

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEON
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SERVICIO MEDICOS ESPECIALIZADOS “SERMESA.S.A”
CENTRO NEFROLOGICO CRUZ AZUL
SERVICIO DE NEFROLOGIA CLINICA**



TITULO

**“INDICADORES PREDICTIVOS DE UTILIDAD CLÍNICO- QUIRÚRGICA EN LA
REALIZACIÓN Y MADURACIÓN DE LAS FISTULA ARTERIOVENOSAS
AUTOLÓGAS DE PRIMERA VEZ EN PACIENTE CON ENFERMEDAD RENAL
CRÓNICA ESTADIO V DEL PROGRAMA DE HEMODIÁLISIS DEL CENTRO
NEFROLÓGICO CRUZ AZUL EN EL PERIODO DE ENERO 2023 A DICIEMBRE 2023 ”**

**TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE MEDICO SUBESPECIALISTA EN
NEFROLOGIA CLINICA**

AUTOR:

Dr. Norman Manuel Luna Umaña
Residente de III año de Nefrología

TUTOR CIENTIFICO:

Dr. Pablo Ulises Lorio
Internista- Nefrólogo

TUTOR METODOLOGICO:

Lic. Dora Adelina Florian Montiel
Master en epidemiologia
Investigación biomédica

Managua, 21 de Marzo 2024

Carta aval del tutor científico

Por este medio, hago constar que la Tesis de sub especialista en Nefrología; titulada:

Indicadores predictivos de utilidad clínico- quirúrgico en la realización y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul de Enero a Diciembre 2023. Elaborado por el sustentante, Norman Manuel Luna Umaña. Especialista en Medicina Interna, cumple con los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo de tesis de Sub especialidad guardando correctamente la correspondencia necesaria entre problema, objetivos, hipótesis de investigación, tipo de estudio, conclusiones y recomendaciones, cumple los criterios de calidad y pertinencia, abordará en profundidad un tema complejo y demostrará la hipótesis propuesta para este estudio, cumplirá con la fundamentación bioestadística, que le dan el soporte técnico a la coherencia metodológica del presente trabajo de pos grado, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al título de Sub especialista en nefrología, que otorga **El Centro Nefrológico Cruz Azul, Managua.**

Se extiende el presente Aval del Tutor Científico, en la ciudad de Managua, en el mes de marzo del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente

Pablo Ulises Lorio
Internista-Nefrólogo
Docente Investigador

DEDICATORIA

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a **Dios**. Por permitirme haber llegado hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

Dedico esta tesis al regalo más grande que Dios me supo entregar, mi hija Denisse Luna Lanuza la persona más importante en mi vida, la que me dio fuerza y motivo para luchar y salir adelante.

Mi familia por la comprensión, apoyo en este logro que es un tributo y un testimonio de su influencia duradera en mi vida. También dedico este trabajo a mí queridos padres a quien amo profundamente y agradezco su apoyo incondicional a lo largo de este viaje.

Norman Manuel Luna Umaña

AGRADECIMIENTO

A UNAN-León y al Centro Nefrológico Cruz Azul, por la invaluable oportunidad de ofrecer esta sub especialidad en Nefrología clínica por esta experiencia única.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi familia, por su comprensión y amor durante todo este proceso de investigación. Al Dr. Pablo Lorio por su enseñanza y su constante paciencia que fue fundamental para que pudiera alcanzar este logro.

A la Dra. Karla López (Radióloga) por su apoyo en la elaboración de los doppler de mis pacientes, Gracias.

Y a todos y a cada una de las personas que me han apoyado durante este periodo de formación académica.

RESUMEN

Con el objetivo de analizar, en los indicadores predictivos de utilidad clínico-quirúrgico en la realización y maduración de las Fístulas Arteriovenosas Autólogas (FAV) de primera vez. Se llevó a cabo un estudio observacional, correlación, analítico encontrado que:

Las principales variables analizadas fueron: características socio-demográficas y comórbido, predictores clínicos y ultrasonográficos, evolución postquirúrgica de los pacientes. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, phi de V Cramer, T de Studen, Curvas de sensibilidad y especificidad y Prueba de Kaplan Meier. A partir del análisis y discusión de los resultados, se llegaron a las siguientes conclusiones: Predomino el sexo masculino en masculino (86.5%) asociado comorbilidades como la Hipertensión (100%), enfermedad renal no tradicional (64.7%) y diabetes (27.6%) relacionados a predictores ultrasonográficos y según curvas de sensibilidad y especificidad el diámetro arterial más de 2 mm para maduración y índices de resistencia más de 0.7 para fracaso con respecto a la evolución quirúrgica la fistula radiocefálica izquierda predomino que la braquiocefálica izquierda con una phi de Cramer de 0.1

La tasa de permeabilidad primaria encontrada (51.7%) 60 pacientes de los 116, (7.7) % fallo inmediato, (15.5%) fallo precoz y 23.2% (Retardo en la maduración) asociado a complicaciones como síndrome hipertensivo miembro superior donde está la fistula (0.8%), síndrome de robo arterial (0.8%), (5.1%) estenosis yuxtaanastomótica, (9.4%) síndrome de hiperflujo.

Índice

1.	Introducción	8
2.	Antecedentes:	10
3.	Justificación	15
4.	Planteamiento del problema.....	16
5.	Objetivo General.....	18
5.1.	Objetivos específicos	18
6.	Marco teórico	19
6.1.	Reseña Histórica	19
6.2.	Epidemiología del acceso vascular para diálisis	20
6.3.	Evaluación en la selección del paciente al crear un acceso arteriovenoso	22
6.4.	Conceptos básicos Ecografía doppler	23
6.5.	Exploración del sistema arterial.....	24
6.6.	Exploración del sistema venoso	24
6.6.1.	Anastomosis	24
6.7.	El examen físico del sistema arterial debe incluir:	25
6.8.	Al examen físico del sistema venoso debe inclui.....	25
6.9.	Uso del Doppler preoperatorio	25
6.10.	Localización preferente de la fístula arteriovenosa.....	27
6.11.	Cuidados en el período posquirúrgico inmediato.....	27
6.12.	Evaluación de la madurez.....	29
6.13.	Estrategias que pueden mejorar la maduración de la FAV	29
6.13.1.	Intervenciones del paciente	29
6.15.	Indicadores de calidad en relación a la creación del acceso vascular	29
7.	Hipótesis	31
8.	Diseño Metodológico.....	32
8.1.	Tipo de estudio:	32
8.2.	Área de estudio:.....	32
8.3.	Universo y Muestra	32
8.4.	Criterios de inclusión y exclusión:	33
8.5.	Operacionalización de Variables.....	34
8.6.	Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos	38
8.7.	Plan de Tabulación y Análisis Estadístico.....	41
8.8.	Consideraciones éticas:.....	42

9.	Resultados.....	43
10.	Análisis de resultados.....	49
11.	Conclusiones.....	57
12.	Recomendaciones.....	59
13.	Bibliografía.....	60
14.	Anexos	64

1. Introducción

La enfermedad renal terminal es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Se espera que la prevalencia de la enfermedad y el uso mundial de la terapia de reemplazo renal (TRR) aumenten considerablemente en la próxima década (Ninomiya, 16 de mayo). La prevalencia de enfermedad renal en etapa terminal (ERCT) y tipo de terapia de reemplazo renal (TRR) en 2010 a partir de una revisión sistemática de 18 estudios observacionales y registros renales (que representan a 123 países) TRR en 2.618 millones seguido de diálisis en 2,05 millones, el resto recibió un trasplante

La morbilidad y mortalidad del paciente en programa de hemodiálisis tienen relación directa con el tipo de acceso vascular, tanto al inicio como en el mantenimiento de la hemodiálisis (HD). El riesgo de complicaciones infecciosas al inicio de HD se multiplica por 4 cuando se utiliza un catéter venoso central (CVC) comparado con la fistula arteriovenosa nativa que sigue haciendo el acceso preferido debido a su menor incidencia de infecciones, mayor tasa de permeabilidad y mejor supervivencia global del paciente de la fístula (Ninomiya, Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease, 2015)

Sin embargo, las fístulas arteriovenosa tienen una desventaja importante que es la **baja tasa de maduración** en pacientes con vasos sanguíneos inadecuados (Daugirdas J. T., 30 julio 2015).)

Por lo que se debe desarrollar estrategias que logre identificar el sitio idóneo para la creación del acceso vascular individualizando al paciente como correlacionando con el estudio doppler para aumentar tasa de permeabilidad en esta población.

Estamos seguros que las conclusiones de este estudio de investigación que presentamos a continuación servirán como guía para la comunidad Nefrológica en general y para los cirujanos en particular, de tal manera que se ofrezcan a las pacientes la decisión de realizar fistula arteriovenosa en sitio idóneo y pueda recibir tratamientos óptimos.

2. Antecedentes:

Estudios internacionales

Ibeas (2017), En relación a la falla de fístulas arteriovenosas como complicación en pacientes en hemodiálisis, recomienda que las unidades de hemodiálisis deben tener un adecuado programa de monitorización y seguimiento del acceso vascular. Además, propone los estándares de calidad internacional, entre ellos, tasa de fallo primario de fístulas arteriovenosas radiocefálicas o proximales, tasa de trombosis anual. La GEMAV establece como estándar de calidad mantener tasa de permeabilidad primaria más del 75% al año Para las Guías GEMAV, en los centros españoles, la tasa de fallo primario (23%) para las fistulas (28%) fistulas distales y proximales (20%). (Ibeas, 2017)

Molina (2015) En la Habana, Cuba realizo un estudio observacional analítico donde predominio del sexo masculino (55,2 %). Las enfermedades de base que más se observaron fueron la Diabetes mellitus (43,1 %) y la Hipertensión arterial (37,9 %). Las complicaciones que más se registraron fueron: flujo insuficiente (15,2 %) y trombosis (12,1 %). Mostraron mayor supervivencia las fístulas arteriovenosas en hombres (78 %), en pacientes no diabéticos (73 %) y las de localización radio- cefálica (73%) el concluye Las fístulas arteriovenosas antológicas pueden ser realizadas como primera opción en pacientes de 65 años o más y se obtienen tasas de supervivencia adecuadas, comparables a las de otros grupos de pacientes. (Molina, 2015).

Onery 2017 En su revisión científica concluyó que el 24-35 % de falla primaria es observada en la fístula radiocefálica, entre 9-12 % en la braquiocefálica, Las FAV autólogas presentan un mayor riesgo de fallo precoz que las protésicas y menor cantidad de morbilidades asociadas concordando con baja tasa de falla secundaria y menor tasa de infección, principal ventaja de la FAV protésica (PTFE) recae en que el injerto tiene una mayor superficie canalizable que la FAV autóloga, un inicio de punciones entre 2 y 4 semanas y menos riesgo de fracaso precoz.(Onerys-Sosa- Vázquez, 2017)

Casares (2017) Realizó una revisión de 400 procedimientos quirúrgicos correspondientes a fístulas arteriovenosas para hemodiálisis en tres años, predominando el sexo masculino en 57.4%, La principal causa de insuficiencia renal fue: DM2 en 34.3%. El 100% de los pacientes contaba con al menos un catéter venoso central previo. En cuanto al tipo de fístulas 97.5% fueron autólogas y la localización más frecuente fueron braquiocefálicas en 52.25%. En la evaluación posquirúrgica a seis semanas encontramos 298 (Casares et.al , 2017)

Alfonso (2015) En la Habana, estudio de fístula arteriovenosas se observó la población de predominio del sexo masculino (55,2 %). Las enfermedades de base que más se observaron fueron la Diabetes mellitus (43,1 %) y la Hipertensión arterial (37,9 %). Las complicaciones que más se registraron fueron: flujo insuficiente (15,2%) y trombosis (12,1 %). Mostraron mayor supervivencia las fístulas arteriovenosas en hombres (78 %), en pacientes no diabéticos (73 %) y las de localización radio- cefálica (73 %) el concluye Las fístulas arteriovenosas autólogas pueden ser realizadas como primera opción en pacientes de 65 años o más y se obtienen tasas de supervivencia adecuadas, comparables a las de otros grupos de pacientes. (Alfonso, 2015).

Aguirrez (2020) En Nicaragua en el Hospital Alejandro Dávila Bolaño realizó un estudio en su estudio de tipo descriptivo, retrospectivo concluyó que el sexo masculino era el predominante en un 82% con igualdad entre autólogas y protésicas, el 75% de la población era de procedencia urbana, respecto al índice de masa corporal el 9% poseían sobrepeso, el 96% de los pacientes poseían un estadio V de KDOQI, el 62% de las fistulas era braquiocefálica, la maduración de la fistula se observó en el 47% a las 2 semanas respecto a la complicación la trombosis se observó en el 38% en las protésicas y el 13% en las autólogas (Aguirrez, 2020)

Yong Pey see (2020) en su estudio realizado en Australia, cita que, entre los accesos para hemodiálisis, una fístula arteriovenosa autóloga (FAV) es el acceso vascular de elección para la mayoría de los pacientes que requieren hemodiálisis debido a una mayor longevidad del acceso una vez establecido con éxito, menor mortalidad asociada y menores costos de salud en comparación con una fístula arteriovenosa protésica o un catéter venoso central (CVC) (Yong Pey See, 2020)

Estudios Nacionales

Aguirre (2017) En Nicaragua, se ha realizado un estudio que evalúe el comportamiento de las fistulas arteriovenosas en el Hospital Alejandro Dávila Bolaños por el Dr. David Guillermo Aguirre en su estudio que incluía una población de 45 pacientes, de tipo descriptivo, retrospectivo concluyó que el sexo masculino era el predominante en un 82% con igualdad entre autólogas y protésicas, el 75% de la población era de procedencia urbana, respecto al índice de masa corporal el 9% poseían sobrepeso, el 96% de los pacientes poseían un estadio V de KDOQI, el 62% de las fistulas era braquiocefálica, la maduración de la fistula se observó en el 47% a las 2 semanas respecto a la complicación la trombosis se observó en el 38% en las protésicas y el 13% en las autólogas. (Aguirre, 2017)

Abarca (2016) En la publicación de su tesis para optar al título de Médico y Cirujano sobre factores asociados a trombosis de fístula arteriovenosa en pacientes de hemodiálisis del HEODRA (León, Nicaragua) en el período comprendido de abril- agosto 2013, donde detallaron que factores como hipertensión, obesidad y diabetes son los factores que más se asociaron a los eventos de trombosis de fístula arteriovenosa en los pacientes sometidos a hemodiálisis (Abarca (2016).

