

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA



Informe final de Tesis para optar al
Título de Especialista en Medicina Interna

COMPORTAMIENTO DE HIPONATREMIA EN PACIENTE DE HEMODIÁLISIS
DEL HOSPITAL BAUTISTA, ENERO 2018- ENERO 2020.

Autor:

Dra. Katherine Giselle Cornejo Alegría
Médico Residente en Medicina Interna

Tutor:

Dr. Ramón Vanegas Carrero
Internista-Nefrólogo

Asesora Metodológica:

Dra. Izamara Espinoza Marengo
Máster en Administración en Salud

Managua, Nicaragua, 1 de marzo del 2021.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
III.	JUSTIFICACIÓN.....	4
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
V.	OBJETIVOS.....	8
VI.	MARCO TEÓRICO.....	9
VII.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
VIII.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
IX.	RESULTADOS.....	40
X.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	55
XI.	CONCLUSIONES.....	62
XII.	RECOMENDACIONES.....	63
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
XIV.	ANEXOS.....	67

ABREVIATURAS

Ac	FRR
Distribución del agua corporal, 2	Función renal residual, 1, 20, 21, 61
ADH	GPID
Hormona antidiurética, 20	Ganancia de peso interdiálisis, 11, 12, 16, 17, 19
C	HBA1C
Cuartil, 18	Hemoglobina glicosilada, 12
DE	HD
Desviación estándar, 1, 2, 55, 60, 68	Hemodialisis, 1, 2, 3, 11, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 59
DI	HEODRA
Decilitros, 19	Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, 9, 10
DM	HTA
Diabetes mellitus, 13, 15, 57, 59	Hipertensión arterial, 13, 19, 21, 59
EPIRCE	ICC
Estudio epidemiológico de la insuficiencia renal en España, 1, 55	Insuficiencia cardiaca congestiva, 2, 14, 47
ERC	Kg
Enfermedad renal crónica, 4, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 56, 57, 58, 59, 60	Kilogramo, 19, 20, 61
ERC5d	L
Enfermedad renal crónica, estadio 5d, 1	Litros, 2, 18, 19, 57, 59, 60
ERCA	LD
Enfermedad renal crónica avanzada, 12	Líquido de diálisis, 12, 17, 21
EUCLID	LTI
European Clinical Data Base De Fresenius Medical Care, 2, 14	Índice de masa magra, 17, 21
FAV	M2
Fístula arteriovenosa, 19	Metros cuadrados, 9
FG	Meq
Filtración glomerular, 19, 60	Miliequivalentes, 2, 3, 18, 59
FME	Mg
Fresenius Medical Care en España, 2, 13	Miligramos, 19

Min

Minutos, 9, 15, 16, 20, 59, 60

MI

Mililitros, 9, 15, 16, 20, 45, 59, 60

Mosm

Miliosmol, 19, 20

Na

Sodio, 1, 2, 11, 12, 17, 19, 21, 60

OMS

Organización mundial de la salud, 9

OPS

Organización panamericana de la salud,
9

P

Nivel de significancia, 1, i, 1, 2, 6, 9,
10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 23, 24,
35, 37, 38, 42, 50, 51, 52, 55, 56, 59,
68, 70, 72

PA

Presión arterial, 12, 17, 18, 57

PAS

Presión arterial sistólica, 11

Q1

Rango intercuartílico 1, 40, 45

Q3

Rango intercuartilico 3, 40, 45

RUCFA

Recinto universitario Carlos Fonseca
Amador, 23

SLANH

Sociedad latinoamericana de nefrología
e hipertensión, 9

SM

Síndrome metabólico, 14, 58

UF

Ultrafiltración, 6, 11, 12, 16, 19, 21

VEC

Volumen extracelular, 18

α

Alfa, 50, 51, 52

RESUMEN

Objetivo: Establecer el comportamiento de hiponatremia en pacientes de hemodiálisis en el Hospital Bautista de 2018- 2020.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo, de correlación, retrospectivo, con corte longitudinal. Realizado en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Bautista. La información fue obtenida por una ficha de recolección de datos a través de revisión del expediente clínico al ingreso y al año de estar en el programa de hemodiálisis. Se realizó talla de todos los pacientes que ingresaron y una encuesta sobre el volumen urinario residual del paciente.

Resultados: La edad promedio fue de 52 años, el 73% eran del sexo masculino, procedentes de Managua en un 65% y no trabajaban el 65%. El 60% tenían 1 año de realizarse hemodiálisis, con un ultrafiltrado promedio de 2 L tanto al ingreso como al año. El 35% tenían un estado nutricional normal y en sobrepeso. Los Factores de riesgo que predominaron fue hipertensión arterial con 99% y ganancia de peso interdialítico con 55%. El riesgo de desarrollar hiponatremia moderada-severa para diabetes mellitus es de $\exp(B) = 0.274$, ($p=0.025$) y para ganancia de peso interdialítico es de $\exp(B) = 0.4$, ($p = 0.047$) siendo significativa en ambos. Al asociar el grado de hiponatremia y el tiempo en hemodiálisis, se encontró natremias normales tanto al ingreso con un **49% como al año con un 64% de estar en el programa, con significancia estadística** ($p=0.003$), aumentando las natremias normales al año al reducir los grados de hiponatremia moderado-severo del ingreso. Los valores de calcio ($p= 0.029$) y potasio ($p= 0.021$), fueron estadísticamente significativos al asociarse con hiponatremia, encontrándose una correlación positiva, pero débil para ambos. Al asociar el grado de hiponatremia y volumen urinario demostró que el 36% tenían natremias normales con volúmenes urinario $\leq 200\text{ml}$, con prueba de Correlación de Chi Cuadrado de Pearson=10 ($P= 0.606$), que no aportó significancia estadística.

Conclusiones:

La ganancia de peso interdialítico y la diabetes mellitus son predictores de hiponatremia moderada severa en los pacientes de hemodiálisis. Existe una asociación entre los grados de hiponatremia al ingreso y al año. Los cambios en los niveles de sodio son generados por variantes en los niveles de calcio y potasio. Los grados de hiponatremia no se asocian con el volumen urinario de los pacientes.

DEDICATORIA

A los pacientes de hemodiálisis que luchan cada día por su salud, para tener una mejor calidad de vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios y María Santísima, porque a ellos le debo todo, por brindarme, prudencia, sabiduría en los momentos de alegría y adversidad, por iluminar mi entendimiento y fortificar mi voluntad hacia al prójimo, acierto al empezar, dirección al progresar y perfección al acabar en el trayecto del caminar de mi formación profesional y personal.

A mis padres Downi Cornejo y Sonia Alegría por sus sacrificios y apoyo incondicional, por ser las personas que me han acompañado en todo este trayecto de mi vida profesional.

A mis hermanos, abuelos, tíos en especial a mi tía Rosa Molina y familiares que han apoyado mi formación con oraciones, consejos y sacrificios.

A mis docentes que con su paciencia me formaron y guiaron ofreciéndome todos sus conocimientos y experiencias, sin recibir nada a cambio, forjándome como Profesional y ser humano.

A mis tutores de monografía, Dr. Ramón Vanegas y Dra. Izamara Espinoza que con paciencia dedicaron su valioso tiempo y conocimientos para terminar mi tesis.

Al hospital bautista y a las personas que hicieron posible que pudiera estudiar mi especialidad.

A mis amigos y compañeros de trabajo por su apoyo y oraciones.

I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica según datos del estudio EPIRCE, afecta aproximadamente al 10% de la población adulta y a más del 20% de los mayores de 60 años, con predominio del sexo masculino, además, seguramente está infradiagnosticada. (Sellarés, 2018)

Los riñones representan los órganos clave para mantener el balance de los diferentes electrolitos corporales y del equilibrio ácido-base. En determinadas patologías renales, o ante fármacos o sobrecargas hídricas o electrolíticas, los mecanismos de adaptación renal no son suficientes y aparecen trastornos de trascendencia clínica como la hiponatremia. (Alcázar Arroyo, 2008)

Ciertos pacientes con enfermedad renal crónica, estadio 5D (ERC5D), en hemodiálisis (HD), presentan hiponatremia. El papel que juegan los riñones en la prevención de la hiponatremia, tiende a desaparecer, en relación con la pérdida de la función renal residual (FRR). El balance de Na y agua en las sesiones de diálisis aparece como un nuevo factor en el desarrollo y mantenimiento de la hiponatremia. Por ello la importancia del estudio. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

Al igual que en la población general, en los pacientes en hemodiálisis, la hiponatremia también se asocia a mayor riesgo de muerte. El objetivo de este trabajo fue establecer el comportamiento de hiponatremia en pacientes de hemodiálisis en el hospital bautista 2018-2020.

II. ANTECEDENTES

En el mundo,

En el 2011, Waikar y colaboradores, publican estudio realizado en Brigham and Women's Hospital (Boston), con el objetivo de asociar la mortalidad con el sodio bajo en hemodiálisis, estudiaron 1549 pacientes. Las concentraciones de sodio menores se encontraron en los diabéticos 55%, baja concentración del sodio del suero se asoció con mayor mortalidad por todas las causas, con un cociente de riesgo de 0.84 (95% intervalo de confianza (IC), 0.78-0.90).

En el 2013, Albalade y colaboradores, realizaron un estudio en el Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid (España), con el objetivo de estudiar la variabilidad intrasujeto de la natremia, la relación entre natremia, parámetros clínicos y dialíticos y la relación entre natremia y distribución del AC por bioimpedancia en 98 pacientes de hemodiálisis. El valor medio fue 138 (3,2) mEq/l, 60% de los pacientes tenían alguna determinación de sodio bajo, en diabéticos la natremia era inferior, no apreciaron diferencias en las natremia según sexo, edad, tiempo en diálisis, cardiopatía, hepatopatía, uso de fármacos o función renal residual.

En 2015, Pérez y colaboradores publicaron en la Revista de la Sociedad Española de Nefrología un estudio realizado en las clínicas de Fresenius Medical Care en España (FME), cuyo objetivo fue estudiar en la población de hemodiálisis la relación entre natremia y mortalidad. Revisaron las bases de datos de European Clinical Data Base de Fresenius Medical Care (EuCliD), se incluyó a 4.153 pacientes. La natremia tenían una distribución normal, con una media (DE) de 138,46 (2,7) mEq/l. La primera natremia medida en HD era similar a la media semestral, 138,58 (4,22) mEq/l.

La natremia se relaciona con la edad media de 64.7, género predominaban los hombres con un 64,2%, un 34,8% eran diabéticos, presión arterial sistólica 136.2% e ICC 11.4%. La mortalidad bruta de los pacientes con Na bajo era del 22,2%, frente al 14,9% de los Na más altos.

En el 2016, Castellano Cash y colaboradores realizan estudio en el Hospital Universitario Miguel Servet (Zaragoza). Revisaron 2494 pacientes en HD procedentes de centros Fresenius Medical Care durante 2012-14. con el objetivo de describir las diferencias demográficas, cardiovasculares y de composición corporal entre varios grupos según su natremia, e identificar al grupo con mayor riesgo de muerte. El grupo de pacientes incidentes con sodio plasmático prediálisis menor 137 mEq/L presentan menor supervivencia en HD así como más comorbilidades y menores valores de albúmina e índice de tejido magro a igual edad y cifras de tensión arterial. Agruparon en 3 grupos en función de la natremia el grupo 1 (natremia entre 121 y 137 mEq/L) presentaba menor supervivencia (logRank: 0.004). Curva de supervivencia Kaplan Meier entre tertiles de Natremia siendo $p < 0.005$.

III. JUSTIFICACIÓN

Originalidad

Se realizó búsqueda exhaustiva de estudios similares, se consultaron diferentes bases de datos en la bibliografía científica especializada, encontrando que el país carece de un estudio similar, lo que motivo a profundizar en esta temática y realizar la presente investigación.

En el año 2017, se estimó que 13 de cada 10,000 habitantes en Nicaragua padecen de ERC, y para el año 2018 incrementó a 20 por cada 10,000 habitantes. (Mapa de padecimientos de salud de Nicaragua, 2019), estableciéndose esta patología como un problema de salud pública para el país.

Conveniencia

El tratamiento busca reducir complicaciones de la enfermedad, con la terapia sustitutiva renal, utilizando la hemodiálisis, el paciente es sometido a este por periodos largo que conlleva a la aparición de complicaciones, por eso se buscó investigar el comportamiento de hiponatremia en este tipo de terapia.

Relevancia social

La investigación tiene trascendencia para toda la población ya que los resultados podrán beneficiar la salud y el bienestar, contribuyendo de esta manera a mejorar el nivel y calidad de vida de la población

Valor Teórico

Por su aporte científico al mundo académico, los servicios de salud y al desarrollo de la salud pública del país al no haber otro estudio relacionado, los resultados se podrán generalizar para otras unidades de hemodiálisis.

Relevancia Metodológica

En este estudio se sienta las bases holísticas y sistémicas, para mejorar la forma de investigar esta problemática compleja.

Importancia e implicaciones prácticas económico, social y productiva

Esta investigación permitió ampliar y profundizar los conocimientos, disminuir costos de hospitalizaciones frecuentes al implementar cambios en el abordaje de este tipo de complicaciones, aumentando la calidad de vida de los pacientes.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización

La insuficiencia renal crónica, es la primera causa de muerte en los países desarrollados y representan una enorme carga para los países de América Latina, epidemia mundial que afecta al 10% de la población. La hiponatremia, se asocian a diabetes, enfermedades neurológicas y mayor ganancia de peso interdiálisis con mayor ultrafiltración (UF). La relación de las natremia con la mortalidad se mantiene teniendo en cuenta la evolución de las natremia en el tiempo. (Lliguicota, 2014) (Pérez García, palomares, & Merello, 2015)

Delimitación

En el hospital Bautista se realiza terapia sustitutiva renal con hemodiálisis a pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5. Teniendo en cuenta la cantidad de pacientes que se someten a hemodiálisis anualmente, fue de importancia determinar la aparición de ciertas complicaciones como hiponatremia dada su relación a un mal pronóstico en estos pacientes.

Formulación

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesta, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: ¿Cuál es el comportamiento de hiponatremia en pacientes de hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020?

Sistematización

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles fueron las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis?
2. ¿Cuál fue la predicción de hiponatremia moderada-severa según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis?

3. ¿Cuál fue la comparación entre el grado de hiponatremia al ingreso y al año en los pacientes de hemodiálisis?
4. ¿Cuál fue la correlación entre los exámenes de laboratorio de ingreso con los niveles de sodio en los pacientes de hemodiálisis?
5. ¿Cuál fue la asociación de los niveles de hiponatremia con la función renal residual (volumen urinario) en los pacientes en hemodiálisis?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer el comportamiento de hiponatremia en pacientes de hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

Objetivos específicos

1. Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis.
2. Predecir hiponatremia moderada-severa según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.
3. Comparar el grado de hiponatremia al ingreso y al año en los pacientes de hemodiálisis.
4. Correlacionar los exámenes de laboratorio de ingreso con los niveles de sodio en los pacientes de hemodiálisis.
5. Asociar los niveles de hiponatremia con la función renal residual (volumen urinario) en los pacientes en hemodiálisis.

VI. MARCO TEÓRICO

La enfermedad renal crónica (ERC) en el adulto es considerada como un problema mundial de salud pública (National Kidney Foundation, 2002) que se encuentra con una prevalencia del 9,24% en la población española, siendo el porcentaje de pacientes con una tasa de filtrado glomerular estimado inferior a 60 ml/min/1,73 m² del 6,83% sobre la población general (Otero González A, 2010).

Según datos de la SLANH, en América Latina un promedio de 613 pacientes por millón de habitantes tuvo acceso en 2011 a alguna de las alternativas de tratamiento para la sustitución de la función que sus riñones ya no pueden realizar tales como la hemodiálisis (realizada por una máquina), diálisis peritoneal (utilizando fluidos en el abdomen a través de un catéter) y el trasplante de riñón. Sin embargo, la distribución de estos servicios es muy inequitativa y en algunos países esa cifra fue menor a 200. (OPS/OMS, 2015)

6.1 Características sociodemográficas

1. Edad y sexo

En un estudio se describen sus características demográficas. La prevalencia de ERC aumenta con el envejecimiento de la población a 21,4% en mayores de 64 años. La edad media era de 64,7 años con una desviación estándar de 15.1 y predominaban los hombres con un 64,2%. El 99% de los pacientes eran caucasianos. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

En el HEODRA en León, Nicaragua realizaron un estudio donde el sexo predominante fue el masculino con el 68.9%, la edad promedio en que iniciaron la terapia fue de 49.9 años (Palacios, 2010).

