



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

## ***Facultad de Ciencias Médicas***

***Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas***

**Efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión Intradiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período Febrero a abril 2020**

***Master en Investigaciones Biomédicas***

***Autor: Dr. Jury Cerda Flores***

***Tutor científico: Dr. Oswaldo Pérez***

***Managua, Nicaragua***

***Abril, 2021***

## **Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis de Maestría del PROMIB**

Por este medio, hago constar que la Tesis de Maestría del PROMIB titulada “**Efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión intradiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del hospital Bautista**”, elaborado por el sustentante Dr. Jury Martin Cerda Flores, cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo Tesis de Maestría, guardando correctamente la correspondencia necesaria entre Problema, Objetivos, Hipótesis de Investigación, Tipo de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, cumple los criterios de Calidad y Pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumple con la fundamentación Bioestadística, que le dan el soporte técnico a la Coherencia Metodológica del presente trabajo de Maestría, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al grado de “*Master en Investigaciones Biomédicas*”, que otorga la **Facultad de Ciencias Médicas, de la UNAN-Managua**.

Se extiende el presente *Aval del Tutor Científico*, en la ciudad de Managua, a los 25 días del mes de Febrero del año 2021.

Atentamente

---

*Dr. Oswaldo Pérez*

*Especialista y Jefe del Servicio de Medicina Interna.*

*Hospital Bautista*

*001-080960-0069S*

## **Dedicatoria**

A Dios.....Por darme el entendimiento

A mis padres.....Por darme el camino de la disciplina (QEPD)

A mi esposa.....Por su paciencia

A mi hija.....Quien me impulsa a seguir adelante, a tener un propósito....

## **Agradecimiento**

La realización de esta investigación no hubiese sido posible sin la intervención de muchos participantes, que de una u otra forma, contribuyeron a la culminación de la misma....

Al personal médico y enfermeras de la unidad de hemodiálisis del Hospital Bautista....

A los médicos residentes....

A los maestros que nos brindaron todas las herramientas metodológicas para hacer cambios de paradigmas: Dr. Pedroza, Dr. Lazaref, Dra. Ruth Belia , entre otros.....

A todos ustedes, gracias por su tiempo, apoyo y confianza.....

## Aporte Científico de la Investigación

En la presente investigación se fundamenta la evidencia teórica y práctica sobre el uso de un medicamento que formaba parte de los protocolos de atención de pacientes con HID, en décadas pasadas, pero que, en la actualidad, es usado de forma empírica como lo es “el uso de etilefrina por vía oral”.

Demostrar la seguridad y efectividad de la etilefrina por vía oral en el manejo terapéutico de los pacientes con HID, permitirá al médico clínico constar con una primera alternativa de tratamiento de fácil administración, efectiva, segura y de bajo costo.

El utilizar pruebas estadísticas como Phi / Cramer, correlación de Pearson, prueba  $t$  de student, Análisis de Varianza (ANOVA), Prueba LSD de Fisher, contrastes ortogonales, se garantizan las evidencias científicas que le dan la confiabilidad y coherencia metodológica del proceso de investigación realizado.

## **Semblanza del Autor**

Graduado como Médico y Cirujano en 1996, de la facultad de medicina UNAN – Managua.

Especialista en Medicina de Emergencia en el año 2004, en el Hospital Bautista de Nicaragua (convenio con la Facultad de Medicina – UNAN Mangua).

Diplomado en Competencias Docentes para tutores de Pre y posgrado, Facultad de Medicina UNAN – Managua (septiembre 2010 a Abril 2011).

Posgrado en Docencia Universitaria, Universidad Americana (UAM 2016 – 2017)

Diplomado en Investigaciones Biomédicas, Facultad de Medicina – UNAN Mangua (2018-2019).

Profesor principal de la especialidad de Medicina de Emergencia, en el Centro de Formación Hospital Bautista de Nicaragua, 2004 a la fecha.

Subdirector Docente, Hospital Bautista de Nicaragua, 2011 a la fecha.

Coordinador del Centro de Entrenamiento Internacional (CEI Hospital Bautista – AHA), para los cursos de Basic Life Support (BLS) y Advance Cardiac Life Support (ACLS).

## Publicaciones Científicas

Cerda F.J. y Martínez D.M. (2019). Factores de Riesgos asociados a Complicaciones hemodinámicas transdiálisis, en pacientes con ERC terminal. Hospital Bautista, Mayo a Septiembre 2018. Aún no publicado. Managua Nicaragua. 15 p.

Cerda F.J. (2019). El Liderazgo Como ser un buen líder. Ensayo, aún no publicado. Managua Nicaragua. 10 p.

Ambos, el artículo y el ensayo, se encuentran en el siguiente sitio web:

<https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=300#section-1>.

## Resumen

Con el objetivo de analizar la efectividad de la Etilerina y la solución hipertónica (SH), en pacientes con hipotensión intradiálisis (HID), atendidos en el Hospital Bautista, período febrero a marzo 2020, se realizó un estudio descriptivo, correlacional, analítico y cuasi experimental. Fueron analizados los datos sobre las características sociodemográficas, factores de riesgos y efectividad del uso de etilerina y SH. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, Correlación de Pearson, ANOVA, el test de Fisher (LSD) y Contrastes Ortogonales. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: Los pacientes principalmente fueron de la tercera edad, predominando el sexo femenino (67.7%), presentaron comorbilidades, predominando HTA y la diabetes. El promedio de años de estancia en el programa fue de 3.07 años (IC95%: = 2.42 - 3.72). El LUF extraído fue entre 1 a 3 litros en el 74.2% de los casos, en un tiempo requerido, entre 2.5 a 4 horas (87.1%). No se demostró asociación entre comorbilidades, parámetros de la máquina y años de estancia con la HID. El ANOVA entre los esquemas de tratamiento con el aumento de la PAM, no demostró diferencias significativas. El ANOVA entre los diferentes esquemas de tratamiento con el aumento de la frecuencia cardiaca, demostró diferencias significativas ( $p = 0.011$ ), no así con el tiempo de respuesta ( $p = 0.1775$ ). En ambos factores, hubo diferencias de categoría estadísticas comparadas.

Palabras claves: Efectividad de la Etilerina; Efectividad de la solución hipertónica; Manejo de la hipotensión intradiálisis.



## Abstract

In order to analyze the effectiveness of Ethylephrine and the hypertonic solution (HS), in patients with intradialysis hypotension (IDH), treated at the Hospital Bautista, period February to March 2020, a descriptive, correlational, analytical and quasi-experimental study was conducted. Data on sociodemographic characteristics, risk factors and effectiveness of the use of ethilephrine and HS were analyzed. The statistical analyzes carried out were: descriptive, Pearson's correlation, ANOVA, Fisher's test (LSD) and Orthogonal Contrasts. From the analysis and discussion of the results obtained, the following conclusions were reached: The patients were mainly elderly, predominantly female (67.7%), presented comorbidities, predominantly hypertension and diabetes. The average years of stay in the program was 3.07 years (95% CI: = 2.42 - 3.72). The LUF extracted was between 1 to 3 liters in 74.2% of the cases, in a required time, between 2.5 to 4 hours (87.1%). No association was demonstrated between comorbidities, machine parameters, and years of stay with IDH. The ANOVA between the treatment schemes with the increase in MAP did not show significant differences. The ANOVA between the different treatment schemes with the increase in heart rate, showed significant differences ( $p = 0.011$ ), but not with the response time ( $p = 0.1775$ ). In both factors, there were statistical category differences compared.

Key words: Ethylephrine Effectiveness; Hypertonic solution effectiveness; Handling the intradialysis hypotension.

## Índice General

Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis de Maestría del PROMIB .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Aporte Científico de la Investigación.....	iv
Semblanza del Autor .....	v
Publicaciones Científicas.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
Índice General.....	ix
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes .....	3
3. Justificación .....	5
4. Planteamiento del Problema.....	6
5. Objetivos.....	8
5.1 Objetivo general.....	8
5.2 Objetivos específicos.....	8
6. Marco Teórico.....	9
6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación .....	9
6.2 Hemodiálisis .....	11
6.3 Hipotensión Intradiálisis (HID).....	15
6.4 Factores de Riesgos.....	18
6.5 Manejo de La Hipotensión Intradialítica (HID).....	20
7. Hipótesis de Investigación.....	26
8. Diseño Metodológico .....	27
8.1 Tipo de Estudio .....	27
8.2 Área de Estudio.....	27
8.3 Universo y Muestra .....	27
8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI) .....	29

<b>8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información</b> .....	32
<b>8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información</b> .....	34
<b>8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos</b> .....	35
<b>9. Resultados</b> .....	36
<b>9.1 Características sociodemográficas de los pacientes en estudio</b> .....	36
<b>9.2 Identificar los factores de riesgo relevantes que se presentaron en los pacientes</b> .....	37
<b>9.3 Relaciones de asociación entre los factores encontrados con la aparición del cuadro hipotensivo al momento de la realización de la sesión de la HD</b> .....	41
<b>9.4 Efectividad de la Etilefrina y de la solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis</b> .....	44
<b>9.4.1 Efectividad de los Tratamientos sobre el aumento de la PAM en mmhg</b> .....	44
<b>9.4.2 Efectividad de los Tratamientos sobre el aumento de la PAM</b> .....	47
<b>9.4.3 Efectividad de los Tratamientos sobre el tiempo de respuesta para corregir la</b> .....	50
<b>9.4.4 Efectividad de los Tratamientos sobre el aumento de la frecuencia cardiaca posterior al tratamiento</b> .....	53
<b>10. Discusión de Resultados</b> .....	55
<b>10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos</b> .....	55
<b>10.2 Limitaciones del Estudio</b> .....	56
<b>10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones</b> .....	57
<b>10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos</b> .....	61
<b>11. Conclusiones</b> .....	62
<b>12. Recomendaciones</b> .....	64
<b>13. Bibliografía</b> .....	65
<b>Anexos</b> .....	69

## Índice de Tablas

Tabla 1. Características sociodemográficas de la Población en Estudio .....	36
Tabla 2. Medidas de Resumen de los años de estancia en el Programa .....	37
Tabla 3. Comorbilidades Presentes en la población en estudio .....	37
Tabla 4. Cantidad de líquido Ultrafiltrado .....	39
Tabla 5. Duración de la Sesión de HD.....	40
Tabla 6. Numeración de tipo de filtro utilizado en la sesión de HD.....	40
Tabla 7. Correlación entre el descenso en mmhg de la PAM al momento de la HID, .....	41
Tabla 8. Asociación entre comorbilidades y el descenso de la PAM en mmhg durante la sesión de HD	42
Tabla 9. Correlación entre los valores de la PAM al momento de la sesión de HID, con los años de estancia en el programa.....	43
Tabla 10. Medidas de Resumen del aumento de la PAM en mmhg de los diferentes .....	44
Tabla 11. Prueba “t” de Student para una media. Valor de media bajo la hipótesis nula.....	45
Tabla 12. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la PAM .....	45
Tabla 13. Prueba de LSD de Fischer. DMS = 16.25470. Error: 135.6842. gl: 24 .....	46
Tabla 14. Medidas de Resumen – Aumento de la PAM posterior a la administración de los Diferentes esquemas de Tratamientos Utilizados.....	47
Tabla 15. Prueba t para una media. Valor de media bajo la hipótesis nula $PAM > 65$ mmhg .....	47
Tabla 16. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la PAM .....	48
Tabla 17. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la PAM .....	49
Tabla 18. Medidas de Resumen. Tiempo de Respuesta para la corrección de la HID posterior a la administración de los Diferentes esquemas de Tratamientos .....	50
Tabla 19. Prueba t para una media. Valor de media bajo la hipótesis nula $< 30$ minutos .....	50
Tabla 20. Análisis de varianza del efecto de los diferentes esquemas de tratamientos sobre el tiempo de .....	52
Tabla 21. Prueba de la Diferencia Mínima Significativa de Fisher del efecto de los tratamientos sobre el .....	52
Tabla 22. Contrastes Ortogonales del efecto de los tratamientos sobre el tiempo de respuesta para .....	52

Tabla 23. Medidas de Resumen – Aumento de la Frecuencia Cardiaca posterior a la administración de los ..... 53

Tabla 24. Medidas de Resumen – Aumento de la Frecuencia Cardiaca posterior a la administración de ..... 53

Tabla 25. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la Frecuencia Cardiaca ..... 54

Tabla 26. Prueba de la Diferencia Mínima Significativa de Fisher del efecto de los tratamientos sobre el ..... 54

## Índice de Figuras

Figura 1. Comorbilidades Presentes en la población de estudio.....	38
Figura 2. Gráfico de Caja y Bigotes para los años de estancia en el programa. ....	39

## Índice de Anexos

Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos .....	69
Anexo 2. Protocolo de Entrevista .....	71
Anexo 3. Figura 1. Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA # 1).....	74
Anexo 4. Tabla 1. Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA # 1) .....	74
Anexo 5, Figura 2. Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA DOS).....	74
Anexo 6. Tabla 2 - Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA DOS).....	75
Anexo 7. Figura 3 - Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA TRES).....	75
Anexo 8. Tabla 3. Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA TRES).....	75
Anexo 9. Figura 4. Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA CUATRO) .....	76
Anexo 10. Tabla 4. Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA CUATRO).....	76

## Siglas, Sinónimos y Acrónimos

ANOVA: Análisis de varianza  
ACLS: Advance Cardiac Life Support  
BLS: Basic Life Support  
CM: Cuadrado medio  
ERC: Enfermedad Renal Crónica  
F: estadístico de Fischer  
FEVI: Fracción de eyección del ventrículo Izquierdo  
Gl: Grados de libertad  
HID: Hipotensión Intradiálisis (Transdiálisis)  
HD: Hemodiálisis  
MINSA: Ministerio de Salud  
OMS: Organización Mundial de la Salud  
PAM: Presión Arterial Media  
PAS: Presión arterial sistólica  
RUCFA: Recinto Universitario Carlos Fonseca Amador  
RAM: reacción adversa medicamentosa  
SH: Solución Hipertónica  
SS: Suma de Cuadrados  
UF: Ultrafiltrado



## Glosario de Términos

Efectividad: Alcanzar el efecto deseado.

Eficiencia: Alcanzar el efecto deseado con la menor dosis posible.

Eficacia: Capacidad del medicamento para producir el efecto deseado.

HID: (Sinónimo: Hipotensión transdiálisis) disminución de la PAS  $\geq 20$  mmhg ó una disminución de la PAM de 10mmhg asociada a síntomas o una PAM  $< 65$  mmhg.

Líquido Ultrafiltrado: Es el líquido extraído de la sangre a través de la máquina de hemodiálisis.

PAM Calculo de:  $(2 \text{ veces la diastólica} + \text{PAS}) / 3$

Reacción adversa medicamentosa: Efecto no deseado de un fármaco a dosis terapéutica.

Trendelenburg Posición de: Paciente en decúbito supino con mayor elevación de los miembros inferiores respecto a la cabeza.

## 1. Introducción

La enfermedad renal crónica es una enfermedad que epidemiológicamente va en aumento junto con las implicaciones sociales y económicas que involucra, a pesar de hacer énfasis en medidas preventivas. La OMS reporta que la prevalencia de la enfermedad renal crónica (ERC) a nivel mundial es del 10% y en nuestro país según la publicación del MINSA - Mapa de padecimientos de salud de Nicaragua - la ERC ocupa el 7mo puesto entre las enfermedades crónicas, con una tasa de 8,257 personas siendo 13 pacientes x c/10,000, y entre las causas de fallecimiento en general, la ERC es la 4ta causa, 1,551 personas para una tasa 2.4 por c/10.

Esto ha obligado a las autoridades sanitarias a la creación de unidades de hemodiálisis como una terapia sustitutiva renal para mejorar la sobrevida de estos pacientes que se encuentran en estado avanzado. En el hospital Bautista en el año 2013 se fundó la unidad de hemodiálisis dada la alta demanda de paciente con enfermedad renal crónica terminal con necesidad de terapia sustitutiva. Siendo este un procedimiento que ha mejorado la calidad de vida de estos pacientes, sin embargo, por ser un procedimiento invasivo no está exento de complicaciones.

Uno de los efectos no deseados durante la realización de este procedimiento son las alteraciones hemodinámicas y principalmente dentro de estas las alteraciones de la presión arterial. Complicaciones que pueden estar influenciadas por las características propias del paciente o por el procedimiento mismo. Las complicaciones intradiálisis son eventos que se presentan con frecuencia, unos de menor intensidad y otros que pueden comprometer la vida del paciente y dentro de estos encontramos “la hipotensión intradiálisis que ocurre en un 10-30 % de las sesiones y se asocia a un aumento de la morbimortalidad, siendo el abordaje terapéutico de esta complicación muy variada, debido a la formación profesional y experiencia propia de cada médico que labora en dichas unidades de hemodiálisis, como por ejemplo, el uso de cargas volumétricas, la administración de drogas vasoactivas o uso de soluciones hipertónicas, algunas de ellas utilizados en décadas pasadas (etilefrina), pero que en la actualidad están siendo utilizadas de forma empírica, sobre todo, si ese tratamiento o alternativa terapéutica permite la disminución de complicaciones, como por ejemplo, la sobre carga de volumen en estos grupos de pacientes.

El presente estudio permite dejar evidencia científica y práctica que los que muchos médicos realizan en pro del paciente para corregir el descenso de la presión arterial (HID) y que no está fundamentados en los protocolos de tratamiento, realmente son efectivos, como son el uso de etilefrina por vía oral y la administración de soluciones hipertónicas en bolos.