Moncada (2017)Realizaron una tesis sobre tamizaje de los accesos vasculares en pacientes con enfermedad renal crónica en el programa de hemodiálisis del Hospital Antonio Lenin Fonseca, Managua-Nicaragua; determinando que la prevalencia de fistulas arteriovenosas en los pacientes con enfermedad renal terminal del programa de hemodiálisis es de 63.5%, menor en relación a los estándares internacionales; y uno del hallazgo más frecuente registrada en el fallo de fistula fue el bajo flujo de la misma. (Moncada, 2017)

Baltodano (2022)En un estudio analítico, retrospectivo de tipo caso-control sobre los parámetros clínico-quirúrgico en los paciente con falla de fistula arteriovenosa en el centro nefrológico Cruz Azul predominaba el sexo masculino, 78.2% tenía padecimiento cardiovascular, 21.8% diabéticos tipo 2, 71.1% no tenía FAV previa, 70% tenía catéter, el valor de hemoglobina promedio era 10.9 g/dl, FEVI valor medio de 61%, al realiza mapeo preoperatorio una media de valoración de diámetro arterial de 4.3 mm y diámetro de vena de 3.9 mm, VPS de 50 cm/seg **no existiendo significancia estadística**, el 25.4 % presento canulación tardía se evidencio 71 cirugía de fistulas presentaron fallas grupo de estudio (Baltodano 2022)

Considerando estos antecedentes, se han desarrollado líneas de investigación con el fin de predecir factores clínicos y radiológicos que predigan el éxito de este tipo de acceso a hemodiálisis y acortar ese periodo de maduración, La adecuada clasificación de estos pacientes les evitaría las complicaciones asociado a accesos vasculares y agotamiento del capital vascular.

A nivel nacional no hay ningún antecedente de asociación de variables predictivas relacionado a fallos de Fistula arteriovenosos prospectivo longitudinal con los objetivos de esta, pero que si hay estudios sobre el tipo de acceso de realización preferibles y factores de riesgo lo que servirá de base de conocimiento del tema que servirá de punto de partida para futuras investigacione

3. Justificación

Originalidad: Haciendo búsqueda exhaustiva de estudios científicos similares sobre **factores que predicen el éxito en la maduración FAV a nivel nacional** se encontraron varios estudios sobre esta temática

Conveniencia institucional: Ecografía doppler como predictor clínico en la creación y maduración de la fistula arteriovenosa puesto que el acceso vascular de tipo autólogo sigue siendo el acceso ideal para paciente en hemodiálisis dada su baja tasa de complicaciones y mortalidad relacionada al mismo

Relevancia social: La ERC puede afectar a cualquier persona, sin importar su cultura, género, edad, situación económica, religión, tendencia política o grupo social. Por lo que los resultados son un aporte para la elaboración de pautas para garantizar la calidad del acceso de hemodiálisis e incluir protocolos institucionales.

Implicaciones prácticas y valor teórico: Obtener parámetros que sirvan de utilidad médica tanto de nefrólogo como cirujano, que pretendan brindar una mejor selección de FAV a realizar de acuerdo a los parámetros clínicos de cada paciente

4. Planteamiento del problema

Caracterización:

La enfermedad renal crónica (ERC) y se asocia con una disminución en la calidad de vida de los pacientes, así como con un aumento de la morbilidad y de progresión de la ERC. En pacientes con enfermedad renal crónica KDIGO G5 que necesitan hemodiálisis el acceso preferido es la fistula arteriovenosa debido a su menor incidencia de infecciones, mayor tasa de permeabilidad y mejor supervivencia global del paciente de la fistula (John T. Daugirdas, 2015)

Delimitación:

El programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul, con más de 600 paciente en terapia sustitutiva renal, con realización constante de fistula arteriovenosa autóloga y vigilancia del acceso vascular del paciente del programa de hemodiálisis.

Formulación:

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta ¿Cuál es el papel de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo entre Enero 2023 a Diciembre 2023?

Sistematización:

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

¿Análisis los factores sociodemográficos y comórbido de los pacientes sometidos a realización de fistulas autológicas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul?

¿Relacionar los predictores clínicos y ultrasonográficos de los pacientes sometidos a realización de fistulas autológicas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023?

¿Determinar la evolución postquirúrgica de los pacientes sometidos a realización de fistulas autológicas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023?

¿Correlacionar los predictores clínicos y ultrasonográficos con la tasa de maduración, fallos primarios y complicaciones encontradas en las fistulas autológicas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023?

¿Establecer los Índices predictivos ultrasonográficos en la estimación de éxito en la maduración de la fistulas autológicas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023?

5. Objetivo General

Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023

5.1. Objetivos específicos

1. Caracterizar los factores sociodemográficos y comórbido de los pacientes sometidos a realización de fistulas autólogas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023
2. Identificar los predictores clínicos y ultrasonográficos de los pacientes sometidos a realización de fistulas autólogas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023
3. Determinar la evolución postquirúrgica de los pacientes sometidos a realización de fistulas autólogas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023
4. Correlacionar los predictores clínicos y ultrasonográficos con la tasa de maduración, fallos primarios y complicaciones encontradas en las fistulas autólogas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023
5. Establecer los Índices predictivos ultrasonográficos en la estimación de éxito en la maduración de la fistulas autólogas de primera vez ingresado al programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul en el periodo de Enero 2023 a Diciembre 2023

6. Marco teórico

6.1. Reseña Histórica

Las primeras referencias al riñón y su patología se remontan al antiguo Egipto (1500 a.C.), pero fue Hipócrates de Cos (Grecia) (460-370 a.C.) el primero en conocer y describir diversos cambios macroscópicos sutiles de la orina, que reflejaban determinadas enfermedades específicas en diferentes órganos, fundamentalmente del riñón. Según Hipócrates, ningún otro sistema u órgano del cuerpo humano podía dar más información diagnóstica a través de la inspección como lo hacía el aparato urinario con la orina producida por el riñón enfermo.

El mecanismo de la diálisis fue descrito en 1861 por Thomas Graham, un profesor de química en el University College de Londres, quien demostró el paso de solutos a través de una membrana semipermeable obedeciendo a gradientes de concentración. Graham propuso el nombre de diálisis a este proceso fisicoquímico. El primero en aplicar este efecto a la extracción de solutos de la sangre fue John Jacob Abel (1857-1938), profesor de Farmacología en la Escuela de Medicina Johns Hopkins, y sus colegas Leonard Rowntree y Bernard Turner. Ellos construyeron lo que denominaron “aparato de vividifusión”, en el que, utilizando tubos huecos de colodión como membrana de diálisis, fueron capaces de extraer de la sangre de animales de experimentación sustancias tóxicas como (salicilato y fenolsulfoftaleína).

No fue hasta 1924 cuando, tras numerosos experimentos en animales, el alemán George Haas realizó en la Universidad de Giessen (Alemania) la que sería la primera hemodiálisis humana en un paciente urémico (Ruiz, 2008)

6.2. Epidemiología del acceso vascular para diálisis

Existen grandes diferencias en la AV entre Europa, Canadá y los Estados Unidos, incluso después del ajuste para las características del paciente. El acceso vascular (AV) se caracteriza por problemas similares, pero con una magnitud diferente. La obesidad, la diabetes tipo 2 y la enfermedad vascular periférica, predictores independientes del uso de CVC, son problemas crecientes a nivel mundial, lo que podría llevar a más dificultades en la creación y supervivencia de FAV nativos.

Sin embargo, en los EE. UU. Tras el establecimiento de la Fistula First Initiative, el uso de FAV entre los pacientes con ERC prevalentes aumentó de manera constante del 34,1% en diciembre de 2003 al 60,6% en abril de 2012. Las cifras fueron similares en 2014. Datos internacionales de DOPPS ha mostrado grandes variaciones en la práctica de AV y se han observado mayores riesgos de mortalidad para la EH. Los pacientes que dializan con un catéter, mientras que los pacientes con un FAV utilizable tienen el riesgo más bajo. Se han observado tendencias internacionales en las prácticas de AV dentro del DOPPS desde 1996 hasta 2007. Entre 2005 y 2007, el 67,91% de los pacientes prevalentes utilizaron un AVF nativo en Japón, Italia, Alemania, Francia, España, el Reino Unido, Australia y Nueva Zelanda, y 50 - 59% en Bélgica, Suecia y Canadá. De 1996 a 2007, el uso de FVV aumentó del 24% al 47% en los Estados Unidos, pero disminuyó en Italia, Alemania y España. A lo largo de las tres fases de la recolección de datos, los pacientes tuvieron consistentemente menos probabilidades de usar un fallo del acceso en comparación con otros tipos de AV si eran mujeres, de mayor edad, con mayor índice de masa corporal, diabetes y enfermedad vascular (Miguel Rojas, 2022)

La ERC se caracteriza por anomalías de la estructura o función renal que están presentes durante > 3 meses y tienen implicaciones para la salud del paciente la Kidney Disease: Improving Global Outcomes (**KDIGO**) define la ERC como cualquiera de las siguientes durante > 3 meses tasa de filtración glomerular (TFG) < 60 ml/minuto/1,73 m² renal evidenciado por ≥ 1 de (Garabed Eknayan M., 2012):

La prevalencia de la ERC en los Estados Unidos basada en la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) 2013-2016.

Incidencia general a lo largo de la vida de diferentes estadios de la ERC

- **3,6% con ERC terminal**

La prevalencia mundial de la terapia de reemplazo renal (TRR; diálisis o trasplante de riñón) en 2010 a partir de una revisión sistemática de 18 estudios observacionales y registros renales (que representan a 123 países) (Garabed Eknayan M, Clinical Practice Guideline for the Evaluación and Management., 2012)

TRR en 2,618 millones

- ***Diálisis en 2,05 millones y el resto recibió un trasplante***

El acceso preferido sigue siendo las fístulas arteriovenosas autólogas o nativas (FAVn) sobre las fístulas arteriovenosa protésica (FAVp) debido a su menor incidencia de infecciones, mayor tasa de permeabilidad y mejor supervivencia global del paciente de la fístula (Ninomiya, Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease, 2015). Por tanto, la priorización de la FAV nativa (FAVn) frente a la FAV protésica (FAVp) es una recomendación fundamental en

numerosas guías clínicas y opiniones de expertos, dada la baja tasa de complicaciones y la excelente permeabilidad a largo plazo una vez que la FAVn ha madurado. (Jose Ibeasa, 2017; 37(Supl 1))

Luego de su creación quirúrgica, una FAVn se considera madura cuando puede ser utilizada de forma viable y exitosa para la hemodiálisis; siendo previamente evaluada por un riguroso examen físico y una exploración minuciosa con el *Eco Doppler Vascular* (EDV) (Kurella M, 2007). Esta herramienta de valoración ultrasonográfica ha cobrado gran expectativa durante los últimos años cuando se trata la creación y seguimiento de accesos vasculares, tal es así que, la Sociedad Española de Nefrología (SEN), la National Kidney Foundation-Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-KDOQI) y la Society Vascular Surgery (SVS) recomiendan su *uso como primera elección* para la evaluación y seguimiento de una FAVn (Etkin Y, 2019)

Sin embargo, las fístulas AV también tienen sus problemas. Una desventaja importante es la **baja tasa de maduración** en pacientes con vasos sanguíneos inadecuados, incluyendo los ancianos. Esto significa que la fístula AV debe tener el tamaño adecuado para permitir la canulación repetitiva exitosa y proporcionar un flujo sanguíneo adecuado para respaldar la prescripción de hemodiálisis (Daugirdas J. T., 30 julio 2015.)

6.3. Evaluación en la selección del paciente al crear un acceso arteriovenoso

El tipo de acceso vascular y la ubicación óptimos se determinan para cada paciente según las características *del sistema arterial, venoso y cardiopulmonar* del paciente, la duración planificada de la terapia y la esperanza de vida esperada (Kinder G., 2019). Para esto es necesario contar con la Ecografía doppler en la evaluación preoperatoria y algunos factores a tomar en

cuenta para seleccionar lugar de creación de FAV, así como para protocolo de maduración lo que debemos conocer algunos conceptos básicos (Beathard GA, 2018)

Factores sistémicos asociados a peor pronóstico de la fístula AV:

Muchos factores influyen en la elección del tipo y la ubicación para la creación de la fístula AV y deben tenerse en cuenta durante la selección del paciente y la creación quirúrgica de la fístula

- ☐ Edad avanzada
 - ☐ Diabetes mellitus
 - ☐ Arteriopatía periférica
 - ☐ Tabaquismo
 - ☐ Obesidad
 - ☐ Antecedente de catéter venoso central previo (CVC) o marcapasos (MCP)
 - ☐ Historia de accesos vasculares previos, traumatismos o cirugías en brazo
 - ☐ Canulaciones venosas previas.
 - ☐ Insuficiencia cardíaca
- (Jose Ibeasa, 2017; 37(Supl 1))

6.4. Conceptos básicos Ecografía doppler

La ecografía doppler (ED) es una técnica de imagen diagnóstica basada en la emisión de ultrasonidos (US) a través de una sonda o transductor que puede ser lineal, convexa o sectorial. (Inés Aragoncilloa, 2023).

Modo Doppler: Modo que nos permite llevar a cabo un estudio funcional de la estructura a valorar gracias al efecto Doppler, que consiste en detectar y representar con color las zonas donde se detecta movimiento.. El transductor recibe este cambio de frecuencia y es capaz de detectar donde hay movimiento. Además, permite medir la velocidad de la sangre mediante la llamada ecuación doppler. (Inés Aragoncilloa, 2023)

6.5. Exploración del sistema arterial

Doppler pulsado [Pulse wave (PW)]. Nos permite obtener el registro espectral de la onda de pulso en el vaso que estamos estudiando. Dentro de este registro, los parámetros de estudio más importantes en el contexto del mapeo vascular y la ecografía de fístula serán:

- *Velocidad pico sistólica (VPS)*. Velocidad máxima de la sangre que tiene lugar durante la sístole. Se mide en centímetros por segundo (cm/sg)
- Diámetro arterial y flujo tanto arterial radial como braquial
- *Índice de Resistencia*. Indica la resistencia que existe al paso de la sangre.
- *Medida del flujo de acceso (QA)*. Es la medida de la cantidad de sangre que pasa por el vaso que estamos estudiando y se mide en mililitros por minuto (ml/min).

6.6. Exploración del sistema venoso

La exploración venosa se debe realizar con un compresor. Idealmente se realizará una primera exploración sin compresión y una segunda valoración de mapeo con compresor que es la que determinará los calibres venosos a tener en cuenta para la intervención. Se deberán tener en cuenta los siguientes factores:

Diámetro de la vena- A mayor calibre venoso mejor pronóstico. De nuevo no existe un consenso claro en la literatura sobre los calibres mínimos para realizar la FAV, pero sabemos que se asocia a mejor pronóstico una vena mayor a 2 mm en antebrazo y mayor a 2,5-3 mm a nivel de la flexura del codo. (M., 1998)

Compresibilidad. Mientras pasamos el transductor por encima de la vena debemos ir comprimiendo periódicamente la misma a lo largo de todo el recorrido. Esta maniobra unida a la

medida del calibre venoso nos permitirá detectar zonas de rigidez, fibrosis o estenosis de la vena que modifiquen la decisión sobre la mejor localización de la FAV. (M., 1998)

6.7. El examen físico del sistema arterial debe incluir:

Carácter de los pulsos periféricos; la calidad del sistema arterial influirá en la elección del sitio de acceso AV. La *Prueba de Allen* para evaluar el patrón de flujo sanguíneo arterial: la FAV radiocefálica o la caja de rapé pueden estar contraindicadas si el resultado es anormal. (Daugirdas J. T., 30 julio 2015).)

Tamaño mínimo de venas y arterias. Existe controversia sobre el tamaño mínimo de la arteria alimentadora y la vena objetivo para una fístula exitosa. Los estudios sugieren que el diámetro mínimo del lumen de una vena debe ser aproximadamente de 2,5 mm para una anastomosis quirúrgica exitosa.(Daugirdas J. T., 30 julio 2015).)

