma es la presentación de vasoespasmo objetivado mediante clínica, representado como una caída del Glasgow en al menos 2 puntos o focalización de algún nervio craneano, en nuestra casuística se presentó en un tercio de los pacientes, en comparación con los 22.5% de la serie consultada<sup>18</sup>.

Aunque se ha demostrado la efectividad de los métodos microquirúrgicos, la pauta hoy día es el tratamiento endovascular debido a la baja tasa de complicaciones que presentan y al resultado funcional demostrado en series internacionales<sup>16,19</sup>.

El Hospital Juárez de México es considerado un hospital de referencia nacional, que además de patología neuroquirúrgica general recibe y atiende pacientes propios de la sub especialidad de terapia endovascular neurológica, la principal forma de tratamiento de los aneurismas tipo blíster a nivel mundial, en este nosocomio se utilizaron 4 técnicas de tratamiento entre las que destacan la técnica de jailing, clásico coiling sin embargo se posiciona como una fundamental, la técnica de colocación diversor de flujo.

Entre estas técnicas el uso de coiling, que básicamente consiste en el relleno del aneurisma con un coil de platino el cual se desmonta en el defecto del vaso y se asegura para evitar rupturas, en nuestra serie se usó aprovechando el aneurisma que no estaba roto, como una indicación probable de uso, aún en estudio.

La mayoría de aneurismas presentaron ruptura al momento de diagnosticarse lo que descarta implementación de nuevas técnicas al uso de coiling, en la literatura clásica, se describe a la técnica sole stenting (un stent cardiológico) para tratamiento de aneurismas muy pequeños<sup>20</sup>, característica intrínseca del aneurisma tipo blíster, provocando un tipo de ferulización en el vaso patrón, sin afectar a las ramas emergentes ni perforantes, provocando una trombosis dentro del aneurisma, no inmediatamente, pero reporta efectividad mayor a 80%<sup>20</sup>, con seguimiento a 9 meses.

Sin duda la técnica de mayor referencia es la llamada técnica de Jailing, en nuestra casuística fue la que presento mejores resultados funcionales, (véase gráfico 7 en donde se muestra que en el seguimiento los pacientes tratados con esta técnica tuvieron un grado de mRs  $\leq 1$ ), esta técnica combina los dos métodos previamente descritos, consiste en el cateterismo del aneurisma antes del avance de un stent autoexpandible a través del cuello del aneurisma. Después de la colocación del stent, se enrollaron espirales de embolización con el microcatéter colocado dentro de la cúpula del aneurisma y encajado entre el stent y la cúpula del aneurisma, en este estudio<sup>21</sup>, se reporta la baja tasa de complicaciones y alta efectividad por lo que se posiciona como una técnica de indicación obligada a la hora de tratar aneurismas tipo blíster.

## Conclusiones

- Las técnicas endovasculares deben ser tomadas como la primera opción en el manejo de los aneurismas tipo blíster.
- Las comorbilidades de los pacientes no influyeron en el resultado funcional posterior al tratamiento.
- La edad no está relacionada con el grado de recuperación funcional posterior a la intervención.
- El resultado funcional, basado en la escala de rankin modificada posterior al tratamiento, fue bueno ya que la mayoría de los pacientes redujeron los grados de disfunción que se traduce en un menor daño neurológico.

- La técnica de Jailing se posiciona como la técnica con mejores resultados, al no presentarse complicaciones en ningún paciente y todos los pacientes tratados con esta técnica mejoraron su estado funcional posterior al tratamiento.

## Bibliografía

1. Xu Z, Rui YN, Hagan JP, Kim DH. Intracranial Aneurysms: Pathology, Genetics, and Molecular Mechanisms. Vol. 21, NeuroMolecular Medicine. Springer Science and Business Media LLC; 2019. p. 325–43. <http://dx.doi.org/10.1007/s12017-019-08537-7>
2. Sforza DM, Putman CM, Cebal JR. Hemodynamics of Cerebral Aneurysms. Vol. 41, Annual Review of Fluid Mechanics. Annual Reviews; 2009. p. 91–107. Available from: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.fluid.40.111406.102126>
3. Karhunen V, Bakker MK, Ruigrok YM, Gill D, Larsson SC. Modifiable Risk Factors for Intracranial Aneurysm and Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Mendelian Randomization Study. Vol. 10, Journal of the American Heart Association. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health) <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.121.022277>
4. McGurgan IJ, Clarke R, Lacey B, Kong XL, Chen Z, Chen Y, et al. Blood Pressure and Risk of Subarachnoid Hemorrhage in China. Vol. 50, Stroke. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2019. p. 38–44. <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.022239>.
5. Fuentes AM, Stone McGuire L, Amin-Hanjani S. Sex Differences in Cerebral Aneurysms and Subarachnoid Hemorrhage. Vol. 53, Stroke. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2022. p. 624–33. <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.121.037147>
6. Lawton MT, Vates GE. Subarachnoid Hemorrhage. Solomon CG, editor. Vol. 377, New England Journal of Medicine. Massachusetts Medical Society; 2017. p. 257–66. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMcp1605827>
7. Julien JSt, Bandeen-Roche K, Tamargo RJ. Validation of an aneurysmal subarachnoid hemorrhage grading scale in 1532 consecutive patients. Vol. 63, Neurosurgery. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health); 2008. p. 204–11. <http://dx.doi.org/10.1227/01.neu.0000316857.80632.9a>