## 2. Antecedentes

Es un estudio que consta de dos fases de 15 sesiones cada una, se incluyeron a 15 pacientes, con edades comprendidas entre los 30 y los 85 años. En la fase A se siguieron los procedimientos habituales de la unidad y en la fase B se administró solución salina hipertónica al 20%, una ampolla (10ml) pautaada c/hora, en las fases iniciales y medias de las sesiones, evitando los últimos 30 ó 60 minutos. Se observó una disminución significativa entre la fase A y la fase B en el número medio de episodios de hipotensión intradiálisis, en el grado de malestar, en el dolor articular intradiálisis y en el Na<sup>+</sup>plasmático postdiálisis, así como en la infusión de volumen. No se observaron diferencias significativas en la sed y la ganancia de peso interdiálisis, ni en el dolor articular postdiálisis. Los resultados sugieren que la administración de cloruro sódico hipertónico pautaado en las fases iniciales y medias de las sesiones, tiene utilidad clínica en los pacientes con episodios previos de hipotensión sintomática durante la hemodiálisis.

(Rev Soc Esp Enferm Nefrol 2009; 12 (4): 288/293)

En un estudio publicado en la universidad de Guayaquil – Ecuador, encontraron que dentro de las causas que desencadenaron las complicaciones dialíticas predominó la Nefropatía Diabética en el 60%, seguido de la nefropatía Hipertensiva en el 30 %, siendo las complicaciones que sobresalieron la depleción de volumen en el 72% (calambre 52% e hipotensión 20%), siendo esta manejada con administración de volumen, disminución de la tasa de ultrafiltración y colocación en posición Trendelenburg.

Zambrano Alarcón, P. N. (2016).

En una revisión sistemática presentada por la universidad de Wiener Lima – Perú, al revisar 10 artículos completos seleccionados en base de datos SCIELO, LILACS, MEDLINE, CINAHA, encontraron según los estudios de investigación, que las intervenciones más efectivas para controlar la HID son: disminuir o anular la tasa de ultrafiltración (UF), colocar al paciente en posición de trendelenburg o decúbito supino, infundir solución salina al 0.9% de 100-200 ml o más cantidad si es necesario. (RINCON, 2017)

Al utilizar medicamentos vasopresores específicos, como la **midodrina** que es una prodroga de acción alfa 1 adrenérgico que induce vasoconstricción (tanto arterial como venosa). Sua Prakash et al. realizaron una revisión de este fármaco y evaluaron 10 artículos (117 pacientes). La dosis de midodrina era entre

*Efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con*

3

*Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista,*

*período enero a abril 2020*

2,5 y 10 mg, administrándose 15-30 minutos antes de las sesiones. Observaron que tanto las PAS como las PAD eran más altas en el grupo con midodrina frente al control. Seis de estos 10 estudios mostraron mejoría en los síntomas relacionados con hipotensión, otro refiere no haber mejoría y los tres restantes no señalan nada al respecto. No se hizo referencia a efectos adversos secundarios severos con este fármaco. Esta revisión sugiere que la midodrina podría cumplir un papel en el tratamiento de la hipotensión en diálisis. No obstante, esta conclusión debería tomarse con cuidado debido a la calidad de los estudios y el número pequeño de pacientes.

Hay estudios recientes del uso de etilefrina para manejar cuadros de hipotensión, pero no en pacientes con hipotensión intradiálisis, algunos estudios se citan a continuación:

Ramos, (2015) “Uso de etilefrina en pacientes con hipotensión por anestesia raquídea”, realizado en Lima – Perú, que fue un estudio retrospectivo que involucró a 70 pacientes. Las pacientes recibieron una media de 1.74 mg de etilefrina con una desviación típica de 0.65 mg. Se realizó un análisis estadístico para determinar si la etilefrina es un tratamiento adecuado para la hipotensión en el tiempo transcurrido desde el momento de la anestesia hasta los 15 minutos.

El estudio concluye en que “se puede considerar a la etilefrina en el tratamiento de hipotensión, pero no ha demostrado beneficios directos, específicos, sustentados metodológicamente para la indicación en cuestión. Pues soslaya la existencia de otros factores maternos y físicos que pueden alterar la presión arterial del paciente e impiden determinar la eficacia del fármaco”.

Al realizar entrevista a expertos, (Dr. Ramon Vanega, especialista en medicina Interna y Nefrología), quienes son médicos nefrólogos de la unidad de hemodiálisis del hospital Bautista, refieren que no hay estudios de menos de 30 años sobre el uso de la etilefrina por vía oral en pacientes con HID pero si en otras circunstancias o situaciones clínicas como es la prevención de hipotensión post anestesia en pacientes sometidas a cesárea o bloqueo epidural.

El antecedente a revisar, aplicado a la práctica clínica, está basado en la experiencia empírica pero no registrada, de médicos nefrólogos que laboran en unidades de hemodiálisis.

### 3. Justificación

- **Relevancia social:** La enfermedad renal crónica, es una enfermedad que epidemiológicamente va en aumento con las implicaciones sociales y económicas que involucra, a pesar de hacer énfasis en medidas preventivas. El reconocer o identificar elementos o factores que nos permitan prever con anticipación complicaciones en el paciente en el momento de la sesión de la hemodiálisis, le permitiría al médico tomar todas las medidas necesarias para evitar un desenlace fatal y contar con alternativas de tratamiento con menos daño al paciente, provee la oportunidad de garantizar aún más la sobrevivencia de estos grupos de pacientes ante una complicación común como es la HID.
- **Conveniencia:** Mostrar evidencia teórica y práctica sobre el uso de la etilefrina y solución hipertónica en pacientes que presentan cuadro de HID.
- **Implicancias Prácticas:** El uso de la etilefrina por vía oral y el uso de la solución hipertónica en bolos, permitirá dar mayor seguridad al personal médico que labora en unidades de HD para realizar un abordaje terapéutico confiable y seguro ante todo paciente que presente HID.
- **Valor metodológico:** Con la siguiente investigación, se muestran ejemplos de relación de causalidad entre dos variables, utilizando análisis de varianza (ANOVA), Test LSD de Fisher y Contrastes Ortogonales.

## 4. Planteamiento del Problema

### Caracterización

La OMS reporta que la prevalencia de la enfermedad renal crónica (ERC) a nivel mundial es del 10% y en nuestro país, la ERC ocupa el 7mo puesto entre las enfermedades crónicas con una tasa de 8,257 personas, siendo 13 pacientes x c/10,000. Dado lo anterior, la creación de unidades de hemodiálisis surgen como una necesidad ante la alta prevalencia de esta enfermedad y así mejorar la sobrevida de estos pacientes. Sin embargo, por tratarse de un procedimiento invasivo, no está exento de presentar complicaciones, siendo la alteración de la presión arterial uno de los principales eventos adversos que se presentan durante o después del proceso dialítico (hemodiálisis), siendo esta de diferentes presentaciones y que dependen de las características propias del paciente o del proceso propiamente dicho, lo que repercute en una variabilidad de abordajes terapéuticos.

### Delimitación

En el hospital Bautista, en el programa de hemodiálisis, analizaremos a los pacientes que presenten cuadros hipotensivo durante la realización del proceso de hemodiálisis y su respuesta ante la administración o realización de cualquier intervención terapéutica realizada y así revertir el descenso de la presión arterial que se presenta como evento adverso agudo secundario al procedimiento.

### Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: ¿Cuál es la efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período febrero a Abril 2020?

### Sistematización

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

*Efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período enero a abril 2020*

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes que presentaron cuadro hipotensivo durante la sesión de hemodiálisis?
2. ¿Cuáles fueron los factores de riesgo relevantes encontrados en pacientes que presentaron el cuadro hipotensivo transdiálisis?
3. ¿Cuál es la asociación existente entre los factores encontrados con la aparición del cuadro hipotensivo al momento de la realización de la sesión de la hemodiálisis?
4. ¿Cuál es la relación de causalidad entre la efectividad de la Etilefrina y la solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis?

**Preguntas de interés**

1. ¿Existen en nuestro medio alternativas de tratamiento para recuperar la PA en un paciente con hipotensión transdiálisis evitando acentuar la sobrecarga de volumen?
2. ¿Son la etilefrina y la solución hipertónica 2 alternativas de primera línea para aumentar de la PAM en pacientes que presentan hipotensión transdiálisis?



## 5. Objetivos

### 5.1 Objetivo general

Analizar la efectividad de la Etilefrina y la solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión intradiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, en el período febrero a abril 2020.

### 5.2 Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes en estudio.
2. Identificar los factores de riesgo relevantes encontrados en pacientes que presentaron el cuadro hipotensivo intradiálisis.
3. Establecer relaciones de asociación entre los factores encontrados con la aparición del cuadro hipotensivo al momento de la realización de la sesión de la HD.
4. Determinar la efectividad de la Etilefrina y la solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión intradiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período de febrero a abril 2020.

## 6. Marco Teórico

### 6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación

Epistemología es la rama de la filosofía que se encarga de examinar los fundamentos en los que se apoya la creación de conocimiento. Etimológicamente, este término viene de la unión de las palabras *episteme* (conocimiento) y *logos* (estudio). La epistemología es una división de la filosofía que se encarga de explorar la coherencia interna de los razonamientos que llevan a la creación de conocimiento, la utilidad de *sus metodologías teniendo en cuenta sus objetivos, los contextos históricos en los que aparecieron esas piezas de conocimiento, el modo en el que influyeron en su elaboración, las limitaciones y utilidades de ciertas formas de investigación y de ciertos conceptos*, entre otras cosas (Torres, 2019).

Es importante resaltar la utilidad profesional de la epistemología, como se destaca: *ayuda a analizar los criterios por los cuales se justifica el conocimiento, además de considerar las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a su obtención, ayuda a preguntarnos lo que es cierto y lo que no lo es* (Filosofía René Descartes, 2019).

En general, si se tuviera que plantear el significado de la epistemología en preguntas fundamentales, éstas serían: *¿qué podemos llegar a conocer y por qué medios?* (Torres, 2019). En particular, tal como lo destaca (Lazareff, 2019), se plantea como preguntas fundamentales de la epistemología: *¿qué sabemos?, ¿cómo lo sabemos?, ¿qué nos falta saber?, ¿cómo lo averiguamos?*

Partiendo de las consideraciones antes expuestas, la fundamentación epistemológica de la **“Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis”**, se plantea en **cuatro** componentes generales y **cinco** componentes principales de la especialidad de Nefrología, que son los siguientes:

**Cuatro componentes generales**

- 1) ***Paradigma Socio-crítico y el Enfoque Mixto*** que implica la integración de los Enfoques Cualitativo y Cuantitativo de investigación científica (Pedroza , 2017).
- 2) ***El Modelo I+D+i de la UNAN-Managua***, que implica una visión multidimensional de los procesos de investigación científica, lo que conlleva a la integración de los procesos de Investigación, Innovación y Emprendimiento (Pedroza, Modelo I+D+i, 2015).
- 3) El ***Modo Contexto Céntrico***, implica el desarrollo de los procesos de investigación científica para resolver problemas basados en la realidad, en un contexto determinado (De Souza, 1999).
- 4) ***Políticas de Investigación e Innovación de la UNAN-Managua***, que implica promover la modernización e integración de los procesos de Investigación, Innovación y Emprendimiento (UNAN-Managua, 2016).

## Cinco componentes principales de la especialidad de Nefrología

### 6.2 Hemodiálisis

Los pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERC), actualmente cuentan con una terapia que le permite mejorar la sobrevida, al sustituir con un procedimiento invasivo, la función del riñón, extrayendo así los productos tóxicos del metabolismo que a consecuencia de una función insuficiente del riñón no son posible de excretar, “Generalmente, esto ocurre si sólo queda entre 10 a 15% de la función renal”. (Pérez Delgado et al, 2011)

Después de la diálisis peritoneal, la hemodiálisis es actualmente el método más frecuentemente utilizado para tratar la ERC terminal. Procedimiento que desde hace más de 40 años ha venido perfeccionándose, para ser más eficaces y minimizar sus efectos secundarios. “Pero incluso, aún con los mejores procedimientos y equipos, la hemodiálisis sigue siendo una terapia complicada e incómoda que requiere un esfuerzo coordinado de todo su equipo de profesionales de la salud, incluyendo su nefrólogo, enfermero de diálisis, técnico de diálisis, dietista y trabajador social”. ( NIH Publication, Julio 2007)

En la hemodiálisis, se permite que la sangre fluya, unas onzas por vez, a través de un filtro especial que elimina los desechos y los líquidos innecesarios. La sangre filtrada se devuelve luego a su cuerpo. La eliminación de los desechos dañinos, la sal y los líquidos innecesarios ayuda a controlar la presión arterial y a mantener el equilibrio adecuado de sustancias químicas en el cuerpo, como el potasio y el sodio. (González García- 2009 y De Toledo-2015)

Uno de los ajustes más importantes que debe de hacer el paciente cuando comienza el tratamiento de hemodiálisis es seguir un horario estricto. La mayoría de los pacientes van a una clínica (un centro de diálisis) tres veces a la semana durante 3 a 5 horas o más en cada visita. Y dependiendo de la disponibilidad y capacidad de la unidad de diálisis, se le asignara un horario específico para que el paciente acuda.

(González García-2009 y De Toledo-2015)

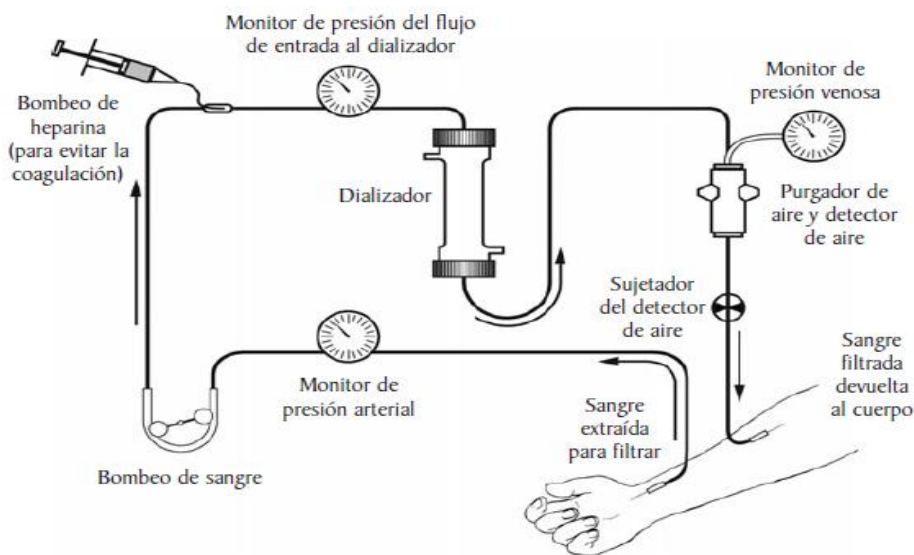
## Componentes

En sí la máquina de diálisis cumple con tres principales funciones:

- 1) Bombear la sangre y extraerla del paciente y regresarla en condiciones adecuadas nuevamente al paciente.
- 2) Filtrar los desechos de la sangre al reemplazar la función de riñón.
- 3) Controlar la presión arterial y la velocidad de la eliminación de líquido del cuerpo

En sí, a través de un sentido se envía sangre a la máquina para limpiarse, y a través del otro regresa ya depurada. ((González Garcaí-2009 y De Toledo-2015)

Para ello cuenta con los siguientes componentes:



## Acceso Vascular

El acceso vascular ideal debe de reunir, al menos, tres requisitos:

- Permitir el acceso seguro y continuado del sistema vascular
- Proporcionar flujos suficientes para suministrar la dosis de hemodiálisis programada
- Carecer de complicaciones

*Efectividad de la Etilerfrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período enero a abril 2020*

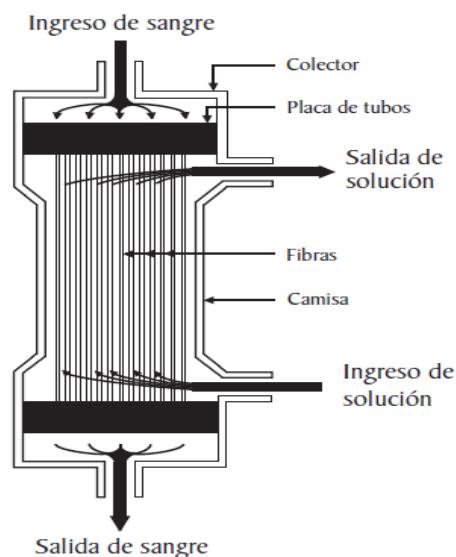
La fistula arterio venosa (FAV) en sus diferentes modalidades, y en especial la radio cefálica, es la que más se aproxima a estas premisas, dada su elevada supervivencia. De hecho, este último está considerado prototipo de AV, es decir el objetivo a lograr en los pacientes que inician la hemodiálisis.

El catéter venoso central (CVC) es otra modalidad de AV, aunque su uso solo debe ser considerado con carácter temporal o en situaciones muy concretas, tales como: imposibilidad de creación de un AV permanente, insuficiencia cardíaca congestiva o hipotensión crónica. ((González García-2009, De Toledo-2015, Olga Martínez et al - 2010)

Otra alternativa al acceso vascular son los injertos de politetrafluoretileno expandido (PTFE), pero sigue siendo prioridad la colocación de una FAV. (Olga Martínez et al - 2010)

### Dializador

El dializador es un recipiente grande que contiene miles de pequeñas fibras a través de las cuales fluye la sangre. La solución de diálisis, el líquido limpiador, se bombea alrededor de estas fibras. Las fibras permiten que los desechos y los líquidos innecesarios pasen de la sangre hacia la solución, lo que hace que se eliminen. Al dializador algunas veces se le llama riñón artificial.



