

Universidad de Costa Rica

Facultad de Farmacia

Manejo del paciente con hiponatremia en el ámbito  
Hospitalario Privado en Costa Rica

María Fernanda Ramírez Chavarría

Priscilla Barrantes

Comité asesor

Coordinador: Dr. José Miguel Chaverri Fernández

Tutor de práctica: Dr. Esteban Zavaleta Monestel

Tutor académico: Dr. José Pablo Díaz Madriz

Hospital Clínica Bíblica

I-2017

## Indice

Resumen .....	3
Justificación .....	4
Objetivo General .....	5
Objetivos Específicos.....	5
Hipótesis .....	5
Marco teórico .....	6
Metodología .....	10
Resultados.....	13
Discusión .....	19
Conclusiones y recomendaciones.....	25
Referencias bibliográficas .....	26
Anexos.....	29

## Resumen

La hiponatremia es el trastorno electrolítico más comúnmente hallado en la práctica clínica, además el mismo es responsable de una elevada morbilidad y mortalidad en pacientes tanto ambulatorios como hospitalizados. Existen 5 clasificaciones distintas de la hiponatremia según: tiempo de desarrollo, concentración plasmática de sodio, gravedad de los síntomas, osmolalidad plasmática y estado de volumen; todas estas clasificaciones en conjunto ayudan a dilucidar la causa de la hiponatremia y a conocer cuál es la terapia farmacoterapéutica y monitorización más adecuada para cada caso y de ésta manera evitar complicaciones neurológicas graves que afectan con frecuencia el Sistema Nervioso Central como el caso de desmielinización osmótica que ocurre tanto por disminución como por aumento abrupto de los valores plasmáticos de sodio. El presente estudio pretende abarcar el manejo de los pacientes con hiponatremia en un hospital privado de Costa Rica.

## Summary

Hyponatremia is the electrolyte disorder most commonly found in clinical practice, and it is responsible for high morbidity and mortality in both outpatient and inpatient patients. There are 5 different classifications of hyponatremia according to: development time, plasma sodium concentration, severity of symptoms, plasma osmolality and volume status; all these classifications together help to elucidate the cause of hyponatremia and to know which therapy and monitoring is most appropriate for each case and thus avoid serious neurological complications that frequently affect the Central Nervous System as the case of osmotic demyelization which occurs both by decrease and by abrupt increase in plasma sodium values. The present study aims to cover the management of patients with hyponatremia in a private hospital in Costa Rica.

**Palabras claves:** Hiponatremia, solución de cloruro de sodio hipertónica, sodio plasmático, osmolalidad, osmolaridad, hipotónico, isotónico, hipertónico, hipovolemia, euvolemia, hipervolemia.

**Keywords:** Hyponatremia, hypertonic sodium chloride solution, plasma sodium, osmolality, osmolarity, hypotonic, isotonic, hypertonic, hypovolemia, euvolemia, hypervolemia.

## **Justificación**

La hiponatremia es el trastorno electrolítico más común encontrado en medicina clínica, este, a pesar de que muchas veces es ignorado puede generar complicaciones realmente serias. El mismo se produce en aproximadamente uno de cada tres pacientes hospitalizados<sup>1</sup> y se define como una concentración sérica de sodio menor a 135 mEq/L; esta disminución se asocia a un incremento en la morbilidad y mortalidad ocasionada, en la mayoría de los casos, por algún tipo de lesión cerebral. Esta complicación hidroelectrolítica puede aparecer a cualquier edad, pero el principal grupo de riesgo son los ancianos que se encuentran hospitalizados<sup>2</sup>. Ahora bien, el solo hecho de manifestar esta complicación es peligroso y el riesgo no desaparece con el tratamiento, ya que si se realizan correcciones rápidas de las concentraciones plasmáticas de sodio se incrementa el riesgo de lesiones neurológicas y muerte<sup>3</sup>. Indiferentemente de la etiología o de las comorbilidades del paciente asociadas al desarrollo de la hiponatremia, el tratamiento conlleva riesgos que deben ser valorados individualmente.

Estudios recientes se centran en el análisis de las causas de hiponatremia en pacientes hospitalizados y en la evaluación de los métodos para su estudio, tratamiento y evolución, estos trabajos llegan a la conclusión de que en la mayoría de los casos existe un manejo inadecuado de los pacientes internados con hiponatremia aumentando así el número de complicaciones y muerte de los pacientes<sup>4,5</sup>.

El presente trabajo de investigación pretende realizar un análisis del manejo de dicha complicación en el paciente hospitalizado en el ámbito privado en Costa Rica y contrastarlo con las recomendaciones internacionales al respecto<sup>6</sup>, de manera paralela analizar las complicaciones generadas durante su manejo, así como las razones específicas generadoras de dicha enfermedad. Dicho análisis pretende suministrar información valiosa que permita facilitar el manejo de esta patología facilitando el establecimiento de herramientas que puedan ser útiles para su adecuado diagnóstico y tratamiento.

## **Objetivo General**

Analizar el manejo de la hiponatremia en el paciente internado en el Hospital Clínica Bíblica en el período 2014-2016.

## **Objetivos Específicos**

- Clasificar el tipo de hiponatremia reportada en los pacientes hospitalizados.
- Establecer las razones generadoras de la hiponatremia y los factores de riesgo presentes en los pacientes internados.
- Analizar la estrategia utilizada para el manejo de hiponatremia.
- Establecer la morbimortalidad de los pacientes internados con hiponatremia en el Hospital.
- Elaborar un protocolo para el manejo adecuado del paciente con hiponatremia que le permita al servicio de Farmacia Clínica Hospitalaria analizar y monitorizar de una manera correcta a los pacientes hospitalizados.

## **Hipótesis**

Existe un adecuado manejo de la hiponatremia en pacientes internados en el Hospital Clínica Bíblica.

## Marco teórico

La hiponatremia es el trastorno electrolítico que se presenta con mayor frecuencia en la práctica clínica, se caracteriza por concentraciones de sodio en sangre menores a 135 mEq/L y en casos de hiponatremia severa concentraciones de sodio en sangre menores a 125 mEq/L, esta disminución se asocia a un incremento de la morbimortalidad, además es un predictor de enfermedades comunes como insuficiencia cardíaca, cirrosis, enfermedad renal crónica, infarto al miocardio, enfermedad tromboembólica y neumonía.

La hiponatremia está presente en el 15-20% de los ingresos hospitalarios urgentes y en hasta el 20% de los pacientes críticos. Una revisión sistemática holandesa de 53 estudios demostró que la prevalencia de hiponatremia leve fue de 22,2% en salas geriátricas, 6,0% en salas no geriátricas y 17,2% en la unidad de cuidados intensivos. La prevalencia de hiponatremia severa fue de 4,5%, 0,8% y 10,3%, respectivamente. Se estima que la hiponatremia ocurre en el 4% al 7% de la población ambulatoria, con tasas de 18,8% en hogares de ancianos.

No existen muchos estudios que aborden la epidemiología de la hiponatremia ya que los datos de incidencia varían según la definición de la misma; dentro de la información que hay acerca de este tema se encuentra que existe una mayor prevalencia en los servicios de medicina interna, cirugía y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), en el 2006 en un estudio realizado en Madrid, durante dos meses, la incidencia fue de 13.000 casos por millón, en los pacientes que se encuentran hospitalizados, la incidencia diaria y prevalencia fue de 1% y 2,5% respectivamente aunque, debido a que mayoritariamente es infradiagnosticada se cree que la incidencia es previsiblemente mayor, ya que se ha demostrado que únicamente se diagnostica un 30% de los pacientes con hiponatremias, inclusive casos graves <sup>7-10</sup>.

La mayoría de los pacientes con hiponatremia son asintomáticos, y la incidencia de hiponatremia es incidental. El estado del volumen debe evaluarse para ayudar a determinar la causa subyacente. La hiponatremia puede ir acompañada de ciertas manifestaciones neurológicas que van desde síntomas leves como alteraciones en la marcha, deterioro cognitivo, caídas; moderados con síntomas no específicos como náuseas, cefalea, confusión; hasta graves con déficits más significativos con síntomas de desorientación, obnubilación, déficits neurológicos focales y convulsiones <sup>11-12</sup>.

Los síntomas graves se presentan típicamente cuando el nivel de sodio cae por debajo de 120 mEq/L, pero puede ocurrir a menos de 125 mEq/ L. Sin embargo, el factor más importante para el desarrollo de síntomas es la velocidad de instauración ya sea aguda o crónica, el desarrollo rápido se asocia frecuentemente a síntomas neurológicos graves, mientras que el desarrollo gradual está asociado con síntomas relativamente leves a pesar de alcanzar grados equivalentes de hipoosmolalidad <sup>6,8,11</sup>.

Con respecto al manejo de los pacientes con hiponatremia se debe realizar una evaluación inicial donde es importante conocer ciertos aspectos clave como la historia clínica, examen físico, estudios de laboratorio y evaluación del estado de volumen, con los cuales se determina la posible causa de la hiponatremia. Algunas pruebas de laboratorio incluyen un panel metabólico completo y niveles urinarios de sodio y creatinina. Se debe calcular la osmolalidad sérica y la excreción fraccional de sodio. La medición de la hormona estimulante de la tiroides, el ácido úrico urinario, la hormona adrenocorticotrópica, el cortisol plasmático y el péptido natriurético cerebral pueden considerarse en pacientes seleccionados para descartar otras causas <sup>8</sup>.

En general, la hiponatremia se trata con restricción de líquidos (en el contexto de euvolemia), solución salina isotónica (en hipovolemia) y diuresis (en hipervolemia). La terapia se plantea como objetivo inicial aumentar los niveles de sodio de 4 a 6 mEq/L durante 24 horas, ya que se ha demostrado que un aumento dentro de este intervalo es suficiente para revertir las manifestaciones más severas de hiponatremia, en los pacientes que se encuentran en una situación de emergencia esta meta se debe de alcanzar más rápidamente, de manera ideal en un periodo menor a seis horas, posteriormente el sodio se puede mantener en un nivel constante las siguientes 24 horas, para evitar correcciones excesivamente rápidas, es importante mencionar que se debe de evitar realizar aumentos en los niveles de sodio mayores a 9 mEq/L, esto debido a que la mayoría de síndromes de desmielinización osmótica se producen en pacientes que presentan hiponatremia grave y que la concentración sérica de sodio aumentó en más de 10 a 12 mEq/L en un periodo de 24 horas o más de 18 meq/L durante 48 horas; en los casos donde se produzca una sobrecorrección se puede administrar desmopresina con dextrosa y así disminuir niveles de sodio <sup>13-15</sup>.

Para el manejo de la hiponatremia, la ERBP (European Renal Best Practice), establece un protocolo dependiendo de la clasificación de la misma, dentro de los cuales se encuentran: En caso de una hiponatremia con síntomas graves, durante la primera hora, independientemente de que sea aguda o crónica lo recomendable es una intervención rápida mediante infusión intravenosa de 150 mL de NaCl 3% o equivalente durante 20 minutos, se recomienda medir niveles de sodio a los 20 minutos mientras se pasa los siguientes 150 mL de NaCl 3%, es recomendable repetir dos veces o hasta alcanzar un objetivo de aumento de 5 mEq/L, posterior a esto, si hay una mejoría de los síntomas durante la primera hora después de una corrección de 5 mEq/L de NaCl se recomienda detener la infusión de NaCl 3% y mantener la línea intravenosa con una infusión del menor volumen posible de una solución isotónica (NaCl 0,9%) hasta que se trate la causa de la hiponatremia. Se recomienda limitar el aumento de los niveles de sodio a 10 mEq/L durante las primeras 24 horas y máximo 8 mEq/L durante cada periodo de 24 horas a partir de que el nivel de sodio llegue a 130 mEq/L y comprobar niveles de sodio después de 6 y 12 horas. En caso de que no exista mejoría al corregir en 5 mEq/L los niveles de sodio lo que se recomienda es mantener la infusión de NaCl 3% con el objetivo de aumentar 1 mEq/L/h adicional, se debe detener en caso de que los síntomas mejoren, que los niveles de sodio aumenten 10 mEq/L o se llegue a 130 mEq/L y corroborar niveles de sodio cada 4 horas <sup>16</sup>.