8. Suzuki J, Ohara H. Clinicopathological study of cerebral aneurysms. Origin, rupture, repair, and growth: Origin, rupture, repair, and growth. *J Neurosurg*. 1978;48(4):505–14. <http://dx.doi.org/10.3171/jns.1978.48.4.0505>
9. Rangel-Castilla L, Nakaji P, Siddiqui AH, Spetzler RF, Levy EI. Decision making in neurovascular disease. Rangel-Castilla L, Nakaji P, Siddiqui AH, Spetzler RF, Levy EI. Nueva York, NY, USA: Thieme Medical; 2018.
10. Peitz GW, Sy CA, Grandhi R. Endovascular treatment of blister aneurysms. *Neurosurg Focus* 2017;42(6):E1: <http://dx.doi.org/10.3171/2017.3.focus1751>
11. Aboukais R, Tétard MC, Devalckeneer A, Boussebart P, Bourgeois P, Bricout N, et al. Ruptured blood blister like aneurysm: does the best therapeutic option really exist? *Neurosurg Rev*. 2021;44(5):2767–75. <http://dx.doi.org/10.1007/s10143-020-01463-4>
12. Ditz C, Machner B, Schacht H, Neumann A, Schramm P, Tronnier VM, et al. Effects of post-interventional antiplatelet therapy on angiographic vasospasm, delayed cerebral ischemia, and clinical outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a single-center experience. *Neurosurg Rev*. 2021;44(5):2899–912.
13. Chan AY, Choi EH, Yuki I, Suzuki S, Golshani K, Chen JW, et al. Cerebral vasospasm after subarachnoid hemorrhage: Developing treatments. *Brain Hemorrhages*. 2021;2(1):15–23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hest.2020.08.003>
14. Nobels-Janssen E, Postma EN, Abma IL, van Dijk JMC, Haeren R, Schenck H, et al. Inter-method reliability of the modified Rankin Scale in patients with subarachnoid hemorrhage. *J Neurol*. 2022;269(5):2734–42. <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-021-10880-4>
15. Nasra M, Mitreski G, Kok HK, Maingard J, Slater L-A, Russell JH, et al. Contemporary treatment of intracranial blood blister aneurysms - A systematic review. *J Stroke Cerebrovasc Dis [Internet]*. 2021;30(9):105968. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105968>
16. Ren Y, Liu L, Sun H, Liu Y, Li H, Ma L, et al. Microsurgical versus endovascular treatments for blood-blister aneurysms of the internal carotid artery: A retrospective study of 83 patients in a single center. *World Neurosurg [Internet]*. 2018;109:e615–2, Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2017.10.048>
17. Xu D, Zhang C, Wang T, Wang C, Kallmes DF, Lanzino G, et al. Evaluation of Enterprise Stent-Assisted Coiling and Telescoping Stent Technique as Treatment of Supraclinoid Blister Aneurysms of the Internal Carotid Artery. *World Neurosurgery [Internet]*. 2018 Feb 1 [cited 2023 May 19];110:e890–6.

18 Peitz GW, Sy CA, Grandhi R. Endovascular treatment of blister aneurysms. *Neurosurg Focus* [Internet]. 2017;42(6):E12.: <http://dx.doi.org/10.3171/2017.3.focus1751>.

19. Rabih Aboukais, Marie-Charlotte Tetard, Devalckeneer A, Boussemart P, Bourgeois P, Bricout N, et al. Ruptured blood blister like aneurysm: does the best therapeutic option really exist? 2021 Jan 7;44(5):2767–75.