En un estudio clínico observacional retrospectivo de la natremia en 98 pacientes, en el Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid entre enero de 2010 y octubre de 2012. Se estudiaron 63 varones y 35 mujeres, con una mediana de edad de 69,6 (21-91) años. (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013)

2. Procedencia

En el HEODRA en León, Nicaragua realizaron un estudio donde el 77.4% era del área urbana. En otro estudio en el hospital bautista, en relación al lugar de procedencia, el 45% (51) acudían de Managua, 27% (30) de León, 11% (13) de Granada, 7% (8) de Masaya, y el restante 10% (11) de Chinandega, Rivas, Estelí y Matagalpa. (Palacios, 2010) (Espinoza, 2018).

3. Ocupación

En un estudio ocupacional en pacientes de hemodiálisis se encontró que el 16,7% se dedicó a tareas del hogar, mientras que a la agricultura, construcción y sector servicios un 12,3, 13,8 y 18,8%, respectivamente. Un 8% fueron empleados, funcionarios de enseñanza o en empresas públicas frente al 11,6% que regentó su propia empresa. Como empleadas o cuidadoras encontramos al 4,4%. En una fábrica trabajó el 2,9% y como miembro de algún cuerpo de seguridad del estado el mismo porcentaje. El 3,6% eran pintor/barnizador/costurera o hacían trabajos a domicilio. Un 3,6% eran desempleados. (Peña, Torres, Ramírez, & Morales, 2015)

6.2 Características clínicas

1. Tiempo en hemodiálisis

La caracterización de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis en el 2016, el 35,4 % de los pacientes, el tiempo de evolución en hemodiálisis fue menor de un año, mientras que los que llevaban de uno a dos y de tres a cuatro años, representaron el 22,5 % respectivamente, solo el 7,5 % logró mantenerse durante 8 años.

En el estudio de Pérez, el tiempo medio de seguimiento fue de 21,48 (1,31), el tiempo medio de supervivencia fue de 3,42 (0,24) años. En otro estudio la mediana de tiempo de tratamiento sustitutivo fue 33 (3-322) meses. (Polo, Méndez, & Sosa, 2016) (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015) (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013)

2. Estado nutricional

Estudios poblacionales han demostrado una fuerte asociación entre obesidad y riesgo de ERC. El exceso de peso se asocia a hiperfiltración glomerular. Además del riesgo de deterioro renal, generan un problema adicional para incluir a un paciente en lista de espera de trasplante. Es por ello, que las medidas nutricionales combinadas con ejercicio físico acorde son preceptivas en estos enfermos. (Alcázar Arroyo, 2008) (Martínez & Górriz, 2014) (Sellarés, 2018).

La prevalencia de ERC aumenta con el incremento de los factores de riesgo, como la obesidad. El sobrepeso y la obesidad son cada vez más frecuentes en los pacientes con ERC como reflejo de lo que ocurre en la población general, siendo además la antesala de la diabetes. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

3. Ultrafiltración

Al igual que en la población general, en los pacientes en HD, la hiponatremia también se asocia a mayor riesgo de muerte. Esos estudios encuentran que las natremias prehemodiálisis bajas se asocian a diabetes, enfermedades neurológicas mayor ultrafiltración (UF). (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

Las variables que muestran diferencias significativas en las natremias son: peso post-HD, diabetes, PAS, GPID, UF, glucemia, albuminemia, creatinina plasmática, AV y técnica de diálisis. Por otro lado, la HD puede inducir cambios en la relación Na y agua del paciente. La mayor parte de la pérdida de Na y agua durante la HD se realiza por UF.

La UF produce una pérdida de agua y Na proporcional a la natremia; el coeficiente de cribado para el Na es prácticamente de 1. Durante la HD el balance de Na por difusión puede ser importante cuando existe un gradiente significativo entre la natremia y la concentración de Na en el LD. (Sánchez, 2013)

La relación natremia y mortalidad se ha objetivado en pacientes prevalentes en HD oligoanúricos. Por otro lado, la HD puede inducir cambios en la relación Na y agua del paciente. La mayor parte de la pérdida de Na y agua durante la HD se realiza por UF.

La UF produce una pérdida de agua y Na proporcional a la natremia; el coeficiente de cribado para el Na es prácticamente de 1. Durante la HD el balance de Na por difusión puede ser importante cuando existe un gradiente significativo entre la natremia y la concentración de Na en el LD. Por tanto, la concentración de Na en el LD puede jugar un papel en este equilibrio, de una forma disociada a la pérdida de agua. Estos cambios inducidos, durante la diálisis, por el Na en el LD, pueden influir en la GPID, PA y en la natremia. (Alcázar Arroyo, 2008)

6.3 Factores de riesgo

1. Diabetes Mellitus

La Diabetes mellitus es un potente factor iniciador, siendo la causa más frecuente de ERC terminal. En consultas de ERCA su prevalencia pueda alcanzar actualmente al 40-50% de los pacientes. Como factor de progresión, la proteinuria condicionada por la nefropatía diabética es el principal predictor. De hecho, el grado de progresión depende directamente de la magnitud de la proteinuria: diabéticos y no diabéticos progresan igual a similares niveles de proteinuria. Asimismo, en estudios poblacionales los niveles elevados de HbA1C se han asociado a mayor riesgo de ERC. El control de la diabetes debe ser un objetivo prioritario, especialmente en pacientes proteinúricos.

En pacientes seguidos en Atención Primaria con diabetes mellitus (DM), la prevalencia de ERC puede alcanzar el 35-40%. La magnitud del problema es aún mayor teniendo en cuenta el incremento de la morbimortalidad, especialmente cardiovascular, relacionado con el deterioro renal. (Sellarés, 2017)

En otro estudio se encontró que en 34,8% eran diabéticos. Los individuos con hiperglicemia tuvieron 3,1 veces más riesgo de tener inadecuado control glucémico (IC 95%:2,28-4,25, $p<0,05$); (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015) (Alcázar Arroyo, 2008) (Martínez & Górriz, 2014) (Sellarés, 2018).

En este estudio 43% eran diabéticos, 27% tenían cardiopatía y 6% eran hepatópatas. (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013)

2. Hipertensión arterial

En Atención Primaria con enfermedades tan frecuentes como la hipertensión arterial (HTA), la prevalencia de ERC puede alcanzar el 35-40%. Asociada mayoritariamente a la ERC, la padecen más del 75% de los pacientes. Es a la vez causa y consecuencia de la ERC (Sellarés, 2017)

En este estudio encontramos que la hipertensión arterial, en especial la elevación de la presión arterial sistólica tiene un valor pronóstico que son predictoras de mortalidad, con una significancia de 0.001, donde la hiponatremia está relacionada con la hipertensión arterial. Entre mayores cifras arteriales menores cifras de sodio. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

3. Insuficiencia cardiaca congestiva

La Revista de la Sociedad Española de Nefrología un estudio realizado en las clínicas de Fresenius Medical Care en España (FME), cuyo objetivo fue estudiar en la población de hemodiálisis la relación entre natremia y mortalidad.

Revisaron las bases de datos de European Clinical Data Base de Fresenius Medical Care (EuCliD), se incluyó a 4.153 pacientes. La natremia se relaciona con ICC 11.4%. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

En la revista de la sociedad española de cardiología, en un estudio observacional de más de 600 mil pacientes con enfermedad renal crónica con o sin insuficiencia cardíaca, encontraron que el 15% de los pacientes presentaba ICC, Estas asociaciones fueron examinadas con modelos de Cox con el ajuste para posibles factores de confusión. Durante una mediana de seguimiento de 5,5 años, un total de 193.956 pacientes murieron (tasa de mortalidad de 62,5/1000 pacientes-año; IC 95%: 62,2-62,8).

La distribución de la asociación de la concentración sérica de sodio con la mortalidad fue en forma de U (o curva en J), es decir, la mortalidad más baja se observa en pacientes con nivel de sodio de 140 mEq/L. Los pacientes con niveles séricos de sodio de 150 mEq/L en comparación con 136 a 145 mEq/L tuvieron una mortalidad ajustada por distintas variables de 1,93 (1,83-2,03), 1,28 (1,26 -1,30), 1,33 (1,28 -1,38) y 1,56 (1,33-1,83) (P< 0,001 para todos). (Kovesdy, Lott, & Malakauskas, 2012)

4. Hipotiroidismo

Aquellos con hipotiroidismo presentaron 1,2 veces más riesgo de desarrollar SM (IC 95%:1,01-1,35; p<0,05) y aquellos con cardiopatía tuvieron 1,3 veces más riesgo de desarrollar SM. La detección precoz de la insuficiencia renal mejora la morbilidad a largo plazo y disminuye los costes de estos pacientes (Alcázar Arroyo, 2008) (Martínez & Górriz, 2014) (Sellarés, 2018).

5. Cirrosis Hepática

La asociación entre la insuficiencia renal y la cirrosis hepática siempre se ha establecido en el contexto del síndrome hepatorenal o el fracaso renal agudo funcional.

Sin embargo, el paciente hepatópata puede padecer una enfermedad renal crónica (ERC) relacionada o no directamente con su patología hepática. La literatura médica a este respecto es muy escasa. El manejo de una insuficiencia renal crónica es diferente del de una aguda, por lo que su diagnóstico se hace imprescindible para poder abordar esta enfermedad de manera adecuada y conseguir mejorar el pronóstico del paciente. (Aoufi-Rabih & García, 2013)

En pacientes en HD, no está claro si la relación hiponatremia/mortalidad, es causa-efecto o se explica por algún cofactor asociado. Está claramente demostrada la asociación entre hiponatremia y el deterioro de las funciones cerebrales. De hecho, la hiponatremia puede actuar como un tóxico cerebral directo, provocando encefalopatía. Al mismo tiempo, existen situaciones en las que la asociación hiponatremia/mortalidad es aún mayor, como ocurre en la cirrosis o en la insuficiencia cardíaca y que también son más prevalentes en los pacientes en HD. De todas formas, la hiponatremia en HD no tiene por qué ser igual que a la que aparece en la población general. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

A partir de la base de datos del Consumer Health Information and Performance Sets, demostraron la asociación entre el virus C y el filtrado glomerular estimado inferior a 50 ml/min. Los pacientes con hepatitis C tenían un 40 % de riesgo de presentar insuficiencia renal crónica frente a los controles que se observa con frecuencia como causa de insuficiencia hepática. (Correa, Ponce, & Perendones, 2016)

6. Alcoholismo

El consumo de alcohol no regulado ("lija") se asoció con RI (OR 2,10, 95%CI: 1,31, 3,39, p a 0,0023), como bebía 5 L o más de agua al día (OR 3,59 frente a 1 L 95%CI: 1,52, 4,46, p a 0,0035), se asocia a enfermedad renal crónica. En los Estados Unidos, más de dos o cuatro bebidas alcohólicas por día se han asociado con un mayor riesgo de pérdida de la función renal en la población general (Sanoff, Callejas, Alonso, & Hu, 2010)

7. Diuréticos

Con filtrados glomerulares inferiores a 25 ml/min, la capacidad de excreción renal de sodio puede ser incapaz de compensar el aporte exógeno, favoreciéndose el desarrollo de edema, hipertensión arterial e insuficiencia cardíaca. En estas circunstancias la utilización de diuréticos es útil para forzar la natriuresis (Fuerza de Recomendación B), 1,8. La respuesta a los diuréticos está disminuida en la ERC. Las tiazidas, excepto la metolazona (no comercializada en España), tienen poca actividad con filtrados glomerulares inferiores a 25 ml/min.

Los diuréticos del asa sí son eficaces, si bien la dosis a utilizar debe ser superior a la habitual, a fin de facilitar su secreción tubular renal a una concentración suficiente para que sean eficaces (Fuerza de Recomendación B), 1,5. La utilización de tratamiento combinado diuréticos del asa-tiazidas puede ser útil, incluso en la ERC, en casos refractarios (Fuerza de Recomendación B) 9. El principal riesgo de la utilización de dosis altas de diuréticos o sus combinaciones en la ERC es el descenso de filtrado glomerular por depleción de volumen vascular y la aparición de uremia sintomática. (Fuerza de Recomendación C). (Ceballos, cal, Dueñas, & Cañadas, 2016)

Se recogió de la historia clínica el tratamiento con fármacos potencialmente inductores de hiponatremia, como diuréticos (n = 12) y antidepresivos (n = 11). No encontraron correlación entre las natremias bajas y el uso de diuréticos, entre la función renal residual y la GPID, 33.3%, utilizaban diurético con natremias menores de 138 y 41.7 con natremias en rangos normales, el 25% con FRR. (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013)

8. Ganancia de peso interdialítico

En estudios encuentran que la hiponatremia se asocian mayor ganancia de peso interdiálisis (GPID) . (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

La prevalencia de ERC aumenta con el incremento de los factores de riesgo, como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y la dislipidemia. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

La concentración de Na en el LD puede jugar un papel en este equilibrio, de una forma disociada a la pérdida de agua. Estos cambios inducidos, durante la diálisis, por el Na en el LD, pueden influir en la GPID, PA y en la natremia. En este trabajo hemos encontrado una relación entre factores considerados como nutricionales y la natremia: LTI, peso corporal, creatinina y albumina plasmáticas. Probablemente, hay 2 tipos principales de pacientes hiponatémicos en HD: pacientes con mal nutrición y pacientes con sobrecarga de líquidos. (Sánchez, 2013)

6.4 Clasificación de hiponatremia

Clasificación de la hiponatremia según el sodio sérico	
Leve	130-134mmol/L
Moderada	125-129mmol/L
Severa	<125mmol/L

En los dos últimos años hemos podido leer varios trabajos que establecen una asociación entre hiponatremia y mortalidad en pacientes en hemodiálisis (HD). En otro trabajo, Sahin, et al. describieron que la hiponatremia solo era un factor predictor de mortalidad en pacientes diabéticos en HD. Es importante resaltar que en cada uno de estos estudios el valor de sodio plasmático elegido como valor predictivo fue distinto: natremia en el momento de inclusión (valor único) o natremia media (de 3 meses o de un año). Esta decisión se justifica con base en publicaciones que afirman que cada paciente tiene una natremia fija o lo que se ha venido a llamar *set-point*.

De hecho, el trabajo de Maduell et al. midiendo conductividad plasmática muestra que la dieta baja en sal disminuye la conductividad plasmática prediálisis.

Si ahora nos centramos en la HD en función del balance conseguido, se podrán generar mecanismos que estimulen o inhiban la ingesta. Por ejemplo, el balance positivo de sodio aumentará la sed, la presión arterial (PA) y el volumen extracelular (VEC). Por el contrario, si se disminuye la conductividad del baño progresivamente, como demostraron Manlucu et al, aumentará la eliminación de sodio y disminuirá la PA y la ganancia de peso interdialisis (GPID) modificándose la conductividad plasmática. También Thomson et al, muestran como cambios en la pauta de HD pueden modificar la natremia. (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013)

La distribución de la natremia media de cada paciente era normal o gaussiana; la media era de 138,46 (2,70) mEq/l. Cada paciente tenía una media de 3,2 medidas de natremia en los primeros 6 meses. La primera natremia medida en HD era similar a la media semestral, 138,58 (4,22) mEq/l, aunque la dispersión de los valores era mayor. Los cuartiles de la natremia media de los 6 meses tenían los siguientes rangos: C1: 135 (120–136) n = 1.030; C2: 137 (137-138) n = 1.075; C3: 139 (>138-140) n = 1.011; C4: 141 (>140-148) n = 1.037. (Sánchez, 2013).

Sólo en determinadas patologías renales, o ante fármacos o sobrecargas hídricas o electrolíticas, los mecanismos de adaptación renal no son suficientes y aparecen trastornos de trascendencia clínica como la hiponatremia. (Alcázar Arroyo, 2008)

6.5 Exámenes de laboratorio complementarios

Pruebas complementarias	
Bioquímica suero o plasma	Glucosa, creatinina, sodio, potasio, osmolalidad*
Bioquímica orina en orina reciente	Sodio, potasio, osmolalidad*
Adicionales según hallazgos	Hemograma, calcio, proteínas totales, perfil tiroideo, función suprarrenal (cortisol), pruebas de imagen
(*) no es necesario en hipervolemia o hipovolemia claras	

En los resultados de exámenes de laboratorio encontraron una media de glucosa de 125.6, potasio 4.9, urea de 122.4, calcio 8.9, albumina 3.7 con un ultrafiltrado de 1.7 y una ganancia de peso interdialítico de 1.8. Se encontró para los cuartiles de sodio 120-136meq/l glucosa de 150.64, albumina 3.62, GPID 1.93kg, UF 1.89, AV FAV 59. Describen los valores de las variables clínicas y analíticas entre las natremias y algunas variables en 4153 pacientes.