En hiponatremia con síntomas moderadamente graves lo recomendable en este caso es suspender medicamentos que contribuyen al empeoramiento de la hiponatremia, tratar la causa específica de la hiponatremia, se recomienda un tratamiento inmediato con una sola infusión de 150 mL de NaCl 3% en 20 minutos, evitar aumentos mayores a 10 mEq/L en 24 horas y medir niveles de sodio cada 6 y 12 horas <sup>16</sup>.

Por otro lado, una publicación de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Costa Rica, aporta lo siguiente en cuanto al tratamiento de hiponatremia con síntomas leves; si lo que ocurre es una disminución de volumen extracelular se corrige con NaCl 0,9%, si está asociado a algún estado con presencia de edemas lo recomendable es favorecer la pérdida de agua en exceso con el uso de un diurético de asa, más un reemplazo del sodio que se pierda para asegurar pérdida de agua neta, se puede utilizar además sales hipertónicas en

conjunto con furosemida, restricción de fluidos intravenosos y antagonistas de receptor de vasopresina (Vaptans) <sup>17</sup>.

En casos de hiponatremia aguda no tratada existe un mayor riesgo de desarrollar complicaciones que podrían ser mortales, los síntomas se desarrollan rápidamente y en un periodo corto de tiempo y podrían ser causantes de una emergencia médica, dentro de los cuales se encuentra el edema cerebral causado por la hiponatremia, el cual puede ser causante de coma e inclusive muerte en horas si no es tratado adecuadamente, herniación de cerebro, paro cardiopulmonar, convulsiones.

En el caso de hiponatremia crónica no tratada se pueden presentar complicaciones neurológicas como alteraciones de la marcha y la concentración, por lo que también existe una mayor susceptibilidad a caídas y lesiones, se ha demostrado que puede contribuir al desarrollo de osteoporosis <sup>18</sup>.

## Metodología

Se realizó una revisión retrospectiva de expedientes seleccionando a todos los pacientes adultos (mayores de 18 años) que presentaron hiponatremia al ingreso o durante su hospitalización y/o recibieron como tratamiento NaCl 4M en el Hospital Clínica Bíblica. Se predefine hiponatremia como un valor de sodio menor o igual a 125 mEq/L<sup>5</sup>. Dicha investigación abarca un periodo de cuatro años, específicamente desde el primero de enero del 2014 al primero de enero de 2017.

De la población total que cumplan los criterios anteriormente definidos (127 pacientes) se excluyeron aquellos pacientes con valores de sodio mayores a 125 mEq/L y/o pacientes a los cuales se les prescribiera NaCl 4M sin una razón aparente que se correlacione con la necesidad de realizar correcciones del sodio plasmático. La población final con la que se trabajó fue de 102 pacientes.

Con el fin de poder dar respuesta a los objetivos planteados se procedió a extraer del expediente electrónico y físico una serie de valores clínicos importantes que permitieran principalmente contrastar el manejo de la hiponatremia localmente con respecto a lo sugerido por las guías internacionales<sup>13</sup>. Para la tabulación de la información, no se utilizaron los datos personales del paciente, solo se utilizó una computadora con acceso restringido para el manejo de la información del estudio y todo el material impreso se mantuvo bajo llave dentro de la Farmacia del Hospital Clínica Bíblica. En general se trabajó con la información de los expedientes y la identidad de cada paciente, no se reveló en ningún momento durante el estudio, por lo tanto, no se violentó la privacidad de ningún individuo de la población en estudio, garantizando el uso ético de los datos y el anonimato en todo momento de los mismos.

Dentro de los datos más relevantes se obtuvo: género, edad, días de internamiento, valor de sodio plasmático al ingreso y egreso, menor valor de sodio plasmático durante el internamiento, creatinina sérica y glucosa plasmática, tiempo de desarrollo de la hiponatremia (días) <sup>9</sup>, síntomas, comorbilidades, motivo de ingreso, tratamiento domiciliario, tiempo de recuperación, complicaciones que pudieran estar asociadas al estado de hiponatremia<sup>13</sup>, tratamiento para el manejo de la hiponatremia, monitorización (en horas de los niveles

plasmáticos de sodio), mEq de NaCl administrados y requeridos en cada caso<sup>13</sup> y osmolaridad de las soluciones de NaCl administradas a los pacientes, entre otros. (Ver Anexo 1)

Los datos recolectados se tabularon en una plantilla de Microsoft Office Excel y se agruparon para su posterior análisis. Una vez extraídos los datos clínicos se procedió a agrupar la hiponatremia en 5 clasificaciones: tiempo de desarrollo, concentración plasmática de sodio, gravedad de los síntomas, osmolalidad plasmática y estado de volumen.

Según el tiempo de desarrollo la hiponatremia se clasificó en aguda o crónica, definiendo como aguda aquella hiponatremia con un tiempo de desarrollo menor o igual a 48 horas y crónica con un tiempo de desarrollo mayor a 48 horas o cuando no sea posible conocer el tiempo de desarrollo según lo sugerido por la literatura.<sup>7,19,20</sup> Según la concentración plasmática de sodio se clasificó en leve (130-135 mEq/L), moderada (129-125 mEq/L) y profunda (< 125 mEq/L)<sup>19</sup>. Según la gravedad de los síntomas se agrupó en gravemente sintomática aquellos pacientes que presentaran vómito, deterioro cardiorrespiratorio, somnolencia profunda, convulsiones y coma; moderadamente sintomática en aquellos pacientes que presentaron náuseas, confusión o cefalea y leve o asintomática donde se incluyen aquellos pacientes que sufrieron caídas o presentan algún deterioro cognitivo <sup>19</sup>. Según la osmolalidad plasmática se clasificó en isotónico (280-295 mOsm/Kg); hipotónico (< 280 mOsm/Kg) e hipertónico (< 295 mOsm/Kg) <sup>9</sup>. Finalmente se clasificó según el estado de volumen en euvolémico, hipervolémico e hipovolémico<sup>13,22</sup>, dicha clasificación se realizó analizando conjuntamente el motivo de ingreso, antecedentes patológicos, tratamiento crónico y algún tipo de tratamiento utilizado durante su hospitalización que pudiera ser el detonante del desarrollo de la hiponatremia.

Con base en la clasificación de hiponatremia según el estado de volumen se aproximan las posibles razones generadoras de la hiponatremia junto con los factores de riesgo, tomando en cuenta el motivo de ingreso y las comorbilidades de cada paciente.

El análisis de las estrategias utilizadas para el manejo adecuado de la hiponatremia se realizó comparando la cantidad de mEq de sodio administrados en cada paciente con los

requeridos según lo establecido en la guía, además se analizó la existencia de una adecuada monitorización y seguridad en el aumento de los niveles de sodio<sup>13</sup>. De manera paralela se recopiló los datos asociados a mortalidad de los pacientes específicos y la posible correlación con la hiponatremia manifestada.

Previo al análisis de los resultados y conociendo las principales problemáticas asociadas al manejo de la hiponatremia se procedió a elaborar un protocolo para el manejo adecuado del paciente; de manera que le permita al servicio de farmacia clínica hospitalaria y al personal hospitalario en general analizar, monitorizar y tratar adecuadamente a los pacientes en función de la mejor evidencia clínica publicada.

Se garantizó además que no se violentara ninguno de los principios bioéticos fundamentales como lo son: la autonomía, la justicia, la beneficencia y la no maleficencia. Dicho trabajo contó con el aval del Hospital Clínica Bíblica para su elaboración y del Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica.

## Resultados

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión establecidos, la población total del estudio fue de 102 pacientes. Respecto a las características de los pacientes analizados se puede mencionar que la edad promedio fue de 78 años, 37 de ellos eran hombres y 65 mujeres. El tiempo promedio de hospitalización fue de 8 días (máximo 68 días – mínimo 4 horas) y un 96% de los pacientes presentaron hiponatremia previa a su ingreso al hospital. Sólo un 24% de los pacientes fueron ingresados por dicho motivo según lo reportado en los expedientes.

Se determinó para los pacientes los valores máximos y mínimos de sodio durante su internamiento (de 125 a 102 mEq/L respectivamente) con un promedio de 117 mEq/L. Los pacientes al egreso reportaron un sodio plasmático promedio de 132 mEq/L, en donde un 61% de los egresados reportaron un valor superior a 135 mEq/L.

Con respecto al tipo de hiponatremia, de los 102 pacientes un 93% de ellos manifestó hiponatremia profunda y un 7% moderada. En relación al tiempo de desarrollo de la hiponatremia un 13% (13 pacientes) presentaron hiponatremia aguda, de los cuales 6 pacientes se encontraban gravemente sintomáticos; un 87% (89 pacientes) presentaron hiponatremia crónica, de los cuales 44 reportaron síntomas leves. Respecto a la gravedad de los síntomas, se detectó que un 48% (50 pacientes) presentaron hiponatremia leve o asintomática, 19% (19 pacientes) moderadamente sintomática y 30% (31 pacientes) gravemente sintomática; en dos pacientes no fue posible determinar si la hiponatremia era leve, moderadamente sintomática o gravemente sintomática (ver Tabla No 1) En el caso de la hiponatremia según la osmolalidad un 78% (80 pacientes) tenían una osmolalidad hipotónica, 2% hipertónica (2 pacientes) y en el resto de los pacientes no fue factible determinarlo; según el estado de volumen 27% (28 pacientes) presentaron una hiponatremia hipovolémica, 37% (38 pacientes) hiponatremia euvolémica y un 16% (16 pacientes) una hiponatremia hipervolémica (Ver Tabla No 2).

**Tabla No 1**

Clasificación de la hiponatremia según la concentración plasmática de sodio, tiempo de desarrollo y gravedad de los síntomas.

<b>Clasificación</b>	<b>Porcentaje (proporción)</b>
<b>CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA</b>	
Profunda	93 ( 95/102)
Moderada	7 ( 7/102)
<b>TIEMPO DE DESARROLLO</b>	
Crónica	87 (89/102)
Aguda	13 (13/102)
<b>GRAVEDAD DE LOS SINTOMAS</b>	
Leve o asintomática	48 ( 49/102)
Gravemente sintomática	30 (31/102)
Moderadamente sintomática	20 (20/102)
No se puede clasificar	2 (2/102)

**Tabla No 2**

Clasificación de la hiponatremia según la osmolalidad plasmática y estado de volumen

<i>Clasificación</i>	<i>Porcentaje (proporción)</i>
<b>OSMOLALIDAD PLASMÁTICA</b>	
Hipotónico	78 ( 80/102)
No se puede clasificar	18 (18/102)
Isotónico	2 (2/102)
Hipertónico	2 (2/102)
<b>ESTADO DE VOLUMEN</b>	
Euvolemia	37 (38/102)
Hipovolemia	27 (27/102)
No se puede clasificar	20 (20/102)
Hipervolemia	16 (16/102)

Con respecto a la sintomatología reportada un 87% (89 pacientes) se encontraban sintomáticos, de los cuales, 13 pacientes presentaron náuseas y/o vómitos; 25 pacientes deterioro cardiorrespiratorio; tres pacientes presentaron cefalea; mientras que caídas ocurrieron en cinco pacientes. Los síntomas neurológicos estaban presentes en un 38% de los casos (39 pacientes) de los cuales 8 pacientes presentaban deterioro cognitivo; 2 pacientes convulsiones; 15 pacientes confusión, y 12 pacientes somnolencia. En total 85% de los pacientes con hiponatremia crónica y 77% de los pacientes con hiponatremia aguda fueron sintomáticos (Ver Tabla No 3).