### Solución de diálisis

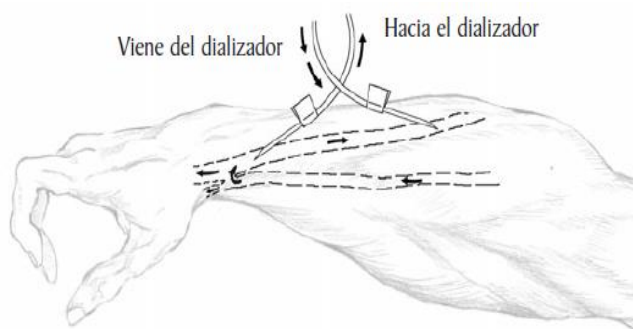
La solución de diálisis, también conocida como dializado, es el líquido dentro del dializador que ayuda a eliminar los desechos y el líquido innecesario de la sangre. Contiene sustancias Químicas que la hacen actuar como una esponja. Su médico le dará una solución de diálisis específica para sus tratamientos. Esta fórmula se puede ajustar dependiendo de cómo maneje usted sus tratamientos y de sus análisis de sangre.

*Efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período enero a abril 2020*

## Agujas

La mayoría de los centros de diálisis usan dos agujas: una para transportar la sangre hacia el dializador y otra para retornar la sangre filtrada al cuerpo. Algunas agujas especializadas están diseñadas con dos aberturas para que la sangre fluya en dos direcciones, pero estas agujas son menos eficaces y requieren sesiones más largas. Las agujas para diálisis de alto flujo o alta eficacia deben ser un poco más largas que las que se usan con los dializadores regulares.

( NIH Publication, Julio 2007)



La máquina de hemodiálisis posibilita la circulación de fluidos, la sangre y el dializado. Asegurando un buen funcionamiento de los parámetros de presión, temperatura, gasto y composición (En caso de dializado) manteniéndose dentro de los límites posibles.

Se tienen otros parámetros que son: Presión venosa, flujo de sangre, flujo de dializado, temperatura de dializado, conductividad eléctrica para detectar variaciones y activar alarma.

En las máquinas se pueden programar los valores de ciertos parámetros como: PTM (Presión transmembrana), límite inferior venoso, ultrafiltración y velocidad. Durante la sesión cada seis horas se controlan 6 diferentes parámetros: Presión venosa, filtración sanguínea, PTM y coeficiente de ultrafiltrado.

Como ya hemos mencionado, la hemodiálisis es una técnica que simula y reproduce el proceso fisiológico de filtración. Esta es desarrollada en procedimientos de 4 horas y programada 3 veces por semana, sin

embargo, a pesar de ello, este proceso no cumple a cabalidad el proceso fisiológico que reproduce. Entre los principales inconvenientes encontramos una limpieza de solutos y control de volumen limitados, lo cual aumenta en gran medida las posibilidades de morbilidad y mortalidad del paciente. (Karkar, 2012)

Por eso es muy importante considerar sus contraindicaciones:

- Pérdida o incapacidad de obtener un acceso vascular funcional.
- Insuficiencia hepática grave.
- Enfermedad psiquiátrica y/o retraso mental con riesgo para la realización de la hemodiálisis.
- Cardiopatía congénita compleja fuera de tratamiento quirúrgico.
- Miocardiopatías con fracción de eyección <30 ml/min.
- Implante valvular.
- Cardiopatía de cualquier tipo con riesgo de desarrollo de infarto agudo del miocardio.
- y/o muerte durante el procedimiento.
- Padecimientos malignos avanzados fuera de tratamiento oncológico.
- Trastornos de la coagulación con alto riesgo de sangrado.

(Secretaría de salud, México-2014)

### **6.3 Hipotensión Intradiálisis (HID)**

Como mencionamos anteriormente, la hemodiálisis ha mejorado la sobrevida de los pacientes con ERC terminal, sin embargo, por ser un procedimiento invasivo, no está libre de producir complicaciones por sí misma, concomitante con las patologías de base propias del paciente, que pueden lograr deteriorar su calidad de vida (Astrid Thongzhi Quispe Roja et als-2002).

Las complicaciones que se producen en el proceso de la ultrafiltración (HD) pueden ser de apariciones inmediatas, relacionadas mayormente con el mismo proceso de filtración, pero pueden verse agravadas por circunstancias que derivan del mismo paciente, dando como resultado, complicaciones de gravedad variable.



La hemodiálisis implica riesgos de reacciones adversas infecciosas y no infecciosas, tanto por factores propios del paciente como derivados del procedimiento. Entre los factores propios del paciente, las patologías que están presentes son la diabetes y cardiopatías. Entre los factores asociados al procedimiento están los relacionados al tiempo y la técnica de la hemodiálisis, tipo de monitor, tipo de accesos vasculares, capacitación y/o experiencia en el manejo del equipo y algunas técnicas de atención directa entre otros. (Pérez Delgado, Sotolongo Molina, & Muradas Augier, 2006)

La hipotensión es la complicación más frecuente de la hemodiálisis. La ultrafiltración excesiva por la subestimación del volumen sanguíneo ideal del paciente (peso seco) es la causa más frecuente de hipotensión intradialítica. La compensación cardíaca de la pérdida de líquido puede alterarse por la disfunción diastólica que es frecuente en caso de ESRD. Otras causas de hipotensión durante la diálisis son disfunción del miocardio por isquemia, hipoxia, arritmias y taponamiento pericárdico; anomalías del tono vascular secundarias a septicemia, producción excesiva de óxido nítrico y fármacos antihipertensivos; y pérdida de volumen por una ingestión oral insuficiente, vómito, diarrea, hemorragia de tubo digestivo o tubos de sangre o fugas en filtros. (Tintinnally).

La hipotensión intradiálisis es un problema frecuente que ocurre en un 10-30 % de las sesiones y se asocia a un aumento de la morbimortalidad. Registros recientes de Estados Unidos y Reino Unido indican una incidencia de hipotensión sintomática en diálisis de entre el 20-60 %.

Tiene tres componentes esenciales: una caída mayor de 20 mmHg de la presión arterial sistólica (PAS) o de más de 10 mmHg de la presión arterial media (PAM), la presencia de síntomas por isquemia de diferentes órganos e intervenciones por parte del personal de diálisis.

El otro mecanismo implicado es inherente al movimiento de fluidos desde el espacio intersticial al vascular, que ocurre cuando ultrafiltramos a los pacientes. El grado de relleno vascular va a depender del tamaño del espacio intersticial: en los casos de excesivas ganancias de peso entre las sesiones, la tasa de ultrafiltración necesaria puede exceder la capacidad del relleno plasmático desde el espacio intersticial. (Karina R. Furaz-Czerpak et al - 2014)

La hipotensión puede presentarse de varias formas desde el punto de vista clínico:

### Tipos de hipotensión

- **Mantenida:** Durante toda la sesión o desde sesiones anteriores. El médico debe evaluar si hay causas ajenas a la hemodiálisis que las produzcan.
  - **Leve o moderada:** Cuando los valores tensionales descienden discretamente y no suele ser sintomáticas, aunque se deben controlar de cerca para evitar un descenso brusco.
  - **Brusca:** Cuando la TA desciende varios puntos de los valores habituales de forma aguda. Se trata de la forma indicada anteriormente.
  - **Grave:** Cuando el descenso es tan importante que provoca desorientación, pérdida de conciencia e incluso convulsiones. Se debe tratar de inmediato utilizando todas las medidas simultáneamente.
- (Protocolo Hosp. San Juan de Dios, Chile-2010)

Pacientes con ERC terminal sometidos a hemodiálisis (HD) tienen un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (CV) relacionada con la morbilidad y mortalidad en comparación con la población general, con estimaciones publicadas que sugieren que el riesgo diferencial es tan alto como 8 a 20 veces. (Annual Data Report, 2013)

La mayor carga de eventos relacionados con la enfermedad cardio vascular (CV) puede deberse en parte a la hipoxia tisular episódica resultante de la hipotensión intradialítica (HID). The National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) define IDH como "una disminución en sistólica BP por  $\geq 20$  mmHg o una disminución en la presión arterial media de 10 mmHg asociada a síntomas que incluyen malestar abdominal; bostezando; náusea; vómitos; calambres musculares; inquietud; mareos o desmayo y ansiedad". (Annual Data Report, 2013)

Sobre la base del KDOQI la definición de HID ocurre en aproximadamente 20% -30% de todas las Sesiones HD

La hipo perfusión de los diferentes órganos lleva a la aparición de síntomas y complicaciones con repercusiones importantes en el paciente, por lo que realizar una evaluación correcta en el paciente previo

a la realización del procedimiento y mantener una vigilancia estricta durante y después de la realización del mismo, es de vital importancia para el personal de salud que labora en las unidades de hemodiálisis.

### **Complicaciones asociadas a la hipotensión intradiálisis**

- Aumento de morbilidad y mortalidad
- Síntomas de discomfort: náuseas, vómitos, calambres, debilidad (fatiga posdiálisis), mareos
- Cardíacas: arritmias, infarto, isquemia miocárdica asintomática
- SNC: accidente isquémico transitorio, accidente cerebrovascular, Convulsiones, síncope
- Isquemia mesentérica
- Sobrecarga de volumen
- Hipertensión arterial interdiálisis
- Disminución de la función renal residual
- Trombosis del acceso vascular
- Aumento de los ingresos hospitalarios (trombosis del acceso, complicaciones cardíacas y cerebrovasculares)
- Impacto en el funcionamiento de la unidad de diálisis (aumento de intervenciones de enfermería, interferencia con la diálisis del paciente resultando en diálisis y Ultrafiltraciones insuficientes).
- Aumento de costos

### **6.4 Factores de Riesgos**

Existe una población de pacientes en diálisis con mayor dificultad para compensar la ultrafiltración, conformada por aquellos que tienen una disfunción autonómica de los barorreceptores (diabéticos, ancianos o la misma uremia) o alteraciones en la funcionalidad cardíaca (hipertrofia ventricular izquierda, enfermedad isquémica (Selby NM y col 2007).

La Ultrafiltración es la pérdida del volumen plasmático por unidad de tiempo y cuando es excesiva condiciona una disminución de la volemia, Si aumenta el tiempo de hemodiálisis la tasa de ultrafiltración disminuye por lo que hay menos riesgo de hipovolemia. (*Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias 2006*)

Edad del paciente. El envejecimiento es un proceso irreversible que no tiene una edad absoluta de inicio y que afecta de forma variable a cada individuo. Cualquier paciente que es sometido a un procedimiento médico tiene mayor riesgo de presentar complicaciones debido a déficits funcionales y estructurales que se van presentando a medida que el proceso de envejecimiento se va estableciendo.

Patología asociada. Hay pacientes que llegan a una insuficiencia renal crónica y que ameritan hemodiálisis debido a una patología de base que ha tenido una evolución tórpida ya sea por no haber sido tratada de forma adecuada, porque el paciente no siguió la terapia recomendada o porque dicha patología se presentó de forma tan agresiva que presentó rápidamente complicaciones. Sin embargo, hay pacientes con patologías renales primarias que llegan a un estado de enfermedad renal terminal. (Organización Mundial de la Salud 2018, *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias 2006*)

Los pacientes que tienen patologías asociadas a la enfermedad renal crónica, difieren en cuanto a las complicaciones que pueden presentar durante la sesión de hemodiálisis ya que dicha complicación se ve favorecida por la falta de control de su patología de base. Estas patologías son las más frecuentes: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía, glomerulonefritis, cáncer, enfermedades hereditarias, obstrucciones urinarias.

Sexo. En la búsqueda de factores de riesgo es necesario encontrar asociaciones con características que difieran entre los individuos. El sexo como elemento diferenciador entre el organismo por presentar funciones propias de cada sexo nos lleva a considerarlo como un factor de riesgo. Hay estudios que han encontrado complicaciones más frecuentes en pacientes del sexo masculino, aunque sin llegar a ser un factor altamente determinante.

Hematocrito bajo. Se ha establecido en estudios previos que es recomendable un hematocrito por arriba de 30 % antes de que un paciente sea sometido a una sesión de hemodiálisis ya que la falta de oxigenación

tisular derivado del déficit de eritrocitos en sangre conllevará a una predisposición de daño tisular y con ello a mayores consecuencias.

La ingesta de alimentos antes y durante la hemodiálisis ha estado asociada a náuseas y vómitos durante la sesión o después de la hemodiálisis.

El uso de antihipertensivos previos a la sesión principalmente betabloqueadores y vasodilatadores conlleva a una predisposición de presentar hipotensión claramente establecida.

Ganancia de peso interdialisis. Obviamente que todo paciente en terapia sustitutiva renal es sometido a una dieta estricta y a un control de peso estrecho para que dicha terapia pueda alcanzar los objetivos esperados. Se ha sugerido en algunos estudios que debería ser menor de 2 kg/24 hrs. Pasando de estos límites el paciente puede ser sometido a mayor tiempo de ultrafiltración que lo predispone a presentar las complicaciones que se deriven de ello.

El estado de nutrición interviene en el relleno vascular y con ello ser un factor a considerar para la aparición o no de hipotensión como complicación en pacientes en hemodiálisis.

Medicaciones administradas durante la hemodiálisis como heparina, hierro, antibióticos y transfusiones sanguíneas están claramente identificadas como un factor que puede conllevar a presentar reacciones propias de ellas mismas o interferir en el proceso de la hemodiálisis misma. Los niveles de urea en sangre es uno de los factores que más está asociado a la presentación de complicaciones derivadas de la hemodiálisis ya que es claro su relación establecida con los cambios deletéreos que el paciente con enfermedad renal presenta. Estos pacientes presentan los niveles de urea generalmente elevados y entre más alto tendremos probablemente más complicaciones. (Riesgo cardiovascular en pacientes con insuficiencia renal crónica 2002).

## **6.5 Manejo de La Hipotensión Intradialítica (HID)**

Es de suma importancia orientar al personal de salud que labora en unidades de hemodiálisis de identificar a los pacientes de mayor riesgo de presentar trastornos hemodinámicos, principalmente hipotensión intradialítica (HID): diabéticos, cardiopatas (hipertrofia ventricular, disfunción diastólica, insuficiencia cardíaca congestiva, infartos de miocardio previos), aquellos con altas ganancias de peso interdialisis.

Son múltiples las estrategias definidas para controlar la hipotensión en hemodiálisis, “basadas en corregir los mecanismos fisiopatológicos que intervienen en este fenómeno. Algunas se basan en corregir y/u optimizar ciertos parámetros de la técnica (ultrafiltración, composición del dializado, temperatura), otras en ajustar el peso seco, en intervenir farmacológicamente (basándose principalmente en mejorar la actividad simpática), y algunas son tan sencillas como evitar comer durante las sesiones o suspender la medicación antihipertensiva los días de diálisis”. Sabiendo que existen diferentes alternativas de tratamiento se debe de individualizar cada caso y tomar en cuenta las otras causas no dialíticas que pudiesen causar hipotensión, como: derrame pericárdico, infecciones, eventos de cardiopatía isquémica, etc. (Karina R. Furaz-Czerpak1, 2014)

“Tal vez lo más prometedor en mejorar esta complicación tan frecuente sea el perfeccionamiento en las tecnologías capaces de ajustar temperatura, conductividad y ultrafiltración a lo largo de las sesiones, mejorando así la respuesta cardiovascular y el relleno vascular”. La hipotensión durante la sesión de la hemodiálisis es y continuará siendo una complicación de reto para el personal de la salud de los servicios de hemodiálisis, debido a las alteraciones volumétricas que presentan nuestros pacientes al realizar tres sesiones semanales y la dificultad de muchos de ellos para restringir la ingesta de sodio y agua.

(Karina R. Furaz-Czerpak1, 2014)

Un descenso de la presión arterial con repercusiones clínicas en el paciente, ocurre cuando lleva un 20 a 30% de las sesiones y al llegar a este punto, el tratamiento se inicia con detener o ralentizar la tasa de ultrafiltración, colocar al paciente en posición de Trendelenburg, disminuyendo el flujo sanguíneo, y restaurar el volumen intravascular.

(J Am Soc Nephrol, 2008)

Otro aspecto importante en el manejo de la hipotensión intradialítica es mimetizar la vasoconstricción arteriolar que es mediada por la actividad del sistema nervioso simpático (SNS), al aumentar la resistencia vascular periférica y así mantener la presión arterial. Sin embargo, este proceso o respuesta del SNS en algunos pacientes, no es la más adecuada por la producción excesiva de vasodilatadores o un SNS alterado que repercute en la respuesta a la pérdida de volumen. (J Am Soc Nephrol, 2008)

Uno de los ejemplos de vasodilatadores endógenos en nuestro cuerpo es la adenosina que es liberado por el endotelio y miocitos vasculares que están implicados en el repentino desarrollo de hipotensión durante la diálisis. “Ha sido planteada la hipótesis de que, durante la ultrafiltración, pueden desarrollarse áreas localizadas de isquemia tisular. que conduce a la liberación de adenosina, que a su vez provoca vasodilatación y deprime la contractilidad del miocardio. Este mecanismo podría explicar el repentino desarrollo de hipotensión en entornos donde el volumen de sangre no es significativamente reducido”.