La hiperuricemia se considera cuando sus valores séricos son > 7 mg/dl. Puede ser asintomática u ocasionar enfermedades como nefrolitiasis úrica, nefropatía por ácido úrico, gota tofácea, artritis gotosa aguda e hiperuricemia asintomática. En la ERC existen varios factores que pueden aumentar los niveles de ácido úrico: uso de diuréticos, aumento de la resistencia renal vascular, o coexistencia de resistencia a la insulina.

Los pacientes con ERC tienen con frecuencia hiperuricemia asociada a la caída del FG que en la mayor parte de los casos es asintomática. La hiperuricemia se ha visto asociada a mayor riesgo de morbimortalidad cardiovascular, HTA, desarrollo de nefropatía en pacientes diabéticos y aunque no verificado completamente, a progresión de la ERC. Estos son razones suficientes para tratar sistemáticamente los niveles elevados de ácido úrico aún en pacientes asintomáticos, aunque este extremo no es reconocido en todos los documentos de consenso. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015) (Sellarés, 2018)

La incapacidad para concentrar/diluir la orina y la necesidad de eliminar una carga obligada de solutos todos los días, que habitualmente es de 600 mOsm es la responsable de los principales trastornos del balance de agua. Una sobrecarga de agua que supere la capacidad de excretar agua libre se traducirá en hiponatremia y una disminución en la ingesta, inferior al mínimo necesario para excretar la carga osmótica diaria, se traducirá en hipernatremia (por ejemplo, si la máxima osmolalidad urinaria en un paciente con ERC avanzada es de 400 mOsm/kg, el volumen mínimo urinario para eliminar los 600 mOsm será de 1,5 litros). Es por ello, por lo que a todo paciente con ERC avanzada deben efectuarse análisis rutinarios de Na plasmático (Fuerza de Recomendación C). Excepto en estados edematosos debe aconsejarse una ingesta líquida diaria de 1,5-2 litros (Fuerza de Recomendación C). (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013)

6.6 Función renal residual

La natremia indica la relación entre la cantidad de sodio y el agua en el plasma. En los pacientes en HD los determinantes de dichos elementos son: 1) la ingesta y 2) la eliminación vía HD y vía renal si existe función renal residual (FRR). La ingesta está regulada por factores fisiológicos y no-fisiológicos; perder la capacidad renal para eliminar agua y sal hace que la relación agua/sal ingerida sea determinante para la natremia.

En la ERC, para mantener el balance de sodio, la fracción de excreción de sodio aumenta en las nefronas funcionantes de forma proporcional a la pérdida del filtrado glomerular, hasta el punto de que la excreción absoluta de sodio no se modifica hasta valores de filtrado glomerular inferiores a 15 ml/min (Fuerza de Recomendación B).

El contenido corporal total de sodio es el principal determinante del volumen extracelular, por lo que las alteraciones en el balance del sodio se traducirán en situaciones clínicas de falta o exceso de volumen. La depleción de volumen por pérdida renal de sodio ocurre como consecuencia de la restricción brusca en la ingesta de sal en pacientes con ERC muy avanzada. Los mecanismos de adaptación renal son menos eficientes que en el riñón normal, lo que puede llevar a deshidratación y contracción del volumen extracelular. Esta circunstancia se da con más frecuencia en ciertos trastornos tubulares e intersticiales que tienen pérdidas renales de sodio superiores a las de otras enfermedades renales (nefropatías pierde sal).

Los trastornos del balance de agua se traducen en Hiponatremia o Hipernatremia y son independientes del contenido corporal total de sodio, que es el que determina el volumen del espacio extracelular. La regulación del metabolismo de agua está determinada por la síntesis y liberación de vasopresina (ADH), que, al igual que el mecanismo de la sed, no se modifican en la Enfermedad Renal Crónica (ERC). Sin embargo, la pérdida del filtrado glomerular se traduce en una menor capacidad para excretar agua libre de electrolitos, lo que limita la capacidad de concentración y dilución urinarias. En circunstancias normales la osmolalidad urinaria es de 40-1.200 mOsm/kg.

El aumento o presencia de estos factores dipsógenos podría condicionar la hiponatremia en HD. En este estudio no se ha podido recopilar la FRR. Al ser pacientes incidentes, se supone que algunos de ellos han comenzado con una FRR significativa, que ha podido influir en la natremia. La FRR en HD suele disminuir en los primeros meses, sin que hayamos objetivado cambios en la natremia en los 6 primeros meses.

En este trabajo encontraron una relación entre factores considerados como nutricionales y la natremia: LTI, peso corporal, creatinina y albumina plasmáticas. Probablemente, hay 2 tipos principales de pacientes hiponatémicos en HD: pacientes con malnutrición y pacientes con sobrecarga de líquidos. Sabemos, por tanto, que la hiponatremia en un paciente en HD es de mal pronóstico. ¿Podemos actuar para corregirla y al tiempo mejorar el pronóstico? Podemos actuar sobre la ingesta de Na y agua en la dieta, aunque no es una tarea fácil. Lo intentamos cuando hay HTA o grandes ganancias de peso entre diálisis. No es habitual actuar a este nivel ante situaciones de hiponatremia.

Más fácil técnicamente es modificar el balance de Na en la diálisis con la conductividad total de la máquina y, por tanto, la concentración de Na en el LD. Se suele aumentar la concentración de Na en el LD cuando la tolerancia a la HD es mala, o bajarla cuando existe HTA o a grandes GID de peso, refractarias al aumento de UF y a la disminución del peso seco. No es habitual realizar cambios en el Na en el LD ante situaciones de hiponatremia. (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013) (Martínez & Górriz, 2014) (Sellarés, 2018)

VII. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La hiponatremia en paciente de hemodiálisis podría estar asociada a múltiples factores de riesgo, lo cual podría influir en que no logren normalizar los niveles de natremia al año.

VIII. DISEÑO METODOLOGICO

A. Tipo de estudio

De acuerdo con el método de investigación el presente estudio fue observacional, según el nivel inicial de profundidad del conocimiento fue descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo con la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio fue de correlación. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio fue retrospectivo, por el período y secuencia del estudio fue longitudinal (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

En cuanto al enfoque filosófico, por el uso de los instrumentos de recolección de la información, análisis y vinculación de datos, el presente estudio se fundamenta en la integración sistémica de los métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, por tanto, se realiza mediante un Enfoque Filosófico de Investigación Mixto (Pedroza, 2014).

B. Área de Estudio

El área de estudio de la presente investigación (por lo técnico del objeto de estudio y la especialidad), estuvo centrada en la unidad de hemodiálisis del Hospital Bautista.

La presente investigación (por lo geográfico), se realizó en el departamento de Managua, con base en el hospital bautista situada en el Barrio Largaespada costado sur del RUCFA.

C. Universo y muestra

Para el desarrollo de la investigación y sus características particulares, se tomó como universo a todos los pacientes ingresados del Hospital Bautista de enero 2018 a enero 2019 y activos en el programa de hemodiálisis de enero 2018 a enero 2020 con un total de paciente ingresados de 155.

El tamaño de la muestra en el presente estudio se corresponde con el muestreo no probabilístico, a partir del universo de pacientes, el tamaño de la muestra fue de 134 pacientes nuevos ingresos que se encontraban activos en el programa en el periodo de enero 2018 a enero 2020.

Se incluyeron aquellos que cumplieran los criterios de inclusión y se excluyeron a los que tenían algún criterio de exclusión.

D. Criterios de selección

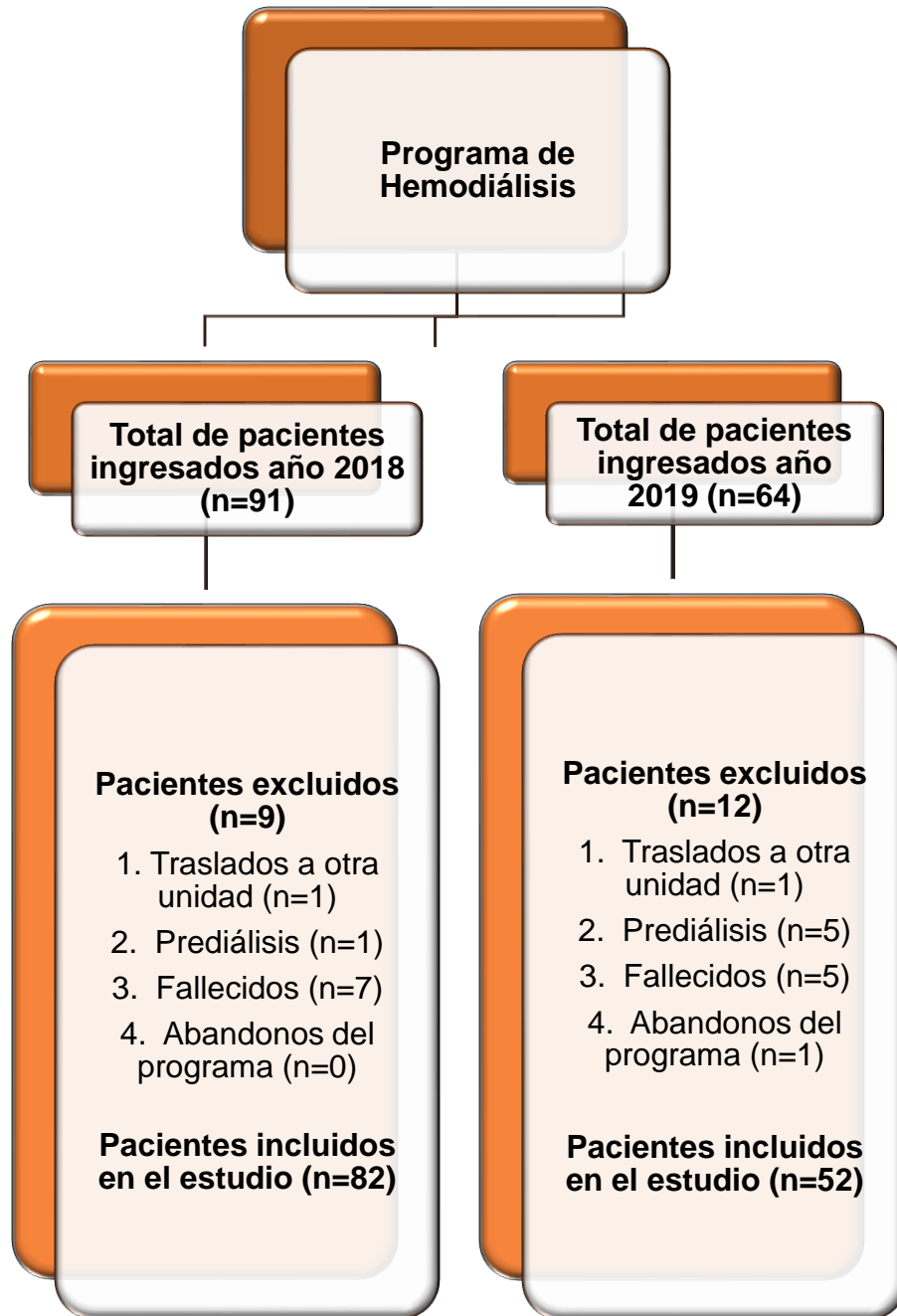
1. Criterios de inclusión:

- Pacientes diagnosticados con Insuficiencia Renal Crónica Terminal que se realizan hemodiálisis en la unidad de diálisis del Hospital Bautista y presenten hiponatremia que ingresaron en el período del año enero 2018 a enero 2019.
- Pacientes con más de un año de estar en terapia sustitutiva renal.
- Pacientes con resultados de exámenes de sodio al ingreso y al año de estar en el programa.
- Pacientes con datos completos en su expediente clínico.

2. Criterios de exclusión:

- Pacientes que no hayan presentado hiponatremia en el transcurso de la enfermedad en el periodo correspondiente 2018-2020 del estudio.
- Pacientes que no posean datos en su expediente clínico completos.
- Pacientes con menos de 1 año en el programa
- Pacientes Prediálisis.
- Pacientes sin exámenes de sodio al ingreso y al año de estar en el programa.

3. Cuadro de pacientes que se excluyeron como muestra



E. Matriz de operacionalización de las variables (MOVI), para investigaciones Biomédicas:

1. Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables	Variable operativa	Técnica de recolección de datos	Tipo de variable estadística		Categoría estadística
				Ficha de recolección			
Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis.	Características generales de los pacientes	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona hasta la actualidad, expresada en años cumplidos.	Expediente Clínico	Continua	Cuantitativa	
		Sexo	Género del paciente		Nominal	Cualitativa	1. Masculino 2. Femenino

Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis.	Características generales de los pacientes	Procedencia	Lugar de donde procede el paciente	Expediente clínico	Nominal	Cualitativa	1. Managua 2. León 3. Matagalpa 4. Jinotega 5. Granada 6. Masaya 7. Chinandega 8. San Juan del Sur 9. Chontales
		Ocupación	Oficio, empleo u ocupación que ejerce un individuo a cambio de una retribución	Expediente clínico	Nominal	Cualitativa	1. Ninguno 2. Interprete 3. Bodega 4. Conserje 5. Oficina 6. Conductor 7. Planta Eléctrica 8. Construcción 9. Comerciante 10. Jubilado 11. Agricultura

Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis.	Características generales de los pacientes	Estado nutricional del paciente (IMC)	Índice de masa corporal identifica el estado ponderal de la persona en base a la talla y el peso que puede conllevarlo a un problema de salud	Expediente clínico	Ordinal	Cualitativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajo peso 2. Normal 3. Pre obesidad o sobrepeso 4. Obesidad grado I 5. Obesidad grado II 6. Obesidad grado III
		Tiempo en hemodiálisis	Tiempo que lleva el paciente en hemodiálisis	Expediente clínico	Ordinal	Cualitativa	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 años 2. 1-2 años
		Ultrafiltración	Filtrado glomerular en hemodiálisis	Expediente clínico	Nominal	Cuantitativa	

2. Predecir hiponatremia moderada - severa según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables	Variable operativa	Técnica de recolección de datos	Tipo de variable estadística		Categoría estadística
				Ficha de recolección			
Predecir el grado de hiponatremia según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.	Factores de riesgo	Diabetes Mellitus	Enfermedad crónica que se origina porque el páncreas no sintetiza la cantidad de insulina que el cuerpo humano	Expediente clínico	Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No
		HTA	Tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos		Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No

Predecir el grado de hiponatremia según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.	Factores de riesgo	Insuficiencia hepática	Pérdida de función del hígado	Expediente clínico	Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No
		Hipotiroidismo	Es una afección en la cual la glándula tiroides no produce suficiente hormona tiroidea		Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No
		ICC	Desequilibrio entre la capacidad del corazón para bombear sangre y las necesidades del organismo.		Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No
		Ingesta de diuréticos	Ingesta de diuréticos al ingreso al programa		Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No
		Alcoholismo	Hábitos de ingesta de alcohol en el paciente		Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No
		Ganancia de peso interdialítico	Aumento de peso en el paciente entre una sesión de hemodiálisis y otra		Dicotómica	Cualitativa	1.Si 2. No

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables	Variable operativa	Técnica de recolección de datos	Tipo de variable estadística		Categoría estadística
				Ficha de recolección			
Predecir el grado de hiponatremia según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.	Factores de riesgo	Hiponatremia moderada-severa	Niveles de hiponatremia moderada severa al ingreso	Expediente clínico	Ordinal	Cualitativa	Hiponatremia moderada - severa

3. Comparar el grado de hiponatremia al ingreso y al año en los pacientes de hemodiálisis.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables	Variable operativa	Técnica de recolección	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
				Ficha de recolección		
Comparar el grado de hiponatremia al ingreso y al año en los pacientes de hemodiálisis.	Grado de hiponatremia	Hiponatremia al ingreso	Niveles de natremia bajos en el paciente al ingreso y al año de estar en hemodiálisis	Expediente clínico	Ordinal	Cualitativa
		Hiponatremia al año				Cualitativa

4. Correlacionar los exámenes de laboratorio de ingreso con los niveles de sodio en los pacientes de hemodiálisis.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables	Variable operativa	Técnica de recolección de datos	Tipo de variable estadística		Categoría estadística
				Ficha de recolección			
Correlacionar los exámenes de laboratorio de ingreso con los niveles de sodio en los pacientes de hemodiálisis.	Exámenes de laboratorio y sodio al ingreso	Albumina	Niveles de albumina	Expediente Clínico	Continua	Cuantitativa	
		Calcio	Macromineral que necesitan los dientes, los huesos y otros tejidos del cuerpo para mantenerse sanos.		Continua	Cuantitativa	
		Glucosa	Niveles de glucosa en sangre		Continua	Cuantitativa	
		Potasio	Niveles de potasio en el paciente		Continua	Cuantitativa	
		Ácido úrico	Niveles de ácido úrico en el paciente		Continua	Cuantitativa	
		Urea Total	Niveles de urea total del paciente		Continua	Cuantitativa	
		Sodio	Niveles de sodio al ingreso		Continua	Cuantitativa	

5. Asociar los niveles de hiponatremia con la función renal residual (volumen urinario) en los pacientes en hemodiálisis.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables	Variable operativa	Técnica de recolección de datos	Tipo de variable estadística		Categoría estadística
				Ficha de recolección			
Asociar los niveles de hiponatremia con la función renal residual (volumen urinario) en los pacientes en hemodiálisis.	Niveles de sodio según el volumen urinario del paciente	Volumen urinario	Cantidad de orina producida en 24 horas	Expediente y encuesta al paciente	Ordinal	Cualitativa	1. Menor de 200cc 2. 201-500cc 3. 501-1000cc 4. Mayor de 1000
		Natremias al ingreso	Niveles de natremia bajos en el paciente al ingreso	Expediente clínico			Ordinal

F. Métodos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos e información

La presente investigación se adhiere al *Paradigma Socio-Crítico*, de acuerdo a esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollaron de acuerdo a los cambios de la vida social. La praxis, de esta forma, se vinculó a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Pérez Porto, 2014).