**Tabla No 3**

Clasificación de los síntomas generales y neurológicos.

<b>Clasificación</b>	<b>Porcentaje (proporción)</b>
<b>SINTOMAS GENERALES</b>	
Deterioro cardiorrespiratorio	25 (26/102)
Nauseas o vómito	13 (13/102)
Somnolencia	12 (12/102)
Caídas	5 (5/102)
Cefalea	3 (3/102)
Deterioro cardiorrespiratorio	25 (25/102)
<b>SINTOMAS NEUROLOGICOS</b>	
Confusión	38 (15/39)
somnolencia	31 (12/39)
Deterioro cognitivo	21 (8/39)
Convulsiones	3 (1/39)

La hipertensión arterial (HTA) fue la comorbilidad más frecuente (69% de los pacientes la manifestaron), 27% manifestaron diabetes mellitus, un 24% insuficiencia renal o crónica y un 20% algún tipo de cardiopatía.

Con respecto a las posibles causas generadoras de hiponatremia, de los pacientes que presentaron hiponatremia hipovolémica (28 pacientes) solo en dos casos fue posible

establecer una correlación entre la causa de la hiponatremia y el uso de diuréticos, en un 29% (8 pacientes) se relacionó a pérdidas gastrointestinales y cutáneas, en un 11% (3 pacientes) con sub-oclusión intestinal, mientras que en un 21% (6 pacientes) con un proceso séptico.

De los pacientes que presentaron hiponatremia euvolémica (38 pacientes) un 97% (37 pacientes) presentaron un cuadro clínico compatible con el síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH), solo un paciente presentó hiponatremia dilucional.

De los 37 pacientes que presentaron SIADH el uso de medicamentos estuvo relacionado con la causa de la hiponatremia en tres ocasiones, en 7 pacientes se relacionó a desordenes del sistema nervioso central, 14 pacientes a desordenes pulmonares y solo en 3 pacientes estuvo relacionado con enfermedades malignas; en 8 pacientes se relacionó a otras causas dentro de las cuales destacan dolor, náuseas y cefalea. En dos casos no fue posible establecer la causa puntual.

Con respecto a los 16 pacientes clasificados dentro del grupo de hiponatremia hipervolémica en un 25% (4 pacientes) la causa de la hiponatremia se relacionó con insuficiencia cardíaca, un 50% (8 pacientes) con falla renal y un 13% con cirrosis y/o daño hepático.

En relación con las complicaciones asociadas al cuadro de hiponatremia, se observó que un 58% (59 pacientes) presentó algún tipo de complicación de las cuales el 27% correspondían a complicaciones de tipo neurológico.

Evaluando la función renal a partir de los aclaramientos de creatinina sérica se determinó que un 47% de los pacientes presentó deterioro de su función renal. (Ver tabla No 4)

**Tabla No 4**

Aclaramientos de creatinina en los pacientes con hiponatremia.

<i>Clasificación</i>	<i>Porcentaje (proporción)</i>
<b>ACLARAMIENTOS DE CREATININA</b>	
< 15	10
16-29	11
30-50	26
> 50	50
No es posible determinar	3

Con respecto al manejo farmacoterapéutico ninguno de los pacientes recibió la cantidad de mEq de sodio requerida. En un 73% de los casos (74 pacientes) el aumento diario de los niveles plasmáticos de sodio en términos de seguridad fue inadecuado y solamente dos de los pacientes recibieron una monitorización de los valores plasmáticos de sodio tal y como lo establecen las guías.

Un 10% de los pacientes falleció y en ninguna ocasión se pudo establecer una correlación directa entre la hiponatremia y la mortalidad.

Para el período de análisis se contó con un total de 127 pacientes, de los cuales, solo 102 cumplían con los criterios específicos preestablecidos como ya se mencionó. Es importante indicar que, de los 25 pacientes excluidos, 10 pacientes recibieron una solución de NaCl 4M sin requerirla y/o sin manifestar disminución aparente del sodio plasmático, tres de esos pacientes ni siquiera registraba datos de laboratorio durante su internamiento y el resto de los pacientes excluidos eran pacientes con hiponatremias cuyos valores eran superiores a 125 mEq/L.

## Discusión

La edad promedio de los pacientes que manifestaron hiponatremia fue de 78 años, la literatura menciona que la población más vulnerable al desarrollo de dicho trastorno electrolítico es la población adulta mayor ya que factores como una dieta baja en sal, el uso de diuréticos, cambios fisiológicos en el peso y volumen corporal total, administración de fluidos por vía intravenosa u oral y la presencia de comorbilidades están estrechamente relacionados con su desarrollo <sup>23</sup>. En términos de género, las mujeres (65 del total de 102) fueron las que más manifestaron esta patología; dicha prevalencia se correlaciona con los factores hormonales y un volumen de distribución de agua corporal total distinto <sup>22, 24</sup>.

A pesar de que existen múltiples factores asociados al desarrollo de la hiponatremia en un ámbito intrahospitalario, como la presencia de estímulos dolorosos, deterioro de órganos, la administración de diferentes medicamentos dentro de los cuales destacan los diuréticos, comorbilidades, náuseas intensas o administración de fluidos hipoosmóticos <sup>25</sup>, se evidenció durante el estudio que la mayoría de los pacientes (95% de ellos) ya presentaban concentraciones bajas de sodio al ingreso.

Para la mayoría de los pacientes estudiados el diagnóstico de ingreso no fue hiponatremia a pesar de presentar valores de sodio menores o iguales a 125 mEq/L, esto puede atribuirse a la diversidad de estados patológicos subyacentes asociados con la enfermedad, además a la presencia de una variedad de síntomas que complican su diagnóstico, llegando a ser en muchos casos infradiagnosticados <sup>25</sup>.

La mayoría de los pacientes presentaron hiponatremia crónica con síntomas leves o moderados esto se debe a que en estos pacientes se producen cambios adaptativos que ocurren a nivel cerebral, una disminución paulatina y lenta del sodio permite que exista tiempo suficiente para completar la regulación compensatoria de volumen, lo cual explica que la hiponatremia crónica en la mayoría de los casos sea asintomática o levemente sintomática, inclusive cuando los niveles de sodio están por debajo de 125 mEq/L.

En los pacientes con hiponatremia aguda una disminución rápida de los niveles de sodio sobrepasa los mecanismos adaptativos, el cerebro necesita aproximadamente 48 horas para adaptarse a un ambiente hipotónico. Antes de esta adaptación se aumenta el riesgo de edema cerebral, ya que debido a la baja osmolalidad extracelular se promueve la entrada de agua en

las células por lo tanto es más probable la presencia de síntomas graves, inclusive, con una disminución leve de los valores de sodio <sup>27,28</sup>. Lo anterior explica la prevalencia de síntomas moderados y graves en los pacientes que ingresaron con hiponatremia aguda.

Para poder diagnosticar una hiponatremia muchas veces se valora la tonicidad del plasma, antes hay que descartar las hiponatremias falsas que son las que cursan con osmolalidad plasmática normal o elevada relacionadas con una reducción del porcentaje relativo de agua en un volumen específico de plasma debido a sustancias de alto peso molecular y/o exceso de sustancias en el espacio extracelular (glucosa o manitol) las cuales provocan una hiperosmolalidad plasmática <sup>29</sup>.

La literatura menciona que la mayoría de los pacientes presentan hiponatremia hipotónica donde tanto la concentración de sodio como la osmolalidad efectiva están disminuidas, en este estudio la mayoría de los pacientes presentaron hiponatremia hipotónica la cual se da por dos mecanismos generales: ganancia neta de agua y pérdida de sodio corporal <sup>29</sup>.

La hiponatremia hipotónica se puede clasificar a su vez según el estado de volumen, dicha clasificación permitió establecer una relación entre la hiponatremia y las razones generadoras de la misma. En este análisis la mayoría de los pacientes presentaron hiponatremia euvolémica del cual el 97% de los casos se asoció con SIADH. Las causas más frecuentes de aumento de la secreción inadecuada hormona antidiurética (ADH) incluyen enfermedades pulmonares o del sistema nervioso central, procesos neoplásicos y el uso de ciertos medicamentos, esto se refleja en los resultados obtenidos durante este estudio ya que en la mayoría de los pacientes el SIADH se relacionó con desordenes pulmonares (38%), trastornos del SNC (19%) y en igual proporción (8 %) se encontraron las enfermedades malignas y el empleo de diferentes fármacos <sup>13, 22</sup>.

Se ha establecido una correlación entre desordenes pulmonares crónicos como enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma o la fibrosis quística y el SIADH, esta situación se exagera al presentarse algún proceso infecciosos y/o viral como casos de neumonía, aspergilosis, tuberculosis o abscesos pulmonares. En el caso de la población estudiada los casos más frecuentes se asociaron con bronconeumonía y uno de los pacientes

presentó tuberculosis <sup>22</sup>. Existen varios estudios donde se concluye que la neumonía se asocia frecuentemente a hiponatremia y que esta empeora su pronóstico.

Recientemente, un estudio retrospectivo de 8.000 pacientes hospitalizados con neumonía identificó hiponatremia en al menos 2 mediciones en las primeras 24 h de ingreso en el 8 % de los sujetos. Ésta se asoció con un incremento del 58 % en el riesgo de ingreso en UCI, un incremento del 75 % de ventilación mecánica y un aumento del 30 % de mortalidad hospitalaria <sup>30</sup>.

Con respecto a los trastornos del SNC en la mayoría de los pacientes estuvieron relacionados con traumatismos y hemorragias cerebrales, existen estudios que evidencian que la hiponatremia es frecuente en pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA), además se ha demostrado prevalencia de hiponatremia en pacientes con traumatismos craneoencefálicos (TCE) lo cual se asocia a mayor estancia hospitalaria y una pobre recuperación neurológica. Algunas enfermedades del SNC mediadas por el sistema inmune se pueden asociar con hiponatremia como es el caso del síndrome de Guillain-Barré que podría estar relacionada al tratamiento con inmunoglobulinas intravenosas, por lo que estos pacientes tienen un mal pronóstico. En el presente estudio únicamente un paciente del total fue diagnosticado con dicho síndrome <sup>28</sup>.

La hiponatremia puede ser un efecto adverso infrecuente pero muy importante en pacientes que utilizan fármacos, especialmente los utilizados para enfermedades neurológicas como antiepilépticos, antidepresivos y antipsicóticos, en el estudio el uso de medicamentos como causa de la hiponatremia estuvo presente en un bajo porcentaje de pacientes siendo la Fluoxetina el medicamento más relacionado <sup>28</sup>.