(J Am Soc Nephrol, 2008)

La cafeína, que es un antagonista del receptor de adenosina A1 y A2 no selectivo, se descubrió que reduce la frecuencia de hipotensión repentina. en un prospectivo, doble ciego, controlado con placebo ensayo en pacientes con frecuentes intradiálisis hipotensión, inyección de un selectivo El bloqueador del receptor A1 proporcionó beneficio significativo pero modesto en la reducción la incidencia de hipotensión. (J Am Soc Nephrol, 2008)

El tratamiento de la HID puede estar dirigido “La hipotensión intradialitica se puede prevenir minimizando ultrafiltración (UF), minimizando las reducciones agudas en la osmolaridad, y soportar presiones sistémicas con agentes vasopresores u otros Técnicas”. (Seminars in Dialysis, 2017)

El enfoque más común para superar la actividad simpática alterada ha sido para administrar otros vasoconstrictores para aumentar la resistencia vascular periférica.

“Una revisión sistemática de la literatura reveló que de 2,5 a 10 mg de la midodrina agonista adrenérgico selectivo -1 demostró ser un tratamiento eficaz en algunos pacientes con frecuentes intradiálisis hipotensión Esta droga puede también tienen el beneficio adicional de una mejor preservar el flujo sanguíneo cerebral en pacientes con hipotensión ortostática después hemodiálisis<sup>24</sup>. Recientemente se informó que es un agente eficaz para apoyar PA durante la eliminación de volumen. Anterior observaciones encontraron que la vasopresina plasmática los niveles no significativamente aumento durante la diálisis por ultrafiltración a pesar de una descarga anticipada de barorreceptores. En un ensayo controlado aleatorio, doble ciego, con placebo, la administración de vasopresina proporcionaba mayor

estabilidad hemodinámica, incluso cuando el objetivo Se estableció que la pérdida de líquido se incrementara en 0,5 kg. por encima de la prescripción de referencia”. (J Am Soc Nephrol, 2008)

Presiones sistémicas de apoyo: se ha descubierto que la midodrina es eficaz para aumentar la presión arterial sistólica y diastólica.

“La respuesta vascular adecuada a la UF durante la diálisis, implica el movimiento de sangre venosa acumulada hacia el centro circulación y aumento de la resistencia vascular periférica para preservar la perfusión de los órganos terminales críticos de hipovolemia durante HD”, fisiológicamente aumenta la descarga simpática, liberación de angiotensina II y producción de endotelina. Efecto simpático perdido por algunas comorbilidades.

Para abordar estos problemas, se han probado varias maniobras y / o medicamentos. La suspensión de las antihipertensivos incluyendo vasodilatadores y nitratos, por el riesgo de disminuir la resistencia vascular periférica a tal punto de repercutir en el deterioro del gasto cardíaco, es una medida a tomar en cuenta. Aunque no probado en estudios controlados, reteniendo estos medicamentos en el día de la HD es un enfoque lógico para la prevención de IDH. (Advances in Chronic Kidney Disease, 2012)

El agonista alfa-1 selectivo midodrina, se ha utilizado antes y durante la HD para mantener la estabilidad hemodinámica. Todos los estudios respaldan una excelente eficacia con un buen perfil de seguridad para la midodrina en la población con ERC. La Sertralina, que mejora la actividad simpática, y L-carnitina, que mejora el sistema cardíaco y vascular, se ha demostrado mejoría en episodios de HID, sin embargo, los datos son contradictorios.

El uso de vasopresina en dosis baja, mejora la PA y volúmenes de UF durante HD; sin embargo, los pacientes propensos a la HID no fueron incluidos en ese estudio. Otro estudio demostró que la PA se puede mejorar con infusión de solución hipertónica cierto éxito.

(Advances in Chronic Kidney Disease, 2012)

### **Etilefrina**

*Efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período enero a abril 2020*



Como se ha mencionado con anterioridad, el enfoque más común para superar la actividad simpática alterada es la administración de vasoconstrictores y así aumentar la resistencia vascular periférica, y por ende, la presión arterial. Son muchos los fármacos vasoconstrictores a utilizar: midodrina, vasopresina, antagonista de adenosina, efedrina, fenilefrina. En este contexto, la etilefrina como fármaco vasoconstrictor se utilizaba en la década de los 70 con muy buenos resultados desapareciendo su utilización ante la aparición de otros mejores vasoconstrictores. (SEDYT, Vol. 1, N.º 4 1979 10S) (J Am Soc Nephrol, 2008)

La etilefrina es una sustancia simpaticomimética no-catecolamina, con propiedades agonista beta 1 principalmente, y en menor grado beta 2 y alfa 1 agonistas. Los efectos farmacológicos se traducen en inotropismo y cronotropismo positivo, incremento del gasto y frecuencia cardíaca, incremento de la perfusión en tejido cardíaco, así como incremento de la presión sistólica y diastólica y del retorno venoso. Terapéuticamente, es anti hipotónico y cardiotónico. (PAHUACHÓN, 2015)

Actualmente no existe un tratamiento protocolar del Uso de la etilefrina como parte del tratamiento de la hipotensión intradialítica, pero su fácil acceso, su fácil administración y ante la ausencia de disponibilidad de otros vasoconstrictores, y sus propias características farmacocinéticas, se vuelve un medicamento accesible y práctico en el manejo de la hipotensión, de diferentes causas. (Yanette, 2007). (PAHUACHÓN, 2015)

### **Solución Hipertónica**

Desde los años 60 – 70, hay registros del uso de solución hipertónica al 20% para el aumento de la presión arterial en pacientes de hemodíalisis, pero en los protocolos recientes, no figura. Sin embargo, para algunos galenos por sus propiedades o sus efectos hemodinámicos, y su seguridad o escasos efectos adversos, lo hacen una solución práctica en la actualidad:

Posee una capacidad expansora plasmática de 275% del volumen administrado, contra un 20 a 30% de los cristaloides (Solución Fisiológica o Ringer Lactato).

Promueve una expansión significativamente mayor y más rápida del volumen intravascular comparado con solución fisiológica (24 vs. 8%).

Produce un aumento de la PAM, PVC (precarga), el índice cardíaco, el flujo sanguíneo y la entrega de O<sub>2</sub> a nivel sistémico, renal y esplácnico sin aumentar la presión arterial pulmonar.

La hipertonicidad produce vasodilatación arteriolar y aumento de la contractilidad miocárdica. Además, disminuye la viscosidad sanguínea.

Dentro de los efectos metabólicos moderan ciertos trastornos comunes en los cuadros de shock como la hiperglucemia e hiperlactacidemia, los cuales son a su vez importantes factores pronósticos. (SEDYT, Vol. 1, N." 4 1979 10S) (Talamonti, 2007)

Las soluciones salinas hipertónicas, presentan pocos eventos adversos, entre ellos aparición de sed y aumento del peso interdialisis, y su uso exclusivo conllevaría a una recuperación más lenta del paciente. “Su ventaja es que no se administra volumen, ya que arrastran agua desde el espacio intersticial o intracelular, al espacio vascular. Por ello, constituyen una buena alternativa para el tratamiento agudo de la hipotensión intradiálisis, y también pueden serlo para su prevención, si se administran durante las fases iniciales y medias de las sesiones. Algunos trabajos, han mostrado beneficio de este enfoque preventivo, pero aún no está clara cuál es la estrategia más adecuada a utilizar”. (Rev Soc Esp Enferm Nefrol, 2009)

## 7. Hipótesis de Investigación

Los siete diferentes esquemas de tratamientos médicos presentados en esta investigación como abordaje terapéutico para la corrección de la presión arterial ***podrían tener un efecto relevante*** en el control de la Presión arterial en los pacientes que presentan hipotensión transdiálisis atendidos en el programa de hemodiálisis del Hospital Bautista.

El aumento de la presión arterial en pacientes con hipotensión transdiálisis a los que se les aplicó diferentes alternativas de tratamiento, ***probablemente*** tendrá una la relación de asociatividad y de causalidad, con alguno de los tres diferentes abordajes terapéuticos implementados.

## 8. Diseño Metodológico

### 8.1 Tipo de Estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2012). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico de causa-efecto (Canales, Alvarado y Pineda, 1996). Debido a la existencia de una intervención controlada en los pacientes que presentaron HID, pero sin aleatorización predefinida, ni cegamiento, el presente estudio es *Cuasi-experimental* (Pedroza M.E., 2017).

### 8.2 Área de Estudio

La presente investigación, se realizó en el Hospital Bautista del departamento de Managua, en el Barrio Largaespada, en el costado sur de la Universidad RUCFA, centrándose el estudio en los pacientes con enfermedad renal crónica terminal en terapia sustitutiva y que acuden al servicio de la unidad de hemodiálisis de la institución, en el periodo de febrero a abril del año 2020.

### 8.3 Universo y Muestra

Para el desarrollo de la presente investigación, el universo está representado por todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

Dado que esta investigación se realizó por Método cuasi experimental, su espacio inferencial se constituye por el número de repeticiones multiplicado por el número de tratamientos utilizados, lo que equivale al tamaño de muestra de un estudio observacional. Este principio es basado en la *Función de Distribución de Probabilidad de Fisher*, que se define en el escenario de las muestras pequeñas. En el presente estudio el número de tratamientos fueron siete (7) y el número de repeticiones entre 4 - 5, siendo así nuestro espacio inferencial de 31 U.E = 31 pacientes.

### **8.3.1 Criterios de inclusión**

1. Pacientes que firmen Consentimiento Informado.
2. Pacientes que pertenecen al programa de HD del HB.
3. Todo paciente que presente un cuadro hipotensivo transdiálisis.
4. Realizar 3 sesiones semanales y que mantengas una FEVI > 45
5. Usar líquidos dialíticos sin acetato.
6. Tener un peso interdiálisis  $\leq 2$  kilogramos (Kg)
7. Pacientes con expediente clínico completo.

### **8.3.2 Criterios de exclusión**

1. Pacientes que no cumplan los criterios de inclusión.

## 8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables, o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas		
<p><b><u>Objetivo Específico 1</u></b></p> <p>Describir las características socio-demográficas y clínicas de los pacientes en estudio.</p>	<b>1.1 Socio-demografía</b>	Características propias del Paciente	Edad	Cuantitativa continua			
			Sexo	Cualitativa nominal	1. Femenino 2. Masculino		
			procedencia	Cualitativa nominal	1. Urbano 2. Rural		
			Escolaridad	Cualitativa Ordinal	1. Analfabeta 2. Primaria 3. Secundaria 4. Universidad 5. Posgrado		
			Estado Civil	Cualitativa nominal	1. Casado 2. Soltero 3. Viudo 4. Unión de hecho		
			<b>1.2. Antecedentes Personales</b>	Patológicos	Diabetes	Cualitativa	1-SI 2.NO
					HTA	Cualitativa	1. SI 5. NO
	Obesidad	Cualitativa			1. SI 2. NO		
	Cardiopatía	Cualitativa			1. SI 2. NO		
	Hepatopatía Crónica	Cualitativa			1. SI 2. NO		



<p><b>Objetivo Específico 4</b></p> <p>Determinar la efectividad de la Etilefrina, solución hipertónica y Carga Volumétrica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista.</p>	<p><b>4.1 Uso de Etilefrina</b></p>	<p><b>Eje de causalidad:</b></p> <p><b>Causa: (Var. de categoría) →</b>  <b>Trat 1, Trat2, Tra3 , Trat4, Trat5, Trat6 y Trat7.</b></p> <p><b>Efectos: (Var. numérica y Normalidad):</b></p> <p><b>→ Aumento de la Presión Arterial</b></p> <p><b>→ la Presión Arterial</b></p>	<p><b>Causas:</b>                      Aplicación por vía oral de una o más dosis de Etilefrina</p>	<p>Cualitativa</p>	<p><b>Trat 1.</b> Aplicación de 2cc de etilefrina</p> <p><b>Trat 2.</b> Aplicación de dos dosis de etilefrina</p> <p><b>Trat3.</b>                      Ttres dosis de etilefrina de 2cc.</p> <p><b>Trat4.</b>                      Una dosis de etilefrina de 3cc.</p> <p><b>Trat5.</b>                      Aplicación de dos dosis de etilefrina de 3cc.</p>
	<p><b>4.2 solución hipertónica</b></p>		<p>Aplicación por vía endovenosa de una o dos dosis de Solución hipertónica</p>	<p>Cualitativa</p>	<p><b>Trat6.</b>                      Aplicación de una dosis de solución hipertónica.</p> <p><b>Trat7</b>                      Aplicación de dos dosis de solución hipertónica.</p>
	<p><b>4.3 Corrección de Hipotensión</b></p>		<p><b>Efecto:</b>                      Normalización de la PA:                      PAM &gt; 65 mmhg posterior a administración o aplicación de algún tipo de tratamiento.</p> <p><b>→ Aumento de la Presión Arterial &gt; 65 mmhg</b></p> <p><b>→ La Presión Arterial</b></p>	<p>Cuantitativa</p> <p>Cuantitativa</p>	



## 8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información

La presente investigación se adhiere al *Paradigma Socio-Crítico*, que surge por las necesidades de la población, en nuestro caso, por las necesidades de los pacientes que se presentan ante un problema en un determinado servicio institucional y está orientada con un *Enfoque Filosófico Mixto* que facilitará la búsqueda de la integración y discusión holística de los resultados, permitiendo así conocer y comprender la realidad como praxis para la toma de decisiones futuras consensuadas en pro del beneficio de nuestros pacientes. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, págs. 532-540).

A partir de la integración metodológica antes descrita, se aplicarán las siguientes técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación:

### 8.5.1 Técnicas Cuantitativas

#### Técnicas Bioestadísticas Descriptivas:

1. Tabla de frecuencia para variables de categorías.
2. Gráficos del tipo: barras con porcentajes.
3. Intervalo de Confianza con su interpretación correspondiente.
4. Gráfico de Caja y Bigotes.
5. Análisis de Contingencia: Consiste en obtener los porcentajes de una variable de categoría de acuerdo al nivel de otra u otras variables de categoría(s).

#### Técnicas Bioestadísticas de Asociación y Correlación:

1. Correlación Pearson
2. Prueba de Asociación V de Kramer,
3. Prueba de Asociación de Phi

Técnicas Bioestadísticas de Causa-Efecto:

*La prueba madre de ellos es el Análisis de Varianza de Ronald Fisher.*

1. ANOVA Univariado Unifactorial.
2. Test de Fisher.
3. Contrastes Ortogonales.

**8.5.2 Técnicas Cualitativas**

1. Valoración clínica de los pacientes.
2. Entrevista a Expertos
3. Análisis cualitativo de la información médica relevante, incluida en los expedientes clínicos.

## 8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información

Una vez estructurada la ficha de recolección de datos, la información obtenida fue tomada del expediente clínico una vez que el paciente presentó y se logró la estabilización de su cuadro de HID; siendo llenada por personal médico del servicio de la unidad de hemodiálisis.

Los análisis estadísticos descriptivos, de asociación y de causa-efecto, fueron realizados según el compromiso definido en los objetivos específicos de la presente investigación, de acuerdo a los procedimientos descritos por (Pedroza y Dicoskiy, 2006).

Las técnicas cualitativas de investigación implementadas fueron las siguientes: observación clínica, entrevista y análisis de contenido (Álvarez, 2020).

La observación clínica fue realizada por médicos de turno de la unidad de HD, desde el momento que el paciente era conectado a la máquina y se identificaban los signos y síntomas de hipoperfusión tisular a través del examen físico y cuadro clínico del paciente, valoración y análisis de los resultados de pruebas diagnósticas indicadas y que permitieron la selección de los pacientes para realizarles un abordaje terapéutico con etilefrina por vía oral o solución hipertónica.

La entrevista, fue realizada a expertos constituidos por médicos especialistas en Nefrología y pertenecientes a la unidad de HD, a quienes se le realizaron 4 preguntas dirigidas al uso de etilefrina y solución hipertónica y tener una mayor comprensión holística sobre el uso de estos tratamientos en el manejo de pacientes con HID.

## 8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos

A partir de los datos recolectados, se diseñaron las bases de datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 23 para Windows y el *Infostat*. Se realizó el control de calidad de los datos registrados y análisis estadísticos pertinentes.

Según la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas y cualitativas) y *guiados por cada uno de los objetivos específicos*, se realizaron análisis descriptivos, de asociación, correlación y de causalidad. Para los objetivos descriptivos: (a) para las variables cualitativas expresadas en categorías: se realizaron tablas descriptivas y análisis de frecuencia, (b) para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizaron las estadísticas descriptivas, con su respectivo Intervalo de Confianza. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) barras de manera univariada para variables dicotómicas en un mismo plano cartesiano, (b) gráfico de cajas y bigotes, que describan la respuesta de variables numéricas.

Se realizó Análisis de Contingencia para el objetivo específico de asociación o correlacional, definido por aquellas variables de categorías que sean pertinentes, a las que se les aplicó las siguientes Pruebas estadísticas: de Asociación de Phi, V de Cramer y Prueba de Correlación de Pearson según la naturaleza de la variable. Utilizando un nivel de significancia preestablecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando  $p \leq 0.05$  se estará rechazando la hipótesis nula planteada.

De acuerdo al compromiso definido en los objetivos específicos, de tipo analíticos de causa-efecto, se realizaron los análisis inferenciales o pruebas de hipótesis específicas, tales como: (a) el Análisis de Varianza Univariado (ANOVA o Prueba de Fisher) y el Test de Fisher (LSD). Los análisis estadísticos antes referidos, se realizaron de acuerdo a los procedimientos descritos en Pedroza y Dicoskiy, 2006.

Una vez realizado el análisis de varianza univariado, se utilizó (cuando el caso lo ameritó), como método de comparación múltiple la aplicación de contrastes ortogonales entre los diferentes esquemas de tratamiento y determinar cuál es mejor.