6.6.1. Creación de FAV

Creación: Evolucionando desde la creación hasta la pérdida de la función, los cambios que ocurren con una fístula AV se pueden dividir en cinco fases: **creación, maduración, uso clínico inicial, uso clínico sostenido y disfunción.** (Beathard GA, 2018)

Para la creación debemos apoyarnos en la evaluación al examen físico tanto del sistema arterial como venoso y los aspectos a considerar:

6.8. Uso del Doppler preoperatorio como herramienta complementaria junto al examen físico

Diámetro de la arteria A mayor calibre arterial mejor pronóstico. Aunque la literatura es heterogénea, de forma general, se asocian a peor pronóstico las FAV realizadas con arterias menores a 1,8-2 mm, no recomendándose en ningún caso realizar anastomosis con arterias iguales o menores a 1,5 mm (Khavanin Zadeh M, 2012)

- **Calcificación.** A mayor calcificación mayor riesgo de fallo primario y mayor riesgo de síndrome de robo
- **Onda de flujo** (monofásica, bifásica o trifásica) y velocidad pico sistólica (VPS). Se asocia a mejor pronóstico una onda de flujo trifásica con VPS superior a 50 cm/sg. La onda de flujo de peor pronóstico será aquella con morfología monofásica y VPS menor de 35 cm/sg. Un flujo de arteria radial > 50 ml/min se ha asociado con mejor pronóstico de la FAV (Masengu A, 2016)
- **Test de hiperemia.** El test de hiperemia consiste en pedir al paciente que apriete el puño durante 2 minutos y comparar la onda de flujo con el puño apretado y tras abrir la mano. Típicamente, la onda de flujo pasará de ser trifásica con índice de resistencia (IR) de 1 a tener una morfología de baja resistencia sin inversión de la diástole. Cuando al abrir la mano el IR es < de 0,7 es un dato de buen pronóstico (Masengu A, 2016)}. Se han propuesto una asociación entre supervivencia y diámetro arterial $\geq 2,0$ mm y un PVS de al menos 50 cm/s, incrementándose significativamente el riesgo de fallo con un diámetro $\leq 1,6$ mm y sobre todo en $\leq 1,5$ mm. No existe un nivel de recomendación claro para la arteria braquial, dado su mayor calibre. (Jose Ibeasa, Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis, 2017)

El IR en la fase reactiva puede ser fácilmente calculado: $IR = PVS - VDF/PVS$. Si es $\geq 0,7$ indicaría una respuesta inadecuada relacionada con una menor supervivencia (**Ver figura N°15, anexo**)

De todos ellos, el más ampliamente documentado y en el que se ha hallado mayor nivel de evidencia ha sido el diámetro vascular interno, tanto a nivel de la arteria como de la vena, medido mediante ecografía (Jose Ibeasa, Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis, 2017).

6.9. Localización preferente de la fístula arteriovenosa

Según las directrices de la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI), la FAV radiocefálica y la FAV humerocefálica son la primera y la segunda opciones para crear un AV, respectivamente. A nivel de fosa antecubital se hallan vasos de mayor calibre, que suelen proporcionar flujos más elevados y tener tasas menores de fallo primario su principal inconveniente es el menor trayecto disponible para la punción y que limitan el posterior uso de accesos más distales (Kinder G. , 2019)

6.10. Cuidados en el período posquirúrgico inmediato

La monitorización estricta del paciente con una FAV recién creada debe permitir la prevención y el diagnóstico precoz de todas las complicaciones que puedan aparecer y aplicar el tratamiento oportuno. (Jose Ibeasa, 2017; 37(Supl 1))

La maduración de la fístula es un proceso que permite que la fístula esté lista para la canulación y proporcione flujo sanguíneo para la hemodiálisis; El proceso incluye cambios en la pared estructural que dan como resultado un aumento en el flujo del acceso vascular y el diámetro de la fístula. (Kinder G, 2019)

- Fístula Madura: La fístula madura y se puede utilizar para diálisis sin necesidad de intervención endovascular o quirúrgica, presenta: Regla de 6s: Parámetros de acceso objetivo sugeridos para la maduración de la fístula a las 6 semanas después de la creación
 - Flujo de 600 ml/minuto
 - < 6 mm por debajo de la superficie de la piel
 - ≥ 6 mm de diámetro

Fistula Inmadura: La FAV con vena < de 4 mm y/o un QA < 500 ml/min será una FAV con fallo de maduración

Maduración asistida: De la fístula: Intervención quirúrgica o endovascular realizada para apoyar la maduración de la fístula.

Sin embargo en una publicación realizada por Gerald A. Bethard en la sociedad americana de Nefrología en el 2018 propone la definición de fistula madura como aquella que tiene (flujo $\geq$ 500 ml/min, $\geq$ 5 mm de diámetro de la vena) entre 4 a 8 semanas.

Combinación de flujo y diámetro: En un estudio que utilizó una combinación de flujo sanguíneo y diámetro, los valores de umbral de 500 ml/min y 5 mm tuvieron una sensibilidad del 84 % y una especificidad del 93 % para la predicción de la maduración de la fístula AV (Srivastava A, 2015)

La VPS a nivel de la anastomosis suele ser < 400 cm/sg, pero en anastomosis de pequeño calibre puede superar los 400 cm/sg sin ser un dato patológico, siempre y cuando el flujo de acceso se encuentre dentro del rango normal (Horst VD, 2021)

La medición del flujo sanguíneo o el patrón de flujo podría ser útil para la predicción temprana de la fístula AV que probablemente no madure. Esto permitiría una intervención temprana para el rescate o el reemplazo y evitaría la demora de esperar de cuatro a seis semanas para determinar si se ha producido la maduración. (Srivastava A, 2015) Las tasas de maduración clínica y ecográfica después de 1 mes de la construcción de **la FAV nativa fueron del 88,4 y el 78,3%.** (Kinder G. , 2019)

6.11. Evaluación de la madurez

- Se sugiere una evaluación de la madurez dentro de las 4 a 6 semanas posteriores a la colocación del acceso AV; si el vencimiento parece retrasado, considere la derivación para una investigación adicional.
- Si el examen físico es equívoco, la investigación adicional con ultrasonido puede ser útil para evaluar la maduración de la FAV; los criterios ecográficos mínimos para confirmar la madurez esperada 4 semanas después de la colocación incluyen un diámetro del vaso de 4-6 mm y un flujo sanguíneo de 400-500 ml/minuto (Kinder G. , 2019)

6.12. Complicaciones de la FAV:

- **Aneurisma** o dilatación venosa sacular o fusiforme, mayor de 1,5-2 veces el diámetro del vaso no dilatado, que involucran las 3 capas de la pared.
- **Pseudoaneurisma** o colección perivascular generada por un hematoma, en el que el orificio del vaso no se cierra y el sangrado es constante.
- **Hematoma** o colección de sangre fuera del vaso, sin continuidad con el mismo y sin evidencia de flujo en el modo Doppler.

6.13. Indicadores de calidad en relación a la creación del acceso vascular

- Indica el grado de implantación de los programas estructurados de seguimiento del AV en cada unidad de HD, de esto hay que saber que:
 - Las FAV nativa presentan una **permeabilidad primaria a los 6 y 18 meses del 72 y el 51%.** . (Jose Ibeasa, 2017; 37(Supl 1))

- **La principal desventaja** de la FAV nativa con respecto a la FAV protésica reside en su alto riesgo de fallo primario: Debido tanto a la alta tasa de **trombosis inmediata (5-30% para las FAV nativa radiocefálicas)**
- **Fracaso en la maduración** (28-53%), frente a solo un 0-13% de fallo primario para las FAVp en antebrazo y 0-3% para las FAV protésica en brazo.
- **Tasa de fallo primario para las FAV nativa del 23%** — significativamente mayor en las **FAV nativa distales (28%) que en las proximales (20%)**, hallando una permeabilidad primaria (incluyendo los fallos primarios) del 60% al año y del 51% a los 2 años, con una diferencia significativa según la localización de la FAV . (Jose Ibeasa, 2017; 37(Supl 1))
- **FAV trombosada** potencialmente recuperable. FAV trombosadas que, dadas las características del paciente y/o de la propia FAV, es tributaria de intentar su rescate.

7. Hipótesis

Los parámetros clínicos-ultrasonográficos podrían predecir en creación y maduración de las fistula arteriovenosas autólogas de primera vez de los pacientes que asisten centro Nefrologico del Hospital SERMESA Cruz Azul Managua.

8. Diseño Metodológico

8.1. Tipo de estudio:

De acuerdo al **método de investigación** el presente estudio es analítico (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, **el tipo de estudio es de correlación**. De acuerdo a la secuencia del **estudio es cohorte prospectivo longitudinal**, según el análisis alcance de los resultados el estudio es analítico (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

Centro Nefrológico Cruz Azul reparto Largaespada, del busto José Martí 2 cuadra al este 2 cuadra al Norte cuenta con el servicio de Nefrología, Cirugía vascular y Radiología, expediente electrónico de control, sistema FLEMING

8.2. Universo y Muestra

La población objeto de estudio fue definida por 116 pacientes con diagnóstico de en las pacientes con ERC estadio V del programa de hemodiálisis en el centro Nefrológico Cruz Azul, en el periodo de estudio enero 2023 a diciembre 2023.

El tamaño de la muestra en el presente estudio, se correspondió a 116 a criterio de censo de todos **los nuevos ingresos** **que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión** en el periodo de estudio Enero 2023 a Diciembre 2023. Con enfermedad renal crónica estadio V ingresado a terapia sustitutiva renal

8.3. Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

Nuevos ingresos de paciente al programa de hemodiálisis **sin fistulan arteriovenosa** que contaran con los siguientes requisitos:

- Edad comprendida entre 14-90 años
- Doppler mapeo vascular previo y seguimiento
- Ecocardiograma previo
- Laboratorios clínicos según programa
- Valoración clínica por cirugía- nefrología
- Que se presentó en la valoración técnica de cirugía para revisión
- Que cuente expediente clínico de monitorización de presión arterial

Criterios de exclusión

- Paciente con lesión renal aguda o enfermedad renal crónica agudizada
- Pacientes que tenga un ecocardiograma con FEVI de moderadamente disminuida a severamente disminuida la función sistólica
- Pacientes con capacidades diferentes y trastorno psiquiátrico
- Los pacientes que no desean transfusiones
- Que no contenga Doppler postquirúrgico
- Paciente trasladados a otra unidad y abandonen el seguimiento

8.4. Operacionalización de Variables

Objetivo general: Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de Recolección (Expedientes)		
1	Factores sociodemográficos	1.1 Edad	1.1.1 Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento hasta el ingreso al programa	X	Cuantitativa Discreta	
		1.2 Sexo	1.2.1 Aspectos biológicos fenotípicos y genotípicos que diferencian al hombre y a la mujer.	X	Dicotómica	1. Masculino 2. Femenino
	Comorbilidades	1.3 IMC	1.3.1. Número calculado con base en el peso y la estatura de la persona. Se mide en Kg/m ² .	X	Dicotómica	1. Desnutrido 2. Eutrófico 3. Sobrepeso 4. Obesidad grado I 5. Obesidad grado II 6. Obesidad grado II

Objetivo general: Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de Recolección (Expedientes)		
2	2.1 Predictores clínicos	2.1 albumina	2.1.1 Principal proteína plasma producida hígado	X	Cuantitativa	X g/dl
		2.2 Hemoglobina	2.1.2 Proteína en el interior de los glóbulos rojo que transporta oxígeno	X	Cuantitativa	X g/dl
		2.3 FEVI	2.1.3 Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	X	Cuantitativa	X %
	2.2 Predictores ultrasonográficos	2.2 Calcificación arterial	2.2.1 Presencia de calcio en las paredes arterias	X	Dicotómica	1. Si 2. No
		2.2. Diámetro Vena por mapeo	2.2.2 Anchura de la vena	X	Cuantitativa	X mm

Objetivo general: Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autológicas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de Recolección (Expedientes)		
2	2.2 Predictores ultrasonográficos	2.2.Diametro de la arteria	2.2.1 Anchura de la arteria	X	Cuantitativa	X mm
		2.2 VPS por mapeo	2.2.2 Velocidad máxima de la sangre que tiene lugar durante la sístole	X	Cuantitativa	X Cm/s
		2.2 Flujo Arterial radial	2.2.3 Cantidad de sangre que pasa por la arteria radial por min	X	Cuantitativa	X
		2.3 Flujo Arterial braquial	2.3.1 Cantidad de sangre que pasa por la arteria braquial por min	X	Cuantitativa	ml/min
			2.4.1 Resistencia que existe al paso de la sangre	X	Cuantitativa	X
		2.4 Índice de resistencia		X	Cuantitativa	ml/min
						X

Objetivo general: Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de Recolección (Expedientes)		
3	3.1 Evolución postquirúrgica	3.1 Fistula radiocefálica	3.1.1 Fistula distal en el brazo dominante o no dominante creada con la vena cefálica del antebrazo y la arteria radial es la primera opción	X	Cualitativa	1. SI 2. No
		3.2 Fistula braquiocefálica	3.2.1 Fistula proximal en el brazo dominante o no dominante creada con la vena cefálica del brazo y la arteria braquial	X	Cualitativa	1. SI 2 No
		3.3 Fistula Braquiobasílica	3.3.1 Fistula proximal en el brazo dominante o no dominante creada con la vena basílica en el brazo y la arteria braquial	X	Cualitativa	1. SI 2 No
		3.4 Fistula Braquiomediana	3.4.1 Fistula proximal en el brazo dominante o no dominante creada con la vena basílica en el brazo y la arteria braquial	X	Cualitativa	1. SI 2 No

Objetivo general: Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de Recolección (Expedientes)		
4	Correlación predictores preoperatorio y tasa de maduración de falla, complicaciones encontrada	4.1 FAV madura	4.1 Fistula arteriovenosa que cumple la regla de los 6 (vena de 6 mm de diámetro y profundidad con flujo más de 600 ml/min)	X	Cualitativa	Si No
		4.2 Fallo Primario inmediato	4.2 Fistula arteriovenosa que no se le percibe Thrill desde el acto quirúrgico hasta 72 horas de creada	X	Cualitativa	Si No
		4.3 Fallo Primario precoz	4.3 Fistula arteriovenosa que deja de percibir Thrill desde las 72 horas de creada hasta el mes	X	Cualitativa	Si No
		4.4 Fallo Primario tardío	4.4 Fistula arteriovenosa que deja de percibir Thrill desde el primer mes hasta el 3er mes de creada	X	Cualitativa	Si No
		4.5 Fracaso en la maduración	4.5 Fistula arteriovenosa que no cumple la regla de los 6 (vena de 6 mm de diámetro y profundidad con flujo más de 600 ml/min) a los 6 meses de creada	X	Cualitativa	Si No

Objetivo general: Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autológicas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de Recolección (Expedientes)		
5		5.1 Tasa de permeabilidad primaria	5.1 Fistula arteriovenosa permeables, sin complicaciones y con criterio de maduración a las 6 semanas de creación	X	Cualitativa	Si No
		5.2 Porcentaje de FAV controlable a las 4 semanas	5.2 FAV que se le dio seguimiento a las 4 semanas de creación	X	Cualitativa	Si No
		5.3 Tasa de trombosis en los meses de seguimiento	5.3 Ocurrencia de trombosis de la FAV en el seguimiento de los pacientes entre los meses de estudio	X	Cualitativa	Si No
		5.4 Tasa de infección de las FAV	5.4 Ocurrencia de infección relacionada sitio de la FAV en el seguimiento de los pacientes entre los meses de estudio	X	Cualitativa	Si No

1. **Objetivo general:** Análisis de la Ecografía-doppler como predictor clínico en la creación y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez en paciente con enfermedad renal crónica estadio V del programa de hemodiálisis del centro nefrológico Cruz Azul

Objetivo Especifico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
				Ficha de Recolección (Expedientes)		
5	5.1 Índices predictivos ultrasonográficos en la estimación de éxito en la maduración	5.5 Paciente con estenosis de la FAV	5.5 Número de pacientes con estenosis de la fistula arteriovenosa	X	Cualitativa	Si No
		5.6 Pacientes con síndrome de hiperflujo	5.6 Número de pacientes Flujo de acceso más de 1500 ml/min	X	Cualitativa	Si No
		5.7 Paciente con síndrome de robo	5.6 Número de pacientes hipoperfusión distal en miembro de la FAV	X	Cualitativa	Si No

2.