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de datos cuantitativos y análisis de la información cualitativa, así como por su integración y discusión holística-sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realizó mediante la aplicación del *Enfoque Filosófico Mixto de Investigación* (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, págs. 532-540).

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

1. Técnicas Cuantitativas

Método:

Se realizaron análisis de estadísticas descriptivas.

Técnicas:

Las variables cuantitativas fueron planteadas a través de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión como desviación estándar. Para las variables de edad y ultrafiltrado se realizó grafico de cajas y bigotes donde se realizó los percentiles a estudio.

Para el análisis de asociación entre las variables de exámenes de laboratorio e hiponatremia se realizó la prueba estadística de Pearson que nos permitió evaluar dichos parámetros en un lapso de 1 año, se realizó gráficos de dispersión para las variables significativas y tablas estadísticas para las no significativas.

2. Técnicas Cualitativas

Método:

Se realizó revisión del expediente clínico del ingreso y al cumplir el año de estar en el programa. Además, se realizó medición de talla y entrevistas con cada uno de los pacientes sobre el volumen residual urinario.

Técnicas:

Se realizó análisis de frecuencia para las variables de sexo, procedencia, ocupación, factores de riesgo, estado nutricional y tiempo de estar en el programa de hemodiálisis. Se ilustraron por medio de gráficos.

Prueba de regresión logística para las variables de hiponatremia moderada- severa y factores de riesgo, tomándose significativa con un valor de p menor de 0.05, que nos permitió evaluar dos variables cualitativas en el tiempo en dos momentos diferentes.

Para hacer la correlación de las variables de grados de hiponatremia al ingreso y al año de estar en el programa, se realizó la prueba estadística de McNemar-Bowker que permitió determinar si las proporciones pareadas eran diferentes. Se ilustraron por medio de un gráfico.

Para establecer la asociación entre las variables de hiponatremia y volumen urinario se utilizó la prueba de Chi-cuadrado estableciendo una significancia estadística con p menor de 0.05.

G. Procedimientos para la recolección de datos e información

Se solicitó por medio de una carta autorización a las autoridades encargadas del programa de hemodiálisis, a quienes se les explico el objetivo del estudio. La información del estudio se registró en una ficha de recolección de datos a través de revisión del expediente clínico al ingreso y al año de estar en el programa de hemodiálisis, se realizó medición de talla de todos los pacientes y se realizó una encuesta individual sobre el volumen residual urinario del paciente, esto se realizó los días de sesiones de hemodiálisis.

Se anotaron: número de expediente, sexo, edad, características generales, factores de riesgo, comorbilidades, exámenes de laboratorio y volumen urinario de cada paciente.

H. Plan de Tabulación y Análisis Estadístico

1. Plan de tabulaciones

Posterior a la recolección de datos, esperábamos encontrar una correlación entre las variables niveles de hiponatremia y la función renal residual (volumen urinario) en los pacientes en hemodiálisis. Sin embargo, al procesar la información no se encontró correlación.

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de **tipo descriptivo**, se limitó solamente a especificar los cuadros de salida que se presentaron según el análisis de frecuencia y descriptivas de las variables a destacarse. Para este plan de tabulación se determinarán primero aquellas variables que ameritan ser analizadas individualmente o presentadas en cuadros y gráficos.

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de **tipo correlacional**, se realizó Análisis de Contingencia que corresponde, según la naturaleza y calidad de las variables a que serán incluidas.

Por tanto, los cuadros de salida se limitaron a especificar la Tabla de Contingencia con porcentajes de totales y la Tabla de Probabilidad de las Pruebas de Correlación y Medidas de Asociación que fueron necesarias realizar. Para este plan de tabulación se determinarán aquellas variables que van a relacionarse por medio del Análisis de Contingencia.

2. Plan de análisis estadístico

A partir de los datos que fueron recolectados, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 25 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, se realizó los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos.

Se realizó los análisis descriptivos correspondientes a:

- (a) Para las variables nominales transformadas en categorías: El análisis de frecuencia,
- (b) Para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizaron las estadísticas descriptivas, enfatizando en el Intervalo de Confianza para variables numéricas.

Además, se realizaron gráficos del tipo:

- (a) Pastel o barras de manera univariados para variables de categorías en un mismo plano cartesiano,
- (b) Barras de manera univariados para variables dicotómicas, que permitieron describir, la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano,
- (c) Gráfico de cajas y bigotes, que describen en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizó los **Análisis de Contingencia** para estudios correlacionales, definidos por aquellas variables de categorías que sean pertinentes, a las que se les podrá aplicar las pruebas de asociación, la prueba de Independencia de χ^2 (Chi Cuadrado).

Prueba de **regresión logística** que nos permitió evaluar dos variables cualitativas en el tiempo en dos momentos diferentes, expresado mediante ecuaciones la asociación existente a través de un análisis multivariado de los diferentes factores de riesgo que se consideraron estadísticamente significativos como predictor de hiponatremia, tomando como significancia estadística una $p \leq 0.05$, incluyendo en la ecuación todos los factores de riesgo de modo que quedaron ajustados entre sí para evitar sesgos por factor de confusión.

Variable dependiente (y)	Hiponatremia moderada-severa
Variables independientes (x)	<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes Mellitus • Hipertensión arterial • Insuficiencia hepática • Hipotiroidismo • Alcoholismo • Ingesta de diuréticos • Ganancia de peso interdialítico

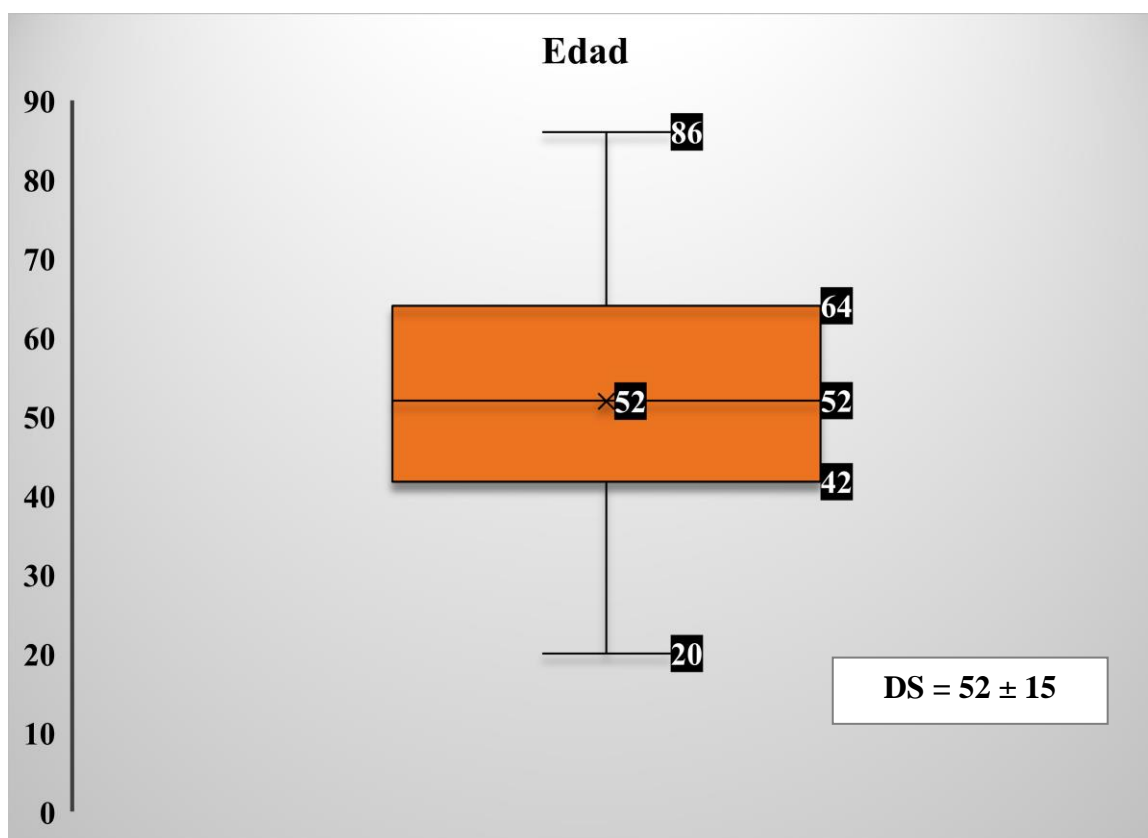
Pruebas de asociación de McNemar-Bowker, prueba no paramétrica que permitió determinar si las proporciones pareadas eran diferentes.

Por otra parte, se realizó pruebas del Coeficiente de Correlación de Pearson (r), la cual permitió demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el 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 $\rho = 0$. (Pedroza y Dicoskiy, 2006).

IX. RESULTADOS

Objetivo 1. Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis.

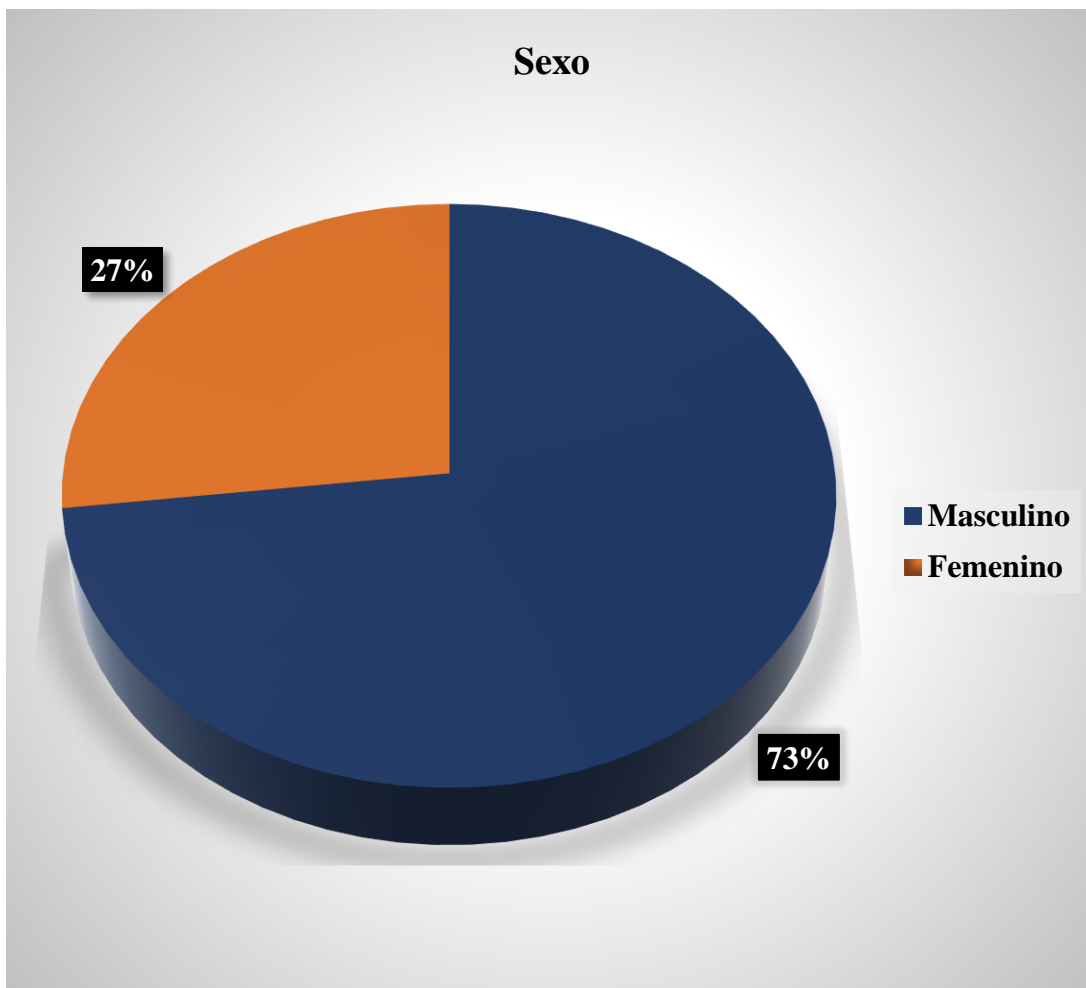
Gráfico 1. Edad de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

La edad de los pacientes de hemodiálisis tuvo un valor promedio de 52 años, con un intervalo de confianza para la media al 95%, con un límite inferior de 20 años y superior de 86 años. El gráfico de caja y bigotes, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50% centrado en la edad de los pacientes, entre 42 y 64 años. En el Q1 se acumula el 25% de los valores más bajo de edad, por debajo de 42 años y en el Q3 se acumula el 25% de los más pacientes de mayor edad por encima de 64 años. La desviación estándar fue de 52 ± 15.

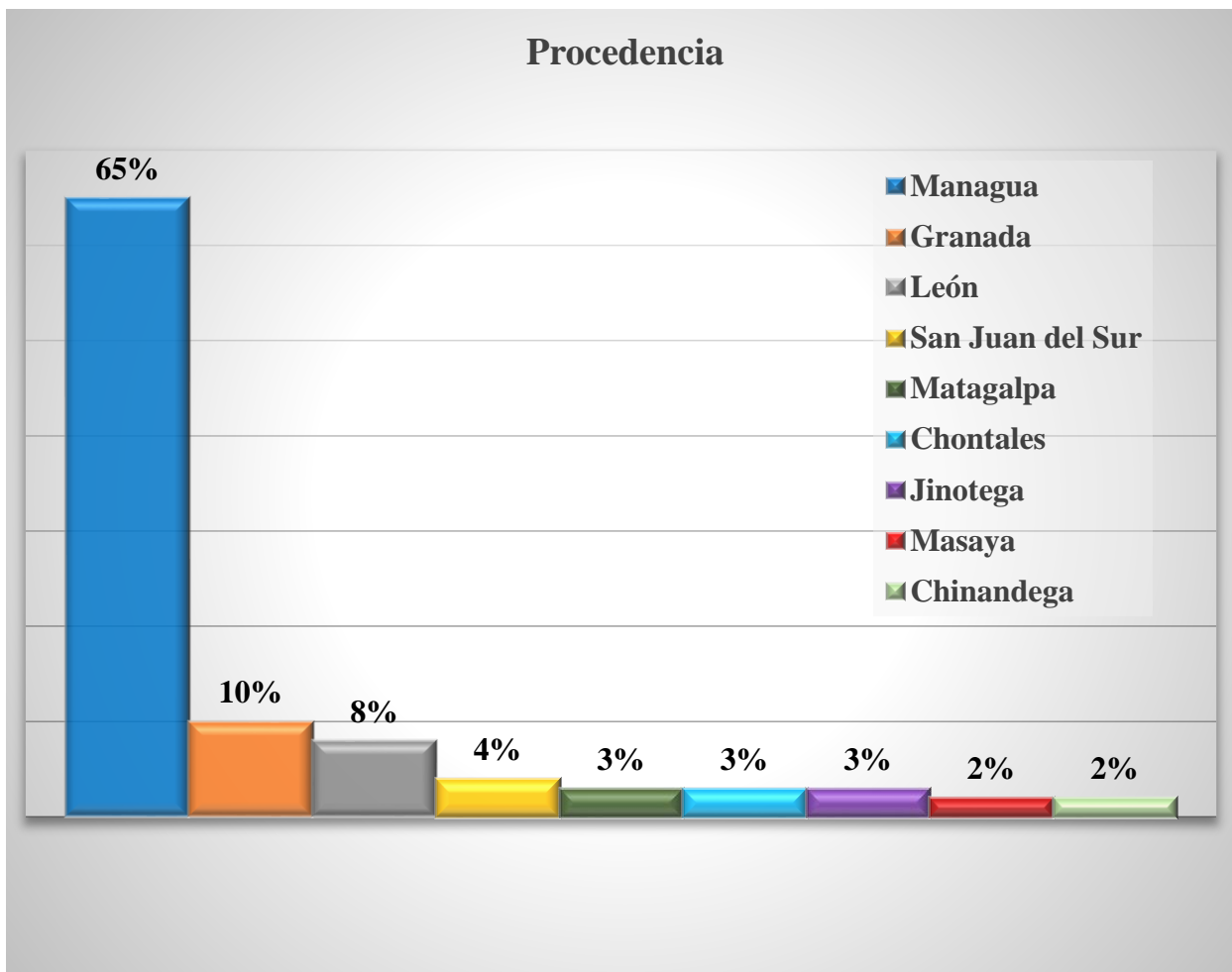
Gráfico 2. Sexo de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

El mayor porcentaje de pacientes fueron masculinos con un 73% (98), en relación a las mujeres, del total de pacientes éstas correspondieron al 27% (36).