## 9. Resultados

### 9.1 Características sociodemográficas de los pacientes en estudio

El total de pacientes en estudio, fue con un **n** de 31, presentando un promedio de edad de 59.94, con un L.I. = 55.05. L.S. = 64.82 (tabla 1). El 67.7% (21) de los pacientes fueron del sexo femenino y el 32.3% (10) fueron del sexo masculino. El 77.4% (24) procedían del área urbana y un 22.6% del área rural (7) (tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de la Población en Estudio

<b>Edad</b>		
I.C 95%: 59.94 ± 13.31. L.I. = 55.05. L.S. = 64.82.		
<b>Sexo</b>		
	n	%
Masculino	10	32.3
Femenino	21	67.7
<b>Procedencia</b>		
	n	%
Urbana	24	77.4
Rural	7	22.6

## 9.2 Identificar los factores de riesgo relevantes que se presentaron en los pacientes con cuadro hipotensivo transdiálisis

El promedio de años en el programa fue de  $3.07 \pm 2(1.7)$  con L.I. = 2.42 y L.S. = 3.72 (tabla 2).

Tabla 2. Medidas de Resumen de los años de estancia en el Programa

Descriptivas		Estadístico	Desviación Estándar
Años de estancia en el Programa	Media	3.0	1.7
	IC <sub>95%</sub>	LI	2.4
		LS	3.7

Todos los pacientes presentaron comorbilidades y hasta en un 80.6% presentaron más de una patología, predominando la HTA y la diabetes, en un 90.3 y 67.7% respectivamente (tabla 3 y figura 1).

Tabla 3. Comorbilidades Presentes en la población en estudio

	n	%
Diabetes	3	9.7
HTA	3	9.7
Diabetes + HTA	3	9.7
Diabetes + HTA + Cardiopatía	7	22.6
DM + HTA + Cardiopatía.+ Hepatopatía	3	9.7
HTA + Cardiopatía	6	19.4
DM + HTA + Obesidad	3	9.7
DM + HTA + Cardiopatía.+ Obesidad	2	6.5
HTA + Cardiopatía + Obesidad	1	3.2

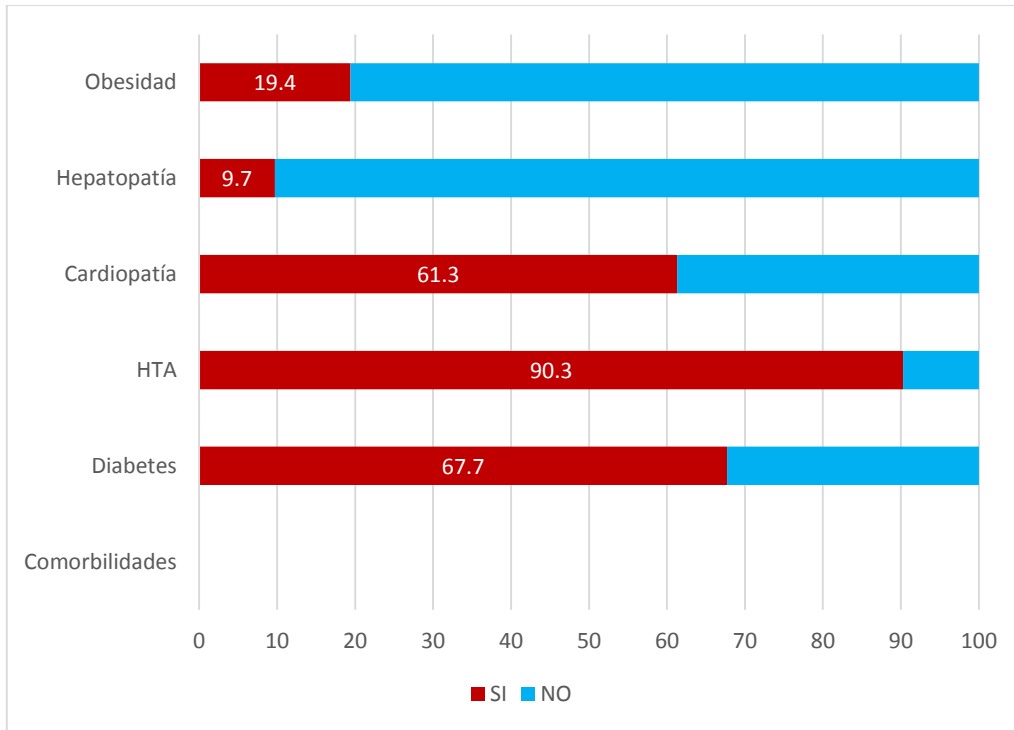


Figura 1. Comorbilidades Presentes en la población de estudio.

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en los años de estancia en el programa de HD , entre los 2 a 4 años. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con menor estancia en años en el programa siendo menor de 2 años y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes de mayor tiempo en el programa, mayores de 4 años, llegando hasta 7 años de estancia en el programa (figura 2).

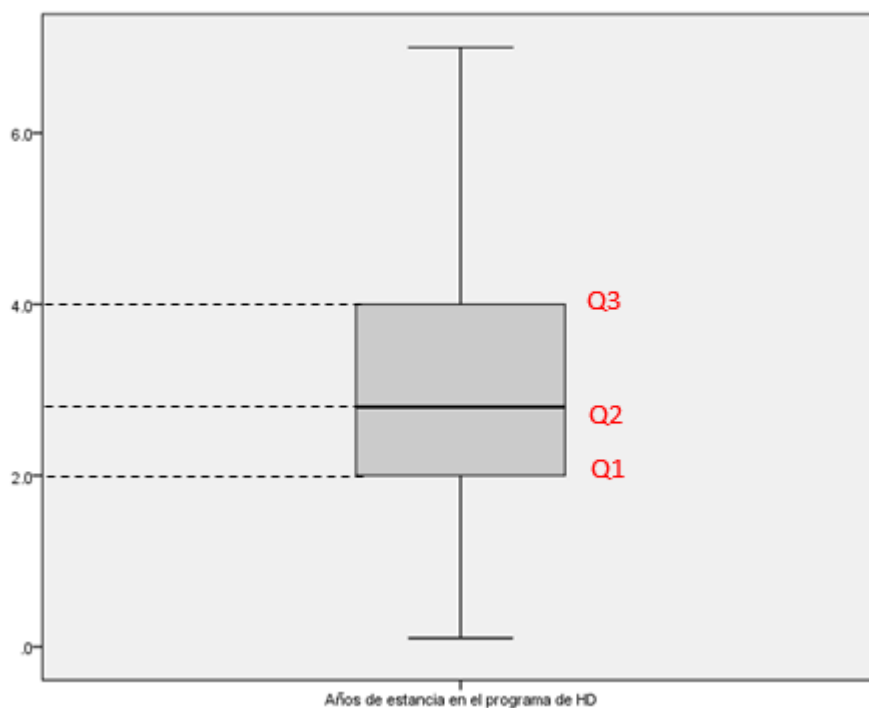


Figura 2. Gráfico de Caja y Bigotes para los años de estancia en el programa.

En relación a la cantidad de líquido ultrafiltrado, el 74.2% (23) de los pacientes, se les extrajo entre 1 a 3 litros, un 16.1% (5) > de 3 litros y únicamente el 9.7% (3) de los pacientes, se les extrajo menos de un litro, al momento de suspender la sesión de HD (tabla 4).

Tabla 4. Cantidad de líquido Ultrafiltrado

Frecuencia	Cantidad en Litros					Total
	< 1	1 - 1.5	1.6 - 2	2.6 - 3	>3	
<b>n</b>	3	10	9	4	5	31
<b>%</b>	9.7	<b>32.3</b>	<b>29</b>	<b>12.9</b>	16.1	100
<b>%</b>						
<b>Acumulado</b>	9.7	41.9	71	83.9	100	



El 87.1% (27) de los pacientes estuvieron conectados a la máquina de HD en un lapso de tiempo mayor de 2.5 horas, pero sin exceder las 4 horas (tabla 5).

Tabla 5. Duración de la Sesión de HD

Frecuencia	Duración de la Sesión de HD (Horas)						Total
	< 1	1 – 1.5	1.6 - 2	2.1 – 2.5	2.6 - 3	> 3 y ≤ 4 horas	
<b>n</b>	1	2	1	0	15	12	31
<b>%</b>	3.2	6.5	3.2	0	<b>48.4</b>	<b>38.7</b>	100
<b>%</b>							
<b>Acumulado</b>	3.2	9.7	12.9	0	61.3	100	

El 67.8% (21) utilizaron un filtro mayor de 150 pero menos de 210, específicamente el 35.5% (11) utilizó un filtro # 170, un 32.3% (10) utilizó un # de 190, y filtros de 150 y 190 fueron utilizados en un 12.9% (4) respectivamente. El filtro con numeración 130 solamente fue utilizado en el 6.5% de los casos (tabla 6).

Tabla 6. Numeración de tipo de filtro utilizado en la sesión de HD

Frecuencia	Número de Filtro					Total
	130	150	170	190	210	
<b>n</b>	2	4	11	10	4	31
<b>%</b>	6.5	12.9	<b>35.5</b>	<b>32.3</b>	12.9	100
<b>%</b>						
<b>Acumulado</b>	6.5	19.4	54.8	87.1	100	

### 9.3 Relaciones de asociación entre los factores encontrados con la aparición del cuadro hipotensivo al momento de la realización de la sesión de la HD

Al correlacionar el descenso en mmhg de la PAM con parámetros de la máquina de hemodiálisis: a) duración de la sesión, b) cantidad de LUF, c) número de filtro y d) flujo de bomba, la prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.67, 0.07, 0.38$  y  $0.56$  respectivamente, los cuales son mayores que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , esto indica que se obtuvo una respuesta estadística **no** significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Pearson demostró que no existe correlación entre el descenso en mmhg de la PAM con los parámetros de la máquina de HD mencionados. *Clínicamente esto significa que los parámetros de la máquina de HD utilizados en el estudio no muestran relación con el descenso de la PA* (tabla 7).

Tabla 7. Correlación entre el descenso en mmhg de la PAM al momento de la HD, con parámetros de la máquina de HD

Parámetros de la Máquina de HD	Prueba de Pearson	Significación Aproximada
Duración de la sesión	0,07	0,67 ns
Cantidad de LUF	0,32	0,07 ns
Número de Filtro	- 0,16	0,38 ns
Flujo de Bomba	- 0,10	0,56 ns

Al establecer la asociación entre comorbilidades (Diabetes, HTA, cardiopatía, hepatopatía y obesidad) y el descenso en mmhg de la PAM en categorías, al momento de la HD, la prueba V de Cramer, apporto las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.22, 0.07, 0.27, 0.28$  y  $0.84$  respectivamente, las cuales son mayores al valor crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , esto indica que se obtuvo una respuesta estadística **no**

significativa. Por tanto, la prueba de asociación V de Cramer indica que **no** existe una asociación significativa entre las comorbilidades que presentaron los pacientes y el descenso en mmhg de la PAM al momento del cuadro de HID. *Esto significa que las comorbilidades que presentaron los pacientes en estudio, no establecieron relación de asociación con el cuadro de hipotensión que intradiálisis* (tabla 8).

Tabla 8. Asociación entre comorbilidades y el descenso de la PAM en mmhg durante la sesión de HD

<b>Comorbilidades</b>	<b>Prueba V de Cramer</b>	<b>Significación Aproximada</b>
Diabetes	0.471	0.22
HTA	0.569	0.07
Cardiopatía	0.451	0.27
Hepatopatía	0.448	0.28
Obesidad	0.255	0.84

Al establecer la correlación entre el descenso la PAM al momento de la sesión de HD y los años de estancia en el programa de HD, la prueba de Correlación de Pearson, apporto las evidencias estadísticas de un Valor de  $p = 0.561$ , el cual es mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , esto indica que se obtuvo una respuesta estadística **no** significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Pearson demostró que no existe correlación significativa entre el descenso de la PAM con los años de estancia en el programa de los pacientes en estudio (tabla 9).

Tabla 9. Correlación entre los valores de la PAM al momento de la sesión de HD, con los años de estancia en el programa

		Años de estancia en el programa de HD	PAM durante la sesión de HD
Años de estancia en el programa de HD	Correlación de Pearson	1	.109
	Sig. (bilateral)		.561
	N	31	31
PAM durante la sesión de HD	Correlación de Pearson	.109	1
	Sig. (bilateral)	.561	
	N	31	31

## 9.4 Efectividad de la Etilefrina y de la solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis

Para determinar la efectividad de la Etilefrina y la solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, se realizaron cuatro ANOVA, los que se describen a continuación:

### 9.4.1 Efectividad de los Tratamientos sobre el aumento de la PAM en mmhg

Se establecieron 7 esquemas de tratamientos, descritos en el capítulo Diseño Metodológico, los que fueron aplicados a 31 unidades experimentales (n= 31 pacientes), con un número de repeticiones mínima de 4 y un máximo de 5, asignados a los diferentes esquemas terapéuticos. Para el tratamiento 1, se obtuvo una media de elevación de la PAM de 16.00, con un IC al 95% de 3.33 y un IC al 95% de 36.67. Los valores obtenidos de los IC al 95% para cada tratamiento en estudio, se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. Medidas de Resumen del aumento de la PAM en mmhg de los diferentes Tratamientos

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P(05)	P(95)
T1 E-2cc - 1 dosis	↑PAM en mmHg	5	16.00	13.00	3.33	36.67	3.33	36.67
T2 E-2cc - 2 dosis	↑PAM en mmHg	4	16.67	3.85	13.33	20.00	13.33	20.00
T3 E-2cc - 3 dosis	↑ PAM en mmHg	4	30.83	9.58	23.33	43.33	23.33	43.33
T4 E-3cc - 1 dosis	↑PAM en mmHg	5	26.66	18.11	13.33	56.67	13.33	56.67
T5 E-3cc - 2 dosis	↑PAM en mmHg	5	23.40	10.01	11.33	39.00	11.33	39.00
T6 SH 5cc - 1 dosis	↑PAM en mmHg	4	28.75	6.29	21.67	36.67	21.67	36.67
T7 SH 5cc - 2 dosis	↑PAM en mmHg	4	17.50	11.98	6.67	33.33	6.67	33.33

La efectividad global de los tratamientos sobre el aumento de la PAM en mmhg, fue demostrado mediante la Prueba “t” de Student para una media, bajo la hipótesis nula  $PAM > 65$  mmhg, con un valor  $p = < 0.0001^{**}$  estadísticamente altamente significativo, lo cual indica la alta efectividad de los 7 esquemas de tratamientos en estudio, sobre el aumento de la PAM en mmhg (tabla 11).

Tabla 11. Prueba “t” de Student para una media. Valor de media bajo la hipótesis nula PAM > 65 mmhg

Variable	n	Media	DE	LI(95)	T	p(Unilateral D)
Aumento PAM en mmHg	31	22.75	11.87	19.13	10.67	<0.0001

Para realizar el análisis de varianza (ANOVA) y establecer una relación de causa-efecto entre “los diferentes esquemas de tratamiento utilizado para tratar la HID y el aumento de la PAM posterior al tratamiento en mmhg”.

Fueron verificados el cumplimiento de los supuestos de Fischer: a) El diagnóstico de normalidad se verificó mediante la prueba de Shapiro Francia obteniéndose un  $r=0.958$  (anexo, figura 1). b) Para el diagnóstico de homogeneidad de varianza de tratamiento, se realizó la prueba de Levene obteniéndose una respuesta no significativa ( $p=0.999$ ) (anexo, tabla 1), lo cual indica que los tratamientos son comparables entre sí. c) El gráfico de dispersión, indicó que los datos muestran independencia de residuos.

El análisis de varianza (ANOVA) aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.344$ , el que resultó ser mayor al nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , por tanto, se obtuvo un efecto **no** significativo entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizado para tratar la HID y el aumento de la PAM posterior al tratamiento en mmhg. Así mismo, el Test LSD demostró igualdad de categorías comparadas (A), entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados, *esto significa que los siete esquemas de tratamientos fueron igualmente buenos, expresado esto con un Índice de aumento de la PAM en mmhg entre 16 y 30.83 mmhg* (tabla 12 y 13).

Tabla 12. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la PAM

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	970.16	6	161.69	1.19	0.3441
Tratamientos	970.16	6	161.69	1.19	0.3441
Error	3256.42	24	135.68		
Total	4226.58	30			

Prueba de la Diferencia Mínima Significativa de Fisher del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la PAM posterior al tratamiento en mmhg

Tabla 13. Prueba de LSD de Fischer. DMS = 16.25470. Error: 135.6842. gl: 24 .