2.1. Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

- Comité sesión de conjunta de cirugía vascular-Nefrología
- Mapeo Vascular
- Valoración preoperatoria
- 1.3. Valoración Nefrología/cirugía vascular
- Ficha técnica de recolección de información
- Consentimiento informado
- Acceso a FLEMING

Procedimientos para la recolección de Datos e Información

Se solicitaron en el departamento de estadísticas los datos de los pacientes nuevo ingreso al programa de hemodiálisis, se descartaron los que no cumplieran con los criterios de inclusión, posteriormente se llenaron con los expedientes clínico uno por uno para tener un control exacto de los datos.

2.2. Plan de Tabulación y Análisis Estadístico

A partir de los datos obtenidos de los expedientes clínicos, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 23 para Windows 2010. Una vez que fuera realizado el control de calidad de los datos registrados, se realizaron los análisis estadísticos pertinentes, tal como sigue: De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se realizaron los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas según cada caso. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) barras de manera univariadas para variables dicotómicas, que permitieron describir la respuesta

de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizaron los Análisis de Contingencia pertinentes, (crosstab análisis), para todas aquellas variables no paramétricas. Se aplicaron las pruebas V de Kramer, en su versión de la Máxima Verosimilitud. Estas pruebas permiten demostrar la asociación entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores.

2.3. Consideraciones éticas:

Se realizó solicitud de autorización a las autoridades de la institución para llevar a cabo este estudio, los resultados del estudio fueron manejados de forma confidencial, respetando la privacidad e identidad de las pacientes, este estudio fue realizado con fines académicos y con el objetivo de definir estrategias de calidad e interés de parte del personal médico.

9. RESULTADOS

En esta investigación se analizaron los Indicadores predictivos de utilidad clínico-quirúrgico en la realización y maduración de las Fistula arteriovenosas autólogas de primera vez donde se tomaron un total de 116 pacientes activos nuevos ingresos del centro nefrológicos SERMESA Cruz Azul lo que se obtuvieron los siguientes resultados.

Los pacientes estudiados tenían edades medias y desviación estándar de 51 +/- 14.43 años las mujeres presentaban edades de 55.50 +/- 14.43 años (**Tabla N° 1A**). Relacionado a la población la mayor proporción es el sexo masculino 100 pacientes (86.2%) y el grupo femenino correspondiente a 16 pacientes (13.7%) sometido a realización de FAV (**Tabla N° 1A**)

En relación con los antecedentes personales patológicos, el (100 %) de la población total estudiada tenían una patología cardiovascular (HTA) como caracterización de un factor comórbido preestablecido en los enfermos renales crónicos 100% tenía un diagnóstico de hipertensión (masculino 86.2%) al ingreso pero con presiones arteriales sistólica media de 136.207 mm-Hg y diastólica de media 77.698 mm-hg (**Tabla N° 1B**) respectivamente seguido por la enfermedad renal no tradicional por antecedente establecido en el expediente; correspondiente a 75 pacientes en un (64.7%) mayoritariamente al sexo masculino en un 63 pacientes (84%) siendo mi grupo mayor; en tercer lugar encontramos que son diabéticos 32 pacientes (27.6%) mayoritariamente masculino 24 pacientes para un (20.68%). (**Tabla N° 1A**)

En cuanto a la valoración de índice masa corporal mayoritariamente son eutrófico correspondiente de un 47 pacientes para un (40,5%) de los cuales la mayor proporción debido a que la población en estudio son hombre 40 (34.3%) seguido del sobrepeso en 39 pacientes para un

(33.6%), obesidad grado I en 22 pacientes correspondiente a (18.9%) siendo mayoritariamente en varones 18 (15.5%) minoritariamente la obesidad grado II se reportó en 5 pacientes para un (4.3%) Y obesidad grado III en 1 paciente para (0.8%) **(Tabla N° 1A)**

Tenemos una población descritas 116 pacientes sometidos a fistulas de primera vez se dónde se realizaron a 100 pacientes (86.2%) genero varones distribuido de la siguiente manera 54 pacientes se realizaron fistula arteriovenosa radiocefálica en un (46.5%), 35 pacientes se sometieron a realizar fistula arteriovenosa Braquiobasilica para un (30.1%), 11 pacientes se realizaron fistulas arteriovenosa braquibasilica para un (9.4%) y ninguna fistula braquiomediana, con respecto a las mujeres se sometieron a realización de 16 fistulas para un (13.7%) de los cuales 6 pacientes se le realizo fistula arteriovenosa para (5.17%) **(Ver tabla N°2)** 7 casos se realizaron fistulas arteriovenosa braquiocefálicas para un (6%) y 2 casos con fistulas braquiobasilicas para un (1.7%) y finalmente 1 caso se sometió a realización de fistula arteriovenosa braquiomediana para un (0.8%). **(Ver tabla N°2)**

En cuanto a los rango etarios de los paciente sometido a fistula arteriovenosa el rango de más de 30 años y más de 50 años correspondió a 56 pacientes para un (48.2%) de estos la mayoría de las fistulas sometidas fueron fistula arteriovenosa radiocefálicas en 35 para (30.17%) igual suceso ocurrió con el grupo etario 56 pacientes en un (48.8%) el mayor resultado fueron las fistulas arteriovenosa braquiocefálicas. **(Ver tabla N° 2)**

En relación los antecedentes personales patológicos los pacientes hipertensión se le realizo fistula radiocefálicas en 60 casos para un (51.7%) seguido de 42 pacientes para un (36.2%) cual realizo fistulas braquiocefálicas y minoritariamente las fistulas braquiobasilicas en 13 pacientes en un (11.2%) de la población; en cuanto a los pacientes con antecedente de diabetes sometida a la realización de fistulas arteriovenosa de primera vez correspondiente a la población

de 32 pacientes para un (27.5%) de los cuales 15 casos (12.9%) se realizó fistula arteriovenosa braquiocefálica y 12 casos (10.3%) se creó fistula arteriovenosa radiocefálicas; De nuestra población se consideró que 75 pacientes padecían enfermedad renal crónica no tradicional en un (64.6%) de los cuales se realizaron 39 pacientes (33.6%) fistulas arteriovenosa radiocefálicas; 27 pacientes para un (23.2%) fistulas braquiocefálicas. **(Ver tabla N° 2)**

Relacionado al estado nutricional por IMC encontramos que la población eutrófica 47 pacientes para un (40.5%) en total fue sometida a realización de fistulas arteriovenosa radiocefálicas 27 casos (23.2%), en sobrepeso teníamos 39 pacientes en un (33.6%) de ellos fueron sometidos a fistulas radiocefálicas en 21 casos para un (18.1%) y las fistulas braquiocefálicas en 16 casos (13.7%); la población con obesidad grado I 22 casos (18.9%) se sometieron a la realización de fistula braquiocefálicas 11 casos en (9.4%) y radiocefálicas 9 casos en un (7.7%); de los pacientes con enfermedad arterial periférica valorados por ultrasonido se sometieron 33 casos (28.4%) de los cuales 14 de ellos (12.06%) eran fistulas radiocefálicas **(Ver tabla N° 2)**

Según el grado de caracterización de la hemoglobina el rango de 8 a 10g/dl se sometieron a realización de fistulas arteriovenosa en 68 pacientes para (58.6%) en el segundo rango de hemoglobina de 10 a 12 gr/dl se encontraron 28 fistulas (24.1%) de los cuales eran fistulas braquiocefálicas para (12%); la mayor cantidad de pacientes presentaba albumina más de 3.5 gr/dl de los cuales 52 casos (44.8%) sometieron a la realización de fistulas arteriovenosa radiocefálicas **(Ver tabla N° 2)**

De los indicadores predictores clínicos de los pacientes sometidos a los elaborados por primera vez. Los predictores ultrasonográficos en la población estudiada obtenidos del mapeo vascular preoperatorio el diámetro de la arteria reportó media de 4.2 mm con una desviación estándar de 1.3 en población de mujeres en así también diámetro de vena reportó media de 3.2 mm con

desviación estándar de 1.4 mm correspondiente al grupo de mujeres; los varones presentaron diametro de vena media 2.8 +/- 0.9 mm y diámetro de arteria 3.5 +/- 1.2 mm En cuanto al flujo de arteria tomada para realizar la fistula arteriovenosa encontramos 59 ml/min la media con una desviación estándar 40 ml/min iguales entre ambos grupos así también encontramos que el VPS de 55 cm/seg +/- 14.78 cm/sg y de 53 +/- 17 similar para hombres y mujeres. Todos estos datos fueron recolectada via ultrasonido preoperatorio **(Ver tabla N°3)**

Se realizaron FAV en orden de elección la fistula arteriovenosa radiocefálica en 60 (51.7%) predominio fistulas radiocefálicas izquierda en 55 pacientes para un (47.4%) de esta mayoritariamente son hombre en 50 casos (43.10%) se realizaron fistula arteriovenosa braquiocefálicas en 42 (36.2%) siendo predominantemente izquierda 36 casos para un (31%) de estas su mayoría se realizaron varones 31 (26.7%); fistula Braquiobasilica 13 casos (11.2%) todas izquierda para un (11.2%). **(Tabla N° 3)**

De la fistula arteriovenosa radiocefálicas que fueron 60 para (51.7%) de estos 37 casos para (31.8%) presentaban diámetro más de 2.5 mm y diámetro de la arteria más de 2 mm 57 casos para (49.3%); las fistula arteriovenosas braquiales fueron elaborada en 56 pacientes para un (48.3%) de los cuales 46 casos en un (39.6%) presentaban diámetro de la vena mayor a 2 .5 mm y diámetro arteria más de 2 mm 56 casos en un (48.2%) en general en este estudio 113 casos para un (97.4%) presentaba mayor diámetro de arteria mayor a 2 mm y (71.5%) de los casos diámetros de vena más de 2.5 mm **(Ver tabla 4A).**

En relación a los factores hemodinámicos del sistema arterial radial el flujo sanguíneo se considera flujos sanguíneo óptimos tanto radiales como braquiales determinado por ultrasonido prequirúrgico óptimos 42 casos (36.2%) y el flujo menor de 25 ml/min en un 18 casos (15.5%) en cuanto al volumen pico sistólico de la arteria radial se tomó en consideración el VPS más de 50

cm/seg en un 35 (30.1%) y 38 (32.75%) braquiales (**Ver tabla N°4B**). El (39.6%) de las FAV RC (fistulas radiocefálicas) fueron elaboradas con índices de resistencia más de 0.7 y en menor proporción índices de resistencia menores a 0.7 en un (12%) (**Tabla N° 4B**)

En el resultado en cuanto al mapeo vascular prequirúrgico de solo las fistulas resultado general con resultado únicamente con fistula radiocefálicas 60 se describe con importancia de fistulas radiocefálicas izquierda de la siguiente manera: 35 casos (30.1%) fueron fistula izquierda elaboradas con venas más de 2.5 mm y 38 casos para (32.5%) para un flujo sanguíneo arterial mayor a 25 ml/min 33 casos para (28.4%) para VPS más de 50 Cm/seg y 44 casos (37.93%) se elaboraron con índices de resistencia mayor de 0.7 estos contraste con las fistulas radiocefálicas derecha. (**Ver tabla 5A**)

En cuanto las fistulas braquiocefálicas descrito por mapeo vascular prequirúrgico se reporta con importancia 36 (31%) casos braquiocefálicas izquierda elaboradas 29 casos (25%) diámetro de vena más de 2.5 mm, diámetro arteria más de 2 mm 36 casos (31%), flujo braquial más de 80 ml/min 11 casos (9.4%) volumen pico sistólico 20 casos (17.2%), índice de resistencia más de 0.7 36 casos para un 36% estos contraste con las fistulas braquiocefálicas derecha. Igual tendencia se observó en la minoría de las fistulas Braquiobasilica y braquiomediana (**Ver tabla 5B y Tabla 5C**)

En relación a la tabla general de resultados se obtuvieron 60 fistula exitosas en un seguimiento de 4 meses corresponde a un (51.7%%) lograron la maduración según las guías internacionales considerándose 27 casos para (23.2%) retardo en la maduración 22 casos observado en la fistula radiocefálicas para un (18.9%); 2 casos (1.7%) fistula braquiocefálicas y fistula braquiobasilicas 3 casos para un (2.5%) de los casos seguido de fallo precoz para 18 casos en un total de (15.5%) de los cuales 10 paciente (8.6%) son fistulas radiocefálicas 7 para (6%)

fistula braquiocefálicas y 1 casos para un (0.8%) fistula braquiobasilicas y en tercer lugar se presentó el síndrome de hiperflujo 11 casos para (9.4%) para fistula braquiocefálicas y en cuarto lugar de importancia el fallo inmediato para 9 casos (7.7%) visto mayoritariamente fistulas radiocefálicas y braquiocefálicas **(ver tabla N° 10)**

10. Análisis de resultados

En este estudio prospectivo y longitudinal se sometieron 116 pacientes con enfermedad renal crónica estadio V según protocolo establecido por este estudio a la realización de fistula arteriovenosa de primera vez (permeabilidad primaria) con el objetivo de analizar indicadores que sea de utilidad para tratar de predecir el éxito de maduración de la fistulas arteriovenosa en un seguimiento de 4 meses.