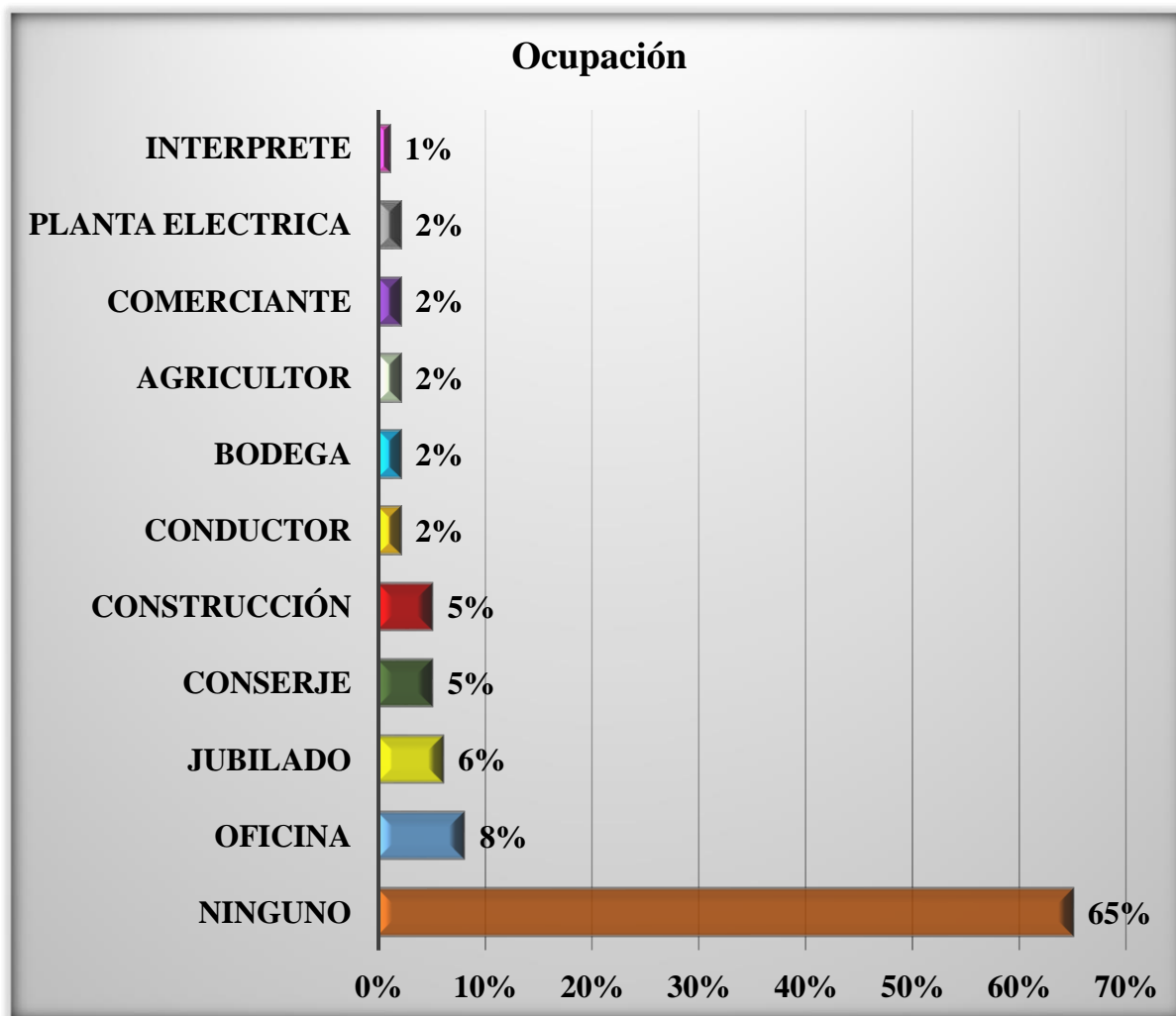
Gráfico 3. Procedencia de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

La procedencia de los pacientes de hemodiálisis correspondió a Managua con mayor porcentaje en un 65% (88), seguido de Granada con un 10% (14), León con un 8% (11), San Juan del Sur con un 4% (5), Matagalpa, Chontales y Jinotega con un 3% (4) y Chinandega y Masaya con un 2% (2).

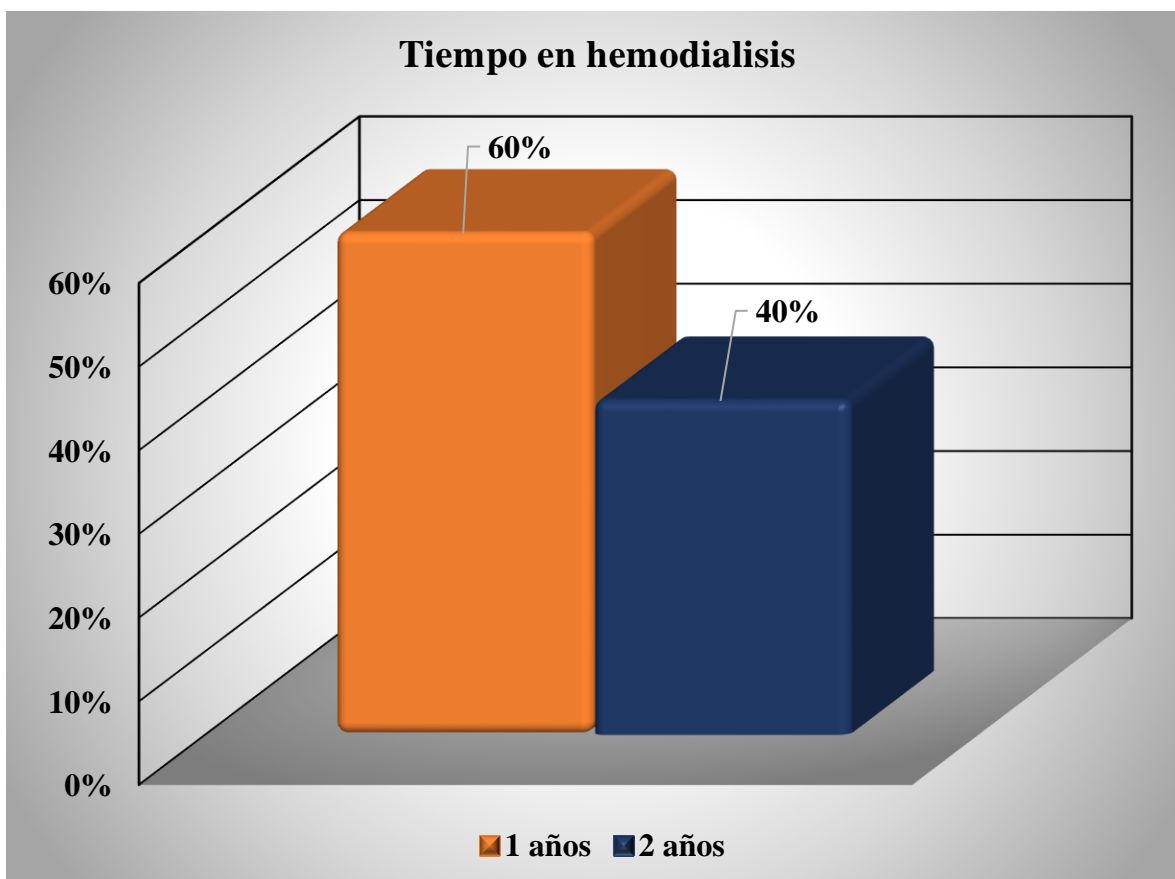
Gráfico 4. Ocupación de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

La mayoría de los pacientes no trabajaban con un 65% (88), la ocupación más frecuente fue trabajo de oficina en un 8% (11), un 6% (8) que se encontraban jubilados, un 5% (6) que trabajaban como conserje y construcción. El 2% (3) laboraban de conductor, bodega, agricultor, comerciante y en planta eléctrica (2). El 1% (1) restante como interprete.

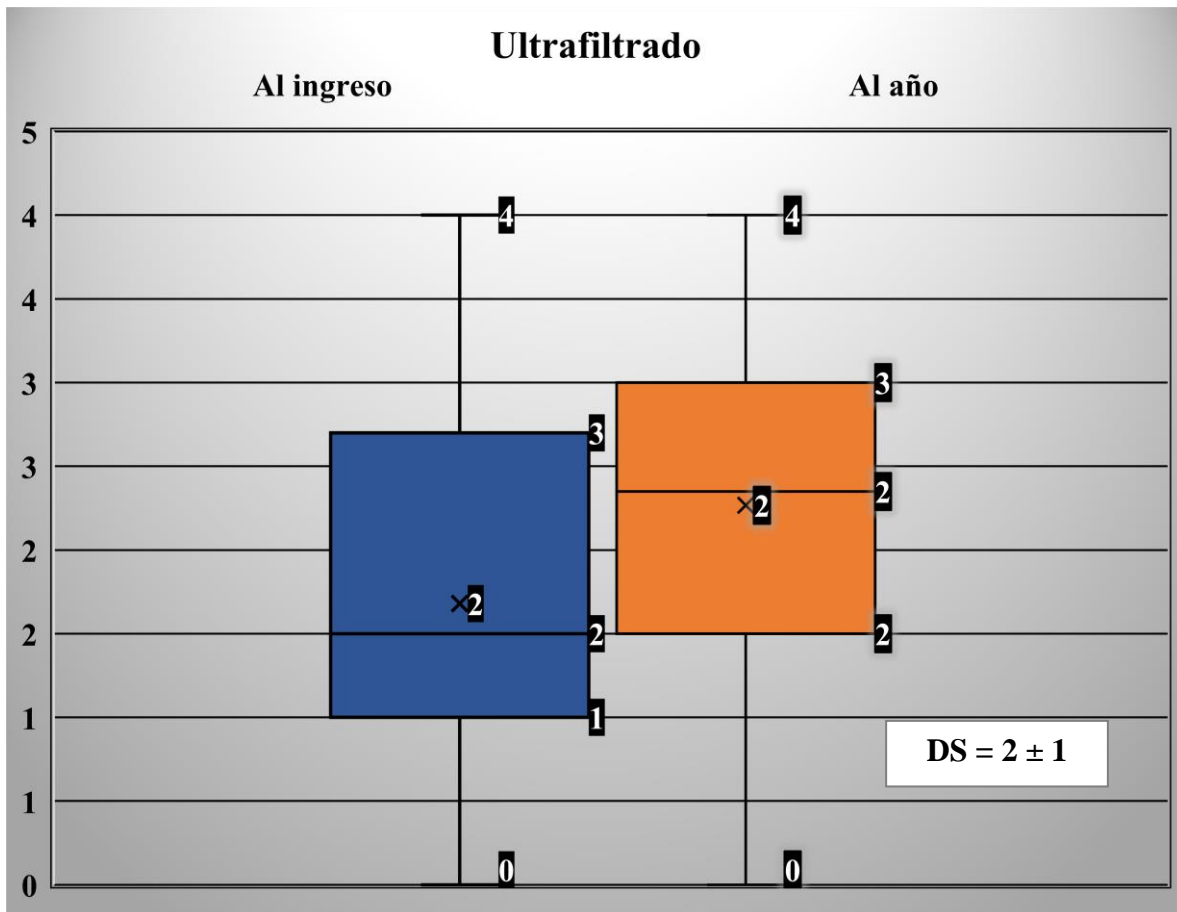
Gráfico 5. Tiempo en hemodiálisis de los pacientes con hiponatremia en el Hospital Bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

El tiempo que llevan realizándose hemodiálisis en los pacientes se encuentran 1 año con un 60% (80), seguido de 2 años en un 40% (54).

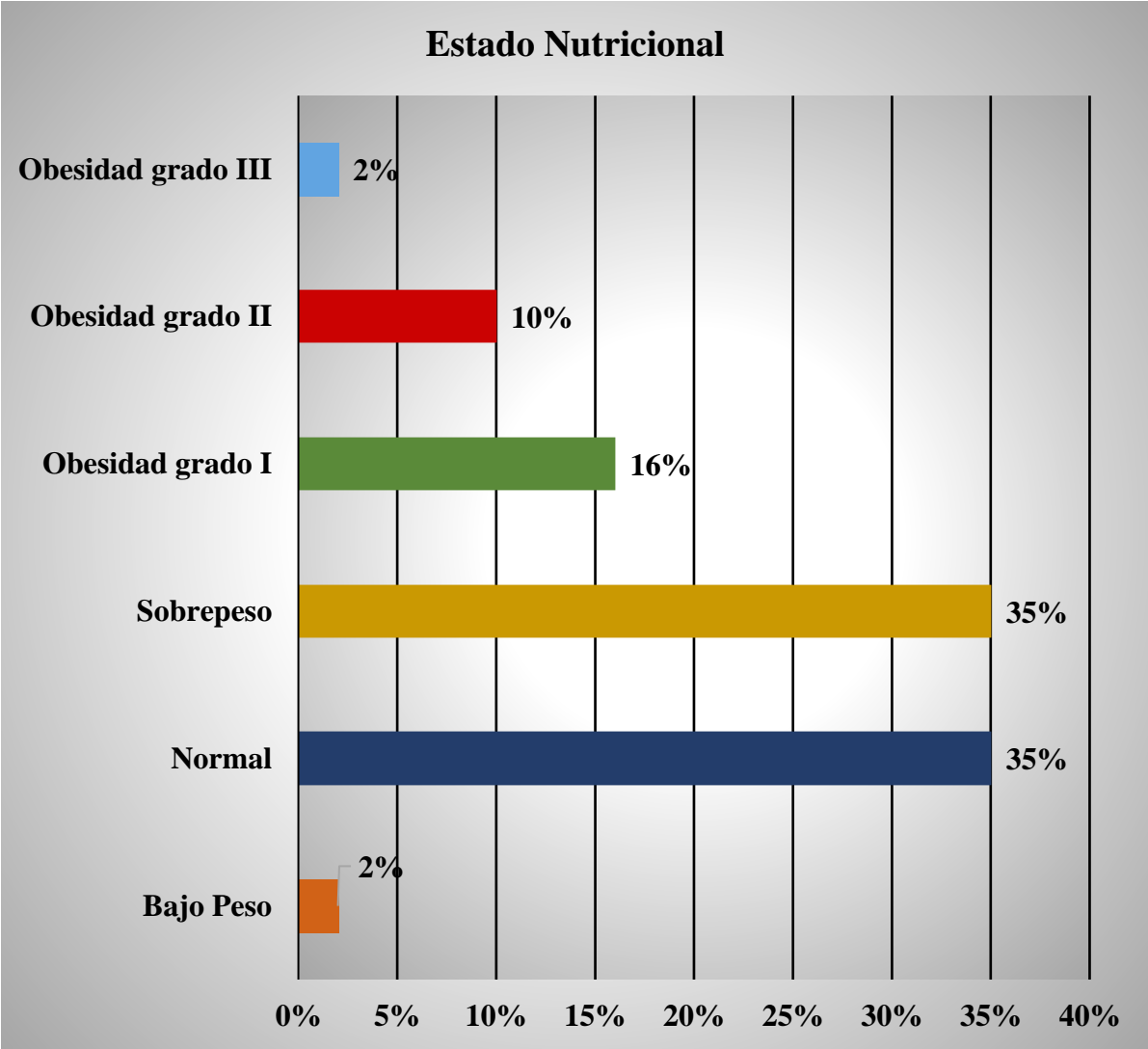
Gráfico 6. Ultrafiltrado de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

El ultrafiltrado de los pacientes de hemodiálisis tenían un valor promedio de 2ml al ingreso y al año, con un intervalo de confianza para la media al 95%, con un límite inferior de 0 L y superior de 4 L al ingreso y al año. El gráfico de caja y bigotes, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50% centrado en el ultrafiltrado de los pacientes, entre 1 y 3 L al ingreso y de 2 y 3 al año. En el Q1 se acumula el 25% de los valores más bajo del ultrafiltrado, por debajo de 1L y en el Q3 se acumula el 25% de los más pacientes de mayor ultrafiltrado por encima de 3 L. La desviación estándar fue de 2 ± 1 al ingreso y al año.