La hiponatremia hipovolémica puede deberse tanto a causas extra renales como renales, dentro de las causas extra renales se encuentra la pérdida de agua y sodio por trastornos gastrointestinales como diarrea y/o vómito, sudoración excesiva o secuestro de líquidos y electrolitos al tercer espacio como en el caso de la peritonitis, pancreatitis, obstrucción intestinal, sepsis, entre otros <sup>31</sup>. Dentro de las causas renales que provocan hiponatremia hipovolémica se encuentra el uso de diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, nefropatías, deficiencia de mineralocorticoides, entre otros. Esta

alteración se distingue de las causas extrarenales por una razón de excreción de sodio mayor a uno y un aumento del sodio urinario, además dentro de este grupo se ha demostrado que los diuréticos son la causa más frecuente de hiponatremia <sup>31</sup>. De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro estudio las causas de hiponatremia hipovolémica más frecuentes en orden decreciente son pérdidas gastrointestinales y cutáneas, sepsis, sub-oclusión intestinal y uso de diuréticos.

En la hiponatremia hipervolémica existen estados edematosos que puede condicionar la aparición de la misma, generalmente cursan con retención de sodio renal y agua, la retención de esta última es mayor por lo que se va a generar una hiponatremia dilucional, se ha establecido una asociación entre esta clasificación y la presencia de ciertas comorbilidades como la insuficiencia hepática, insuficiencia cardiaca congestiva e insuficiencia renal. Según los resultados obtenidos en nuestro estudio el 50% de los pacientes con hiponatremia hipervolémica estaba asociada a falla renal, en un 25 % a insuficiencia cardiaca y un 13 % de los pacientes restantes con cirrosis o daño hepático. En el caso de la insuficiencia hepática hay una pérdida de volumen intravascular por disminución de la fuerza oncótica, este estado permite el paso de agua al tercer espacio provocando ascitis, edema de miembros inferiores entre otros. Al pensar una disminución del volumen intravascular se va a liberar ADH lo cual conlleva a una retención de agua libre junto con retención de sodio por activación del eje renina-angiotensina-aldosterona <sup>31</sup>.

Otra comorbilidad relacionada con el desarrollo de la hiponatremia es la diabetes mellitus, en el presente estudio la presencia de diabetes como antecedente patológico fue muy frecuente (27%), respecto a este tema la literatura menciona que existe una correlación entre estas dos, en la que la hiperglicemia aumenta la osmolalidad plasmática y en consecuencia el agua sale de las células reduciendo los niveles séricos de sodio por dilución, además una diabetes mal controlada puede acarrear un estado de hipovolemia e hiponatremia por medio de diuresis osmótica. Según un estudio realizado en el servicio de Medicina Interna del hospital Naval de Viña del Mar la prevalencia de hiponatremia asociada a diabetes es del 25,8% <sup>32</sup>.

Diferentes estudios coinciden en que los pacientes con hiponatremia profunda presentan más complicaciones y mayor probabilidad de muerte, la cual se encuentra relacionada con el cuadro de ingreso, comorbilidades y/o complicaciones directas de la

hiponatremia como el edema cerebral y desmielinización osmótica <sup>33</sup>; a pesar de que en el presente estudio solo un 10% de los pacientes fallecieron en ningún caso se pudo establecer una correlación directa entre la causa de muerte y la hiponatremia, en un número importante de pacientes se reportaron complicaciones, siendo las de tipo neurológico las más frecuentes, dentro de las que destacan somnolencia, desorientación y deterioro cognitivo.

Respecto al manejo y tratamiento de la hiponatremia ninguno de los casos fue manejado tal y como lo establece la guía en su clasificación, ya que independientemente del tipo de hiponatremia la recomendación siempre será administrar una infusión con 77 mEq de cloruro de sodio y dependiendo del caso se recomienda repetirla. Este inadecuado manejo podría ser una de las causas del elevado porcentaje de complicaciones debido a un aumento de los niveles plasmáticos de sodio más rápido de lo recomendado. Las guías recomiendan generar elevaciones no mayores a 10 mEq/L en las primeras 24 horas y posteriormente no más de 8 mEq/L cada 24 horas hasta alcanzar una concentración sérica de sodio de 130 mEq/L <sup>13</sup>.

Otra posible causa generadora de complicaciones podría ser la inadecuada monitorización de los valores de sodio; la guía menciona que en caso de hiponatremia gravemente sintomática durante la primera hora se deben monitorizar los valores de sodio cada 20 min y posteriormente cada 6 y 12 horas; en el caso de la hiponatremia moderadamente sintomática se debe controlar la concentración plasmática de sodio después de 1, 6 y 12 horas, y en el caso de hiponatremia leve o asintomática se recomienda monitorizar después de 4 horas <sup>13</sup>. En este estudio solo 2 pacientes recibieron la monitorización tal y como lo establece la guía, en ambos casos la hiponatremia era leve o asintomática.

Con respecto al tratamiento de la hiponatremia, la normalización de los niveles de sodio incrementa la osmolalidad plasmática que previamente estuvo disminuida, esto genera un gradiente osmótico con desplazamiento del agua del espacio intracelular al extracelular. Es necesario restaurar la osmolalidad intracelular para evitar deshidratación cerebral mediante la reacumulación de solutos perdidos durante la regulación compensatoria de volumen. Después de un aumento de sodio sérico en 24 horas se produce de forma rápida el movimiento de electrolitos hacia el cerebro, sin embargo, la reacumulación de osmolitos como creatinina es un proceso más lento que puede tardar días por lo que una sobrecorrección de sodio antes de revertir la disminución de volumen puede producir deshidratación cerebral, síndrome de

diesmielinización osmótica, mielinólisis central pontina y extrapontina. La diesmielinización osmótica sucede únicamente tras la corrección de hiponatremias crónicas. En el estudio de los 13 pacientes con hiponatremia aguda 4 presentaron complicaciones neurológicas que pueden estar relacionadas con comorbilidades o inclusive con un manejo inadecuado el cual se puede ver reflejado en el porcentaje de pacientes que egresan del centro hospitalario (39%) con un valor de sodio inferior a 135 mEq/L <sup>22,27</sup>.

Existe un dilema terapéutico respecto al manejo de la hiponatremia ya que si la misma no se corrige puede progresar a edema cerebral llevando a coma y daño cerebral permanente o muerte, sin embargo, una corrección agresiva que ocurra antes de revertir los mecanismos adaptativos puede generar deshidratación cerebral y síndrome de desmielinización osmótica <sup>22</sup>. Un paciente que reciba como tratamiento farmacológico una solución hipertónica de NaCl sin requerirla puede desarrollar un cuadro de hipernatremia, en el que se pueden generar complicaciones como anorexia, debilidad muscular, inquietud, náuseas y vómitos. En los casos en los cuales los niveles de sodio aumentan hasta 160 mEq/L se pueden desarrollar complicaciones como deshidratación cerebral generando ruptura vascular y sangrado intracraneal. Debido a que los pacientes que recibieron solución hipertónica de NaCl sin necesidad aparente fueron excluidos del estudio no se pudo dar seguimiento a la presencia de complicaciones de este tipo <sup>34</sup>.

## Conclusiones y recomendaciones

La hiponatremia es un problema frecuente en la práctica clínica y causa una elevada morbimortalidad en pacientes con diferentes comorbilidades como insuficiencia cardiaca, cirrosis, enfermedad renal y neumonía. Este trastorno electrolítico puede explicar una gran variedad de síntomas clínicos, que en caso de ser graves requieren de tratamiento con soluciones de NaCl 4M, previo al diagnóstico.

Con respecto a los hallazgos el establecer un método para la clasificación de la hiponatremia permite claramente dilucidar entre las posibles causas que puedan ser las generadoras del cuadro, además, facilita enfatizar en las comorbilidades y factores de riesgo podría facilitar el proceso de clasificación de la misma y por ende la elección del tratamiento adecuado y correctivo del caso, evitando posibles complicaciones asociadas.

En función de lo recopilado es claro que se debe concientizar al personal hospitalario sobre la importancia de un manejo adecuado de la hiponatremia, conociendo los efectos adversos en caso de reposiciones rápidas de sodio, además de no prescribir ni despachar medicamentos en casos innecesarios, junto a esto es importante recalcar la instauración de un tratamiento precoz con el fin de evitar daños irreversibles, impidiendo así subestimar los efectos de un mal manejo de hiponatremia a nivel hospitalario. En definitiva, el instruir al personal hospitalario sobre los signos y síntomas de hiponatremia ayuda a que el diagnóstico de este trastorno sea realizado lo antes posible.

Con el fin mejorar la atención del paciente con hiponatremia es requerido no solo la elaboración sino también la implementación de un protocolo adaptado de la guía utilizada durante el análisis dirigido al personal sanitario, dicho protocolo facilitará el diagnóstico, monitorización y tratamiento adecuado de los pacientes que ingresan con hiponatremia, favoreciendo así una adecuada evolución de los pacientes hospitalizados con dicha problemática.

## Referencias bibliográficas

1. Martínez J, Gaviria A. La hiponatremia: un compañero ignorado. *Medicina clínica*. 2012; 139 (3):107–108.
2. Verbalis, J, Goldsmith S, Greenberg A, Korzelius C, Schrier R, Sterns, H, & Thompson J. Diagnosis, evaluation, and treatment of hyponatremia: expert panel recommendations. *The American Journal of Medicine*. 2013; 126(10): S1-S42.
3. Martínez J. Hiponatremia: clasificación y diagnóstico diferencial. *Endocrinología y nutrición*. 2010; 57 (2): 2-9.
4. Mapa B, Taylor B, Appelboom G, Bruce E, Claassen J, Connolly S. Impact of hyponatremia on morbidity, mortality, and complications after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *World Neurosurgery*. 2016; 85(1): 305-314.
5. Abuchanab M. Estudio y tratamiento de la hiponatremia severa en pacientes internados. *Nefrología Argentina*. 2015; 13 (2):105-104.
6. Hernández, M. Significado clínico de la hiponatremia. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2004; 11(1): 13-21.
7. Jiménez R, Carrillo L, Carrillo E. Hiponatremia: abordaje, diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica MD*. 2015; 5 (3): 141-150.
8. Martínez J. Hiponatremia: clasificación y diagnóstico diferencial. *Endocrinología y nutrición*. 2010; 57 (2): 2-9.
9. Braun M, Barstow C, Pyzocha N. Diagnosis and Management of Sodium Disorders: Hyponatremia and Hypernatremia. *American Family Physician*. 2015; 91(5): 399-307.
10. Hawkins R. Age and gender as risk factors for hyponatremia and hypernatremia. *Clinica Chimica*. 2003; 337(1): 169–172.
11. Upadhyay A, Jaber B, Madias N. Incidence and prevalence of hyponatremia. *American Journal of Medicine*. 2006; 119 (7A): S30–S35.
12. Bavishi C, Ather S, Bambhroliya A, Jneid H, Virani S, Bozkurt B, Deswal A. Prognostic significance of hyponatremia among ambulatory patients with heart failure and preserved and reduced ejection fractions. *American Journal of Cardiology*. 2014; 113 (11): 1834–1838.

13. Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, Annane D, Ball S, Bichet D, Decaux G, Fenske W, Hoorn E, Ichai C, Joannidis M, Soupart A, Zietse R, Haller M, Veer S, Biesen W, Nagler E. Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatremia. *European Journal of Endocrinology*. 2014; 170 (3): G1–G47.
14. Rafat C, Schortgen F, Gaudry S, et al. Use of desmopressin acetate in severe hyponatremia in the intensive care unit. *Clinical Journal American Society Nephrology*. 2014; 9(2): 229-237.
15. Sood L, Sterns RH, Hix JK, et al. Hypertonic saline and desmopressin: a simple strategy for safe correction of severe hyponatremia. *Am J Kidney Dis*. 2013; 61(4):571-578.
16. Kerns E, Patel S, Cohen DM. Hourly oral sodium chloride for the rapid and predictable treatment of hyponatremia. *Clin Nephrol*. 2014; 82(6):397-401.
17. Chaverri-Fernández JM, Díaz J, Cordero E. Generalidades sobre fluidoterapia y desórdenes electrolíticos, enfoque en la farmacia hospitalaria: Primera Parte. *Pharmaceutical Care-La Farmacoterapia*. 2013; 1(2).
18. Verbalis J, Barsony G, Sugimura J, Tian Y, Adams D, Carter E, Resnick H. Hyponatremia-induced osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2010; 25(3): 554-563
19. Rodrigo J, Luis C, Eduardo C. Hiponatremia: abordaje diagnóstico y tratamiento. *Rev Médica MD*. 2014; 5(2):141-150.
20. McPhee S, Papadakis M, Tierney L. *Current medical diagnosis & treatment 2010*. McGraw-Hill Medical. 2010
21. Martín N. Hiponatremia hipotónica. Diagnóstico diferencial. *Med Clin (Barc)*. 2016; 147(11).
22. Burguera V, Rodríguez J, Fernández O, Tenorio M, del Rey J, Liaño F. Epidemiología de la hiponatremia. *Rev nefrología*. 2011; 2 (6): 13-20
23. Martínez J. Hiponatremia: clasificación y diagnóstico diferencial. *Endocrinología y Nutrición*. 2010; 57: 2-9.
24. Upadhyay A, Bertrand L, Nicolaos E. Incidence and prevalence of hyponatremia. *The American journal of medicine*. 2006; 119(7): S30-S35.
25. Mocan M, Manuela T, Sorin B. Difficulties in the diagnosis and management of hyponatremia. *C Medical*. 2010; 89(4): 464.

26. Alcázar R, Tejedor A, Quereda C. Fisiopatología de las hiponatremias. Diagnóstico diferencial. Tratamiento. *Nefrología Sup.* 2011; 2: 3-12.
27. Rojas, William, et al. Diagnóstico y manejo de la hiponatremia en adultos. Énfasis en síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo.* 2017; 2(3): 56-62.
28. Corral I, Quereda C. Hiponatremia y sistema nervioso. *Nefrología Sup.* 2011; 2(6): 48-60.
29. Hernández M. Significado clínico de la hiponatremia. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria.* 2004; 11(1): 13-21.
30. Zilberberg M, Exuzides A, Spalding J, Foreman A, Jones A, Colby C, et al. Hyponatremia and hospital outcomes in patients with pneumonia: a retrospective cohort study. *BMC Pulm Med.* 2008; 8(16).
31. Ruíz L, Martínez A. Actualidades en el estudio y manejo de la hiponatremia. *Medicina Interna de México.* 2007; 23(2): 138-140.
32. Valdez D, Paola E, Guamán J. Prevalencia y factores asociados a la hiponatremia en adultos mayores hospitalizados en el Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-2014. 2016; BS thesis.
33. Abuchanab M. "Estudio y tratamiento de la hiponatremia severa en pacientes internados." *Revista Nefrología Argentina.* 2016; 14(1).
34. Braun M, Craig H, Pyzocha N. Diagnosis and management of sodium disorders: hyponatremia and hypernatremia. *Am. Fam. Physician.* 2015; 9(1): 299-307.

## Anexos

Tabla No 1

Detalle de los valores clínicos extraídos de los expedientes electrónicos de cada paciente.

### VALORES Y DETALLES CLÍNICOS

1. Iniciales de apellidos y nombre
2. Número de orden
3. Edad (años)
4. Sexo (Femenino o Masculino)
5. Número de días de internamiento
6. Valor de sodio plasmático al ingreso y egreso (mmol/L)
7. Menor valor de sodio plasmático durante el internamiento
8. Creatinina plasmática al ingreso (mg/dL)
9. Glucosa plasmática al ingreso (mg/dL)
10. Creatinina plasmática el día del menor valor de sodio
11. Glucosa en ayunas el día del menor valor de sodio
12. Creatinina plasmática al ingreso (mg/dL)
13. Creatinina plasmática al ingreso (mg/dL)
14. Creatinina plasmática máxima, mínima y promedio
15. Glucosa plasmática máxima, mínima y promedio
16. Nitrógeno Ureico el día del menor valor de sodio
17. Osmolalidad plasmática el día del menor valor de sodio
18. Síntomas reportados el día del menor valor de sodio
19. Comorbilidades
20. Motivo de ingreso
21. Tratamiento domiciliario
22. Día de internamiento en el cual, después de la hiponatremia, los valores de sodio se elevaron a 135 mmol/L
23. Complicaciones que puedan estar asociadas al estado de hiponatremia
24. Fallecimiento o egreso
25. Tratamiento hospitalario que pueda ser el detonante de la hiponatremia
26. Tratamiento aplicado para el manejo de la hiponatremia
27. Mili equivalentes de sodio administrados como tratamiento
28. Mili equivalentes de sodio requeridos según la guía
29. Monitorización en horas adecuada de los niveles de sodio según la guía
30. Seguridad en el aumento diario de los niveles plasmáticos de sodio según la guía





**1. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA** (Para uso de Calidad Hospitalaria)

NIVEL DE DOCUMENTACIÓN	DE	CÓDIGO	NOMBRE DEL DOCUMENTO
NORMA		# DE CÓDIGO	
NORMA		# DE CÓDIGO	
<b>ESTE PROCEDIMIENTO</b>			
Instrucciones de trabajo		# DE CÓDIGO	Guía Clínica Manejo de Hiponatremia en Adultos
Formularios:		# DE CÓDIGO	
Documentación Interna Relacionada		IT.FA-023	Instructivo para el despacho de soluciones de electrolitos concentrados
Documentación Externa		# DE CÓDIGO	

**2. PROPÓSITO**

Proveer de una guía clínica de tratamiento para el adecuado manejo de la hiponatremia.

**3. ALCANCES**

**3.1 Responsable del procedimiento:** Farmacéutico clínico.

**3.2 Actores del proceso:** Farmacéutico clínico descentralizado, farmacéutico clínico centralizado, médico tratante, personal de enfermería.

**3.3 Se aplica:** A todos los pacientes que presenten el padecimiento descrito.

**3.4 Límites:** Desde que el paciente es identificado como portador del padecimiento descrito hasta su egreso del hospital.

**4. DEFINICIONES**

**4.1 Hiponatremia:** Según la *European Journal of Endocrinology*, se define hiponatremia como una concentración plasmática de sodio menor de 135 mEq/L y es el trastorno electrolítico más encontrado en la práctica clínica. Estudios reflejan que este trastorno se encuentra presente en el 15-20% de las admisiones hospitalarias a emergencias y se produce hasta un 20% en

Elaborado por:  
Fecha de creación:

Aprobado por:  
Fecha de revisión:  
Firma:

Aprobado para entrar en  
vigencia el:



pacientes hospitalizados, puede manifestarse con diferentes síntomas clínicos, desde sutiles hasta graves donde se puede comprometer la vida del paciente.

- 4.2 Osmolalidad plasmática:** Concentración molar de un conjunto de moléculas osmóticamente activas en un Kg de plasma (mOsm/Kg).
- 4.3 Osmolaridad de una solución:** Conjunto de moléculas osmóticamente activas expresada en miliosmol por litro de disolvente (mOsm/L).
- 4.4 Hipotónico:** Osmolalidad plasmática menor a 280 mOsm/L.
- 4.5 Isotónico:** Osmolalidad plasmática entre 280-295 mOsm/L.
- 4.6 Hipertónico:** Osmolalidad plasmática mayor a 295 mOsm/L.
- 4.7 Hiper osmolaridad:** Exceso de sustancias como glucosa o manitol que provocan un aumento anormal de la concentración osmolal en sangre.
- 4.8 Aligación:** Método para calcular proporciones de dos concentraciones distintas de una misma sustancia con el fin de obtener una concentración intermedia.

## 5. ABREVIATURAS

- 5.1 SNC:** Sistema Nervioso Central
- 5.2 ADH:** Hormona Antidiurética
- 5.3 SIADH:** Síndrome de Secreción Inadecuada de Hormona Antidiurética
- 5.4 IV:** Vía Intravenosa
- 5.5 NaCl:** Cloruro de sodio

## 6. Ruta Clínica

### 6.1 Contraindicaciones

- 6.1.1** Ausencia de hiponatremia
- 6.1.2** Ausencia de niveles de sodio en los resultados de laboratorio
- 6.1.3** Alergia a alguno de los componentes de la solución de NaCl
- 6.1.4** Paciente pediátrico

### 6.2 Cuidados de enfermería o el médico tratante:

- 6.2.1** Lo primero que se debe de clasificar es el tipo de hiponatremia, se establecen 5 distintas clasificaciones, según concentración plasmática, tiempo de desarrollo, gravedad de los síntomas, osmolalidad plasmática



y estado de volumen, las cuales serán de utilidad tanto para correlacionar la hiponatremia con su causa de fondo, como para corroborar que el tratamiento farmacológico y monitorización de los niveles plasmáticos de sodio sean adecuados.

**Tabla No 1**

Clasificación de la hiponatremia según concentración plasmática de sodio

Concentración plasmática (mEq/L)	Clasificación
135-130	Leve
129-125	Moderada
Menor 125	Profunda

**Tabla No 2**

Clasificación de la hiponatremia según tiempo de desarrollo

Tiempo de desarrollo	Clasificación
Menor o igual a 48 horas	Aguda
Mayor de 48 horas o en los casos en los que no sea posible determinar el tiempo de desarrollo	Crónica

**Tabla No 3**

Clasificación de la hiponatremia según la gravedad de los síntomas

Sintomatología	Clasificación
Caidas, deterioro cognitivo	Leve o asintomática
Náuseas, confusión, cefalea	Moderadamente sintomática
Vómito, deterioro cardiorrespiratorio, somnolencia profunda, convulsiones, coma (Glasgow <8)	Gravemente sintomática

**Tabla No 4**



Hospital  
Clínica Bíblica

## Guía Clínica Manejo de Hiponatremia en Adultos

Copia N°:  
Este espacio es llenado  
por UCH  
Versión: Este espacio es  
llenado por UCH  
Página 4 de 19

Clasificación de la hiponatremia según la osmolalidad plasmática.

Osmolalidad plasmática (mOsm/kg)	Clasificación
<280	Hipotónico
280-295	Isotónico
>295	Hipertónico

Para poder diagnosticar una verdadera hiponatremia respecto a la osmolalidad, hay que descartar las hiponatremias falsas que son las que cursan con osmolalidad plasmática normal o elevada y se deben respectivamente a:

1. Reducción del porcentaje relativo de agua en un volumen específico de plasma debido a sustancias de alto peso molecular; generalmente son asintomáticas y se distinguen por una osmolalidad plasmática normal.
2. Exceso de sustancias en el espacio extracelular (glucosa o manitol) las cuales provocan una hiperosmolalidad plasmática y en consecuencia un paso de agua del espacio intracelular al extracelular induciendo una falsa hiponatremia con elevada osmolalidad<sup>29</sup>.