Se realiza el análisis de los principales resultados según objetivo programados. Como podemos observar en relación a las características sociodemográfica de los pacientes estudiados en esta investigación reveló que la media de edad encontrada es de 51 +/-13-49 años predominantemente masculino en un 86.2%; en nuestro país esto se ve asociado por un incremento en la enfermedad renal crónica más en hombre que en mujeres debido al auge de la enfermedad renal mesoamericana (Rotter, 2014). Las comorbilidades que se observaron fueron la Hipertensión arterial ya establecidas en los diagnostico de ingreso (100 %) seguida de enfermedad renal no tradicional en 75 pacientes (64.75%) y la Diabetes mellitus 32 (27.6%) todas estos pacientes se reportó a través del ecocardiograma tenían consistentemente función sistólica conservada en el 100% de los casos con FEVI ($\geq 50\%$). **(Ver tabla 1A. 6A)**

En cuanto la evaluación ponderal del peso, el sobrepeso en un (33.6%) y la obesidad grado I en un (18.9%) se asociaron a elaboración de fistula arteriovenosa en cuanto a esta categoría de peso estos hallazgo son similares encontrado en estudio de (Molina 2015) reportando las comorbilidades predominantes como la hipertensión con (86.2%) seguido Diabetes Mellitus con (26.68%) este estudio difiere al realizado con (Molina (2015) también en estudio nacionales se reporta como hipertensión en primer lugar en cuanto a la hipertensión (Ortega-Lorio 2024) Managua,

Nicaragua. (Tabla N°1A y tabla N° 2)

Dentro de los predictores clínicos y ultrasonográfico realizado a nuestros pacientes en investigación a través del expediente clínico y sesiones preestablecida los días viernes de cada semana, anterior a la realización de fistula arteriovenosa se encontró lo siguiente: tenemos una población masculina que es estadísticamente significativa mayor de 30 años de edad a los cuales se le realizo FAV radiocefálicas 35 casos (30.17%) esto es estadísticamente significativa con P 0.06 con respecto a la elaboración de otra FAV así cabe mencionar que se encontró fistula braquiocefálica 28 (24.13%) en los cuales los pacientes diabéticos conformaba más del 50% de los casos para este tipo de fistulas esto cumple con las guías internacionales don recomienda la realización de la fistula lo más distal posible lo que establece que el estudio está pegado a la normativa según las guías de Nefrología KDOQI y KDIGO. (Ver tabla N°2)

En cuanto a los indicadores nutricio se describe de la siguiente forma de los 116 caso; 47 pacientes (40.5%) eran considerado eutróficos y el resto de paciente en algún grado de obesidad esto no presento relevancia con la realización del tipo de fistula de primera vez; tomando en cuenta lo descrito por la guía española del acceso vascular GEMAV publicadas en el 2017 que describe la obesidad como un factor de peor pronóstico en la elaboración de las fistula (Ver tabla N°2) En cuanto a los parámetros de laboratorio de importancia se encontró que los rango de hemoglobina predominante ante de la realización de las fistula fue entre 8 a 10 gr/dl en 68 casos (58.6%) estando en este rango de hemoglobina fue más significativo que los otros cohorte P 0.005 similar valor descrito por (Baltodano, Lorio 2022) (Ver tabla N°2)

La mayor cantidad de elaboración de fistula arteriovenosa radiocefálicas en (35%) con hemoglobina en el rango de 8 a 10 gr y braquiocefálicas con un (12%) con un rango de hemoglobina entre 10 y 12 gr/dl en estos rango y estas fistulas se encontró el mayor rango de investigación P 0.04 y P 0.03 (**Ver tabla N°2**) hallazgo consistente con el estudio de (Baltodano y Lorio 2022) sobre los parámetros clínico-radiológicos en los paciente con falla de fistula arteriovenosa del centro nefrológico Cruz Azul SERMESA el valor de hemoglobina promedio era 10.9 g/dl, respectivamente; en cuanto el rango de albumina la mayor cantidad de nuestro paciente 95 (91.8%) presentaba albumina más de 3.5g/dl versus menos 3.5 gr/dl (18.1%) sin significancia estadística con P 0.21 (**Ver tabla N° 2**)

En cuanto al sitio elegido para realizar fistulas de primera vez basados parámetros clínico y ultrasonográficos encontramos que la mayoría de las fistulas fueron radiocefálicas izquierda (47.4%) braquiocefálicas izquierda (31%) y esto contrasta a las elaboradas en el miembro superior derecho que es la minoría (**Ver figura N°3**); estas se elaboraron con los predictores ultrasonográficos que influyeron en la decisión del sitio donde creara la fistulas arteriovenosa se encontró que el (93.9%) del diámetro de vena elegida para toma de decisión en la creación de la fistula fue consistentemente mayor a 2 mm y el diámetro arterial se optó mayor a 2 mm en un (97.4%) (**Ver tabla N°4A**) estas decisiones son consistentemente apegada a las indicaciones dictadas por las guía españolas GEMAV publicada en el 2017 en la selección diámetro de la vena, arteria y sitio de la creación de fistulas arteriovenosa se observó en nuestro estudio la elección del diámetro de la vena las fistulas braquiocefálicas con respecto a la radiocefálicas con P 0.00 y la elección del diámetro de la arteria mayor a 2 mm con respecto a las menor a 2 mm fue

estadísticamente significativo con $p = 0.00$; dentro de los factores hemodinámicos de la arteria elegida para la fistula el (36.2%) de las fistulas radiocefálicas se optó por un flujo optimo ($\geq$ de 25 ml/min) y en contraste la braquiales se optó por un flujo mayormente no optimo ($\leq$ 80 ml/min) en (30.17%) (**Ver tabla N°4B**) encontrando que estas mismas variables a diferencia de la tomada para realización de las fistulas braquiocefálicas (flujo no optimo) se asoció a mejor pronóstico en el éxito de la FAV según estudio realizado por (Kinder, G.2019).

De igual manera reporto que el (62.8%) de las fistulas tanto radiocefálicas y braquiales se elaboraron con un VPS ($\geq$ de 50 Cm/seg) siendo estadísticamente significativa $P = 0.00$ con respecto a las VPS (Menos de 49 Cm/seg); el índice de resistencia (IR) reportado ($\geq$ de 0.7) para el grupo radiocefálicas (39.6%) y braquiales (48.27%) se elaboraron mayoritariamente con este valor estos hallazgo no son recomendados por (Masengu A, 2016) van asociado a la presencia de enfermedad aterosclerosis (**ver tabla N°4B**)

En el estudio se observó. De 60 casos que fueron sometida a fistula radiocefálicas aproximadamente el 90% (**ver tabla N° 5a**) fueron realizada radiocefálicas izquierda y esto fue estadísticamente significativo $P = 0.00$ preservando los indicadores predictivo antes mencionado. De 42 de los casos de fistula braquiocefálicas elaborados según el mapeo prequirúrgico se observó que se elaboró más fistulas braquiocefálicas izquierda con diámetros de vena más de 2.5 mm (25%) con respecto a la derecha siendo estadísticamente significativa $p = 0.00$; cabe mencionar que el diámetro de la vena elaborada más de 2.5 mm, y la arteria más de 2 mm; volumen pico sistólico más de 50 Cm/seg fueron similares a los indicadores de las fistulas radiocefálicas igual siguió presentando un índice de resistencia alterado mayor a 0.7 en el total de la fistulas tomadas y cabe

mencionar de importancia que se observó que más del (90%) tenía flujo menos de 80 ml/min de la arteria braquial fue estadísticamente significativo con respecto a los que tenían flujo más de 80 ml/min $P < 0.00$ esto no corresponde a lo indicado por (Daugirdas J. T., 30 julio 2015).) Como indicador de éxito en la permeabilidad de fistula arteriovenosa. Similar comportamiento en el diámetro de la vena y diámetro de la arteria así como flujo sanguíneo óptimo, volumen pico sistólico y índices de resistencia fueron observado en fistula braquiobasilicas y braquiomediana **(Ver tabla 5B)**

Se definió como fistula arteriovenosa madura el cual cumplió con los criterios internacionales de fistula madura (flujo mayor de 500 ml/min, diámetro de vena más de 5 mm) de acuerdo a lo publicado por (Gerald A. 2018) Clin J Am Soc Nephrol. Los grupos etarios donde se presentó el fallo en la maduración, por variables no modificable correspondió a los grupos de edades más de 30 años y mayor de 50 años con significancia estadística $P < 0.02$ y $P < 0.06$ respectivamente; con respecto a los antecedentes personales a estos fallos en la maduración eran diabéticos, enfermedad arterial periférica y enfermedad renal crónica de causa no tradicional obtuvieron resultados similares. **(Ver tabla 6A).**

En ese mismo sentido los parámetros como fracción de eyección del ventrículo izquierdo y las medias encontradas de presión arterial sistólica y diastólica prequirúrgicos respectivamente no se asoció al éxito o fracaso en la maduración no encontrando significancia estadística; esto mismo se reporta por (Baltodano-Lorio 2022) no encontraron asociación estadística en estas variables esto a diferencia de lo descrito por (Daugirdas J. T., 30 julio 2015).) Y la Guía española de acceso vascular GEMAV 2017 que encontró que estos factores se asociaban a riesgo de trombosis y fallo del acceso. **(Tabla N°6A)**

Se observó que al correlacionar estos índices antes mencionado con la variables dicotómica

FAV madura e inmadura no tuvieron diferencia estadística antes índices de predicción sin embargo en este análisis no se sub-clasifica al tipo de fistula ni al tipo de fallo (**Tabla 7A**) Existen una asociación entre índice de resistencia arterial más de 0.7 con el fallo primario inmediato y precoz con asociación estadística con P 0.01 para fallo inmediato y P 0.02 para precoz para fistulas radiocefálicas; además se observa que el volumen pico sistólico menos de 50 Cm/seg tanto para fistulas radiales como braquiales no tuvo asociación significativa para fallo inmediato globalmente así en los demás predictores (**tabla 7A y tabla 7B**)

En ese sentido se determinó la sensibilidad y especificidad de cada uno de estos parámetros en capacidad de predecir mayor tasa de maduración (**exitosas**) de las fistulas realizando curvas ROC encontrando que el diámetro de la vena más de 2.5 mm tiene una sensibilidad de (55%) y especificidad de (60%) en la predicción de este resultado; de igual manera diámetro arteria de más de 2 mm con una sensibilidad de (71%) y especificidad de (82%) junto a flujo de la arteria radial menos de 25 ml/min con una sensibilidad de (71%) y especificidad de (60%) para predecir fallo en la maduración, los parámetros como flujo menos 76 ml/min de la arteria braquial una especificidad (40%) y sensibilidad (60%) volumen pico sistólico menos de 50 Cm/seg tiene una sensibilidad de (23%) y especificidad de (39%) junto índices resistencia mayor 0.7 con una sensibilidad de (58%) y especificidad de (53%) en la predicción de fracaso en la maduración (**ver tabla N° 8 y curva ROC grafico N°13 Y 14**). Esto tiene un gran sustento científico ya que informa que para lograr un éxito de la fistula el diámetro de la arteria tiene que estar más de 2 mm y el flujo radial más de 25 ml/min fistula radiocefálicas.

En las fistulas maduras observa que al el doppler protocolo de maduración el porcentaje de distribución del flujo sanguíneo de acceso medido a las seis semanas de seguimiento muestra

media de 746.16 ml/min con una desviación estándar 552.27 ml/min, igual media de diámetro de vena de la fistula creada se sitúa 5.5 mm con desviación estándar de 3.0 ml/min **(Ver tabla N° 9A)** esto contrasta a lo observado por la publicación de Anil Sharma 2023 en Diario Saudi 2023 reporta el diámetro de vena 1.97 +/- 0.57 en las FAV creadas así mismo en la curva del histograma observamos que la mayor porcentaje se sitúa en las FAV maduras con un 33% seguido de 22% para lo que consideramos fracaso en la maduración. **(Ver figura 9B)**

En el seguimiento de las fistulas arteriovenosa creadas Se determinó un tiempo de seguimiento mínimo de 0 días y máximo hasta 126 días determinándose 9 (7.7%) fallos primarios inmediato 18 fallo precoz (15.5%) 2 fallos tardíos (1.7%) y 27 (23.2%) Retardo en la maduración y 60 (51.7%) fistulas con criterios de maduración **(ver tabla N10 y grafico N°11)** encontrándose significancia estadística entre cada curva de fallo con un Log Rank test 219.28 P 0.000. Con una tasa de permeabilidad primaria de (51.7%) **(Ver tabla 12)** resultado menor en relación a los estándares internacionales ($\geq 75\%$) GEMAV, 2017, resultado menor al obtenido por el Dr. Víctor Moncada et al en la tesis sobre accesos vasculares el programa de hemodiálisis del Hospital Antonio Lenin Fonseca, Managua-Nicaragua en enero del 2017 quiénes determinaron que la prevalencia de fístulas arteriovenosas permeables en los pacientes con enfermedad renal terminal del programa de hemodiálisis era de 63.5%.

Así también los otros índices de calidad como FAV controlable posterior a la creación se situó en un 81.9% menor a los publicado en las guías GEMAV en el 2017 donde cita que se debe controlar al 100% de las FAV creadas. Sin embargo encontramos a favor hasta meses de seguimiento para los índices como tasa de infección, trombosis y fallo inmediato (ver tabla) de las FAV radiocefálicas son consistentemente menor a las mismas guías GEMAV menor de $< 0,04$ trombosis/paciente/mes (<0.15 trombosis/paciente/año) $< 0,008$ infección paciente/mes (<0.01

infección/paciente/año) respectivamente se debe completar al año y revalorar estos índices. **(Ver tabla N°12).**

11. Conclusiones

1. Los factores sociodemográficos observados en la población estudiada durante esta investigación eran predominantemente masculino con incidencia en edades de más de 30 y 50 años relacionados los antecedentes de hipertensión seguida de enfermedad renal crónica no tradicionales y diabetes tipo 2.

2. Para falla inmediata y precoz el índice resistencia vascular mayor 0.7 medido por ultrasonido prequirúrgico está asociado con una P significativa no así los otros índices. El diámetro de la arteria mayor a 2 mm presenta una alta sensibilidad y especificidad para predecir índice fistula arteriovenosa exitosa sensibilidad (71%) y especificidad (82%) el flujo de la arteria menos de 25 ml/min tiene una sensibilidad de (60%) y especificidad (71%) en la predicción de fistula fallo de fistula, el diámetro de la vena más 2.5 mm se ve asociado en un (60%) especificada y sensibilidad (55%) de predecir las fistulas exitosas a 3 meses, el flujo de la arteria braquial más de 73 ml/ no se vio asociado a una buena predicción en más del (50%) de los casos para elaboración de fistula general

3. La evolución las de 116 fistulas creadas se observó que el 27 casos presento retardo en la maduración (23.2%) de las cuales las fistula radiocefálicas el (8.6%) presento fallo precoz (72 horas a 1 mes), un (6%) presento fallo inmediato (menos 72 horas desde la creación) y un (9.4%) síndrome de hiperflujo, (5.1%) presento estenosis yuxtaanastomótica y las fistula exitosas se reporta en (51.7%).

4. Los indicadores alcanzados tasa de permeabilidad primaria para este grupo de investigación fue (51.7%) los indicadores reportan a nivel internacional más de (75%), en el caso de fallo precoz para radiocefálicas (8.6%) y para braquiales (6%) en el seguimiento del mes, el indicador internacional es menos de (35%) año para valorar este indicador se deberá dar continuada

a estos pacientes por un año. También reporta que el (23%) presento retardo de la maduración en el seguimiento al tercer mes de fístulas tasa de trombosis 0.04/trombosis paciente/mes y de infección 0.008 paciente/mes

12. Recomendaciones

A los Directivos del Centros Nefrológicos:

1. Generalizar las sesiones Nefro-quirúrgicas para tomas de decisión en la elaboración de fistulas arteriovenosa e individualizar cada paciente; ya realizado en el Centro nefrológico cruz azul por más de 1 año, sugerimos que sea realizado en toda la red SERMESA.

2. Incluir el mapeo preoperatorio como requisito en la evaluación prequirúrgica para tomar en cuenta estos indicadores en la elaboración de fistulas arteriovenosa

Al personal médico especialista:

1. Evaluar los indicadores predictivo en el mapeo preoperatorio y individualizar antes de someter cirugía no solo en los pacientes con alto riesgo de falla de fistula arteriovenosa.