Gráfico 7. Estado nutricional de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

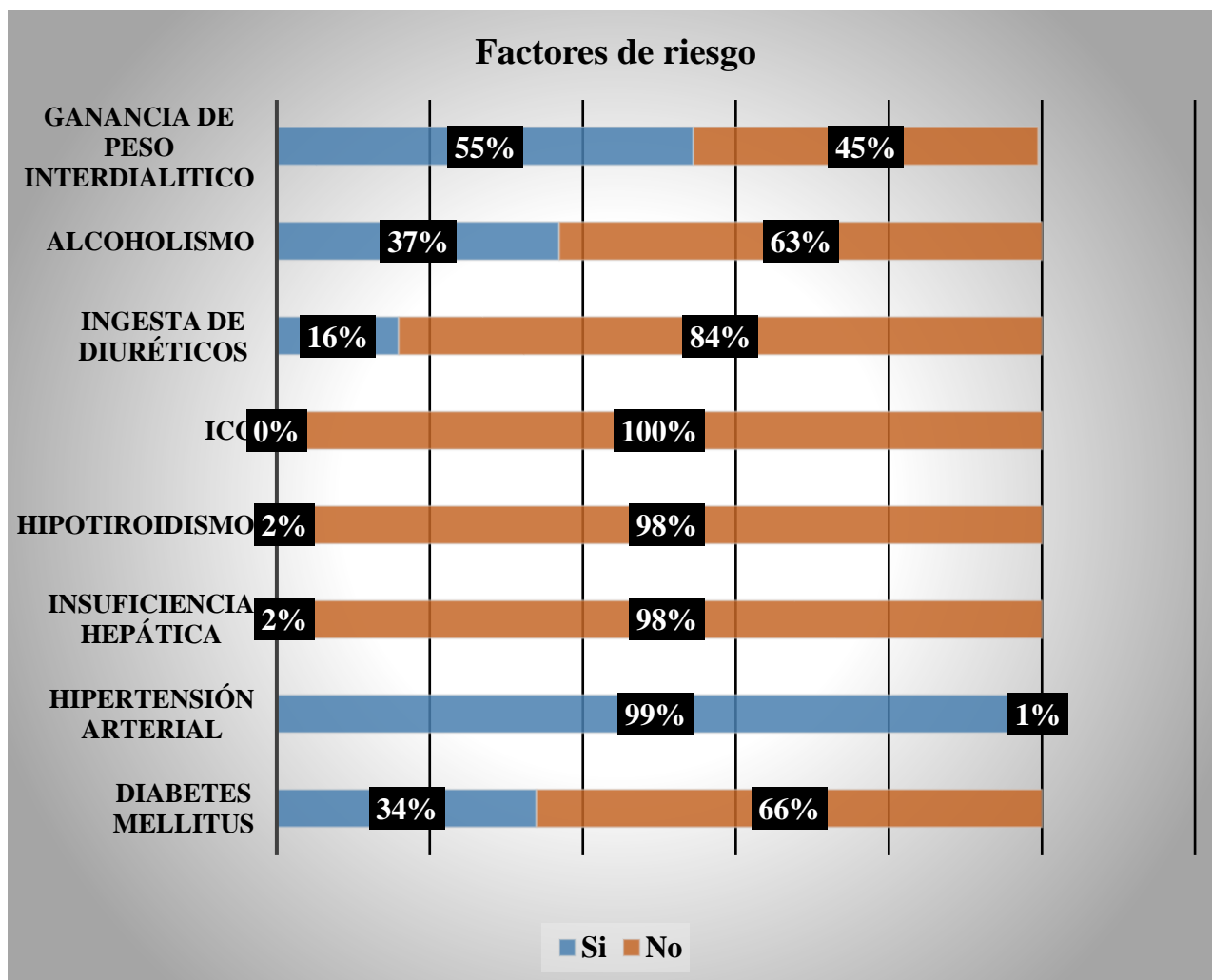


Fuente: Expediente Clínico

El estado nutricional de los pacientes de hemodiálisis el 35% (47) se encontraron normal y sobrepeso, el 16% (22) en obesidad grado I, el 10% (13) tenían obesidad grado II, el 2% (3) obesidad grado III y bajo peso (2).

Objetivo 2. Predecir el grado de hiponatremia según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.

Gráfico 8. Factores de riesgo de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

En cuanto a los factores de riesgo predominó hipertensión arterial en un 99% (133), el 1% (1) no lo tenían; el 55% (73) tuvieron ganancia de peso interdialítico y el 45% (61) no lo tuvieron; el 63% (85) no tomaban licor y el 37% (49) eran alcohólicos; el 34% (46) tenían diabetes mellitus y el 66% (88) no lo presentaban; el 16% (22) tenían ingesta de diuréticos y el 84% (112) no tomaban dicho fármaco; el 98% (132) no tenían insuficiencia hepática ni hipotiroidismo y un 2% (2) si las presentaron y el 100% (0) de los pacientes no tenían ICC.

Tabla 1. Análisis multivariado de Regresión logística para hiponatremia moderada-severa según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.

Variable	b	Significancia	Exp(B)	Desviación error
Diabetes mellitus	-1.296	0.025	0.274	0.579
Hipertensión arterial	18.875	1	157497594.24	40193.045
Insuficiencia hepática	-20.052	0.999	0	28385.61
Hipotiroidismo	-18.875	0.999	0	23205.376
Alcoholismo	0.301	0.514	1.351	0.46
Ingesta de diuréticos	-0.25	0.695	0.779	0.638
Ganancia de peso interdialítico	-0.916	0.047	0.4	0.461

Fuente: Expediente Clínico

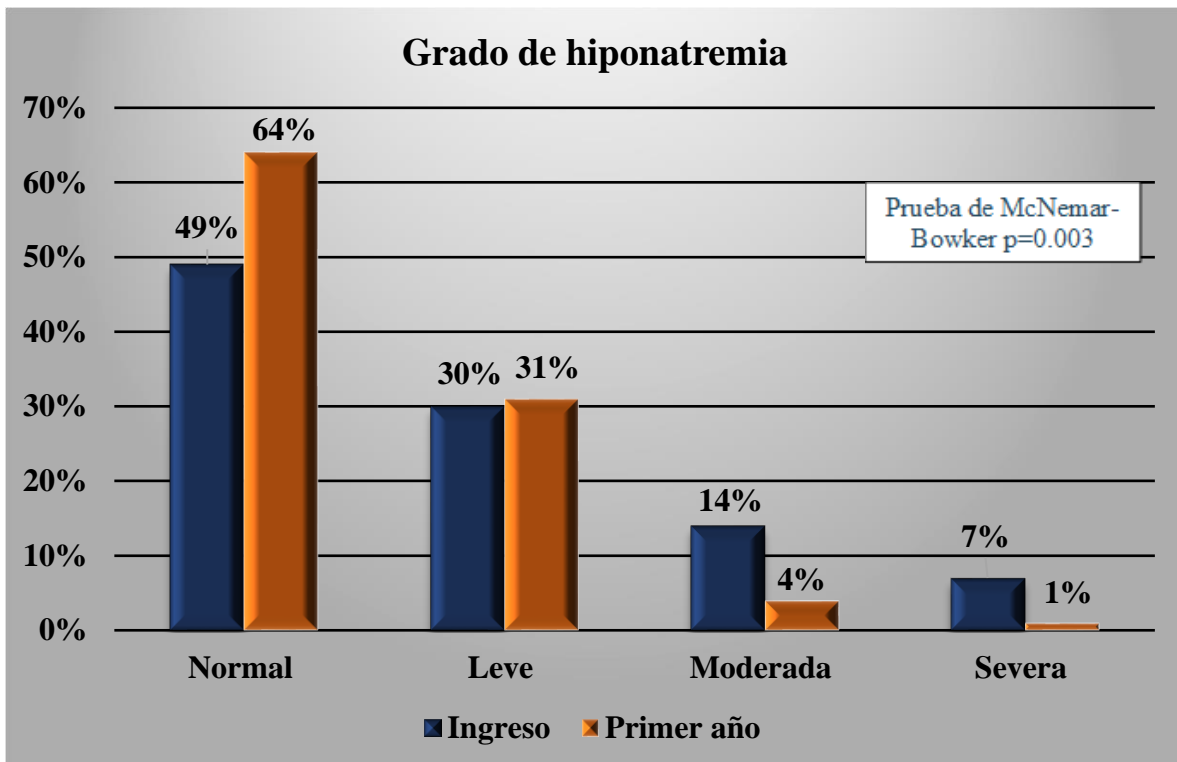
Al analizar los resultados para la variable factores de riesgo, que fue considerada como categórica, se tomó la primera categoría diabetes mellitus donde se evidenció el riesgo de desarrollar hiponatremia moderada-severa, con un valor de $\exp(B) = 0.274$, la cual fue significativa ($p = 0.025$). De igual forma, la ganancia de peso interdialítico demostró riesgo de desarrollar hiponatremia moderada-severa, con $\exp(B) = 0.4$ que también fue significativa ($p = 0.047$).

Para los factores de riesgo de hipertensión arterial, insuficiencia hepática, hipotiroidismo, alcoholismo, e ingesta de diuréticos no existe riesgo de desarrollar hiponatremia moderada-severa ($p > 0.005$)

El resultado de la regresión logística ratificó el obtenido mediante el análisis univariados, ya que, dentro de los factores de riesgo, únicamente diabetes mellitus y ganancia de peso interdialítico constituyeron variables predictoras de hiponatremia moderada - severa.

Objetivo 3. Comparar el grado de hiponatremia al ingreso y al año en los pacientes de hemodiálisis.

Gráfico 9. Grado de hiponatremia al ingreso y al año de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



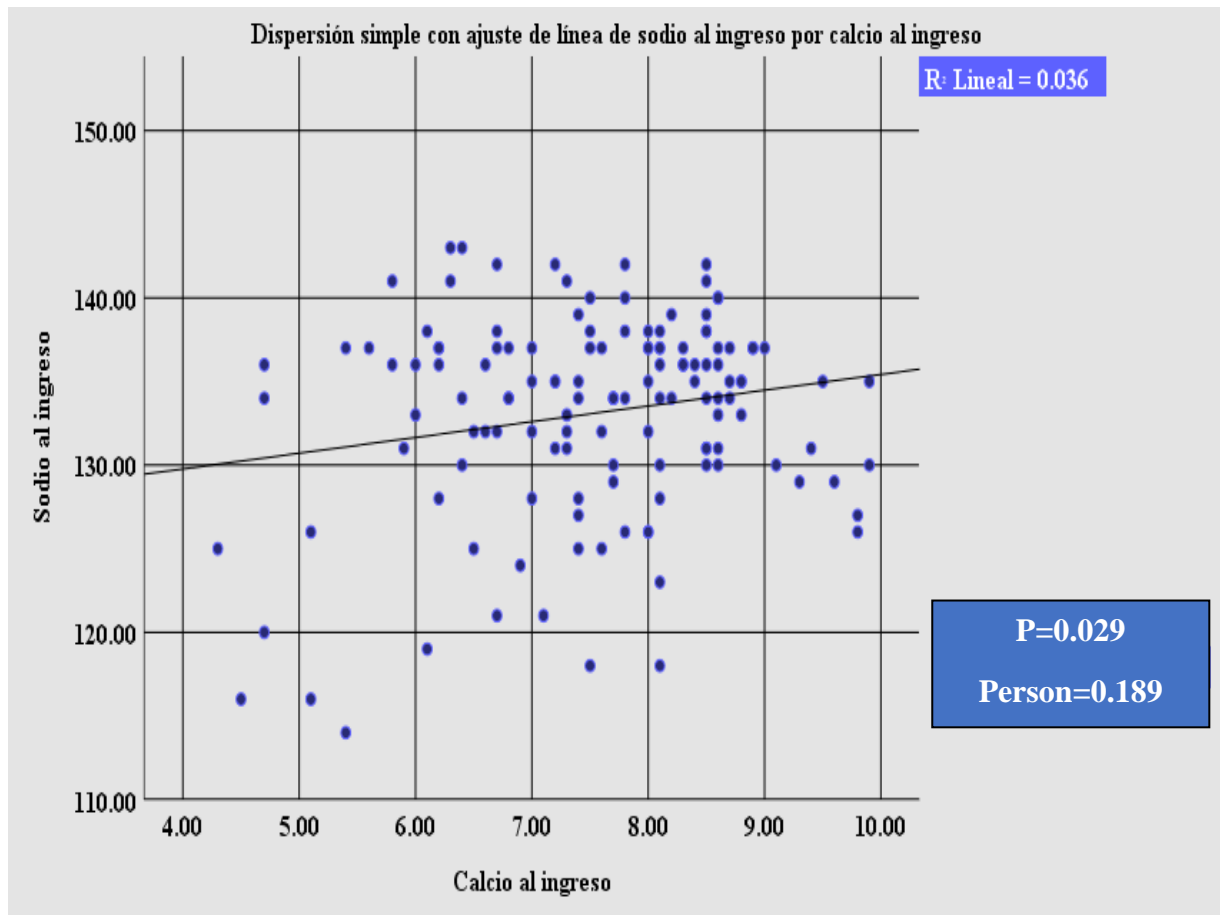
Fuente: Expediente Clínico

La asociación entre el grado de hiponatremia al ingreso y al año de estarse realizando hemodiálisis, se encontró normal en el 49% (66) al ingreso y del 64% (87) al año, hiponatremia leve en un 30% (40) al ingreso y de 31% (41) al año, hiponatremia moderada con un 14% (19) al ingreso y 4% (5) al año, hiponatremia severa en un 7% (9) al ingreso y 1% (1) al año.

Al realizar análisis de comparación con la prueba estadística de McNemar se encontró que si hubo significancia estadística con un valor de $p=0.003$.

Objetivo 4. Correlacionar los exámenes de laboratorio de ingreso con los niveles de sodio en los pacientes de hemodiálisis.