20. Lee JI, Ko JK, Lee TH, Choi CH, Lee SW, Cho WH. Sole stenting technique for the treatment of uncoilable very small aneurysms in the intracranial internal carotid artery. *Neurologia Medico-Chirurgica* [Internet]. 2013 [cited 2023 May 20];53(5):310–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23708222/>

21. Rong-Bo Q, Hua J, Kai W, Ze-Lin S. Stent-jail technique in endovascular treatment of wide-necked aneurysm. *Turk Neurosurg*. 2013;23(2):179-82. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.6274-12.1.

22. Bodily KD, Cloft HJ, Lanzino G, Fiorella D, White PR, Kallmes DF. Stent-Assisted Coiling in Acutely Ruptured Intracranial Aneurysms: A Qualitative, Systematic Review of the Literature. *American Journal of Neuroradiology*. 2011 Aug 1;32(7):1232–6.



Comité de Investigación Científica y  
Evaluación de Tecnologías

Ciudad de México, a 12 de Agosto de 2022.  
No. de Oficio: CI/271/2022.  
Asunto: Carta de Aceptación.

**DR. KEVIN EDER GARCÍA RODRÍGUEZ**  
Médico Residente  
Presente

En relación al proyecto de tesis titulado "**RESULTADOS FUNCIONALES MEDIDOS CON LA ESCALA DE RANKIN MODIFICADA DE PACIENTES CON ANEURISMAS TIPO BLÍSTER TRATADOS CON TÉCNICAS ENDOVASCULARES**" con número de registro **HJM 042/22-R**, bajo la dirección de la DR. GUSTAVO MELO GUZMÁN, fue evaluado por el Subcomité para Protocolos de Tesis de Especialidades Médicas, quienes dictaminan:

**"ACEPTADO"**

A partir de esta fecha queda autorizado y podrá dar inicio al protocolo.

Le informo también que los pacientes que ingresen al estudio, solamente serán responsables de los costos de los estudios necesarios y habituales para su padecimiento, por lo que cualquier gasto adicional que sea necesario para el desarrollo de su proyecto deberá contar con los recursos necesarios para cubrir los costos adicionales generados por el mismo.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**Atentamente**

**Dr. Juan Manuel Bello López**  
Presidente del Comité de Investigación  
Hospital Juárez de México

JMBL/drb/babb





**Lista de Cotejo de Validación de Tesis de Especialidades Médicas**

<b>Fecha</b>	23	junio	2023
	día	mes	año

INFORMACIÓN GENERAL (Para ser llenada por el área de Posgrado)				
<b>No. de Registro del área de protocolos</b>	Si	X	No	Número de Registro HJM 042/22-R
<b>Título del Proyecto</b> RESULTADOS FUNCIONALES MEDIDOS CON LA ESCALA DE RANKIN MODIFICADA DE PACIENTES CON ANEURISMAS TIPO BLÍSTER TRATADOS CON TÉCNICAS ENDOVASCULARES				
<b>Nombre Residente</b>	KEVIN EDER GARCIA RODRIGUEZ			
<b>Director de tesis</b>	DR. GUSTAVO MELO GUZMÁN			
<b>Director de tesis metodológico</b>	DRA. NAYELI GORETI NIETO VELAZQUEZ			
<b>Ciclo escolar que pertenece</b>	2023-2024	<b>Especialidad</b>	NEUROCIRUGÍA	
INFORMACIÓN SOBRE PROTOCOLO/TESIS (Para ser validado por la División de Investigación/SURPROTEM)				
<b>VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD</b>	<b>HERRAMIENTA</b>	<b>PLAGIUS</b>	<b>PORCENTAJE</b>	12%
<b>COINCIDE TÍTULO DE PROYECTO CON TESIS</b>		SI	X	NO
<b>COINCIDEN OBJETIVOS PLANTEADOS CON LOS REALIZADOS</b>		SI	X	NO
<b>RESPONDE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>		SI	X	NO
<b>RESULTADOS DE ACUERDO CON ANÁLISIS PLANTEADO</b>		SI	X	NO
<b>CONCLUSIONES RESPONDEN PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>		SI	X	NO
<b>PRETENDE PUBLICAR SUS RESULTADOS</b>		SI	X	NO
VALIDACIÓN (Para ser llenada por el área de Posgrado)				
<b>Si</b>	x	<b>Comentarios:</b>		
<b>No</b>		Ambos directores deben estar en la portada de su tesis, en su hoja de autorización y formar parte de su jurado. Tesis validada para continuar su trámite en enseñanza.		

VoBo.