2. Optar medidas preventivas desde la captación del paciente para ingreso a hemodiálisis con el fin de garantizar la adecuada conservación de las venas miembros superiores así garantizar la maduración del acceso vascular.

3 Realizar un estudio de sufrimiento de fistula arteriovenosa de la población incluida en este estudio para abordar indicadores de retardo maduración de las fistulas arteriovenosa.

13. Bibliografía

Daugirdas, J. T., Blake, P. G., & Ing, T. S. (2015). Manual de dialisis. Chicago: LWW; Edición Fifth (30 julio 2015).

Garabed Eknoyan, M. (2012). Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management. KDIGO, 68.

García García et.al, E. (2017). Evaluación de la respuesta ferrocinética a dos formas de administración de hierro endovenoso en los pacientes en hemodiálisis crónica. 2254-2884.

Ibeas, J. (2017). Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Sociedad Española de Nefrología, 37(Supl 1):1-192.

Morgan E. Grams, M. M. (2013). Incidencia de por vida de las etapas 3 a 5 de la ERC en los Estados Unidos. Am J Kidney Dis, 245-252.

Ninomiya, T. (16 de mayo). Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review. Lancet 2015, 385 (9981): 1975

Toshiharu Ninomiya_ Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review Lancet 2015 16 de mayo; 385 (9981): 1975

Tamara K Jemcov , Wim Van Biesen Optimal timing for vascular access creation J Vasc Access 2017 Mar 6;18(Suppl. 1):29

Baltodano-Lorio Parametros clinicos-quirurgicos de los pacientes con falla de fistula arteriovenosa en hemodialisis en los centro nefrologicos de la red SERMESA durante el año 2022

Garabed Eknoyan, M. (2012). Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management. KDIGO, 68.

Kinder, G. (2019). KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access 2019 Update. ScienceDirect, 5.

Beathard GA, Lok CE, Glickman MH, et al. Definiciones y Puntos Finales para Estudios Intervencionistas para Acceso de Diálisis Arteriovenoso. Clin J Am Soc Nephrol 2018; 13:501.

Wong CS, McNicholas N, Healy D, Clarke-Moloney M, Coffey JC, Grace PA, et al. A systematic review of preoperative duplex ultrasonography and arteriovenous fistula formation. J Vasc Surg. 2013;57:1129-33.

Srivastava A, Mittal V, Lal H, et al. Flujo laminar espiral, el predictor más temprano de maduración de fístula arteriovenosa para acceso a hemodiálisis. Indio J Urol 2015; 31:240.

Cui J, Steele D, Wenger J, Kawai T, Liu F, Elias N, et al. Hemodialysis arteriovenous fistula as first option not necessary in elderly patients. J Vasc Surg. mayo de 2016;63(5):1326-32

McGrogan DG, Field MA, Maxwell AP, Marie Y, Inston NG. Patient Survival following Arteriovenous Fistula Formation. J Vasc Access. Mayo de 2015;16(3):195- 9

Tordoir JHM, Bode AS, van Loon MM. Preferred Strategy for Hemodialysis Access Creation in Elderly Patients. Eur J Vasc Endovasc Surg. Junio de 2015;49(6):738-43.

Ortega-Lorio, Comportamiento clínico del tratamiento diferenciado en la hemodialisis convencional con FEVI deprimida en el CNCA 2023

Ministerio de salud – 2022. MINSA. Gob.Ni. Recuperado el 27 de agosto de 2023, de <https://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-de-Nicaragua>.

Cuevas Soza, Iván Emilio (2021) Comportamiento de las fistulas arteriovenosas autólogas en el servicio de hemodiálisis del nuevo hospital "Monte España" del 1 de Abril 2017 a 31 de Diciembre 2020. Otra thesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Aguirre-Lopez, & David. (2017). evaluar el comportamiento de las Fistulas arteriovenosas autólogas con las de material protésico en los paciente de hemodiálisis del hospital militar desde enero 2013 a diciembre 2015. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- Managua, 22-33

Quencer KB, Oklu R. Hemodialysis access thrombosis.. Review Article University of Utah, Salt Lake City, UT, USA 2017.

Girerd Sophie, Nicolas Girerd, Luc Frimat, Arteriovenous fistula thrombosis is associated with increased all-cause and cardiovascular mortality in haemodialysis patients from the AURORA trial, Clinical Kidney Journal, Volume 13, Issue 1, February 2020.

Abarca, Mariadilia; Blanco, Eugenia. Factores asociados a trombosis de fístula arteriovenosa en pacientes de hemodiálisis del HEODRA en el período comprendido de abril-agosto 2013. León, Nicaragua. 2016.

Moncada, Víctor; Guzmán, Gabriela. Accesos vasculares en pacientes con enfermedad renal crónica en el programa de hemodiálisis del Hospital Antonio Lenin Fonseca, Managua, Nicaragua. Enero 2017.

Sauco IA, Ramos JML, Martínez AV, Muñoz ÁLM, Estébanez SA, Carmona NM, et al. Consulta de acceso vascular: resultados antes y después de la instauración de un programa multidisciplinar con realización de ecografía doppler de rutina. Nefrología. 2018;38(6):616-21.

Etkin Y, Talathi S, Rao A, Akerman M, Lesser M, Landis G. The role of duplex ultrasound in assessing arteriovenous fistula maturation. J Vasc Surg. 2019;69 (3):e20.

Ferring M, Claridge M, Smith SA, et al. La ecografía vascular preoperatoria de rutina mejora la permeabilidad y el uso de fístulas arteriovenosas para hemodiálisis: un ensayo aleatorizado. Clin J Am Soc Nephrol 2010; 5(12): 2236–2244.

Mihmanli I, Besirli K, Kurugoglu S, et al. Vena cefálica y fístula de hemodiálisis: observación del cirujano versus hallazgos ecográficos Doppler color. J Ultrasound Med 2001; 20(3): 217–222.

Nursal TZ, Oguzkurt L, Tercan F, et al. ¿Es necesario el mapeo ecográfico preoperatorio de rutina

para la creación de fístulas arteriovenosas en pacientes con hallazgos favorables en el examen físico? Resultados de un ensayo controlado aleatorio. *World J Surg* 2006; 30(6): 1100–1107.

Kosa SD, Al-Jaishi AA, Moist L, et al. Evaluación preoperatoria del acceso vascular para pacientes en hemodiálisis. *Sistema de base de datos Cochrane Rev* 2015; 9: CD00701

14. ANEXOS

8.1. Ficha de recolección de datos

Ficha de recolección de información

Nombre: _____

Edad: _ _ _ _ _ **Sexo:** _____ **Fecha recolección:** _____

Antecedentes personales patológicos:

- Diabetes tipo 2: _____
- Insuficiencia cardiaca congestiva: _____
- Enfermedad arterial periférica: _____
- Antecedente de catéter venas central: _____
- Obesidad IMC: _____
- hipertensión arterial _____

Presión arterial de ingreso: _____ mm-Hg **Valor de albumina:** _____

Valor de hemoglobina: _____

Ecocardiograma fecha: _____

1. FEVI preservada: más de 50%: ☐

**Us doppler arterial y venoso del _____ lugar que se planea
realizar el acceso vascular:**

Calcificación arterial: Si ☐ No ☐

Diámetro de vena: _____

Diámetro luminal de arteria: _____ **Velocidad de flujo arteria
radial:** _____

Velocidad de flujo arteria braquial: _____ **Velocidad pico
sistólico de a radial:** _____ **Velocidad pico sistólico de a
braquial:** _____

Índice de resistencia a radial _____ **Índice de resistencia a
radial** _____

Fecha de la cirugía: _____

Presión arterial antes de la cirugía: _____ / _____ mm-Hg

FAV creada: _____

Diámetro arteria transoperatorio: _____

Diámetro vena transoperatorio: _____

Hallazgo transoperatorio: _____

Us doppler protocolo de maduración:

Fecha: _____

Velocidad de flujo posterior a la creación de FAV: _____ml/min

Diámetro anastomosis: _____

Diámetro de vena: _____

Profundidad de la vena: _____

VPS arteria de la FAV: _____

Hallazgo doppler postquirúrgico _____

Evaluación de la semana cirugía:

Semana al Fallo precoz:

Semana al fallo tardío:

Semana a la canulación:

Complicaciones encontradas:

Tabla 1A Características sociodemográficos y comórbido de los pacientes sometidos a realización de fistulas autólogas

Caracterización	Total	Masculino	Femenino	P-Valor
<i>Edad</i>	51 ±13.49	50.42 ± 13.27	55.50 ± 14.43	0.33
<i>Sexo</i>	116 (100%)	100 (86.2%)	16 (13.7%)	< 0.001
<i>Hipertensión</i>	116 (100%)	100 (86.2%)	16 (13.7%)	< 0.001
<i>Diabetes tipo 2</i>	32 (27.6%)	24 (20.68%)	8 (6.89%)	0.3
<i>Enfermedad renal no tradicional</i>	75 (64.7 %)	63 (84%)	12 (16%)	0.35
<i>Desnutrido</i>	2 (1.7%)	2(1.7%)	0 (1.7%)	0.56
<i>Eutrófico</i>	47 (40.5%)	40(34.3%)	7 (6%)	0.77
<i>Sobrepeso</i>	39 (33.6%)	37 (31.8%)	2 (1.7%)	0.05
<i>Obesidad grado I</i>	22 (18.9%)	18 (15.5%)	4 (3.4%)	0.50
<i>Obesidad grado II</i>	5 (4.3%)	2 (1.7%)	3 (2.5%)	0.002
<i>Obesidad grado III</i>	1 (0.8%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0.68

Tabla 1B Medias y valor de P de Presión sistólica y Diastólica al ingreso

Prueba de muestra*						
	Test Value = 0					
	t	Df	Sig.	Diferencia	95% Intervalo de confianza	
					bajo	Alto
Presión Diastólica al ingreso	85.26 1	115	.000	77.6 mm-Hg	75.89	79.50
Presión Sistólica al ingreso	80.82 2	115	.000	136.20 mm-Hg	132.87	139.55

Tabla 2 de Predictores clínicos y ultrasonográficos de los pacientes sometidos a realización de fistulas en el estudio.

Caracterización	Total 116 (100%)	FAV RC 60 (51.7%)	FAV BC 42 (36.2%)	FAV BB 13 (11.2%)	FAV BM 1 (0.8%)	P*
Población						
Masculino	100 (86.2%)	54 (46.5%)	35 (30.1%)	11 (9.4%)	0 (0%)	0.09
Femenino	16 (13.7%)	6 (5.17%)	7 (6%)	2 (1.7%)	1 (0.8%)	0.09
Edad						
>50 años	56 (48.2%)	22 (18.9%)	28 (24.13%)	5 (4.3%)	1 (0.8%)	0.02
≥30 a <50 años	56 (48.2%)	35 (30.17%)	13 (11.2%)	8 (6.8%)	0 (0%)	0.06
≤30 años	4 (3.4%)	3 (2.5%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0.90
Hipertensión	116 (100%)	60 (51.7%)	42 (36.2%)	13 (11.2%)	1 (0.8%)	0.12
Diabetes	32 (27.5%)	12 (10.3%)	15 (12.9%)	4 (3.4%)	1 (0.8%)	0.17
Enfermedad renal no tradicional	75 (64.6%)	39 (33.6%)	27 (23.2%)	8 (6.8%)	1 (0.8%)	0.88
Estado nutricional por IMC						
Desnutrido	2 (1.7%)	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0.61
Eutrófico	47 (40.5%)	27 (23.2%)	12 (10.3%)	8 (6.8%)	0 (0%)	0.18
Sobrepeso	39 (33.6%)	21 (18.1%)	16 (13.7%)	2 (0.8%)	0 (0%)	0.43
Obesidad grado I	22 (18.9%)	9 (7.7%)	11 (9.4%)	1 (1.7%)	1 (0.8%)	0.004
Obesidad grado II	5 (4.3%)	2 (1.7%)	3 (2.5%)	0 (0%)	0 (0%)	0.76
Obesidad grado III	1 (0.8%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0.15
Enfermedad A periférica*		14 (12.06%)	12 (10.3%)	7 (6%)	0 (0%)	0.36
Hemoglobina						
< 8g/dl	13 (11.2%)	7 (6%)	5 (4.3%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0.97
8 a 10 g/dl	68 (58.6%)	41 (35.3%)	19 (16.3%)	8 (6.8%)	0 (0%)	0.04
10 a 12 gr/dl	28 (24.1%)	10 (8.6%)	14 (12%)	3 (2.5%)	1 (0.8%)	0.03
>12 gr/dl	7 (6.03%)	2 (1.7%)	4 (3.4%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0.69
Albumina						
>3.5 gr/dl	95 (81.8%)	52 (44.8%)	32 (27.5%)	11 (9.4%)	0 (0%)	0.21
< 3.5 gr/dl	21 (18.10%)	8 (6.8%)	10 (8.6%)	2 (1.7%)	1 (0.86%)	0.21

Nota: Enfermedad arterial periférica, según criterios de doppler, FAV RC (FAV radiocefálica) FAV BC (FAV braquiocefálica) FAV BB (FAV Braquiobasilica) FAV BM (FAV braquiomediana), Significancia con valor de $p < 0.05$.*

Tabla 3. Predictores ultrasonográfico y distribución de las fistulas creadas en los pacientes en estudio

<i>Características</i>	<i>Datos</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>P*</i>
<i>Diámetro de la vena</i>	2.9 ± 1.0*	2.8 ± 0.9	3.23 ± 1.4	0.00
<i>Diámetro de la arteria</i>	3 . 6 ± 1.3*	3.5 ± 1.2	4.2 ± 1.38	0.00
<i>Flujo promedio braquial</i>	59 ± 40**	59 ± 41.96	57 ± 49	0.00
<i>Volumen pico sistólico a braquial</i>	55 ± 15.14*	55 ± 14.78	53 ± 17	0.03
<i>FAV Radiocefálica</i>	60 (51.7%)	54 (46.5%)	6 (5.1%)	0.22
<i>Derecha</i>	5 (4.3%)	4 (3.44%)	1 (0.86%)	0.68
<i>Izquierda</i>	55 (47.4%)	50 (43.10%)	5 (4.3%)	0.16
<i>FAV Braquiocefálica</i>	42 (36.2%)	35 (30.1%)	7 (6%)	0.49
<i>Derecha</i>	6 (5.2%)	4 (3.4%)	2 (1.7%)	0.15
<i>Izquierda</i>	36 (31%)	31 (26.7%)	5 (4.30%)	0.98
<i>FAV Braquiobasilica</i>	13 (11.2%)	11 (9.4%)	2 (1.7%)	0.86
<i>Derecha</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Izquierda</i>	13 (11.2%)	11 (9.4%)	2 (1.7%)	0.86
<i>FAV Braquiomediana</i>	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0.01
<i>Derecha</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Izquierda</i>	1 (0.9%)	0 (0%)	1 (0.8%)	0.01
<i>Us preoperatorio</i>	116 (100%)	100 (86.2%)	16 (13.7%)	
<i>Us postoperatorio</i>	116 (100%)	100 (86.2%)	16 (13.7%)	

*Media y desviación estándar. Significancia con valor de p < 0.05.

Tabla 4A. Predictores ultrasonográfico asociado a la creación de fistulas radiales y braquiales de los pacientes en estudios.