La literatura menciona que la verdadera hiponatremia es la hipotónica donde tanto la concentración de sodio como la osmolalidad efectiva están disminuidas y es en estos casos que se puede correlacionar con una posible causa según el estado de volumen (Tabla 5).

**Tabla No 5**

Clasificación de la hiponatremia hipotónica según el estado de volumen.

Causas más frecuentes	Clasificación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Traumatismos intracraneales</li><li>• Uso de diuréticos</li><li>• Suspensión aguda de corticoides</li><li>• Pérdidas gastrointestinales y cutáneas</li><li>• Administración de soluciones hipotónicas con volemia insuficiente</li><li>• Insuficiencia suprarrenal primaria</li></ul>	Hipovolémica



## Guía Clínica Manejo de Hiponatremia en Adultos

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obstrucción intestinal</li> <li>• Pancreatitis</li> <li>• Sepsis</li> <li>• Traumatismo muscular</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIADH (Ver Tabla 6)</li> <li>• Hipotiroidismo</li> <li>• Insuficiencia</li> <li>• Insuficiencia suprarrenal secundaria</li> <li>• Administración de soluciones hipotónicas con volemia adecuada</li> </ul>	Euvolémica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla Cardíaca</li> <li>• Falla renal</li> <li>• Cirrosis, insuficiencia hepática</li> <li>• Administración de soluciones hipotónicas con volemia excesiva</li> </ul>	Hipervolémica

**Tabla No 6**  
Causas más frecuentes del SIADH

Causas del síndrome de SIADH		
Neoplasias	Trastornos pulmonares	Trastornos del SNC
Carcinoma <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulmón</li> <li>• Orofaringe</li> <li>• Gastrointestinal               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Estómago</li> <li>-Duodeno</li> <li>-Páncreas</li> </ul> </li> <li>• Genitourinario               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Uréter</li> <li>-Vejiga</li> <li>-Próstata</li> <li>-Endometrio</li> </ul> </li> <li>• Timoma endocrino</li> </ul>	Infecciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumonía bacteriana</li> <li>• Absceso pulmonar</li> <li>• Tuberculosis</li> <li>• Aspergilosis</li> </ul> Asma Fibrosis quística Insuficiencia respiratoria asociada a respiración con presión positiva	Infecciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encefalitis</li> <li>• Meningitis</li> <li>• Absceso cerebral</li> <li>• Fiebre de las montañas rocosas</li> <li>• SIDA</li> <li>• Malaria</li> </ul> Vasculares y masas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematoma subdural</li> </ul>



Hospital  
Clínica Bíblica

## Guía Clínica Manejo de Hiponatremia en Adultos

Copia N°:  
Este espacio es llenado  
por UCH

Versión: Este espacio es  
llenado por UCH

Página 6 de 19

<p>Linfomas Sarcomas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sarcomas de Ewing</li></ul> <p>Neuroblastoma olfatorio</p>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Hemorragia subaracnoidea</li><li>• Ictus</li><li>• Tumor cerebral</li><li>• Traumatismo craneal</li></ul> <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hidrocefalia</li><li>• Trombosis del seno cavernoso</li><li>• Esclerosis múltiple</li><li>• Síndrome de Guillain-Barré</li><li>• Síndrome de Shy- Drager</li><li>• Delirium tremens</li><li>• Porfiria aguda intermitente</li></ul>
---	--	--

### 6.3 Medicamentos

6.3.1. Solución hipertónica de Cloruro de Sodio al 3% en bomba de infusión IV

#### 6.3.1 Método de preparación de la solución de Cloruro de Sodio

6.3.2 La solución de NaCl se debe de preparar en suero glucosado al 5%, suero fisiológico 0,9%, lactato de ringer o suero mixto.

6.3.3 Si se prepara en suero glucosado al 5% solamente se debe de añadir los mEq necesarios de NaCl 4M.

6.3.4 Si se prepara con suero fisiológico al 0,9%, suero mixto o Lactato de Ringer se deben de calcular los mEq requeridos de NaCl 4M a partir de una aligación.

6.3.5 Seguir lo indicado en el instructivo **IT.FA-023 Instructivo para el despacho de soluciones de electrolitos concentrados.**

#### 6.4 Al ingreso:

6.4.1 Medición inmediata de niveles plasmáticos de sodio.

**6.4.2** El médico tratante debe de clasificar la hiponatremia según los síntomas del paciente para poder prescribir los miliequivalentes de sodio necesarios. La solución de cloruro de sodio se debe prescribir en miliequivalentes y no en mililitros.

### **6.5 Monitorización:**

**6.5.1** Cumplimiento de indicaciones médicas según algoritmo adjunto

**6.5.2** El personal de Enfermería deberá administrar la solución de NaCl por la vía IV (central o periférica) adecuada.

**6.5.3** El médico tratante, farmacéutico clínico descentralizado, centralizado y los internos deben de monitorizar los niveles plasmáticos de sodio para cada caso según sea necesario.

**6.5.4** El aumento diario en los niveles plasmáticos de sodio no debe ser superior de 10 mEq/L durante las primeras 24 horas, en los días posteriores el aumento no debe ser mayor a 8 mEq/L hasta alcanzar concentraciones plasmáticas de sodio de 130 mEq/L.

### **6.6 Monitorización durante la hospitalización:**

**6.6.1** Cumplimiento de indicaciones médicas según algoritmo de manejo de hiponatremia hipotónica (Figura 1).

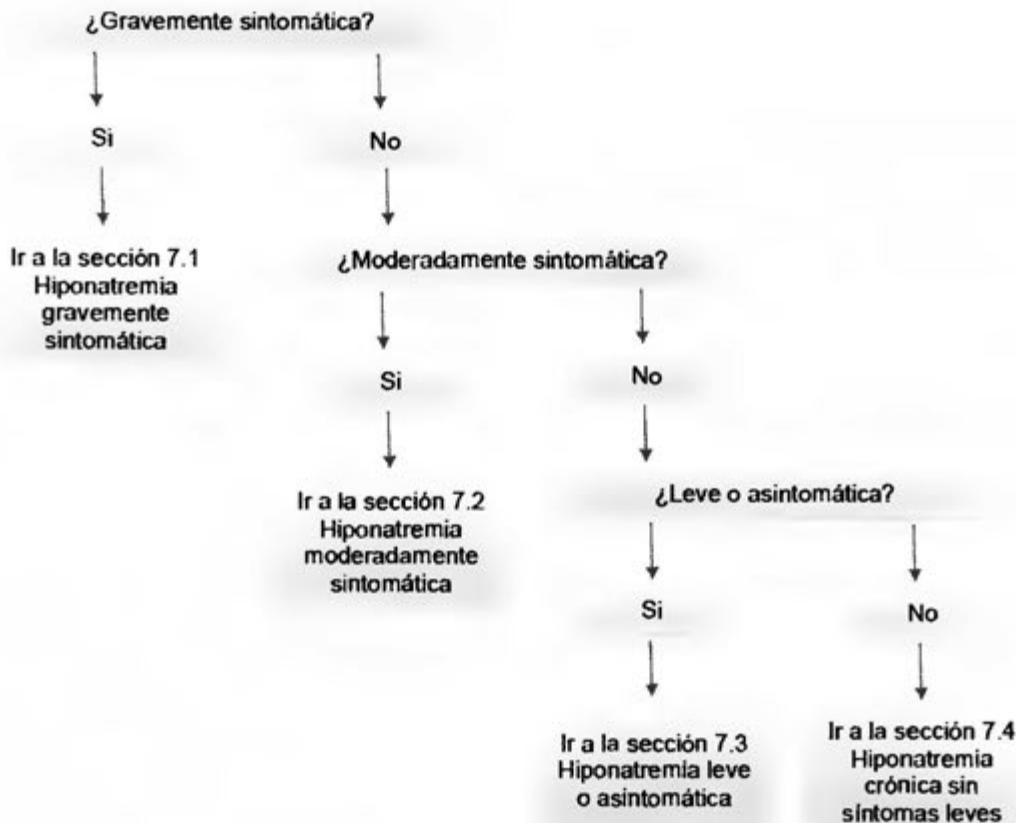
**6.6.2** Monitorización de niveles de sodio según algoritmo de manejo de hiponatremia hipotónica (Figura 1).

**6.6.3** El farmacéutico clínico centralizado, farmacéutico centralizado o el personal de enfermería deben notificar al médico tratante en caso de que el aumento de los niveles plasmáticos de sodio sean mayores a los recomendados.

**6.6.4** Monitorizar los niveles plasmáticos de sodio según se establezca para cada caso específico en el algoritmo de manejo de hiponatremia hipotónica (Figura 1).

## **7. Guía Clínica**

Se establece una guía para el tratamiento y monitorización adecuada en caso de hiponatremia hipotónica a partir de la clasificación según los síntomas presentes en el paciente



**Figura 1.** Algoritmo de manejo de hiponatremia hipotónica.

## 7.1. Hiponatremia gravemente sintomática

### 7.1.1. Administración de primera hora, independientemente de si la hiponatremia es aguda o crónica

**7.1.1.1.** Administrar una infusión IV hipertónica de 150 ml de NaCl al 3% durante 20 min, no mezclar con ningún otro tipo de medicamentos.

**7.1.1.2.** Monitorizar la concentración sérica de sodio después de 20 min mientras se repite una infusión de 150 ml de solución salina hipertónica al 3% durante los siguientes 20 min.

**7.1.1.3.** Repetir las recomendaciones terapéuticas 7.1.1.1 y 7.1.1.2 dos veces o hasta un aumento de la concentración sérica de sodio 5 mEq/L.



7.1.1.4. Manejar este tipo de pacientes en un entorno en el que se brinde seguimiento clínico.

**7.1.2. Seguimiento en caso de mejora de los síntomas después de un aumento de 5 mEq/L en la concentración sérica de sodio en la primera hora, independientemente de si la hiponatremia es aguda o crónica.**

7.1.2.1. Se recomienda interrumpir la infusión de solución salina hipertónica.

7.1.2.2. Mantener la vía IV abierta mediante infusión del volumen factible más pequeño de solución salina al 0,9%, suero mixto, lactato de Ringer o dextrosa al 5% hasta que se inicie el tratamiento específico de la causa.

7.1.2.3. Iniciar un tratamiento específico de diagnóstico si está disponible, con el objetivo de estabilizar al menos la concentración de sodio.

7.1.2.4. Limitar el aumento de la concentración sérica de sodio a un total de 10 mEq/L durante las primeras 24 horas y 8 mEq/L adicionales cada 24 horas después, hasta que la concentración sérica de sodio alcance 130 mEq/L.

7.1.2.5. Monitorizar la concentración sérica de sodio después de 6 horas, 12 horas y diariamente hasta que la concentración sérica de sodio llegue a 130 mEq/L.

**7.1.3. Control de seguimiento en caso de NO MEJORA de los síntomas después de un aumento de 5 mEq/L en la concentración sérica de sodio en la primera hora, independientemente de si la hiponatremia es aguda o crónica.**

7.1.3.1. Continuar con una infusión IV de solución salina hipertónica al 3% para un aumento adicional de 1 mEq/L por hora en la concentración sérica de sodio.