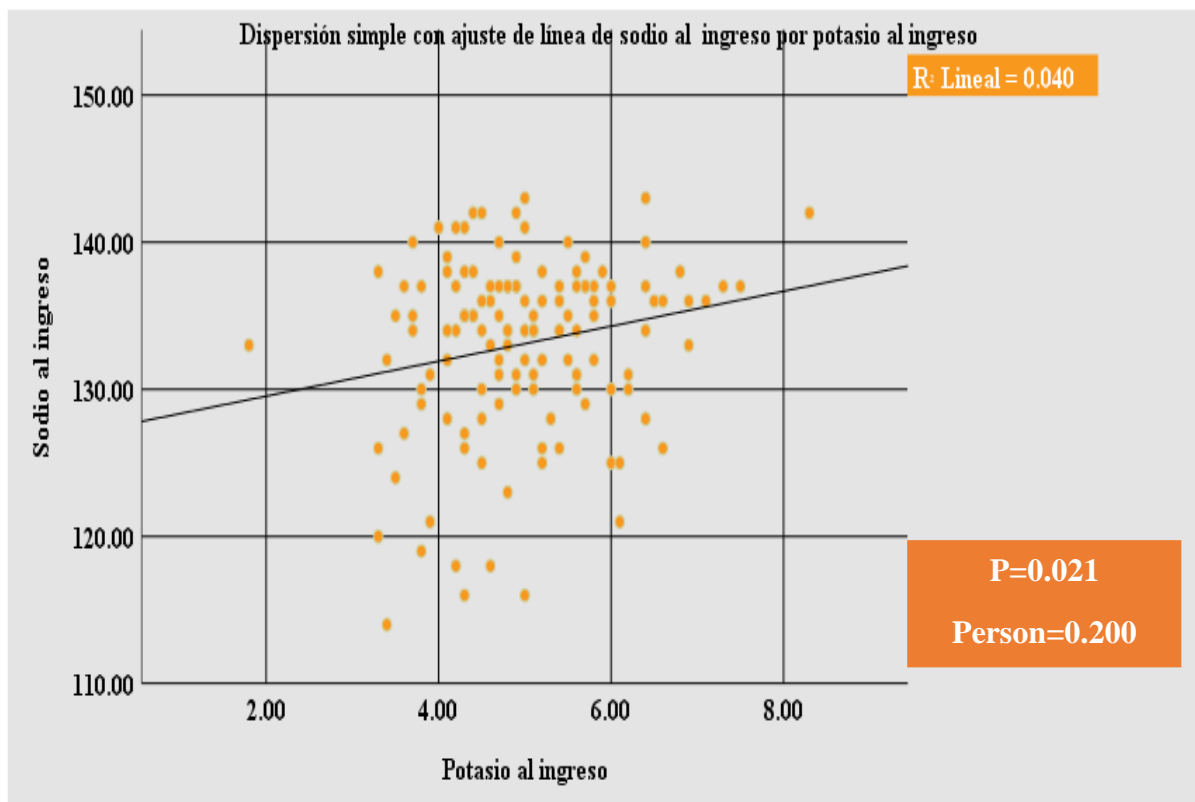
Gráfico 10. Calcio y niveles de sodio al ingreso de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

La prueba de Correlación de Pearson, aportó las evidencias estadísticas de un Valor de $P=0.029$ para el calcio, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha=0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Pearson demostró que existe correlación significativa entre la cifra de sodio y calcio al ingreso de los pacientes. Sin embargo, la correlación es positiva y débil, con un valor de $r=0.189$, lo cual nos orienta que existe aproximadamente un 1% de cambios en los niveles de sodio que se expliquen por los cambios en los niveles de calcio.

Gráfico 11. Potasio y niveles de sodio al ingreso de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

La prueba de Correlación de Pearson, aportó las evidencias estadísticas de un Valor de $P=0.021$ para el potasio, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha=0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Pearson demostró que existe correlación significativa entre la cifra de sodio y potasio al ingreso de los pacientes. Sin embargo, la correlación a pesar de ser una correlación positiva, ésta es débil ($r=0.200$), indicando que únicamente un 4% de los cambios en los niveles de sodio se explican por los cambios en los niveles de potasio.

Tabla 2. Exámenes de laboratorio y niveles de sodio al ingreso de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

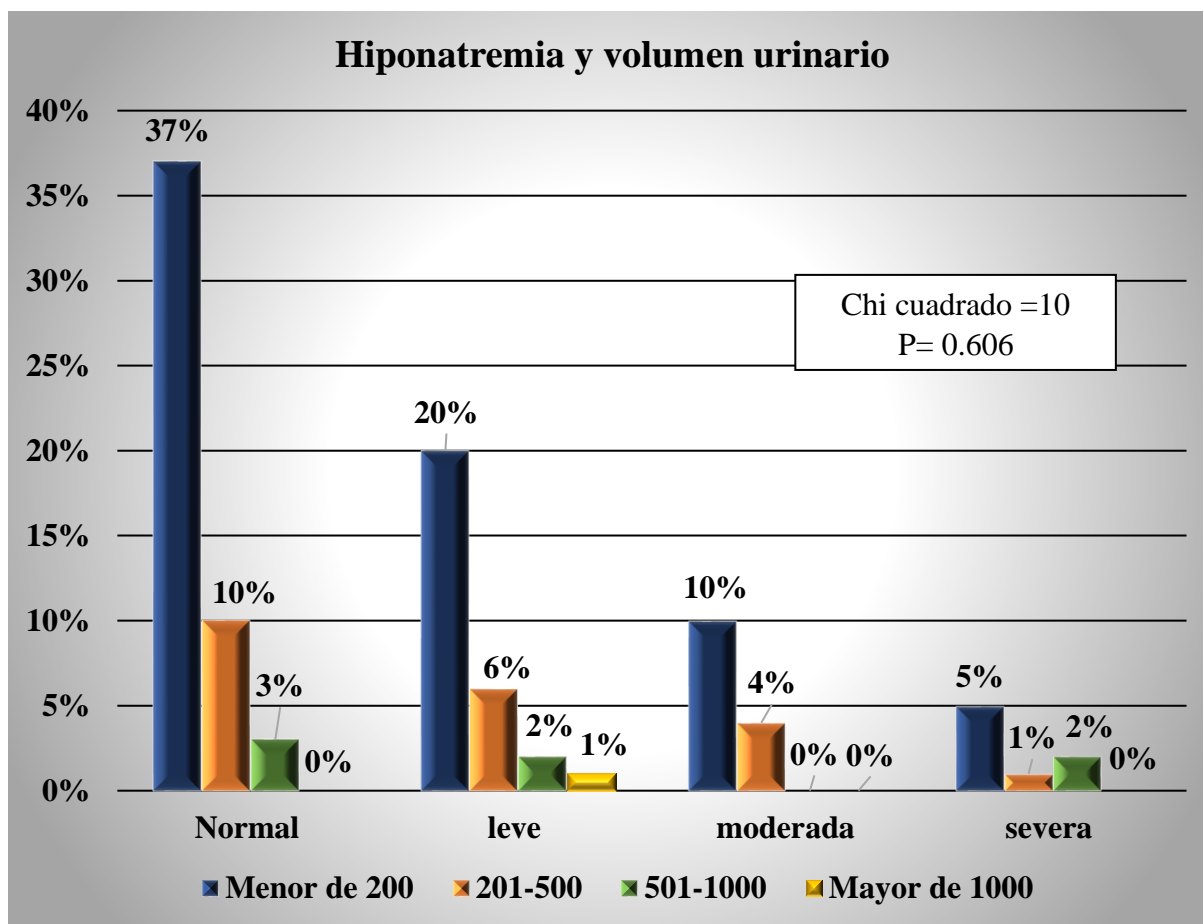
Variable	Correlación de Pearson	P
Albumina	0.013	0.879
Glicemia	0.084	0.332
Ácido úrico	-0.096	0.271
Urea total	-0.122	0.161

Fuente: Expediente Clínico

En relación al resto de parámetros de laboratorio, la prueba de Correlación de Pearson, aportó las evidencias estadísticas de un Valor de P= 0.879 para albumina, 0.332 para glicemia, 0.271 para ácido úrico y 0.161 para urea total, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha= 0.05$ lo que indica que se obtuvo una respuesta estadística no significativa.

Objetivo 5. Asociar los niveles de hiponatremia con la función renal residual (volumen urinario) en los pacientes en hemodiálisis.

Gráfico 12. Niveles de hiponatremia con función renal residual de los pacientes en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.



Fuente: Expediente Clínico

La asociación entre el grado de hiponatremia y el volumen urinario de los pacientes de hemodiálisis demostró, que los pacientes que tenían un volumen urinario menor de 200 se encontraban con natremias normales en un 37% (49), el 20% (27) hiponatremia leve, 10% (14) moderada y 5% (6) severa.

Los que presentaron un volumen de 201-500 presentaron un 10% (14) de natremia normales, 6% (8) hiponatremia leve, 4% (5) moderada y 1% (1) severa.

En los que tenían volumen urinario de 501-1000 se encontraron 3% (4) natremia normales, 2% (3) hiponatremia leve y 2% (2) severa y ninguno con hiponatremia moderada (0).

En los que tenían un volumen mayor de 1000 se encontró 1% (1) en hiponatremia leve y ninguno normal o hiponatremia moderada o severa.

La prueba de Correlación de Chi Cuadrado de Pearson=10 con razón de verosimilitudes, aportó las evidencias estadísticas de un Valor de $P= 0.606$ el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha= 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Chi cuadrado de Pearson demostró que no existe correlación significativa entre el grado de hiponatremia y el volumen urinario de los pacientes.

X. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según lo mostrado en nuestro estudio sobre las características sociodemográficas, la edad media fue de 52 años con una desviación estándar de 15, que concuerda con Sellarés et al (2018), en el estudio EPIRCE, donde el 10% de la población estudiada es adulta y más del 20% de los mayores de 60 años se encuentran afectados. Sin embargo, no concuerda con Rafael Pérez et al (2015), en su estudio Hiponatremia, mortalidad y hemodiálisis: una asociación no explicada, donde la edad media de su población era de 64,7 años con una desviación estándar de 15.1. En cuanto al sexo encontramos una prevalencia en el sexo masculino, que se relaciona con el estudio de Pérez et al (2015), en su estudio Hiponatremia, mortalidad y hemodiálisis: una asociación no explicada, donde predominó en los hombres en un 64.2%. (Sellarés, 2018) (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

La procedencia más prevalente de nuestra población a estudio fue del área urbana, con mayor porcentaje el departamento de Managua, que se corresponde con el estudio de Palacios, et al (2010) sobre eficacia de las terapias de reemplazo renal en el servicio de nefrología en el 2010, donde encontraron que el 77.4% de su población pertenecían al área urbana. También se relaciona con el estudio de Espinoza, et al (2018) sobre accesibilidad de los pacientes con enfermedad renal crónica a la unidad de hemodiálisis del hospital bautista, donde encontraron que el 45% de los pacientes acudían de Managua, sin embargo, el resto de municipios en este estudio pertenecían en un 27% a León, 11% de Granada, 7% de Masaya, y el restante 10% de Chinandega, Rivas, Estelí y Matagalpa, que no corresponde el orden del lugar de procedencia con nuestro estudio, debido que los pacientes de los municipios de occidente fueron transferidos por el INSS a sus zonas de procedencia. (Palacios, 2010) (Espinoza, 2018).

La mayoría de los pacientes de hemodiálisis no trabajan o se encontraban jubilados, debido al grupo de edad de nuestra población, sin embargo, la ocupación más frecuente fue el trabajo de oficina, seguido de los que trabajaban de conserje y en construcción, que no se relaciona con los datos obtenidos en el estudio de Peña, et al (2015), estudio ocupacional en pacientes de hemodiálisis donde encontraron que la ocupación más frecuente era la agricultura con 12.3%, el 13.8% en construcción, en el sector servicios un 18,8% y un 3,6% eran desempleados. Probablemente por la diferencia de oferta laboral de cada país (Peña, Torres, Ramírez, & Morales, 2015)

En cuanto al tiempo de permanecer en el programa de hemodiálisis encontramos que la mayoría de los pacientes tenían 1 año de estar en el programa, debido que se tomó dos periodos de tiempo por cada paciente, tanto al ingreso como al año de estar en el programa, por lo que no se corresponde con el estudio de Polo, et al (2016), caracterización de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis, donde encontraron que el 35,4 % de su población tenían menos de un año en el programa, mientras que los que llevaban de uno a dos, representaron el 22,5% respectivamente. (Polo, Méndez, & Sosa, 2016)

En relación al ultrafiltrado encontramos que los pacientes de hemodiálisis del hospital bautista tenían un UF menor al ingreso y mayor al año de estar en el programa, con una media al año 2.3 y DE 2, esto es por el aumento de la ganancia de peso interdialítico al año, que genera que se disminuya las concentraciones de sodio al aumentar el UF, esto se relaciona con el estudio de Pérez, et al (2015), en su estudio, hiponatremia, mortalidad y hemodiálisis: una asociación no explicada, encontraron una media de UF 1.89 con DE 0.67. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015).

Con respecto al estado nutricional de los pacientes de hemodiálisis, en nuestro estudio, la mayoría se encontraban con algún grado de obesidad y sobrepeso, que se corresponde con Sellarés, et al (2018), en la revista de ERC, donde expresa que el sobrepeso y la obesidad son frecuentes en estos pacientes, lo que conlleva a diabetes e hiperfiltración glomerular. (Sellarés, 2018)

Con respecto al factor de riesgo de diabetes mellitus, en nuestros pacientes encontramos que si tienen riesgo de desarrollar hiponatremia moderada-severa ($\exp(B)=0.274$, y $p:0.025$), por lo que esta patología se considera predictora de hiponatremia, lo que se relaciona con el estudio de Martínez, et al (2014), en el documento de consenso para detección y manejo de la enfermedad renal crónica, donde expresa que la prevalencia de ERC incrementa con los factores de riesgo, como diabetes mellitus, encontraron que los individuos con hiperglicemia tuvieron 3,1 veces más riesgo de tener inadecuado control glucémico, siendo este la causa más frecuente de ERC terminal por el factor de progresión, conllevando a la proteinuria condicionada por la nefropatía diabética y esta a hiponatremia. (Martínez & Górriz, 2014).

Con respecto a la ganancia de peso interdialítico nuestros pacientes si tuvieron riesgo de desarrollar hiponatremia moderada-severa ($\exp(B)=0.4$ y $p:0.047$), por lo que aumentar de peso en nuestros pacientes entre una diálisis y otra es predictora de hiponatremia al tener que aumentar el ultrafiltrado en las sesiones de hemodiálisis por lo que se correlaciona con el estudio de Sánchez, et al (2013), en su estudio factores de riesgo asociado a la disfunción de una fístula arteriovenosa en pacientes con enfermedad renal crónica, donde los pacientes presentaron una ganancia de peso interdialítico de 1.8kg para los cuartiles de sodio 120-136meq/l, estos cambios pueden influir en la PA y en la natremia. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015; Sánchez, 2013)

En cuanto al factor de riesgo de hipertensión arterial, en nuestros pacientes, a pesar de haber encontrado una prevalencia alta de esta enfermedad, no tenían riesgo de desarrollar hiponatremia moderada – severa, ya que el valor de p fue mayor de 0.005 siendo este no significativo. Por lo que esta patología no es predictora de hiponatremia, lo que se relaciona con el estudio de Sellarés, et al (2017), en el estudio de ERC donde encuentra una prevalencia de 35-40% de HTA como predictor de progresión a nefropatía diabética. (Sellarés, 2018)

Al analizar los factores de riesgo de hipotiroidismo e insuficiencia cardíaca encontramos que nuestros pacientes no tenían riesgo de desarrollar hiponatremia moderada - severa ya que los valores de p fueron mayores de 0.005 lo cual no es significativo.

Por lo que estas patologías no son predictoras de hiponatremia, que no corresponde con el estudio de Martínez, et al (2014), en el documento de consenso para detección y manejo de la enfermedad renal crónica, donde expresan que aquellos que tenían hipotiroidismo presentaron 1,2 veces más riesgo de desarrollar SM y los cardiópatas tuvieron 1,3 veces de desarrollar SM, probablemente esto se debe a que el hipotiroidismo se encuentra infra diagnosticado en nuestra población al no ser un examen de rutina en nuestros pacientes. Tampoco se correlaciona con Kovesdy, et al (2012), en la revista de la sociedad española de cardiología, donde encontraron que el valor de la hiponatremia con ERC e ICC, aumentaba por debajo de natremia de 140meq/l, con una asociación significativa ($P < 0,001$) aumentando así la mortalidad con niveles más altos o más bajos que este. (Martínez & Górriz, 2014), (Kovesdy, 2012)

En cuanto al factor de riesgo de insuficiencia hepática, en nuestro estudio no existe riesgo de desarrollar hiponatremia moderada severa ya que el valor de p fue mayor de 0.005, lo cual no fue significativo. por lo que este factor no es predictor de hiponatremia, por lo que no se correlaciona con Correa, et al (2016), en su estudio Insuficiencia renal en la cirrosis hepática donde los pacientes con hepatitis C tenían un 40 % de riesgo de presentar insuficiencia renal crónica frente a los controles. Sin embargo, si se relaciona con el estudio Aoufi-Rabih, et al (2013), en la revista Insuficiencia renal crónica en cirrosis expresando que los pacientes hepatópata puede padecer ERC relacionada o no directamente con su patología hepática. (Correa, 2016)

Para los factores de riesgo alcoholismo e ingesta de diuréticos en nuestro estudio no existe riesgo de desarrollar hiponatremia moderada severa ya que el valor de p fue mayor de 0.005, lo cual no fue significativo, por lo que estos factores no son predictores de hiponatremia, en cuanto al alcohol pocos de los pacientes en nuestro estudio lo consumen, por lo que no se relaciona con Sanoff, et al (2010), en su estudio asociación positiva de insuficiencia renal con empleo agrícola y consumo de alcohol no regulado en Nicaragua, que encontró que el consumo de alcohol no regulado ("lija"), tenía una significancia estadística $p = 0,0023$, asociándose a enfermedad renal crónica.