<i>Datos</i>	Total N (%)	Fistula arteriovenosa		
<i>Diámetro Vena</i>		FAV Radiales 60 (51.7 %)	FAV Braquiales 56 (48.3%)	<i>P*</i>
>2.5 mm	83 (71.5%)	37 (31.8%)	46 (39.6%)	0.00
2 a 2-5 mm	26 (22.4%)	17 (14.6%)	9 (5.17%)	0.77
<2 mm	7 (6.03%)	6 (5.1%)	1 (0.86%)	1
<i>Diámetro Arteria</i>				
>2 mm	113 (97.4%)	57 (49.3%)	56 (48.2%)	0.00
< 2 mm	3 (2.5%)	3 (2.5%)	0 (0%)	0.97

*. Significancia con valor de p < 0.05.

Tabla 4B Predictores ultrasonográfico asociado a la creación de fistulas radiales y braquiales de los pacientes en estudios.

<i>Datos</i>				
<i>Flujo sanguíneo arteria</i>	FAV Radiales	P	FAV Braquiales	P*
Optimo*	42 (36.2%)	0.00	21 (18.10)	0.07
No optimo*	18 (15.5%)		35 (30.17%)	
<i>Volumen pico sistólico arterial</i>				
Menor 49 Cm/seg	25 (21.5%)		18 (15.5%)	
Más de 50 Cm/seg	35 (30.1%)	0.00	38 (32.75%)	0.00
<i>Índice de resistencia arterial</i>				
<0.7	14 (12%)		0 (0%)	
>0.7	46 (39.6%)	0.00	56 (48.27%)	0.00

Nota: Se considera flujo no óptimo para FAV braquiocefálica (< 80 ml/min) y las FAV radiocefálicas (< 25 ml/min) y flujo óptimo para FAV braquiocefálica (> 80 ml/

Tabla 5A Mapeo vascular prequirúrgico medido por doppler de la población sometida a fistula arteriovenosa radiocefálica derecha e izquierda

<i>Predictor</i>	<i>FAV Radiocefálicas</i>			
<i>Diámetro de Vena</i>	Total 60 (51.7%)	Derecha 5 (4.3%)	Izquierda 55 (47.4%)	P
>2.5 mm	37 (31.8%)	2 (1.7%)	35 (30.1%)	0.00
2 a 2-5 mm	17 (14.6%)	3 (2.5%)	14 (12.6%)	0.00
<2 mm	6 (5.1%)	0 (0%)	6 (5.1%)	
<i>Diámetro de Arteria</i>				
>2 mm m	57 (49.1%)	5 (4.3%)	52 (44.8%)	0.00
< 2 mm	3 (2.58%)	0 (0%)	3 (2.5%)	
<i>Flujo sanguíneo arterial</i>				
>25 ml/min	42 (36.2%)	4 (3.44%)	38 (32.5%)	0.00
< 25 ml/min	18 (15.5%)	1 (0.8%)	17 (14.6%)	0.01
<i>Volumen pico sistólico arterial</i>				
Más de 50 Cm/seg	35 (30.1%)	2 (1.7%)	33 (28.4%)	0.00
Menor 49 Cm/seg	25 (21.5%)	3 (2.5%)	22 (18.9%)	0.00
<i>Índice de resistencia arterial</i>				
>0.7	46 (39.6%)	2 (1.75%)	44 (37.93%)	0.00
<0.7	14 (12.6%)	3 (2.5%)	11 (9.4%)	

Nota: Se considera flujo no óptimo para FAV radial (< 25 ml/min) y flujo óptimo para FAV radial (> 25 ml/min) *.

Significancia con valor de p < 0.05.

Tabla 5b Mapeo vascular prequirúrgico medido por doppler de la población sometida a fistula arteriovenosa braquiocefálicas derecha e izquierda

<i>Predictores</i>	<i>FAV Braquiocefálica</i>			
<i>Diámetro de Vena</i>	Total 42 (36.2%)	Derecha 6 (5.1%)	Izquierda 36 (31%)	p
>2.5 mm	35 (30.1%)	6 (5.1%)	29 (25%)	0.00
2 a 2-5 mm	6 (5.1%)	0 (0%)	6 (5.1%)	0.01
<2 mm	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.86%)	
<i>Diámetro de Arteria</i>				
>2 mm	42 (36.2%)	6 (5.1%)	36 (31%)	0.00
< 2 mm	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Flujo sanguíneo arteria</i>				
>80 ml/min	16 (13.7%)	5 (4.3%)	11 (9.4%)	0.00
< 80 ml/min	26 (22.4%)	1 (0.86%)	25 (21.5%)	0.00
<i>Volumen pico sistólico arterial</i>				
Menor 49 Cm/seg	14 (12.06%)	4 (3.4%)	10 (8.6%)	0.01
Más de 50 Cm/seg	22 (18.9%)	2 (1.7%)	20 (17.2%)	0.00
<i>Índice de resistencia arterial</i>				
<0.7	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
>0.7	42 (36.2%)	6 (6%)	36 (36%)	0.00

Nota: Se considera flujo no óptimo para FAV braquiales (< 80 ml/min) y flujo óptimo para FAV braquiales (> 80 ml/min) *.

Significancia con valor de $p < 0.05$.

Tabla 5c Mapeo vascular prequirúrgico sometido por doppler de la población sometida a elaboraciones de FAV Braquiobasilica y braquiomediana

<i>Predictor</i>	<i>Fistulas arteriovenosa</i>			
	Total 14(12.06%)	FAV BB 13 (11.2%)	FAV BM 1(0.8%)	P
<i>Diámetro Vena</i>				
>2.5 mm	11 (9.4%)	10 (8.6%)	1 (0.86%)	0.00
2 a 2-5 mm	3 (2.5%)	3 (2.5%)	0 (0%)	
<2 mm	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Diámetro Arteria</i>				
>2 mm	14 (12%)	13 (11.2%)	1 (0.86%)	0.04
< 2 mm	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Flujo sanguíneo arterial</i>				
Optimo	6 (5.1%)	5 (4.3%)	0 (0%)	0.97
No optimo*	8 (6.8%)	8 (6.8%)	1 (0.8%)	0.00
<i>Volumen pico sistólico arterial</i>				
Menor 49 Cm/seg	6 (6.8%)	6 (5.17%)	0 (0%)	
Más de 50 Cm/seg	8 (6.8%)	7 (6%)	1 (0.86%)	0.09
<i>Índice de resistencia arteria</i>				
<0.7	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
>0.7	14 (12%)	13 (11.2%)	1 (0.8%)	0.00

Nota: Se considera flujo no óptimo para FAV braquiales (< 80 ml/min) y flujo óptimo para FAV braquiales (> 80 ml/min) *.

Significancia con valor de $p < 0.05$

Tabla 6A. Correlación de las Fistulas con criterio de maduración con las fallas de la fistulas y los predictores clínicos en los pacientes en estudio.

<i>Predictor clínico</i>	<i>Total de Pacientes 116 (100%)</i>	<i>Falla de FAV 56 (48.2%)</i>	<i>FAV madura 60 (51.7%)</i>	<i>P**</i>
Edad				
Más de 50	59 (50.8%)	29 (25%)	30 (25.8%)	0.02
Rango 30 a 50 años	53 (45.6%)	26 (22.4%)	27 (23.2%)	0.06
Menos de 30 años	4 (3.44%)	1 (0.8%)	3 (2.5%)	
APP				
Diabetes	32 (27.5%)	20 (17.2%)	12 (10.3%)	0.17
EAP*	33 (28.4%)	16 (13.7%)	17 (14.6%)	0.36
ERNT*	75 (64.6%)	35 (30.1%)	40 (34.4%)	0.88
Ecocardiograma				
FEVI*	116 (100%)	70% (+/- 6.39%)	68% (+/- 5.64%)	0.89
Presión arterial preoperatorio				
Presión arterial sistólica (mm-Hg)***	116 (100%)	140 mm-Hg (+/- 17.6mm-Hg)	140 mm-Hg (+/- 16.55 mm-Hg)	0.97
Presión arterial diastólica (mm-Hg)*	116 (100%)	80 mm-Hg (+/- 11.28 mm-Hg)	80 mm-Hg (+/- 6.7mm-Hg)	0.99
Paraclínicos				
Hemoglobina (g/dl)	116 (100%)	9.50 g/dl +/-1.49 g/dl	9.10 g/dl +/-1.46 g/dl	0.99

EAP: Enfermedad arterial periférica ERNT Enfermedad renal no tradicional FEVI Fracción de eyección del ventrículo izquierdo, **Significancia con valor de $p < 0.05$. ***Media y desviación estándar,

Tabla 6B. Correlación de las Fistulas con criterio de maduración con las fallas de la fistulas y los predictores clínicos en los pacientes en estudio.

Predictor ultrasonográfico					
Vena		Total 116 (100%)	FAV Madura 60 (51.7%)	Falla de FAV 56 (48.2%)	P*
	>2.5 mm	43 (37 %)	41 (35.3 %)	40 (34.4 %)	0.65
	2 a 2-5 mm	26 (22.4%)	15 (12.9%)	13 (11.2%)	0.83
	<2 mm	6 (5.1%)	4 (3.4%)	3 (2.58%)	0.62
Arteria					
	>2 mm	113 (97.4 %)	59 (50.8%)	54 (46.5 %)	0.06
	< 2 mm	3 (2.5%)	1 (0.8%)	2 (1.7 %)	
Flujo sanguíneo arterial braquial					
	>80 ml/min	35 (30.1%)	16 (13.7%)	19 (16.3%)	0.39
	< 80 ml/min	21(18.1%)	11 (9.4%)	10 (8.6%)	0.34
Flujo sanguíneo arterial radial					
	>25 ml/min	33 (28.4%)	24 (20.6%)	9 (7.7%)	0.37
	< 25 ml/min	27 (23.2%)	9 (7.7%)	18 (15.5%)	0.87
Volumen pico sistólico arterial radial					
	≤50 Cm/seg	23(10.8%)	13(11.2%)	10 (8.6%)	0.62
	≥50 Cm/seg	37 (31.8%)	18 (15.5%)	19 (16.3%)	0.71
Volumen pico sistólico arteria radial					
	≤50 Cm/seg	21(18.1%)	10 (8.6%)	11 (9.4%)	0.50
	≥50 Cm/seg	35 (30.1%)	19 (16.3%)	16 (13.7%)	0.79
Índice de resistencia a braquial					
	<0.7	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
	>0.7	56 (48.2%)	27 (23.2%)	29 (25%)	0.46
Índice de resistencia a radial					
	<0.7	16 (13.7%)	7 (6%)	7 (6%)	0.89
	>0.7	46 (39.6%)	26 (22.4%)	20 (17.2%)	0.40

**Significancia con valor de p < 0.05.

Tabla.7A Fallo primario (inmediato, precoz) y tardío relacionado al mapeo vascular prequirúrgico de la población que se realizaron fistulas arteriovenosa radiocefálica

<i>Predictores ultrasonografico</i>	Tipos de fallo en la fistulas arteriovenosa radiocefálicas				
Diámetro de Vena	Total 18 (15.5%)	Inmediato 7 (6%)	Precoz 10 (8.6%)	Tardío 1 (0.8%)	P
>2.5 mm	15 (12%)	4 (3.5%)	5 (4.3%)	0 (0%)	0.77
2 a 2-5 mm	4 (3.4%)	2 (1.7%)	5 (4.3%)	1 (0.8%)	0.00
<2 mm	2 (1.7%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0 (0%)	
Diámetro de Arteria					
>2 mm	16 (13.7%)	6 (5.1%)	9 (7.7%)	1 (0.8%)	0.95
< 2 mm	2 (1.7%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	0 (0%)	
Flujo sanguíneo arterial					
>25 ml/min	13 (11.2%)	3 (2.5%)	6 (5.17%)	1 (0.8%)	0.08
< 25 ml/min	8 (6.8%)	4 (3.4%)	4 (3.4%)	0 (0%)	
Volumen pico sistólico arterial					
Menor 49 Cm/seg	10 (8.6%)	3 (2.5%)	4 (3.4%)	1 (0.8%)	0.03
Más de 50 Cm/seg	11 (11.2%)	4 (3.4%)	6 (5.1%)	0	0.68
Índice de resistencia arterial					
<0.7	7 (6%)	3 (2.5%)	1 (0.8%)	0 (0%)	0.61
>0.7	14 (12%)	4 (3.4%)	9 (7.7%)	1 (0.8%)	0.02

Nota: Se considera flujo no óptimo las FAV radiocefálicas (< 25 ml/min) y flujo óptimo para las FAV radiocefálicas (> 25 ml/min), *. Significancia con valor de p < 0.05.

Tabla 7b Fallo primario (inmediato, precoz) y tardío relacionado al mapeo vascular prequirúrgico de la población que se realizaron fistulas arteriovenosa braquiales

<i>Predictor ultrasonografico</i>	Tipos de fallo en la fistulas arteriovenosa Braquiales			
<i>Diámetro de Vena</i>	Total 10 (8.6%)	Inmediato 2 (1.7%)	Precoz 8 (6.8%)	P**
<i>>2.5 mm</i>	8 (6.8%)	1 (0.8%)	7 (6%)	0.44
<i>2 a 2-5 mm</i>	2 (1.7%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	0.93
<i><2 mm</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0.89
<i>Diámetro de Arteria</i>				
<i>>2 mm</i>	10 (8.6%)	2 (1.7%)	8 (6.8%)	0.95
<i>< 2 mm</i>	(0%)	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Flujo sanguíneo arterial</i>				
<i>>80 ml/min</i>	2 (1.7%)	0 (%)	2 (1.7%)	1
<i>< 80 ml/min</i>	8 (6.8%)	2 (1.7%)	6 (5.1%)	0.33
<i>Volumen pico sistólico arterial</i>				
<i>≤ 49 Cm/seg</i>	3 (2.5%)	1 (0.8%)	2 (1.7%)	0.03
<i>≥50 Cm/seg</i>	7 (6.0%)	1 (0.8%)	6 (5.1%)	0.45
<i>Índice de resistencia arterial</i>				
<i><0.7</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
<i>>0.7</i>	10 (8.6%)	2 (1.7%)	8 (6.8%)	0.01

Nota: Se considera flujo no óptimo para FAV braquicefalica (< 80 ml/min) y flujo óptimo para FAV braquicefalica (> 80 ml/min) *. Significancia con valor de p < 0.05.

Tabla 8. Pruebas de sensibilidad y especificidad de los predictores ultrasonográficos con la tasa de maduración, fallos en la maduración de las fistulas creadas

Predictores	Especificidad	Sensibilidad
<i>Diámetro de arteria más de 2mm</i>	82%	71%
<i>Flujo menos de 25 ml/min arteria radial</i>	60%	71 %
<i>Índices de resistencia menos de 0.7</i>	58 %	68 %
<i>Flujo braquial menos de 76 ml/min</i>	40%	60%
<i>Volumen pico sistólico menos de 50 Cm/seg</i>	39%	23%
<i>Diámetro venas más de 2.5 mm</i>	60%	55%
<i>Índices de resistencia mayor de 0.7 fallo en la maduración</i>	53 %	58 %

Tabla 9A Tabla de parámetros del doppler protocolo de maduración de las fistulas creadas

<i>Parámetros</i>	<i>Datos*</i>
<i>VPS arteria de FAV</i>	241+/-139 Cm/seg
<i>Flujo de acceso</i>	746.16 +/- 552 ml/min
<i>Diámetro de anastomosis</i>	4.56 +/- 2.28 mm
<i>Diámetro de vena</i>	5.5 +/- 3.0 mm
<i>Profundidad</i>	4.67 +/- 2.96 mm

*Media y desviación estándar

Figura 9B general de la tendencia de flujo de acceso medido por doppler postquirúrgico de éxito de una FAV y fracaso en la maduración.