7.1.3.2. Detener la infusión de solución salina hipertónica al 3% cuando los síntomas mejoren, la concentración sérica de sodio aumente en un total de 10 mEq/L durante las primeras 24 horas o hasta que alcance 130 mEq/L, lo que ocurra primero.

7.1.3.3. Realizar una exploración diagnóstica adicional para identificar otras causas de los síntomas de la hiponatremia.

7.1.3.4. Controlar la concentración sérica de sodio cada 4 horas siempre que se continúe la infusión de solución salina hipertónica al 3%.

## **7.2. Hiponatremia moderadamente sintomática**

7.2.1.1. Comenzar la evaluación diagnóstica inmediata.

7.2.1.2. Suspender, si es posible, los medicamentos y modificar factores que puedan contribuir o provocar hiponatremia.



7.2.1.3. Tratamiento específico de la causa.

7.2.1.4. Se sugiere el tratamiento inmediato con una Infusión IV de 150 ml de solución salina hipertónica al 3% o equivalente durante 20 min.

7.2.1.5. Se sugiere un aumento de 5 mEq/L por 24 horas en la concentración sérica de sodio.

7.2.1.6. Limitar el aumento de la concentración sérica de sodio a 10 mEq/L en las primeras 24 horas y 8 mEq/L cada 24 horas después, hasta alcanzar una concentración sérica de sodio de 130 mEq/L.

7.2.1.7. Se recomienda controlar la concentración sérica de sodio después de 1 hora 6 horas y 12 horas posteriores a la implementación de la corrección de la hiponatremia.

7.2.1.8. Realizar exploración diagnóstica adicional para otras causas de los síntomas si los mismos no mejoran con un aumento en la concentración sérica de sodio.

7.2.1.9. Se debe considerar manejar al paciente como en hiponatremia gravemente sintomática si la concentración sérica de sodio disminuye aún más a pesar de brindar tratamiento del diagnóstico subyacente.

### **7.3. Hiponatremia leve o asintomática**

7.3.1.1. Asegúrese de que la concentración sérica de sodio haya sido medida haciendo uso de la misma técnica implementada para la medición anterior y de que no se hayan producido errores durante la manipulación y el procesamiento de la muestra.

7.3.1.2. Si es posible, detenga líquidos, medicamentos y otros factores que pueden contribuir o provocar hiponatremia.

7.3.1.3. Comenzar la evaluación diagnóstica inmediata.

7.3.1.4. Brindar tratamiento específico de la causa.

7.3.1.5. Si la disminución de la concentración sérica de sodio supera los 10 mEq/L, se sugiere una infusión IV de 150 ml de solución salina hipertónica al 3% o equivalente durante 20 min.

7.3.1.6. Monitorizar la concentración sérica de sodio después de 4 horas, haciendo uso de la misma técnica utilizada para la medición anterior.

### **7.4. Hiponatremia crónica sin síntomas leves**

#### **7.4.1. Administración General**



**7.4.1.1.** Detener los líquidos no esenciales, los medicamentos y otros factores que pueden contribuir o provocar hiponatremia.

**7.4.1.2.** Tratamiento específico de la causa.

**7.4.1.3.** En la hiponatremia leve, se sugiere tratamiento con el único objetivo de aumentar la concentración sérica de sodio.

**7.4.1.4.** En hiponatremia moderada o profunda, se recomienda evitar un aumento de la concentración sérica de sodio de 10 mEq/L durante las primeras 24 horas y 8 mEq/L cada 24 horas después.

**7.4.1.5.** En la hiponatremia moderada o profunda, se recomienda controlar la concentración sérica de sodio cada 6 horas, hasta que se haya estabilizado.

**7.4.1.6.** En caso de hiponatremia no resuelta, reconsiderar el diagnóstico y pedir asesoramiento clínico adicional

## **7.5. ¿Qué hacer si la hiponatremia se corrige con demasiada rapidez?**

**7.5.1.1.** Se recomienda una pronta intervención para volver a bajar la concentración sérica de sodio si aumenta más de 10 mEq/L durante las primeras 24 horas o 8 mEq/L durante las 24 horas posteriores.

**7.5.1.2.** Se recomienda suspender el tratamiento activo.

**7.5.1.3.** Consultar con un especialista si es apropiado iniciar una infusión de 10 mL/kg de peso corporal de agua libre (por ejemplo, soluciones de glucosa) durante 1 hora bajo estricto control de la orina y el equilibrio de fluidos.

**7.5.1.4.** Consultar con un especialista si es apropiado administrar Desmopresina 2 mg IV, con la comprensión de que esto no debe repetirse con más frecuencia que cada 8 horas.

## **7.6. Recomendaciones de Alta**

**7.6.1** Según medicamento indicado para el tratamiento de la hiponatremia

## **8. ANEXOS:**

**Tabla No 1**

Clasificación de la hiponatremia según concentración plasmática de sodio

<b>Concentración plasmática (mEq/L)</b>	<b>Clasificación</b>
135-130	Leve
129-125	Moderada
Menor 125	Profunda



Hospital  
Clínica Bíblica

## Guía Clínica Manejo de Hiponatremia en Adultos

Copia N°:  
Este espacio es llenado  
por UCH

Versión: Este espacio es  
llenado por UCH

Página 12 de 19

**Tabla No 2**

Clasificación de la hiponatremia según tiempo de desarrollo

<b>Tiempo de desarrollo</b>	<b>Clasificación</b>
Menor o igual a 48 horas	Aguda
Mayor de 48 horas o en los casos en los que no sea posible determinar el tiempo de desarrollo	Crónica

**Tabla No 3**

Clasificación de la hiponatremia según la gravedad de los síntomas

<b>Sintomatología</b>	<b>Clasificación</b>
Caídas, deterioro cognitivo	Leve o asintomática
Náuseas, confusión, cefalea	Moderadamente sintomática
Vómito, deterioro cardiorrespiratorio, somnolencia profunda, convulsiones, coma (Glasgow <8)	Gravemente sintomática

**Tabla No 4**

Clasificación de la hiponatremia según la osmolalidad plasmática.

<b>Osmolalidad plasmática (mOsm/kg)</b>	<b>Clasificación</b>
<280	Hipotónico
280-295	Isotónico
>295	Hipertónico



Hospital  
Clínica Bíblica

## Guía Clínica Manejo de Hiponatremia en Adultos

Copia N°:  
Este espacio es llenado  
por UCH

Versión: Este espacio es  
llenado por UCH

Página 13 de 19

**Tabla No 5**

Clasificación de la hiponatremia hipotónica según el estado de volumen.

<b>Causas más frecuentes</b>	<b>Clasificación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Traumatismos intracraneales</li><li>• Uso de diuréticos</li><li>• Suspensión aguda de corticoides</li><li>• Pérdidas gastrointestinales y cutáneas</li><li>• Administración de soluciones hipotónicas con volemia insuficiente</li><li>• Insuficiencia suprarrenal primaria</li><li>• Obstrucción intestinal</li><li>• Pancreatitis</li><li>• Sepsis</li><li>• Traumatismo muscular</li></ul>	Hipovolémica
<ul style="list-style-type: none"><li>• SIADH (Ver Tabla 6)</li><li>• Hipotiroidismo</li><li>• Insuficiencia</li><li>• Insuficiencia suprarrenal secundaria</li><li>• Administración de soluciones hipotónicas con volemia adecuada</li></ul>	Euvolémica
<ul style="list-style-type: none"><li>• Falla Cardíaca</li><li>• Falla renal</li><li>• Cirrosis, insuficiencia hepática</li><li>• Administración de soluciones hipotónicas con volemia excesiva</li></ul>	Hipervolémica



**Tabla No 6**  
Causas más frecuentes del SIADH

Causas del síndrome de SIADH		
Neoplasias	Trastornos pulmonares	Trastornos del SNC
<p>Carcinoma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulmón</li> <li>• Orofaringe</li> <li>• Gastrointestinal               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Estómago</li> <li>-Duodeno</li> <li>-Páncreas</li> </ul> </li> <li>• Genitourinario               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Uréter</li> <li>-Vejiga</li> <li>-Próstata</li> <li>-Endometrio</li> </ul> </li> <li>• Timoma endocrino</li> </ul> <p>Linfomas</p> <p>Sarcomas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sarcomas de Ewing</li> </ul> <p>Neuroblastoma olfatorio</p>	<p>Infecciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumonía bacteriana</li> <li>• Absceso pulmonar</li> <li>• Tuberculosis</li> <li>• Aspergilosis</li> </ul> <p>Asma</p> <p>Fibrosis quística</p> <p>Insuficiencia respiratoria asociada a respiración con presión positiva</p>	<p>Infecciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encefalitis</li> <li>• Meningitis</li> <li>• Absceso cerebral</li> <li>• Fiebre de las montañas rocosas</li> <li>• SIDA</li> <li>• Malaria</li> </ul> <p>Vasculares y masas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematoma subdural</li> <li>• Hemorragia subaracnoidea</li> <li>• Ictus</li> <li>• Tumor cerebral</li> <li>• Traumatismo craneal</li> </ul> <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrocefalia</li> <li>• Trombosis del seno cavernoso</li> <li>• Esclerosis múltiple</li> <li>• Síndrome de Guillain-Barré</li> <li>• Síndrome de Shy- Drager</li> <li>• Delirium tremens</li> <li>• Porfiria aguda intermitente</li> </ul>



**Figura 1.** Algoritmo de manejo de hiponatremia hipotónica

### Referencias bibliográficas

1. Martínez J, Gaviria A. La hiponatremia: un compañero ignorado. *Medicina clínica.* 2012; 139 (3):107–108.
2. Verbalis, J, Goldsmith S, Greenberg A, Korzelius C, Schrier R, Sterns, H, & Thompson J. Diagnosis, evaluation, and treatment of hyponatremia: expert panel recommendations. *The American Journal of Medicine.* 2013; 126(10): S1-S42.
3. Martínez J. Hiponatremia: clasificación y diagnóstico diferencial. *Endocrinología y nutrición.* 2010; 57 (2): 2-9.



4. Mapa B, Taylor B, Appelboom G, Bruce E, Claassen J, Connolly S. Impact of hyponatremia on morbidity, mortality, and complications after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review. *World Neurosurgery*. 2016; 85(1): 305-314.
5. Abuchanab M. Estudio y tratamiento de la hiponatremia severa en pacientes internados. *Nefrología Argentina*. 2015; 13 (2):105-104.
6. Hernández, M. Significado clínico de la hiponatremia. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2004; 11(1): 13-21.
7. Jiménez R, Carrillo L, Carrillo E. Hiponatremia: abordaje, diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica MD*. 2015; 5 (3): 141-150.
8. Martínez J. Hiponatremia: clasificación y diagnóstico diferencial. *Endocrinología y nutrición*. 2010; 57 (2): 2-9.
9. Braun M, Barstow C, Pyzocha N. Diagnosis and Management of Sodium Disorders: Hyponatremia and Hypernatremia. *American Family Physician*. 2015; 91(5): 399-307.
10. Hawkins R. Age and gender as risk factors for hyponatremia and hypernatremia. *Clinica Chimica*. 2003; 337(1): 169–172.
11. Upadhyay A, Jaber B, Madias N. Incidence and prevalence of hyponatremia. *American Journal of Medicine*. 2006; 119 (7A): S30–S35.
12. Bavishi C, Ather S, Bambhroliya A, Jneid H, Virani S, Bozkurt B, Deswal A. Prognostic significance of hyponatremia among ambulatory patients with heart failure and preserved and reduced ejection fractions. *American Journal of Cardiology*. 2014; 113 (11): 1834–1838.
13. Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, Annane D, Ball S, Bichet D, Decaux G, Fenske W, Hoorn E, Ichai C, Joannidis M, Soupart A, Zietse R, Haller M, Veer S, Biesen W, Nagler E. Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatremia. *European Journal of Endocrinology*. 2014; 170 (3): G1–G47.