Error: 135.6842 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3 Etilefrina 2cc/3-5minut.	30.83	4	5.82 A
T6 Solución Hipertónica 5c..	28.75	4	5.82 A
T4 Etilefrina 3cc/ 1dosis	26.66	5	5.21 A
T5 Etilefrina 3cc/10-15min..	23.40	5	5.21 A
T7 Solución Hipertónica 5c..	17.50	4	5.82 A
T2 Etilefrina 2cc/3-5minut..	16.67	4	5.82 A
T1 Etilefrina 2cc/3-5minut..	16.00	5	5.21 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

=====

#### 9.4.2 Efectividad de los Tratamientos sobre el aumento de la PAM

En la población de estudio con  $n=31$ , posterior al tratamiento administrado, para el tratamiento 1, se presentó una media de elevación de la PAM mínima de 73.33 mmhg y un máximo de 96.67 mmhg, coincidiendo con igual valor de IC del 5% y al 95%. Los valores obtenidos de los IC al 95% para cada tratamiento en estudio, se presentan en la tabla 14:

Tabla 14. Medidas de Resumen – Aumento de la PAM posterior a la administración de los Diferentes esquemas de Tratamientos Utilizados

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P(05)	P(95)
T1 E-2cc - 1 dosis	PAM postx	5	82.67	9.83	73.33	96.67	73.33	96.67
T2 E-2cc - 2 dosis	PAM postx	4	83.33	0.00	83.33	83.33	83.33	83.33
T3 E-2cc - 3 dosis	PAM postx	4	82.50	9.57	76.67	96.66	76.67	96.66
T4 E-3cc - 1 dosis	PAM postx	5	83.33	11.79	73.33	103.33	73.33	103.33
T5 E-3cc - 2 dosis	PAM postx	5	82.47	6.27	73.33	90.00	73.33	90.00
T6 SH-5cc -1 dosis	PAM postx	4	84.58	4.17	80.00	90.00	80.00	90.00
T7 SH-5cc -2 dosis	PAM postx	4	79.16	6.87	73.33	86.66	73.33	86.66

La efectividad global de los tratamientos sobre el aumento de la PAM, fue demostrado mediante la Prueba “t” de Student para una media, bajo la hipótesis nula  $PAM > 65$  mmhg, con un valor  $p = < 0.0001$ \*\* estadísticamente altamente significativo, lo cual indica la alta efectividad de los 7 esquemas de tratamientos en estudio, sobre el aumento de la PAM (tabla 15).

Tabla 15. Prueba t para una media. Valor de media bajo la hipótesis nula  $PAM > 65$  mmhg

Variable	n	Media	DE	LI (95)	T	p(Unilateral D)
PAM posterior al Trat	31	82.60	7.39	80.35	13.27	<0.0001



Para realizar el análisis de varianza (ANOVA) y establecer una relación de causa-efecto entre “los diferentes esquemas de tratamiento utilizado para tratar la HID y el aumento de la PAM posterior al tratamiento”, se cumplieron los supuestos de Fischer: a) El diagnóstico de normalidad se verificó mediante la prueba de Shapiro Francia obteniéndose un  $r=0.958$  (anexo-figura 2) b) Para el diagnóstico de homogeneidad de varianza de tratamiento, se realizó la prueba de Levene obteniéndose una respuesta no significativa ( $p=0.9815$ ) (anexo – tabla 2), lo cual indica que los tratamientos son comparables entre sí. c) El gráfico de dispersión, indicó que los datos muestran independencia de residuos.

El análisis de varianza (ANOVA) aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.9815$ , el que resultó ser mayor al nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , por tanto, se obtuvo un efecto no significativo entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizado para tratar la HID y el aumento de la PAM posterior al tratamiento (tabla 16),

Tabla 16. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la PAM

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	67.93	6	11.32	0.17	0.9815
Tratamientos	67.93	6	11.32	0.17	0.9815
Error	1568.25	24	65.34		
Total	1636.18	30			

El Test LSD demostró igualdad de categorías comparadas (A) entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados, esto significa que los siete esquemas de tratamientos fueron buenos por igual, expresado esto con un Índice de aumento de la PAM entre 79.16 y 84.58 mmhg (tabla 17).

Tabla 17. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la PAM

Prueba de LSD de Fischer Alfa = 0.05 - DMS = 11.28018.

Error: 65.3436 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T6 Solución Hipertónica 5c..	84.58	4	4.04 A
T4 Etilefrina 3cc/_1dosis	83.33	5	3.62 A
T2 Etilefrina 2cc/3-5minut..	83.33	4	4.04 A
T1 Etilefrina 2cc/3-5minut..	82.67	5	3.62 A
T3 Etilefrina 2cc/3-5minut..	82.50	4	4.04 A
T5 Etilefrina 3cc/10-15min..	82.47	5	3.62 A
T7 Solución Hipertónica 5c..	79.16	4	4.04 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### 9.4.3 Efectividad de los Tratamientos sobre el tiempo de respuesta para corregir la HID

En la población de estudio con n=31, posterior al tratamiento administrado, se presentó una media en el tiempo de respuesta para corregir la HID, para el tratamiento uno de 15.60 min con un IC al 95% de 10 y un IC al 95% de 20. Los valores obtenidos de los IC al 95% para cada tratamiento en estudio, se presentan en la tabla 18:

Tabla 18. Medidas de Resumen. Tiempo de Respuesta para la corrección de la HID posterior a la administración de los Diferentes esquemas de Tratamientos

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P(05)	P(95)
T1	T/Respuesta (min)	5	15.60	3.78	10.00	20.00	10.00	20.00
T2	T/Respuesta (min)	4	25.00	5.77	20.00	30.00	20.00	30.00
T3	T/Respuesta (min)	4	21.50	12.87	11.00	40.00	11.00	40.00
T4	T/Respuesta (min)	5	16.00	5.48	10.00	25.00	10.00	25.00
T5	T/Respuesta (min)	5	22.00	4.47	20.00	30.00	20.00	30.00
T6	T/Respuesta (min)	4	12.00	4.00	10.00	18.00	10.00	18.00
T7	T/Respuesta (min)	4	23.75	13.62	12.00	40.00	12.00	40.00

La efectividad global de los tratamientos sobre el tiempo de respuesta para corregir la HID, fue demostrado mediante la Prueba “t” de Student para una media, bajo la hipótesis nula de un tiempo de respuesta menor de 30 minutos, con un valor  $p = < 0.0001$ \*\* estadísticamente altamente significativo, lo cual indica la alta efectividad de los 7 esquemas de tratamientos en estudio, sobre el aumento de la PAM (tabla 19).

Tabla 19. Prueba t para una media. Valor de media bajo la hipótesis nula < 30 minutos

Variable	n	Media	DE	LI(95)	T	p(Unilateral D)
Tiempo de Respuesta	31	19.26	8.29	16.73	12.94	<0.0001

Para realizar el análisis de varianza (ANOVA) y establecer una relación de causa-efecto entre “los diferentes esquemas de tratamiento utilizado para tratar la HID y el tiempo de respuesta para la corrección de la HID posterior al tratamiento”, se cumplieron los supuestos de Fischer: a) El diagnóstico de normalidad se verificó mediante la prueba de Shapiro Francia obteniéndose un  $r=0.963$  (anexo - figura 3) b) Para el diagnóstico de homogeneidad de varianza de tratamiento, se realizó la prueba de Levene obteniéndose una respuesta no significativa ( $p= > 0.9999$ ) (anexo - tabla 3), lo cual indica que los tratamientos son comparables entre sí. c) El gráfico de dispersión, indicó que los datos muestran independencia de residuos.

El análisis de varianza (ANOVA) aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.1775$ , el que resultó ser mayor al nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , por tanto, se obtuvo un efecto no significativo entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados y el tiempo de respuesta para corregir la HID posterior al tratamiento. Sin embargo, el Test LSD demostró que existe diferencia de categorías comparadas (A, AB, B) en el tiempo de respuesta entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados, expresado esto con un Índice tiempo medio de respuesta entre 12 y 25 minutos. Presentando un menor tiempo de respuesta para corregir la HID el T6 (12 minutos), seguido por el T5, T3, T1 con un promedio de tiempo de respuesta de 22, 21.50 y 15.60 minutos respectivamente y en mayor proporción los tratamientos T2 y T7 con un promedio de respuesta de 25 y 23.75 min. Respectivamente. Se realizaron **contrastes ortogonales**, para resolver la incertidumbre de las diferentes categorías de tratamiento con intersecciones (categoría AB), y fueron demostradas las diferencias significativas en los tiempos de respuesta a causa de los diferentes esquemas de tratamiento utilizados, presentando el Tx2 VS Tx6" un valor  $p = 0.0269$  \*\*, y para el resto de contrastes ortogonales , presentaron un valor p mayor al nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$  (tabla 20, 21 y 22).

Tabla 20. Análisis de varianza del efecto de los diferentes esquemas de tratamientos sobre el tiempo de respuesta para corregir la HID

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	600.99	6	100.16	1.65	0.1775
Tratamientos	600.99	6	100.16	1.65	<b>0.1775</b>
Error	1458.95	24	60.79		
Total	2059.94	30			

Tabla 21. Prueba de la Diferencia Mínima Significativa de Fisher del efecto de los tratamientos sobre el tiempo de respuesta para corregir la HID

Prueba de LSD de Fischer Alfa = 0.05. DMS = 10.88000. Error: 60.7896 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Categoría Estadística
<b>T2</b> Etilefrina_2cc/3-5minut..	25.00	4	3.90	<b>A</b>
<b>T7</b> Solución_Hipertónica_5c..	23.75	4	3.90	<b>A</b>
<b>T5</b> Etilefrina_3cc/10-15min..	22.00	5	3.49	<b>AB</b>
<b>T3</b> Etilefrina_2cc/3-5minut..	21.50	4	3.90	<b>AB</b>
<b>T4</b> Etilefrina_3cc/_1dosis	16.00	5	3.49	<b>AB</b>
<b>T1</b> Etilefrina_2cc/3-5minut..	15.60	5	3.49	<b>AB</b>
<b>T6</b> Solución_Hipertónica_5c..	12.00	4	3.90	<b>B</b>

Tabla 22. Contrastes Ortogonales del efecto de los tratamientos sobre el tiempo de respuesta para corregir la HID

Tratamientos	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
"T2 VS T7"	1.25	5.51	3.13	1	3.13	0.05	0.8226
"T2 VS T5"	3.00	5.23	20.00	1	20.00	0.33	0.5716
"T2 VS T3"	3.50	5.51	24.50	1	24.50	0.40	0.5315
"T2 VS T4"	9.00	5.23	180.00	1	180.00	2.96	0.0982
"T2 VS T1"	9.40	5.23	196.36	1	196.36	3.23	0.0849
<b>"T2 VS T6"</b>	13.00	5.51	338.00	1	338.00	5.56	<b>0.0269</b>
Total			600.99	6	100.16	1.65	0.1775

*Efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período enero a abril 2020*

#### 9.4.4 Efectividad de los Tratamientos sobre el aumento de la frecuencia cardiaca posterior al tratamiento

En la población de estudio con n=31, posterior al tratamiento administrado, se presentó una media de elevación de la frecuencia cardiaca: mínima de 70 latidos / min y un máximo de 90 latidos / min, con una media global de 79.61 latidos / min. Con un IC95% LS de 81.22 y con un valor  $p = < 0.0001^{**}$  estadísticamente altamente significativo (**Tabla 22 – 23**):

Tabla 23. Medidas de Resumen – Aumento de la Frecuencia Cardíaca posterior a la administración de los Diferentes esquemas de Tratamientos

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	Min	Máx
T1 Etilefrina_2cc/3-5minut..	FC post al Trat	5	80.60	3.58	76.00	85.00
T2 Etilefrina_2cc/3-5minut..	FC post al Trat	4	82.25	2.99	79.00	86.00
T3 Etilefrina_2cc/3-5minut..	FC post al Trat	4	79.25	3.77	75.00	84.00
T4 Etilefrina_3cc/_ldosis	FC post al Trat	5	85.60	4.93	78.00	90.00
T5 Etilefrina_3cc/10-15min..	FC post al Trat	5	77.80	6.02	70.00	85.00
T6 Solución Hipertónica_5c..	FC post al Trat	4	74.00	2.71	70.00	76.00
T7 Solución Hipertónica 5c..	FC post al Trat	4	76.50	4.43	70.00	80.00

Tabla 24. Prueba t para una media. Valor de media bajo la hipótesis nula FC < 100 lpm

Variable	n	Media	DE	LS(95)	T	p (Unilateral I)
FC post al Trat	31	79.61	5.28	81.22	-21.49	<0.0001

Para realizar el análisis de varianza (ANOVA) y establecer una relación de causa-efecto entre “los diferentes esquemas de tratamiento utilizado para tratar la HID y el aumento de la Frecuencia cardiaca posterior al tratamiento”, se cumplieron los supuestos de Fischer: a) El diagnóstico de normalidad se verificó mediante la prueba de Shapiro Francia obteniéndose un  $r=0.984$  (anexo. Figura 4) b) Para el diagnóstico de homogeneidad de varianza de tratamiento, se realizó la prueba de Levene obteniéndose

una respuesta no significativa ( $p = > 0.9999$ ) (anexo. Tabla 4), lo cual indica que los tratamientos son comparables entre sí. c) El gráfico de dispersión, indicó que los datos muestran independencia de residuos. El análisis de varianza (ANOVA) aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 0.0117$ , el que resultó ser menor al nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ , por tanto, se obtuvo un efecto significativo entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizado para tratar la HID y el aumento de la frecuencia cardiaca posterior al tratamiento. Así mismo, el Test LSD demostró que existe diferencia de categorías comparadas (A, AB, BC, C) en el aumento de la frecuencia cardiaca entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados, expresado esto con un Índice de aumento de la frecuencia cardiaca entre 74 y 85 latidos / min. Presentando mayor aumento de la frecuencia cardiaca el T4 (A), seguido por el T2 y T1, luego el T3, T5, T7 y en menor proporción el T6 (tabla 24 y 25).

Tabla 25. Análisis de varianza del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la Frecuencia Cardiaca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	393.65	6	65.61	3.55	0.0117
Tratamientos	393.65	6	65.61	3.55	0.0117
Error	443.70	24	18.49		
Total	837.35	30			

Tabla 26. Prueba de la Diferencia Mínima Significativa de Fisher del efecto de los tratamientos sobre el aumento de la frecuencia cardiaca

Prueba de LSD de Fischer Alfa = 0.05 - DMS = 6.00003

Error: 18.4875 gl: 24

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T4 Etilefrina_3cc/_ldosis	85.60	5	1.92	A
T2 Etilefrina_2cc/3-5minut..	82.25	4	2.15	A B
T1 Etilefrina_2cc/3-5minut..	80.60	5	1.92	A B
T3 Etilefrina_2cc/3-5minut..	79.25	4	2.15	B C
T5 Etilefrina_3cc/10-15min..	77.80	5	1.92	B C
T7 Solución_Hipertónica_5c..	76.50	4	2.15	B C
T6 Solución_Hipertónica_5c..	74.00	4	2.15	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 10. Discusión de Resultados

### 10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos

1. Los pacientes en estudio principalmente fueron de la tercera edad, predominando el sexo femenino.
2. Todos los pacientes presentaron comorbilidades, predominando la HTA y la diabetes.
3. Los años de estancia en el programa de los pacientes, fue de reciente inicio.
4. A la mayoría de los pacientes se les extrajo lo que normalmente está establecido de LUF, y del tiempo mínimo requerido.
5. No se demostró ninguna asociación entre las comorbilidades que presentaron los pacientes y la aparición de HID.
6. No se evidenció la correlación entre el descenso de la PAM intradiálisis y los parámetros de la máquina analizados, al igual que con los años de estancia en el programa.
7. Al establecer la relación de causalidad, entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados con el aumento de la PAM y el aumento de la PAM expresado en mmhg, se demostró tener igualdad de categoría comparada.
8. Al establecer la relación de causalidad, entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados con el tiempo de respuesta para corregir la HID y el aumento de la frecuencia cardíaca posterior a la administración del tratamiento, fue demostrado tener diferencia de categorías comparadas.



## **10.2 Limitaciones del Estudio**

1. La aparición de la pandemia tuvo repercusiones sobre la asistencia de los pacientes a la unidad de hemodiálisis, por lo que limitó la obtención de mayores pacientes (unidades experimentales), para ser incluidos en el estudio.
2. La aparición de la pandemia no permitió una supervisión estricta en la aplicación y cumplimiento de los diferentes esquemas de tratamientos, por lo que la presente investigación no pudo realizarse como un ensayo clínico, tal y como inicialmente estaba previsto.
3. El personal médico involucrado en la presente investigación, no utilizó cargas volumétricas como parte del tratamiento inicialmente establecido, por temor a sobrecarga de volumen en estos grupos de pacientes.

### 10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones

La edad promedio de los pacientes en estudio fue de edad de 59.94, con un L.I. = 55.05. L.S. = 64.82, esto se corresponde con lo descrito en la literatura médica científica que, en su mayoría los pacientes pertenecientes al programa de hemodiálisis son mayores de 50 años, no existe una edad definida para padecer esta enfermedad y que presente complicaciones durante la sesión de HD, pero si es evidente, que el envejecimiento conlleva a pérdida de funciones de órganos y sistemas, por lo que, a mayor edad, existe un mayor riesgo de complicaciones durante el procedimiento (sesión de HD) (OMS 2018, Rev. Cub de Md Intensiva y emergencia, 2006).

En el presente estudio, el grupo más afectado fue del sexo femenino. Desde hace un par de décadas, existe evidencia que el sexo por presentar diferencias de órganos y funciones puede ser considerado como un factor de riesgo en estos grupos de pacientes, sin embargo, hay estudios que, aunque los resultados son opuestos a los obtenidos en la presente investigación, no son un factor altamente determinante (Fernando valderrabano,1999).

Todos los pacientes presentaron comorbilidades, predominando la HTA y la diabetes. A como está escrito en la literatura, los pacientes con patologías asociadas tienen un mayor riesgo de complicaciones o una evolución más compleja y dentro de estas patologías se encuentran: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía, glomerulonefritis, cáncer, enfermedades hereditarias, obstrucciones urinarias, por tanto, en la población de estudio no difiere de las comorbilidades escrita en literatura internacional (OMS 2014).