Con respecto a los diuréticos se correlaciona con el estudio de Albalate, et al (2016), Set-point de sodio en hemodiálisis: ¿es lo que vemos en la clínica?, donde encontraron que no existía correlación entre las natremias bajas y el uso de diuréticos, éstos utilizaban diurético con natremia menores de 138. Sin embargo no se corresponde con Ceballos, et al (2016), en su estudio de manejo agudo de los trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido base, encontraron que filtrados glomerulares inferiores a 25 ml/min disminuye la capacidad de excreción renal de sodio y la respuesta a los diuréticos, por lo que utilizan dosis altas de estos fármacos a lo habitual para generar un efecto, sin embargo el principal riesgo es el descenso de filtrado glomerular por depleción de volumen vascular, aparición de uremia sintomática e hiponatremia. (Ceballos, cal, Dueñas, & Cañadas, 2016), (Sanoff, Callejas, Alonso, & Hu, 2010) (Albalate, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013).

En nuestro estudio se encuentra una correlación entre el grado de hiponatremia al ingreso y al año de estar en el programa de hemodiálisis, siendo el sodio normal al ingreso y al año en un gran porcentaje de pacientes, seguido de hiponatremia leve, la cual encontramos un aumento de la cantidad de pacientes al año en comparación al ingreso, debido a la reducción de hiponatremia moderada y severa al año, ya que nuestros pacientes consumen una dieta normosódica independientemente de la HTA y otros factores de riesgo. Al realizar el análisis de comparación se obtuvo una prueba de McNemar significativa, correlacionándose con Pérez, et al (2015), en la revista de Hiponatremia, mortalidad y hemodiálisis: una asociación no explicada, donde expresa que los pacientes ERC en hemodiálisis, tenían una distribución de la natremia normal con una media de 138,46 (2,70) mEq/l, siendo la primera natremia medida en HD similar a la media semestral, 138,58 (4,22) mEq/l, aunque la dispersión de los valores era mayor al semestre. También se relaciona con Albalate et al (2013), en su estudio Set-point de sodio en hemodiálisis: ¿es lo que vemos en la clínica? donde encontraron que el valor medio de sodio fue 138 (3,2) mEq/l y el 60% de los pacientes tenían alguna determinación de sodio bajo. (Albalate, Sequeira, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013) (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

En cuanto a los exámenes de laboratorio, en nuestros pacientes, se encontró significancia con correlación positiva débil entre la cifra de sodio con respecto a las de potasio y calcio al ingreso, lo cual nos orienta que existe aproximadamente un 1% de cambios en los niveles de sodio que se explican por los cambios en los niveles de calcio y un 4% de cambios en los niveles de potasio. Esto, se relaciona con el estudio Pérez, et al (2015), en la revista de Hiponatremia, mortalidad y hemodiálisis: una asociación no explicada, donde expresa que los pacientes ERC en hemodiálisis, tenían una media de potasio de 4.9 con una DE 0.8 y de calcio 8.9 con una DE 0.6 respectivamente para los cuartiles de sodio 120-136meq/l. (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

En cuanto a los resultados de laboratorio para glicemia, ácido úrico, urea total y albumina en nuestros pacientes no se encontró significancia con la correlación de sodio, por lo que una variación de los mismos no genera un cambio en los niveles de sodio. Lo que no corresponde con Pérez, et al (2015), en la revista de Hiponatremia, mortalidad y hemodiálisis: una asociación no explicada, donde obtuvieron cifras de glucemia y albúmina con valores significativos $p < 0,000$, con una media de glucosa de 125.6, urea total de 122.4 y albumina de 3.7; para los cuartiles de sodio 120-136meq/l. La relación albúmina/Na desaparecía en los pacientes con menor sobrecarga hídrica. Al igual que no se relaciona con Sellarés, et al (2018), en el estudio de ERC, donde expresa que en la ERC existen varios factores que pueden aumentar los niveles de ácido úrico, como el uso de diuréticos, aumento de la resistencia renal vascular, o coexistencia de resistencia a la insulina. Además, encuentran que la hiperuricemia se asocia a la caída del FG. (Sellarés, 2018) (Pérez García, Palomares, & Merello, 2015)

Al realizar una asociación entre los grados de hiponatremia y la función renal residual, no se encontró una asociación entre las mismas debido que en nuestros pacientes no se da una depleción de volumen por pérdida renal de sodio ya que no tienen restricción brusca de sal, esto se relaciona con el estudio de Albalade et al (2013), un estudio Set-point de sodio en hemodiálisis: ¿es lo que vemos en la clínica? Donde la excreción de sodio aumenta de forma proporcional a la pérdida del filtrado glomerular, inferiores a 15 ml/min.

Los trastornos del balance de agua se traducen en Hiperonatremia y son independientes del contenido corporal total de sodio, que determina el volumen del espacio extracelular. En este estudio no lograron recopilar la FRR al ser pacientes incidentes, sin embargo, se supone que algunos de estos pacientes han comenzado con una disminución de FRR significativa, que ha podido influir en la natremia ya que suele disminuirse en los primeros meses de HD, sin que hayan objetivado cambios en la natremia en los 6 primeros meses. (Albalade, Sequera, Pérez, & Ruiz Álvarez, 2013)

XI. CONCLUSIONES

1. Los pacientes en hemodiálisis son predominantemente hombres con una edad media de 52 años, la mayoría son procedentes de Managua, no ejercen ninguna ocupación y los que laboran tienen trabajo de oficina. El ultrafiltrado medio de los pacientes es de 2L, presentándose similar al ingreso y al año, el periodo de tiempo de realizarse hemodiálisis es de 1 año. Un alto porcentaje de los pacientes tenían sobrepeso o algún grado de obesidad.
2. La hipertensión arterial y diabetes mellitus son las patologías que más presentan los pacientes, sin embargo, sólo la ganancia de peso interdialítico y la diabetes son predictoras de hiponatremia moderada severa.
3. Existe una asociación de los grados de hiponatremia al ingreso con las del año.
4. Los exámenes de laboratorio de rutina como es el calcio y el potasio en los pacientes tienen significancia, sin embargo, su correlación es débil con hiponatremia al ingreso.
5. Los grados de hiponatremia no se asocian con el volumen urinario de los pacientes.

XII. RECOMENDACIONES

A instituciones prestadores de servicio:

1. Los pacientes que son manejados ambulatoriamente con algún grado de lesión renal se realicen como exámenes de rutina electrolitos séricos y control de los mismos.

A coordinadores de hemodiálisis:

1. Al ingreso del paciente que coloquen la talla y el IMC de todos los pacientes en el expediente para un mejor análisis del estado nutricional del paciente.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- Albalate, M., Sequera, P., Pérez, R., & Ruiz Álvarez, M. j. (2013). Set-point de sodio en hemodiálisis: ¿es lo que vemos en la clínica? *Nefrología*, 33(6). Obtenido de <https://www.revistanefrologia.com/es-set-point-sodio-hemodiálisis-es-lo-articulo-X0211699513053370>
- Alcázar Arroyo, R. (2008). Alteraciones electrolíticas y del equilibrio ácido-base. *nefrología*, 87-93. Obtenido de <http://www.revistanefrologia.com> el 18/08/2016. Copia para uso personal, se prohíbe la transmisión de este documento por cualquier medio o formato.
- Aoufi-Rabih, S., & García, R. (julio de 2013). Insuficiencia renal crónica en cirrosis hepática. 4(3), 1-66.
- Castellano, G., Loras, L., & Alcalá, M. (2016). *Mortalidad e hiponatremia en hemodiálisis*. Madrid.
- Ceballos, M., cal, M., Dueñas, J., & Cañadas, J. (2016). *Manejo agudo de los trastornos electrolíticos y del equilibrio acido base*.
- Correa, S., Ponce, C., & Perendones, M. (2016). Insuficiencia renal en la cirrosis hepática: análisis de causas.
- Espinoza, I. (2018). *Accesibilidad de los pacientes con enfermedad renal crónica a la unidad de hemodiálisis del hospital bautista*. Managua.
- Hernández, R., & Fernández, C. (2014). *Metodología de la investigación* (sexta ed.). México: Mc Graw Hill.
- Kovesdy, C. P., Kovesdy, C. P., Lott, E. H., & Malakauskas, S. M. (2012). Hiponatremia e hipernatremia y mortalidad en enfermos renales con y sin insuficiencia cardiaca. *Sociedad Española de Cardiología*(125), 677-684. Obtenido de <https://secardiologia.es/blog/3915-hiponatremia-hipernatremia-mortalidad-enfermedad-renal-cronica-con-y-sin-insuficiencia-cardiaca>

- Pérez García, R., palomares, i., & Merello, j. i. (2015). Hiponatremia, mortalidad y hemodiálisis: una asociación no explicada. *Sociedad Española de Nefrología*, 36, 42-50. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699515001903>
- Pérez Porto, J. (18 de Julio de 2016). Definición de teoría crítica. Obtenido de <http://definicion.de/teoria-critica/>
- Polo, R., Méndez, S., & Sosa, M. (2016). Caracterización de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis. *14*(4).
- Sánchez, J. C. (2013). Factores de riesgo asociado a la disfunción de una fístula arteriovenosa en pacientes con enfermedad renal crónica . *16*(2).
- Sanoff, S. L., Callejas, L., Alonso, C. D., & Hu, Y. (2010). Asociación positiva de insuficiencia renal con empleo agrícola y consumo de alcohol no regulado en Nicaragua. 766-777. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/0886022X.2010.494333>
- Sellarés, V. L. (2018). Enfermedad Renal Crónica. *Sociedad española de nefrología*. Obtenido de <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
NICARAGUA UNAN-MANAGUA**



**COMPORTAMIENTO DE HIPONATREMIA EN PACIENTE DE HEMODIÁLISIS
EN EL HOSPITAL BAUTISTA DE 2018- 2020.**

Encuesta No _____

Nombre Completo: _____

- 1. Caracterizar clínica y sociodemográficamente a los pacientes que presentaron hiponatremia en hemodiálisis.**

Edad	Sexo	Procedencia	Ocupación	Estado nutricional
	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino 	<ul style="list-style-type: none"> • Managua • León • Matagalpa • Jinotega • Granada • Masaya • Chinandeg a • San Juan del Sur • Chontales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguno • Interprete • Bodega • Conserje • Oficina • Conductor • Planta Eléctrica • Construcción • Comerciante • Jubilado • Agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo peso • Normal • Pre obesidad o sobrepeso • Obesidad grado I • Obesidad grado II • Obesidad grado III

Tiempo en hemodiálisis	Ultrafiltrado	Talla	Peso
<ul style="list-style-type: none"> • 1 años • 1-2 años 	<ul style="list-style-type: none"> • Al ingreso • Al año 		<ul style="list-style-type: none"> • Al ingreso • Al año

2. Predecir el grado de hiponatremia según los factores de riesgos presentados en pacientes de hemodiálisis.

Diabetes mellitus <ul style="list-style-type: none">• Sí• No	Hipertensión arterial <ul style="list-style-type: none">• Sí• No	Insuficiencia Hepática <ul style="list-style-type: none">• Sí• No	Hipotiroidismo <ul style="list-style-type: none">• Sí• No
ICC <ul style="list-style-type: none">• Sí• No	Ingesta de diuréticos <ul style="list-style-type: none">• Sí• No	Alcoholismo <ul style="list-style-type: none">• Sí• No	GPID <ul style="list-style-type: none">• Sí• No

3. Comparar el grado de hiponatremia al ingreso y al año en los pacientes de hemodiálisis.

Hiponatremia al ingreso <ul style="list-style-type: none">• Normal• Leve• Moderado• Severo	Hiponatremia al año <ul style="list-style-type: none">• Normal• Leve• Moderado• Severo
--	--

4. **Correlacionar los exámenes de laboratorio de ingreso con los niveles de sodio en los pacientes de hemodiálisis.**

Exámenes de laboratorio:	Al ingreso	Al año
Albumina		
Calcio		
Glucosa		
Potasio		
Ácido úrico		
Urea total		
Sodio		

5. **Asociar los niveles de hiponatremia con la función renal residual (volumen urinario) en los pacientes en hemodiálisis.**

Volumen urinario
<ul style="list-style-type: none">• Menor de 200• 201-500cc• 501-1000cc• Mayor de 1000

Anexo 2. Tablas



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
NICARAGUA UNAN-MANAGUA



Tabla 2. Edad de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

Edad	No.	%
20	1	1
22	1	1
23	1	1
26	1	1
27	1	1
28	2	2
29	1	1
30	3	2
31	2	2
32	1	1
33	4	3
34	1	1
35	3	2
36	3	2
37	1	1
39	3	2
40	3	2
41	1	1
42	1	1
43	6	5
44	4	3
45	4	3
46	1	1
47	7	5
48	1	1
49	2	2
50	6	5
51	1	1

Edad	No.	%
52	3	2
53	3	2
54	2	2
55	1	1
57	2	2
58	3	2
59	7	5
60	2	2
61	1	1
62	6	5
63	3	2
64	5	4
65	3	2
66	4	3
67	3	2
68	2	2
69	3	2
70	6	5
71	3	2
73	1	1
74	2	2
83	1	1
84	1	1
86	1	1
Total	134	100

Tabla 3. Sexo de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

Sexo	No.	%
Masculino	98	73
Femenino	36	27
Total	134	100

Tabla 4. Procedencia de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

Procedencia	No.	%
Managua	88	65
León	11	8
Matagalpa	4	3
Jinotega	4	3
Granada	14	10
Masaya	2	2
Chinandega	2	2
San Juan del sur	5	4
Chontales	4	3
Total	134	100

Tabla 5. Ocupación de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

Ocupación	No.	%
Ninguno	88	65
Interprete	1	1
Bodega	3	2
Conserje	6	5
Oficina	11	8
Conductor	3	2
Planta eléctrica	2	2
Construcción	6	5
Comerciante	3	2
Jubilado	8	6
Agricultura	3	2
Total	134	100

Tabla 6. Tiempo en hemodiálisis de los pacientes con hiponatremia en el Hospital Bautista de 2018- 2020.

Tiempo en HD	No.	%
1 años	80	60
2 años	54	40
Total	134	88

Tabla 7. Ultrafiltrado de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

Ultrafiltrado	No.	%
0	21	16
0.3	1	1
0.5	7	5
0.7	2	2
0.8	1	1
1	21	16
1.1	1	1
1.2	2	2
1.3	1	1
1.5	11	8
1.7	2	2
1.8	1	1
2	15	11
2.2	1	1
2.3	2	2
2.4	3	2
2.5	8	6
2.7	2	2
3	18	13
3.3	9	7
3.4	1	1
3.5	2	2
4	2	2
Total	134	100

Tabla 8. Estado nutricional de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

Estado nutricional	Frecuencia	Porcentaje
Bajo Peso	2	2
Normal	47	35
Sobrepeso	47	35
Obesidad grado I	22	16
Obesidad grado II	13	10
Obesidad grado III	3	2
Total	134	100

Tabla 9. Factores de riesgo de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

	Diabetes Mellitus		Hipertensión arterial		Insuficiencia hepática		Hipotiroidismo	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Si	46	34%	133	99%	2	2%	3	2%
No	88	66%	1	1%	132	98%	131	98%

	ICC		Ingesta de diuréticos		Alcoholismo		Ganancia de peso interdialítico	
	No	%	No	%	No	%	No	%
Si	0	0%	22	16%	85	37%	73	55%
No	100	100%	112	84%	49	63%	61	45%

Tabla 10. Grado de hiponatremia al ingreso y al año de los pacientes con hiponatremia en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

			Hiponatremia al año				Total
			Normal	Leve	Moderado	Severo	
Hiponatremia al ingreso	Normal	N	48	15	3	0	66
		%	36%	11%	2%	0%	49%
	Leve	N	23	15	1	1	40
		%	17%	11%	1%	1%	30%
	Moderada	N	10	8	1	0	19
		%	8%	6%	1%	0%	14%
	Severa	N	6	3	0	0	9
		%	5%	2%	0%	0%	7%
Total		N	87	41	5	1	134
		%	65%	31%	4%	1%	100%

Tabla 11. Niveles de hiponatremia con función renal residual de los pacientes en hemodiálisis en el hospital bautista de 2018- 2020.

			Volumen urinario en 24 horas				Total
			Menor de 200	201-500	501-1000	Mayor de 1000	
Hiponatremia al ingreso	Normal	N	49	14	4	0	67
		%	37%	10%	3%	0%	50%
	Leve	N	27	8	3	1	39
		%	20%	6%	2%	1%	29%
	Moderada	N	14	5	0	0	19
		%	10%	4%	0%	0%	14%
	Severa	N	6	1	2	0	9
		%	5%	1%	2%	0%	7%
Total		N	96	28	9	1	134
		%	72%	21%	7%	1%	100%