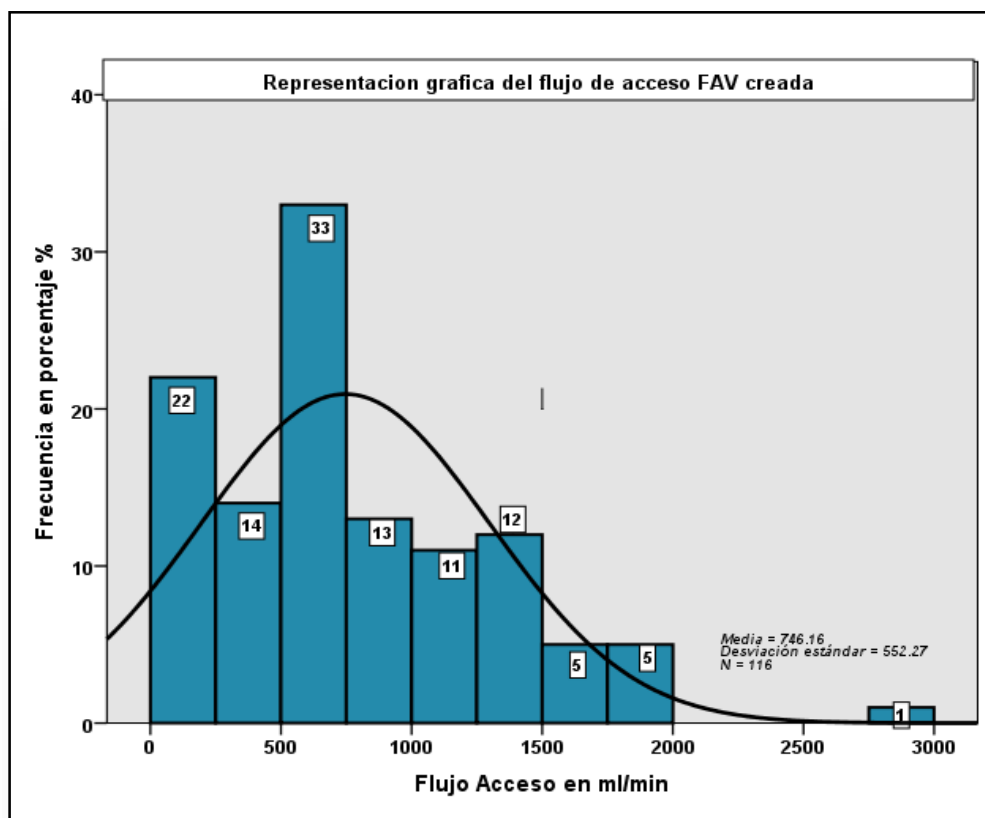
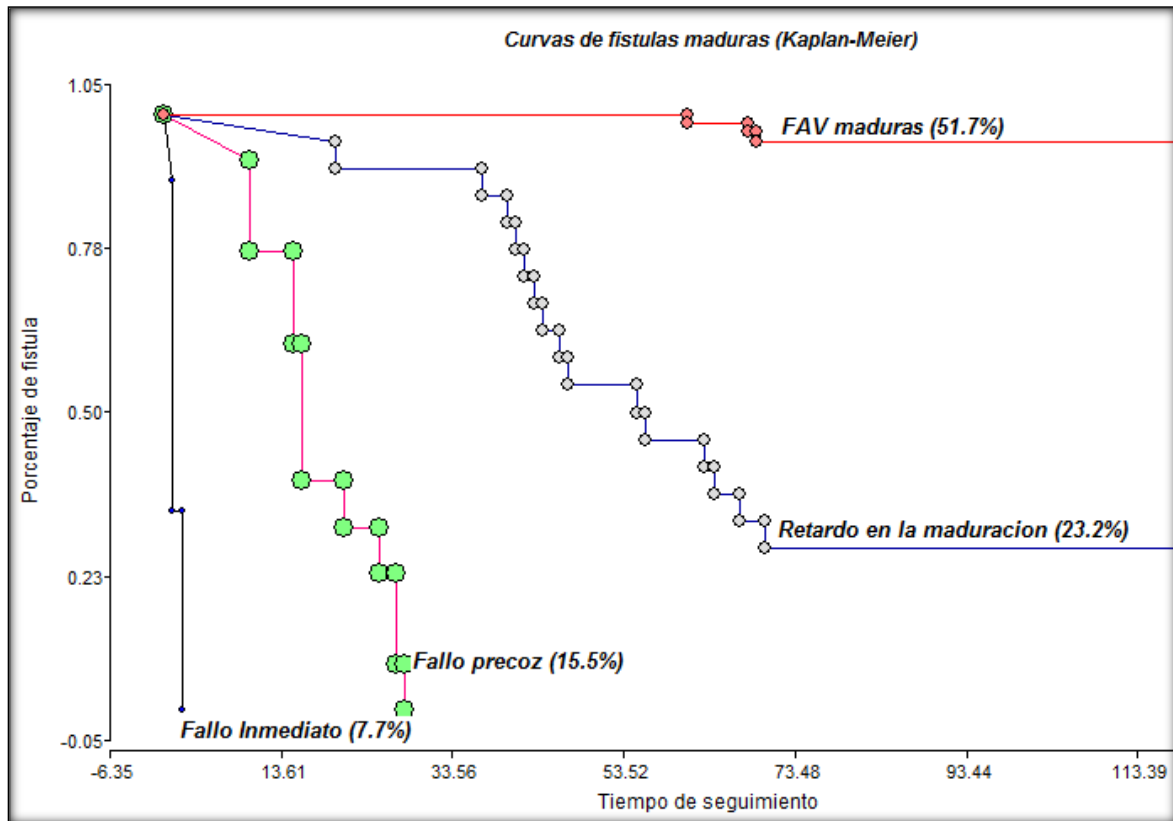


Tabla 10 Tabla general de complicaciones encontradas en el seguimiento de las fistulas arteriovenosa creadas

	<i>FAV RC</i>	<i>FAV BC</i>	<i>FAV BB</i>	<i>Total</i>
<i>FAV exitosa</i>	33 (28.4%)	20 (17.2%)	7 (6%)	60 (51.7%)
<i>Fallo inmediato</i>	7 (6%)	2 (1.7%)	0 (0%)	9 (7.7%)
<i>Fallo precoz</i>	10 (8.6%)	7 (6%)	1 (0.8%)	18 (15.5%)
<i>Fallo tardío</i>	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.8%)	2 (1.7%)
<i>Retardo maduración</i>	22 (18.9%)	2 (1.7%)	3 (2.5%)	27 (23.2%)
<i>Trombosis</i>	4 (3.4%)	1 (0.8%)	0 (0%)	5 (4.3%)
<i>Estenosis yuxtaanastomótica</i>	4 (3.4%)	1 (0.8%)	1 (0.8%)	6 (5.1%)
<i>Síndrome hiperflujo</i>	0 (0%)	9 (7.7%)	2 (1.7%)	11 (9.4%)
<i>Síndrome robo arterial</i>	0 (0%)	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0.86%)

Figura. 11 Grafica de supervivencia de FAV en pacientes que presentaron fallo inmediato, fallo precoz, fistulas maduras y retardo en la maduración de la fistulas.

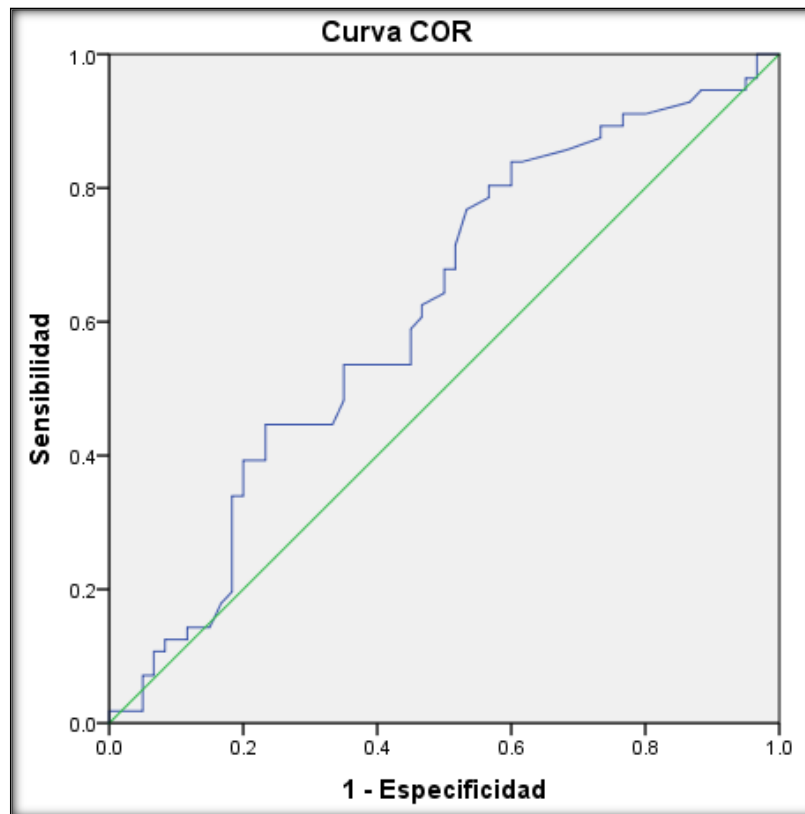


Se presenta resultados de la prueba de sobrevida de Kaplan-Meier para fistulas arteriovenosa creadas. La prueba de sobrevida para las fistulas arteriovenosa creadas aporó las evidencias estadísticas de un valor Log Rank test 219.28 P 0.000, lo que demuestra diferencia significativa en las curvas de sobrevida para cada fallo

Tabla 12. Tabla de Índices de calidad en la evolución posterior creación de la fistulas autólogas de primera vez

Indicador	Resultado	Índices de calidad
<i>Tasa de permeabilidad primaria</i>	51.7 %	Más de 75%
<i>Fallo precoz FAV RCI</i>	8.6 %	< 35 % al año
<i>Fallo precoz FAV BCI</i>	6 %	
<i>Fallo inmediato toda las FAV</i>	9 (7.8%)	
<i>Porcentaje FAV controlable a las 4 semanas</i>	95 (81.9%)	100%
<i>Tasa a los 3 meses de trombosis</i>	0.04 trombosis/paciente/mes	< 0,15 Trombosis/paciente/año.
<i>Tasa los 3 meses infección FAV</i>	0.008 Infección/paciente/mes	< 0,01 paciente/año en riesgo.
<i>Pacientes presento síndrome hipertensivo venosos a los 3 meses</i>	1 (0.8%)	
<i>Síndrome de robo presento a los 3 meses</i>	1 (0.8 %)	
<i>Paciente presento aneurisma o pseudoaneurisma</i>	0 (0 %)	
<i>Paciente estenosis yuxtaanastomótica</i>	6 (5.1%)	
<i>Síndrome hiperflujo</i>	11 (9.4%)	

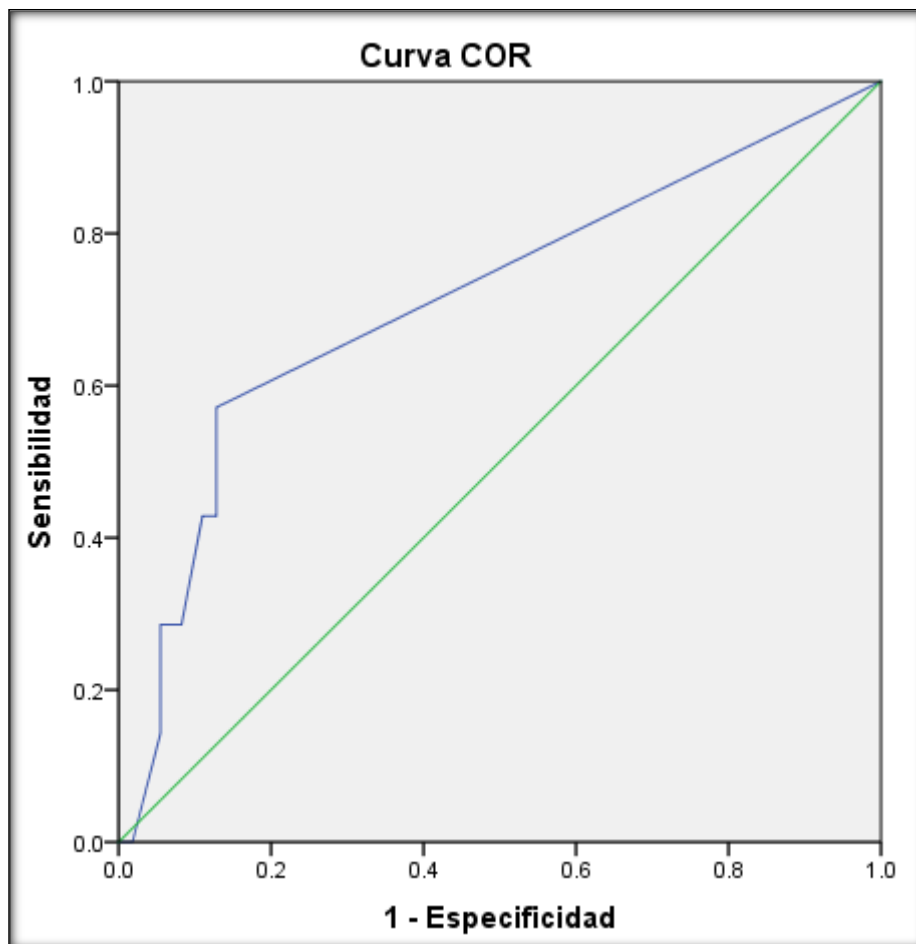
Figura N° 13 Curva de sensibilidad y especificidad entre el flujo de arteria braquial menos de 80 del miembro superior donde se realizó todas las FAV y la sensibilidad para predecir éxito de maduración



AUC 0.61 (0.51-0.71) P 0.03

Para un flujo de 76ml/min, tiene sensibilidad de 60% con falso positivo de 40%

Grafio N° 14 Curva de sensibilidad de flujo de la arteria radial menos de 25 ml/min en la creación de FAV radiocefálicas para fallo inmediato



AUC: 0.73 (0.5-0.93) P- 0.06

Para un flujo de 18 ml/min, Sensibilidad del 71% y especificidad de 60%

Figura 15. Criterio de mapeo pre- quirúrgico

Tabla 1. Criterios de mapeo prequirúrgico	
Arteria	
Muñeca > 1,5-2,0 mm	
PVS > 50 mmHg	
IR (test hiperemia) < 0,7	
Morfología de pared y calcificaciones	
Vena	
Cefálica muñeca > 2 mm	
Cefálica brazo > 3 mm	
Incremento de calibre tras torniquete > 40-50 %	
Permeabilidad central	
- Fasicidad respiratoria	
- Pulsatilidad cardíaca transmitida	
IR: índice de resistencia; PVS: pico de velocidad sistólica.	