Un hecho relevante observado en el presente estudio, es la aparición del cuadro hipotensivo, esto puede estar asociado a las comorbilidades, las que permiten en el paciente una mayor dificultad para compensar la ultrafiltración, dado que presentan disfunción autonómica de los barorreceptores (diabéticos, ancianos o la misma uremia) y alteraciones en la funcionalidad cardíaca (hipertrofia ventricular izquierda, enfermedad isquémica (Selby NM y col 2007).

Los pacientes con ERC terminal de estudio, su valor promedio de años de estancia en el programa fue de 3 años, realmente corto, esto fue debido al poco tiempo de apertura que tiene la unidad de hemodiálisis del hospital Bautista.

En el presente estudio, se encontró que la mayoría de los pacientes se les extrajo entre 1 y 3 litros de LUF en un tiempo mínimo de 2.5 horas, pero sin exceder las 4 horas. La cantidad de líquido ultrafiltrado es una variable importante en la aparición de HID, dado que es el producto de cambio de fluidos desde el espacio intersticial al vascular, que es lo que ocurre cuando ultrafiltramos a los pacientes, por lo que constituye un riesgo para la aparición de HID. Esto fundamenta que una de las medidas iniciales a realizar, ante un cuadro de HID, es suspender el ultrafiltrado (Karina R. Furaz-Czerpak et al - 2014).

En el presente estudio, la cantidad de LUF y el tiempo de duración de la sesión, no establecieron una correlación con la aparición de HID. Esto coincide con lo citado por la literatura médica científica, la cual establece que no está muy bien definido la cantidad de LUF a extraer al paciente y en qué tiempo, pero numerosos artículos han reflejado los beneficios en la hemodinamia del paciente al aumentar el tiempo y/o frecuencia de la diálisis (Karina R. Furaz-Czerpak et al – 2014).

Ejemplos de lo antes expuesto, se citan a continuación:

“El estudio hecho por el grupo de FHN (Frequent Hemodialysis Network), que compara la diálisis convencional de tres veces a la semana con la diálisis consistente en seis sesiones a la semana de 1,5 a 2,75 horas de duración, encontró que en esta última modalidad se reducía la mortalidad, la masa ventricular izquierda, y como objetivo secundario demostró una mejoría en el control de las cifras de tensión arterial<sup>101</sup>. Este estudio confirma los datos de otro anterior realizado en Canadá”.

“La hemodiálisis de larga duración propuesta por el grupo de Tassim permite obtener una ultrafiltración adecuada, con menor velocidad y mayor tiempo para el relleno plasmático desde el espacio intersticial, lo que da lugar a una menor incidencia de hipotensiones. A pesar de que esta técnica tiene múltiples ventajas, no se ha podido generalizar, principalmente por problemas estratégicos de las unidades de diálisis y mala tolerancia psíquica de los pacientes”.

“En 1996, en un estudio aleatorizado y cruzado, se compararon los síntomas interdiálisis en 38 pacientes sometidos a sesiones de 5 horas y luego de 4 horas durante dos semanas en cada uno y se vio que en el esquema de 5 horas la incidencia de hipotensión y de hipotensión ortostática era menor” (Karina R. Furaz-Czerpak et al – 2014).

“Otro estudio realizado por Lozano et al. (2006), utiliza tres esquemas de hemodiálisis: convencional de sesiones de 4 horas y 5 horas de duración en días alternos y sesiones de 4 horas sin descanso de fin de semana. El porcentaje de sesiones con hipotensión fue significativamente menor en el grupo sin descanso de fin de semana que en los otros dos”.

No se encontró correlación entre el descenso de la PAM intradiálisis y los parámetros de la máquina analizados, al igual que con los años de estancia en el programa, a pesar que la aparición de la HID depende tanto de factores propios del paciente como se ha citado anteriormente y de factores propios de la máquina.

Al establecer la relación de causalidad, entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados con el aumento de la PAM y el aumento de la PAM expresado en mmhg demostraron tener igualdad de categoría comparada. La literatura cita que el uso de medicamentos simpaticomiméticos es utilizado para corregir la HID, siendo el primero la epinefrina, que por sus efectos adversos no se siguió utilizando. Posteriormente, en los años 70, se utilizó la etilefrina y formaba parte de los protocolos de manejo de pacientes que presentaban HID, siendo administrada por vía endovenosa, no por vía oral (Villarreal, 1979). Esto permitía una mayor estimulación de los receptores alfa y beta y por ende, mayor aparición de efectos adversos.

Lo escrito anteriormente, probablemente justificó que su uso ya no formara parte de los protocolos de manejo de la HID, lo que, sumado al surgimiento de nuevos fármacos simpaticomiméticos con menos efectos adversos (Sharma, 2017). han permitido que no se siga utilizando. Sin embargo, el uso de etilefrina por vía oral ha permitido que algunos médicos nefrólogos la utilicen de forma empírica, sumado a ello, su bajo costo y su fácil administración, evitando la sobrecarga hídrica en estos grupos de pacientes al

momento de presentar HID. *La opinión de expertos*, expresa, que no hay artículos recientes sobre el uso de la etilefrina en pacientes que presenten HID, pero su uso empírico ha demostrado que es una alternativa importante de tratamiento en estos grupos de pacientes.

La solución hipertónica es utilizada desde hace varias décadas (Villarreal, 1979), para tratar a pacientes con HID, demostrándose en el presente estudio que es igual de efectiva como la etilefrina.

## 10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos

### Aplicaciones:

1. Los resultados alcanzados en la presente investigación, son de mucha utilidad para reforzar el abordaje terapéutico de pacientes que presentan **HID**, evidenciado por la efectividad y seguridad de los tratamientos comparados.
2. Los tratamientos comparados, favorecen menores complicaciones de sobrecarga hídrica en los pacientes con **HID**, disminuyendo así el riesgo de mayor compromiso ventilatorio de estos pacientes.
3. Los resultados obtenidos, permiten establecer medicamentos de primera línea de fácil administración, accesibles y de bajo costo en el manejo de pacientes con **HID**.

### Implicaciones:

1. Con la utilización de etilefrina por vía oral en pacientes con **HID**, se evitaría realizar punciones venosas en un paciente que es de difícil canalización.
2. La administración fácil de la etilefrina vía oral, permite su uso rápido y oportuno en pacientes con **HID**.

## 11. Conclusiones

Las conclusiones aquí presentadas, fueron obtenidas a partir de las evidencias demostradas en los resultados, dándole respuestas a los objetivos específicos planteados.

1. Los pacientes en estudio principalmente fueron de la tercera edad, con una media de 59.94 años, con un **IC95%: L.I. = 55.05. L.S. = 64.82**. Predominando el sexo femenino en el 67.7% (21) de los casos y procedían del área urbana con 77.4% (24).

2. Todos los pacientes presentaron comorbilidades, predominando HTA y la diabetes, en un 90.3 y 67.7% respectivamente. Hasta en un 80.6% de los pacientes en estudio presentaron más de una patología. Los años de estancia en el programa de los pacientes, fue de reciente inicio. Con un promedio de 3.07 años  $\pm$  2(1.7), con un **IC95%: L.I. = 2.42 y L.S. = 3.72**. A la mayoría de los pacientes se les extrajo lo que normalmente está establecido de LUF, entre 1 a 3 litros en el 74.2% (23) de los casos, con un tiempo requerido, en el 87.1% (27) de los pacientes, entre 2.5 horas, pero sin exceder las 4 horas.

3. No se demostró asociación significativa entre las comorbilidades que presentaron los pacientes y la disminución en mmhg de la PAM al momento de la HID. La DM, HTA, obesidad, cardiopatía y hepatopatía presentaron un valor de  **$p = 0.22$ ,  $p = 0.07$ ,  $p = 0.84$ ,  $p = 0.27$  y  $p = 0.28$**  respectivamente. No se evidenció correlación significativa entre la disminución en mmhg de la PAM al momento de la HID y los parámetros de la máquina analizados. Al correlacionar el descenso en mmhg de la PAM con parámetros de la máquina de hemodiálisis: a) duración de la sesión, b) cantidad de LUF, c) número de filtro y d) flujo de bomba, la prueba de correlación de Pearson aportó las evidencias estadísticas de un valor de  **$p = 0.67$ ,  $p = 0.07$ ,  $p = 0.38$  y  $p = 0.56$**  respectivamente. No se demostró correlación significativa entre los valores de PAM al momento de la HID y los años de estancia en el programa. La prueba de correlación aportó las evidencias estadísticas de un Valor de  **$p = 0.561$** .

4. Al establecer la relación de causalidad, mediante el análisis de varianza (ANOVA), entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados con el aumento de la PAM y el aumento de la PAM expresado en

*Efectividad de la Etilerfrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con*

62

*Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista,*

*período enero a abril 2020*

mmhg, no fueron demostradas diferencias significativas, con un valor  $p = 0.9815$  y  $p = 0.344$  respectivamente. Test LSD de Fisher con DMS = 11.28 y DMS = 16.25, demostró tener igualdad de las categorías comparada de los diferentes esquemas de tratamiento utilizados. Al establecer la relación de causalidad, mediante el análisis de varianza (ANOVA), entre los diferentes esquemas de tratamiento utilizados con el tiempo de respuesta para corregir la HID y el aumento de la frecuencia cardiaca posterior a la administración del tratamiento, fueron demostradas diferencias significativas para el aumento de la frecuencia cardiaca con un valor  $p = 0.011$ . No se evidenció diferencias significativas en relación al tiempo de respuesta para corregir la HID con un  $p = 0.1775$ . El Test LSD de Fisher (DMS = 10.88 y DMS = 6.00), demostró tener diferencias en las categorías comparada de los diferentes esquemas de tratamiento utilizados para ambos factores.



## **12. Recomendaciones**

### **A los Hospitales con Unidades de Hemodiálisis**

1. Reforzar el abordaje terapéutico de pacientes que presentan HID, en base a la efectividad y seguridad de los tratamientos comparados.
2. Implementar el uso de Etilefrina y solución hipertónica en los pacientes con **HID**, para disminuir el riesgo de mayor compromiso ventilatorio de estos pacientes.
3. Protocolizar la utilización de etilefrina por vía oral en pacientes con **HID**, permitiendo su uso rápido y oportuno.

### **A los Médicos del Servicio de Hemodiálisis y Emergencia**

4. Fomentar el uso de medicamentos de primera línea, como Etilefrina, de fácil administración, accesibles y de bajo costo en el manejo de pacientes con HID.

### 13. Bibliografía

- Advances in Chronic Kidney Disease. (May de 2012). How Should We Manage Adverse Intradialytic Blood Pressure Changes? *19*(3), 158-165. doi:10.1053/j.ackd.2012.03.003
- Annual Data Report. (10 de October de 2013). *US Renal Data System: 2013 Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States*. Obtenido de <http://www.usrds.org/atlas.aspx>.
- Astrid Thongzhi Quispe Rojas, G. T. (2002). COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH TERMINAL CHRONIC RENAL FAILURE SUBJECTED TO REGULAR HEMODIALYSIS IN THE SOUTHEAST NATIONAL HOSPITAL ESSALUD CUSCO. *Situa*, *13*(1), 37 - 43.
- Bergur V. Stefańsson, \*. S. (2014). Intradialytic Hypotension and Risk of Cardiovascular. *Clin J Am Soc Nephrol*, *9*, 2124-2132. doi:10.2215/CJN.02680314
- Filosofía -René Descartes-. (). Obtenido de Filosofía -René Descartes-: <http://epistemologia-filosofia.blogspot.com/2010/09/que-es-la-epistemologia-y-para-que.html>. (Noviembre de 15 de Noviembre de 2019).
- George L. Bakris, J. M. (2016). Intensive Hemodialysis, Blood Pressure, and Antihypertensive. *Am J Kidney Dis*, *68*(5 (Suppl 1)), S15 - S23. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.05.026>
- J Am Soc Nephrol. (2008). Recent Advances in the Prevention and Management of Intradialytic Hypotension. *19*, 8 - 11. doi:10.1681/ASN.2007091006
- J., D. S. (1999). El Cambio de Época, el Modo Emergente de Producción de Conocimiento y los Papeles Cambiantes de la Investigación y Extensión en la academia del Siglo XXI. Panamá, Panamá: IICA. Recuperado el 4 de Octubre de 2018, de. Obtenido de <http://www.grupochoarvi.org/php/doc/documentos/docabr1.html>
- Karina R. Furaz-Czerpak, E. C.-P.-G. (Junio de 2014). Estrategias para el control de la hipotensión en hemodiálisis. *NefroPlus*, *6*(1), 1-14. doi:10.3265/NefroPlus.pre2014.Sep.1273
- Karina R. Furaz-Czerpak1, E. C.-P.-G. (2014). Estrategias para el control de la hipotensión en Hemodiálisis. *NefroPlus 2014;6(1):1-14*, *6*(1), 1 - 14. doi:10.3265/NefroPlus.pre2014.Sep.12730

- Karkar, A. (2012). Modalities of hemodialysis: Quality improvement. Saudi Arabia, Saudi journal of kidney diseases and transplantation. Volume:23, issue:6, pages: 1145-1161. *Saudi journal of kidney diseases and transplantation.*, 23(6), 1145-1161. doi:10.4103/1319-2442.103553
- Lazareff, J. A. (4 de Diciembre de 2019). Causalidad como herramienta para la Investigación Clínica. Sexta Conferencia. Managua, Nicaragua: UNAN-Managua. Recuperado de. Obtenido de <http://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=291#section-8>
- LW, H. (2012). Symptomatic intradialytic hypotension and mortality. *Semin Dial*, 25(3), 320-325. doi:0.1111/j.1525-139X.2012.01068.
- Marian Goicoechea, S. G.-d. (2012). Hiperuricemia, gota y enfermedad renal crónica. *Revista Nefrología - Sociedad española de Nefrología*, 3(2), 8-15. doi:10.3265/NefrologiaSuplementoExtraordinario.pre2012.Mar.11444
- MEDISAN. (2009). 13(3).
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases NHI. (Julio de 2007). (07 - 4666S). Nefrología. (2014). Documento de consenso para la detección y manejo de la ERC. 34(2), 243 - 262. Obtenido de <http://www.revistanefrologia.com>
- PAHUACHÓN, J. R. (2015). ETILEFRINA EN HIPOTENSIÓN INDUCIDA POR ANESTESIA RAQUÍDEA EN CESÁREA HOSPITAL MARIA AUXILIADORA. Lima, Perú.
- Pedroza P., M. y. (2006). Sistema de Análisis Estadístico, con SPSS. .
- Pedroza, H. (1993). Fundamentos de Experimentación Agrícola. Primera edición. Centro de Estudio de Desarrollo para el Trópico. Editora de Arte, S. A. (EDITARTE). 264 p.
- Pedroza, M. (2015). Sistema de Análisis Estadístico. Uso de Modelos ANOVA, ANACORR, ANARE. In Cursos del Programa de Doctorado Gestión y Calidad de la Investigación Científica, DOGCINV I Cohorte. FAREM-Estelí. UNAN-Managua. Recuperado el 17 de septiembre 2020. Obtenido de 2020, de <https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=31>
- Pedroza, M. D. (2017). Metodología de Investigación Científica. Tipos de Diseño Metodológico en Investigación Científica. Managua, Nicaragua. In Cursos del Programa de Doctorado Gestión y Calidad de la Investigación Científica, DOGCINV I Cohorte. FAREM-Estelí. UNAN-Managua. Obtenido de Recuperado el 7 de Octubre de 2020, de <https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=37>

- Pedroza, M. E. (2015). Gestión de la Investigación Científica. El Modelo de Gestión de la Investigación, Modelo I+D+i de la UNAN-Managua. In Cursos del Programa de Doctorado Gestión y Calidad de la Investigación Científica, DOGCINV I Cohorte. FAREM-Estelí. UNAN-Managua. Obtenido de Recuperado en <https://msceducav.unan.edu.ni/course/view.php?id=261>
- Pedroza, M. E. (2016). Programa de Doctorado Gestión y Calidad de la Investigación Científica DOGCINV I Cohorte. UNAN-Managua, Managua. Recuperado el 7 de Julio de 2019, de. Obtenido de <http://msceducav.unan.edu.ni/my/>
- Pérez Delgado, Sotolongo Molina, & Muradas Augier. (2006). Supervivencia Y complicaciones de los catéteres para hemodiálisis: Nuestra experiencia. *Revista Cubana Cir*, 45(3-4). Obtenido de <http://bvs.sld.cu/revistas/cir>
- Pérez Porto, J. (. (18 de Julio de 2016). Definición de Teoría Crítica:. Obtenido de <http://definicion.de/teoria-critica/>
- Peter Kotanko, A. X. (July de 2015). Effects of Frequent Hemodialysis on Blood Pressure: Results from the Randomized Frequent Hemodialysis Network Trials. *Hemodial Int* , 19(3), 386-401. doi:10.1111/hdi.12255.
- Rev Soc Esp Enferm Nefrol. (2009). Análisis de la tolerancia hemodinámica en pacientes en hemodiálisis medida por la hipotensión arterial. *12(4)*, 288 - 293.
- Revista de Enfermería Instituto de México del Seguro Social. (2010). *Revista de Enfermería Instituto de México del Seguro Social*, 18(3), 129-135.
- Rita S. Suri, B. L. (2013). Risk of Vascular Access Complications with Frequent. *J Am Soc Nephrol*, 24, 498 - 505. doi:10.1681/ASN.2012060595
- Rocco, M. V. (2015). Chronic Hemodialysis Therapy. *Kidney Dis*, 1, 178-186. doi:10.1159/000441809
- Sánchez García, A. (2012). *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*, 20(3), 131 - 137.
- Santos F, P. A. (2012). How should we manage adverse intradialytic blood pressure changes? *Adv Chronic Kidney*, 19(3), 158-165. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22578675>
- Seminars in Dialysis. (2017). Intradialytic hypotension in acute kidney injury requiring renal replacement therapy. 1 - 6. doi:10.1111/sdi.12630
- Talamonti, D. L. (2007). Solución Salina Hipertónica y Shock. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de [www.clinica-unr.org](http://www.clinica-unr.org)

- Tintinnally, J. (s.f.). Urgencia en insuficiencia renal y diálisis. En J. Tintinnaly, K. Gabor, & S. Stephan, *Medicina de Urgencia sexta edición* (Vol. I, págs. 697-705). Mc Graw Hill.
- Torres, A. (7 de SEptiembre de 2019). Psicología y Mente. Obtenido de Recuperado el 7 de febrero de 2020, de <https://psicologiymente.com/psicologia/epistemologia>
- UNAN-Managua. Políticas de Investigación e Innovación de la UNAN-Managua. UNAN-Managua, DIRINVES. Managua: Managua. Recuperado el 2 de Septiembre de 2018. (2016).
- Yanette, R. J. (Agosto de 2007). Profilaxis de la hipotensión secundaria al bloqueo subaracnoideo, en las cirugías de cesárea. Leon, León, Nicaragua.

## Anexos

### Anexo 1. Ficha de Recolección de Datos

Número de Expediente: \_\_\_\_\_

Número de Ficha:

#### Factores Propios del Paciente:

Edad:  en años. Procedencia: Rural  Urbana  Sexo: M  F

Años de Estancia en el Programa:  Sesión de Hemodiálisis N°

Fuma: SI  NO  Ingesta de Licor SI  NO  Estado Civil: \_\_\_\_\_

Escolaridad	Comorbilidades Asociadas	Acceso Vascular
- Analfabeto <input type="checkbox"/>	- Diabetes <input type="checkbox"/>	- Catéter <input type="checkbox"/>
- Primaria <input type="checkbox"/>	- HTA <input type="checkbox"/>	- Fístula <input type="checkbox"/>
- Secundaria <input type="checkbox"/>	- Obesidad <input type="checkbox"/>	
- Educación Superior <input type="checkbox"/>	- Dislipidemia <input type="checkbox"/>	
- Posgrado <input type="checkbox"/>	- Hiperuricemia <input type="checkbox"/>	
	- E/Inmunológica <input type="checkbox"/>	
	- Cardiopatía <input type="checkbox"/>	
	- Mono-reno <input type="checkbox"/>	
	- Otros <input type="checkbox"/>	

Peso:  Kg Talla:  mts

Signos vitales: PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ Temp. \_\_\_\_\_ SaTO2: \_\_\_\_\_ Previo a la sesión

#### Factores Propios de la Máquina:

Anticoagulación:  Unidades (HNF)

Flujo de Bomba:  cc/min

# de Filtro:

Duración de la sesión:

Cantidad de Ultrafiltración:  Its

horas  minutos

#### Registro del evento adverso (Hipotensión)

Hora de inicio de la sesión

Hora del evento

Registro de Signos Vitales:

PA: \_\_\_\_\_

FC: \_\_\_\_\_

FR: \_\_\_\_\_  
SaTO2: \_\_\_\_\_

**Abordaje Terapéutico**

Suspender ultrafiltrado

SI  NO

Posición Trendelenburg

SI  NO

Revierte el evento con estas maniobras:

SI  NO

**Se administro Etilefrina**

SI  NO

1ra dosis \_\_\_\_\_

2da Dosis \_\_\_\_\_

3ra dosis \_\_\_\_\_

Intervalo entre las dosis:

\_\_\_\_\_

Total de dosis

Administrada:

\_\_\_\_\_

**Se administro Solución Hipertónica**

SI  NO

1ra dosis \_\_\_\_\_

2da Dosis \_\_\_\_\_

3ra dosis \_\_\_\_\_

Intervalo entre las dosis:

\_\_\_\_\_

Total de dosis

Administrada:

\_\_\_\_\_

**Se administro Cargas Volumétricas**

SI  NO

1ra carga \_\_\_\_\_

2da carga \_\_\_\_\_

3ra carga \_\_\_\_\_

Intervalo entre las cargas:

\_\_\_\_\_

Total de dosis Administrada:

\_\_\_\_\_

Hay corrección de la PA:

SI  NO

Hay corrección de la PA:

SI  NO

Hay corrección de la PA:

SI  NO

Tiempo desde la administración del medicamento hasta la corrección de la PA:

\_\_\_\_\_

Tiempo desde la administración del medicamento hasta la corrección de la PA:

\_\_\_\_\_

Tiempo desde la administración del medicamento hasta la corrección de la PA:

\_\_\_\_\_

Signos vitales: PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_ SaTo2: \_\_\_\_\_

Anexo 2. Protocolo de Entrevista

1. **Institución a Entrevistar:** Unidad de Hemodiálisis, Hospital Bautista
2. **Persona a Entrevistar:** Especialista en Nefrología y Médico Emergenciólogo
3. **Objetivo de la Entrevista:** *Esta técnica de investigación cualitativa, tiene el objetivo de recoger las diversas perspectivas, visiones y opiniones sobre:* (a) Las **relaciones de asociación entre** factores de estudio; (b) Las **relaciones de causa-efecto** entre los factores **del eje de causalidad**, de pacientes que presentaron **HID en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Bautista**.
4. **Temas a tratar en esta Entrevista:** Las temáticas o ejes centrales bajo los cuales se realizarán estas entrevistas, estarán centrados en: Las **relaciones de asociación entre** las Comorbilidades más frecuente presentadas y la aparición de **HID en** pacientes con ERC terminal en terapia sustitutiva; (b) Las **relaciones de causalidad que evaluó la seguridad y efectividad de la etilefrina v.s la solución hipertónica**.
5. **Referencia Técnica y Contexto de aplicación del Protocolo de la Entrevista**
  - a. **Método:** Entrevista. **Técnica:** Entrevista semi-estructurada.
  - b. **Fecha:** 28 de Enero 2021. **Duración:** 10 a 20 min.
  - c. **Lugar:** HB. **Contexto:** Ambiente propio del HB.
  - d. **Quien lo va a entrevistar?:** El Investigador principal.
  - e. **Tipo de Muestreo No Probabilístico:** Basado en expertos.



## **6. Rapport**

### **a) Rapport**

- i. Primera Fase: El entrevistador se presenta y da a conocer a la persona que entrevistará el objetivo de su trabajo de investigación.
- ii. Segunda Fase: El entrevistador da lugar a las preguntas de iniciación y empatía, son sencillas y tienen como fin establecer la comunicación cómoda y fluida entre el entrevistador y el entrevistado.

## **7. Empoderamiento del Entrevistado**

Tiene como fin confirmar que la persona a la que se va a entrevistar se autoevalúa como poseedora de una sabiduría especial en el tema que estamos estudiando, ejemplo: ¿Conoce usted del tema en estudio?

## **8. Sobre el Contenido con preguntas abiertas**

Se sugiere plantear temas de conversación para motivar una argumentación, narración, explicación o interpretación por parte de la persona entrevistada sobre el tema investigado. Si se opta por hacer preguntas, éstas se deben formular motivando a través de las mismas una respuesta extensa en donde el rol del investigador sea el mínimo posible. Utilice formulaciones sencillas como: Según su opinión..., De acuerdo a su experiencia ..., Cómo reflexiona usted sobre ..., Considera Usted que ....., Cómo interpreta la situación ....

**9. Desarrollo de las preguntas:** Tomar en cuenta que la flexibilidad es primordial para adecuarse a la persona entrevistada sin perder de vista el tema y objetivos de la entrevista.

**Guía para Entrevista a Expertos**

**Para cubrir cada uno de los tópicos planteados en el Objetivo 3**

**Objetivo 3.** Establecer relaciones de asociación entre los factores encontrados con la aparición del cuadro hipotensivo al momento de la realización de la sesión de la HD

**Pregunta 1.** Según su opinión, Existen múltiples factores de riesgos que predisponen a la aparición de HID. ¿Son la HTA y la diabetes factores de riesgos importantes o que están **asociados** en la aparición de HID?

**Para cubrir los tópicos planteados en el Objetivo 4**

2. **Objetivo 4.** Determinar la efectividad de la Etilefrina y solución hipertónica, en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período de febrero a abril 2020.

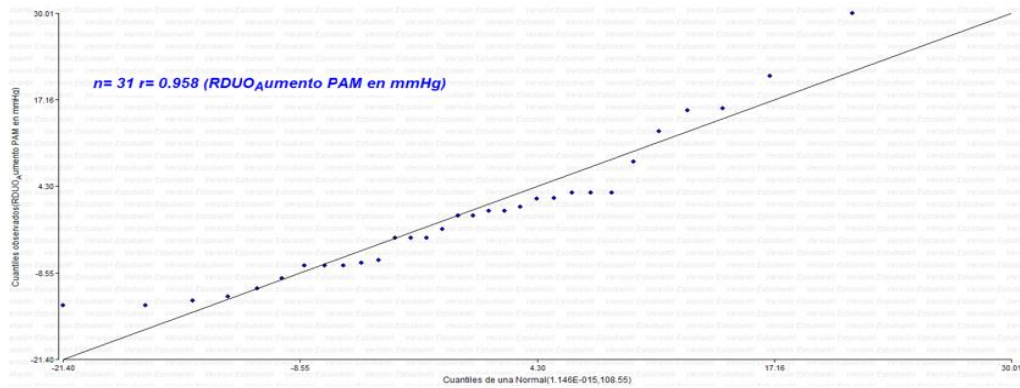
**Pregunta 1.** Ud como experto, utiliza un protocolo estandarizado para tratar la HID?

**Pregunta 2.** Aunque la etilefrina y el uso de la solución salina hipertónica no figuran en los protocolos actuales del manejo de la HID pero si se usan en la unidad de HD del HB ¿ Son efectivas y seguras para corregir la HID? Qué opina al respecto...

**Pregunta 3.** ¿Hay estudios (Medicina Basada en Evidencia) que ud conoce que respaldan el uso de la etilefrina en pacientes que presentan HID?

**¡ ¡ Muchas Gracias !!**

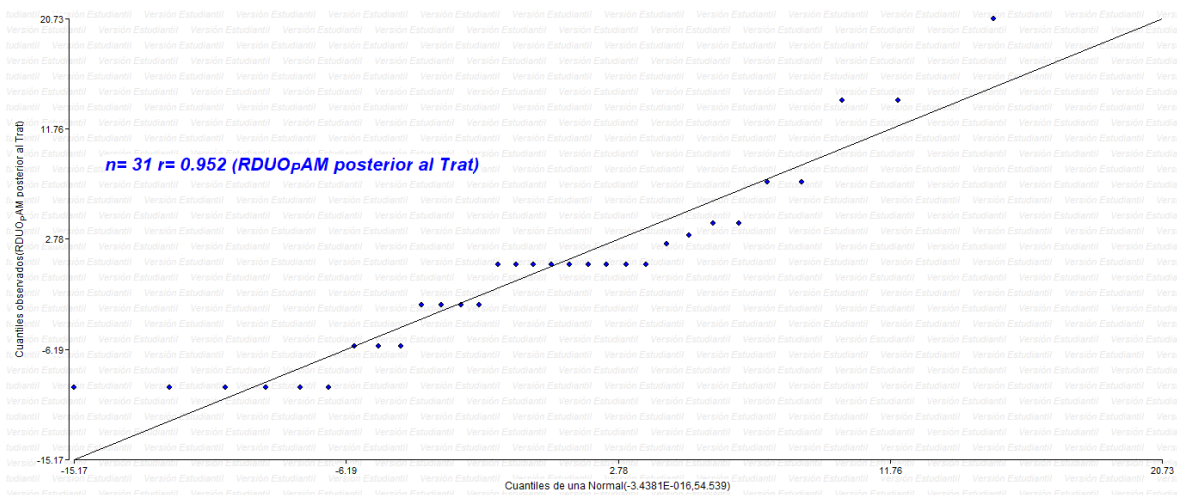
**Anexo 3. Figura 1. Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA # 1)**



**Anexo 4. Tabla 1. Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA # 1)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.00	6	0.00	0.00	>0.9999
Tratamientos	0.00	6	0.00	0.00	>0.9999
Error	3256.42	24	135.68		
Total	3256.42	30			

**Anexo 5, Figura 2 - Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA DOS)**

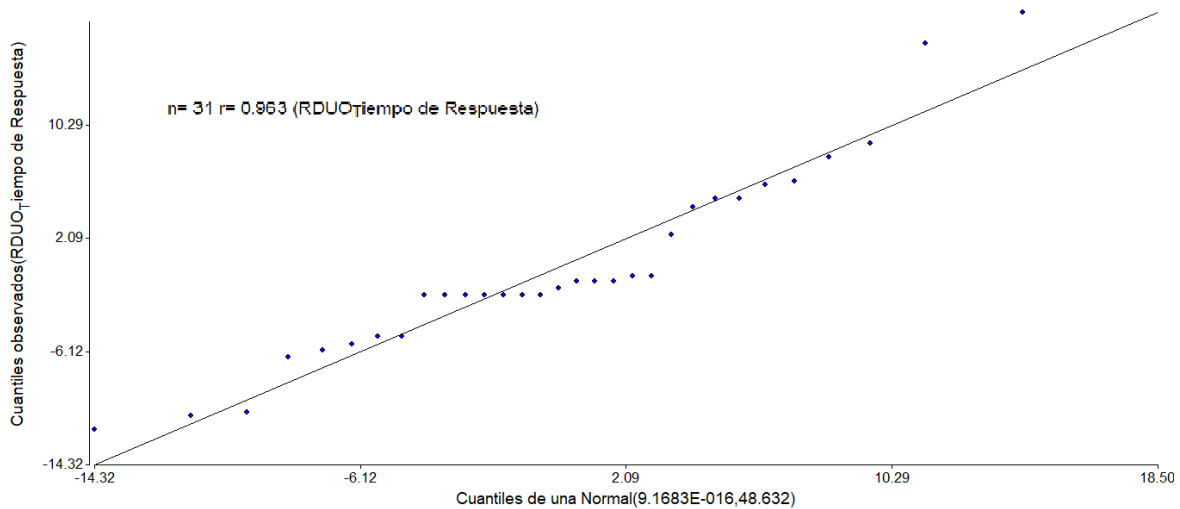


***Efectividad de la Etilerfrina y solución hipertónica en el aumento de la Presión Arterial, en paciente con Hipotensión transdiálisis, atendidos en el Programa de Hemodiálisis del Hospital Bautista, período enero a abril 2020***

Anexo 6. Anexo 6. Tabla 2 - Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA DOS)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	67.93	6	11.32	0.17	0.9815
Tratamientos	67.93	6	11.32	0.17	0.9815
Error	1568.25	24	65.34		
Total	1636.18	30			

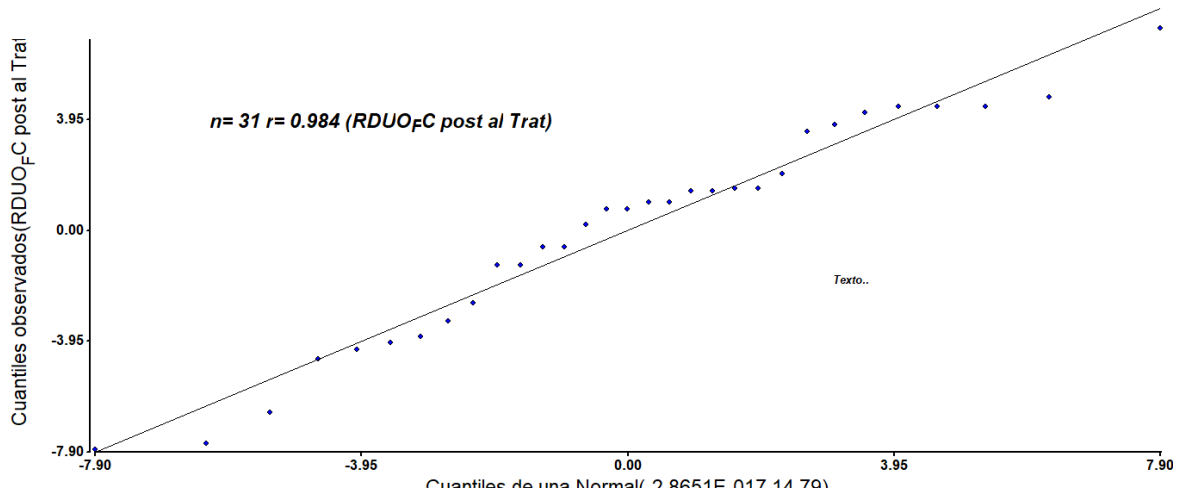
Anexo 7. Figura 3 - Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA TRES)



Anexo 8. Tabla 3. Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA TRES)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.00	6	0.00	0.00	>0.9999
Tratamientos	0.00	6	0.00	0.00	>0.9999
Error	1458.95	24	60.79		
Total	1458.95	30			

Anexo 9. Figura 4. Prueba de Shapiro Francia – Diagnóstico de Normalidad (ANOVA CUATRO)



Anexo 10. Tabla 4. Prueba de Levene – Homogeneidad de Varianza (ANOVA CUATRO)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.00	6	0.00	0.00	>0.9999
Tratamientos	0.00	6	0.00	0.00	>0.9999
Error	443.70	24	18.49		
Total	443.70	30			