14. Rafat C, Schortgen F, Gaudry S, et al. Use of desmopressin acetate in severe hyponatremia in the intensive care unit. *Clinical Journal American Society Nephrology*. 2014; 9(2): 229-237.
15. Sood L, Sterns RH, Hix JK, et al. Hypertonic saline and desmopressin: a simple strategy for safe correction of severe hyponatremia. *Am J Kidney Dis*. 2013; 61(4):571-578.
16. Kerns E, Patel S, Cohen DM. Hourly oral sodium chloride for the rapid and predictable treatment of hyponatremia. *Clin Nephrol*. 2014; 82(6):397-401.
17. Chaverri-Fernández JM, Díaz J, Cordero E. Generalidades sobre fluidoterapia y desórdenes electrolíticos, enfoque en la farmacia hospitalaria: Primera Parte. *Pharmaceutical Care-La Farmacoterapia*. 2013; 1(2).
18. Verbalis J, Barsony G, Sugimura J, Tian Y, Adams D, Carter E, Resnick H. Hyponatremia-induced osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2010; 25(3): 554-563
19. Rodrigo J, Luis C, Eduardo C. Hiponatremia: abordaje diagnóstico y tratamiento. *Rev Médica MD*. 2014; 5(2):141-150.
20. McPhee S, Papadakis M, Tierney L. *Current medical diagnosis & treatment 2010*. McGraw-Hill Medical. 2010
21. Martín N. Hiponatremia hipotónica. Diagnóstico diferencial. *Med Clin (Barc)*. 2016; 147(11).
22. Burguera V, Rodríguez J, Fernández O, Tenorio M, del Rey J, Liaño F. Epidemiología de la hiponatremia. *Rev nefrología*. 2011; 2 (6): 13-20
23. Martínez J. Hiponatremia: clasificación y diagnóstico diferencial. *Endocrinología y Nutrición*. 2010; 57: 2-9.
24. Upadhyay A, Bertrand L, Nicolaos E. Incidence and prevalence of hyponatremia. *The American journal of medicine*. 2006; 119(7): S30-S35.



25. Mocan M, Manuela T, Sorin B. Difficulties in the diagnosis and management of hyponatremia. Clujul Medical. 2010; 89(4): 464.
26. Alcázar R, Tejedor A, Quereda C. Fisiopatología de las hiponatremias. Diagnóstico diferencial. Tratamiento. Nefrología Sup. 2011; 2: 3-12.
27. Rojas, William, et al. Diagnóstico y manejo de la hiponatremia en adultos. Énfasis en síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética. Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes & Metabolismo. 2017; 2(3): 56-62.
28. Corral I, Quereda C. Hiponatremia y sistema nervioso. Nefrología Sup. 2011; 2(6): 48-60.
29. Hernández M. Significado clínico de la hiponatremia. FMC- Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2004; 11(1): 13-21.
30. Zilberberg M, Exuzides A, Spalding J, Foreman A, Jones A, Colby C, et al. Hyponatremia and hospital outcomes in patients with pneumonia: a retrospective cohort study. BMC Pulm Med. 2008; 8(16).
31. Ruíz L, Martínez A. Actualidades en el estudio y manejo de la hiponatremia. Medicina Interna de México. 2007; 23(2): 138-140.
32. Valdez D, Paola E, Guamán J. Prevalencia y factores asociados a la hiponatremia en adultos mayores hospitalizados en el Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca-2014. 2016; BS thesis.
33. Abuchanab M. "Estudio y tratamiento de la hiponatremia severa en pacientes internados." Revista Nefrología aArgentina. 2016; 14(1).
34. Braun M, Craig H, Pyzocha N. Diagnosis and management of sodium disorders: hyponatremia and hypernatremia. Am. Fam. Physician. 2015; 9(1): 299-307.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE FARMACIA

INFORME FINAL DE PRÁCTICA DIRIGIDA

Centro de práctica: Hospital Clínica Bíblica

Manejo del paciente con hiponatremia en el ámbito hospitalario privado en  
Costa Rica.

Priscilla Barrantes Jiménez

B00824

María Fernanda Ramírez Chavarría

B05080

Comité asesor:

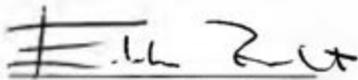
Coordinador: Dr. José Miguel Chaverri Fernández

Tutor de práctica: Dr. Esteban Zavaleta Monestel

Tutor de práctica: Dr. José Pablo Díaz Madriz

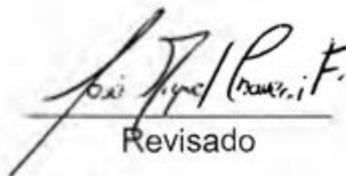
Enero- Junio, 2017

Yo, José Miguel Chaverri, como tutor principal de la investigación realizada por las estudiantes Priscilla Barrantes Jiménez y María Fernanda Ramírez Chavarría, durante su pasantía por Hospital Clínica Bíblica otorgando la aprobación de la publicación del siguiente trabajo, doy fe de que el mismo fue revisado por mi persona, y no hace pública información que pueda considerarse confidencial.



Aprobado y Revisado

Dr. Esteban Zavaleta Monestel  
Farmacéutico: Jefe de  
Regentes en Hospital Clínica  
Bíblica.  
Tutor Práctico



Revisado

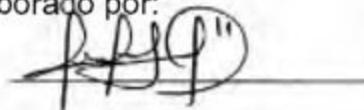
Dr. José Miguel Chaverri  
Farmacéutico en  
Facultad de Farmacia  
UCR  
Tutor académico



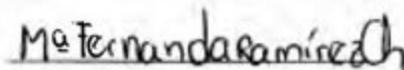
Revisado

Dr. José Pablo Díaz  
Farmacéutico en  
Hospital Clínica  
Bíblica  
Tutor Práctico

Elaborado por:



Priscilla Barrantes Jiménez  
Estudiante en Facultad de Farmacia UCR  
Interna en HCB



María Fernanda Ramírez Chavarría  
Estudiante en Facultad de Farmacia UCR  
Interna en HCB

## Resumen

*Ramírez Chavarría M. Informe Final de Práctica Dirigida en Hospital Clínica Bíblica, con el Trabajo de Investigación titulado "Manejo del paciente con hiponatremia en el ámbito hospitalario privado en Costa Rica".*

*San José, Costa Rica: Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica; 2017.*

*Comité asesor: Chaverri Fernández JM, Díaz Madriz JP, Zavaleta Monestel E.*

La hiponatremia es el trastorno electrolítico más comúnmente hallado en la práctica clínica, además el mismo es responsable de una elevada morbilidad y mortalidad en pacientes tanto ambulatorios como hospitalizados. Existen 5 clasificaciones distintas de la hiponatremia según: tiempo de desarrollo, concentración plasmática de sodio, gravedad de los síntomas, osmolalidad plasmática y estado de volumen; todas estas clasificaciones en conjunto ayudan a dilucidar la causa de la hiponatremia y a conocer cuál es la terapia farmacológica terapéutica y monitorización más adecuada para cada caso y de ésta manera evitar complicaciones neurológicas graves que afectan con frecuencia el Sistema Nervioso Central como el caso de desmielinización osmótica que ocurre tanto por disminución como por aumento abrupto de los valores plasmáticos de sodio. El presente estudio pretende abarcar el manejo de los pacientes con hiponatremia en un hospital privado de Costa Rica.

**Palabras Claves:** Hiponatremia, solución de cloruro de sodio hipertónica, sodio plasmático, osmolalidad, osmolaridad, hipotónico, isotónico, hipertónico, hipovolemia, euvolemia, hipervolemia.

## **Objetivos generales**

1. Analizar la fármaco terapéutica utilizada en el manejo de las principales patologías en el ambiente hospitalario privado.
2. Impulsar la ejecución de una investigación que ayude a resolver un problema o necesidad del Hospital o Departamento de Farmacia.

## **Objetivos específicos**

1. Utilizar los conocimientos adquiridos durante la carrera para vigilar y optimizar la farmacoterapéutica establecida para cada uno de los pacientes hospitalizados.
2. Examinar las características más importantes que se asocian a la adecuada farmacoterapéutica establecida en los pacientes hospitalizados.
3. Conocer y aplicar los programas de Seguridad de Medicamentos establecidos en el Hospital
4. Colaborar con la implementación de Protocolos o Políticas siguiendo los estándares de Joint Commission International.
5. Promover el intercambio de ideas y criterios relacionados al quehacer farmacéutico en el área clínica, con los distintos profesionales en salud involucrados.
6. Conocer y participar en las diferentes actividades clínicas que ofrece la farmacia de hospital y consulta externa del Hospital Clínica Bíblica.

## Marco Teórico

Se define farmacéutico como un profesional en el área de salud con una formación integral en la que se incluyen conocimientos de formulación, desarrollo, investigación y uso racional de medicamentos ya sea para prevenir o para tratar enfermedades que afectan a toda la población, además debe de brindar información y asesoramiento ya sea a quienes prescriben o a quienes utilizan los medicamentos, velar por detectar errores de medicación, realizar farmacovigilancia y brindar educación sanitaria, todo esto permite que el farmacéutico esté en la capacidad de interactuar con las demás profesiones en salud.<sup>1</sup>

Por otra parte se encuentra la farmacia clínica, en este caso el farmacéutico inicia en un proceso en el cual es responsable del uso de los medicamentos en los pacientes que se encuentran hospitalizados, por lo que su énfasis pasa a ser este último como un sujeto que consume los medicamentos y de esta manera trabajar en poder alcanzar el efecto terapéutico deseado, el objetivo que se persigue con estas acciones es favorecer el uso racional de los medicamentos que se prescriben todos los días, ésta área de la farmacia se aplica en hospitales dónde se pueda mantener una relación más estrecha entre médico-farmacéutico y haya un acceso sencillo a los datos clínicos de los pacientes. De esta manera el farmacéutico tiene un papel activo tanto en la promoción de la salud y prevención de enfermedades.<sup>2</sup>

Es por lo anterior que este profesional debe poseer tanto educación como formación avanzadas con conocimiento en Farmacovigilancia, Atención Farmacéutica, Farmacocinética y Farmacoterapia, lo cual permite que pueda desarrollarse en todo tipo de unidades de cuidado de pacientes y por lo tanto se enfoquen exhaustivamente en la medicación administrada, haciendo énfasis en dosificación, monitorización, identificación de efectos adversos y eficiencia económica, lo que se resume en beneficios para el paciente.<sup>3, 4</sup>

Cabe mencionar que los farmacéuticos clínicos han aumentado a nivel mundial y se ha demostrado beneficio de los pacientes, en Estados Unidos pacientes con intervenciones de farmacéuticos clínicos han obtenido un 34% menos de riesgo de sufrir algún efecto adverso por la medicación prescrita, una encuesta realizada en el 2005 fuera de Norteamérica describe que los farmacéuticos clínicos dentro de sus funciones el 74% participaba de las visitas médicas y el 90% realizaron análisis prospectivo de la terapia con lo cual realizaron intervenciones para prevenir interacciones entre los medicamentos y efectos adversos, optimizaron la dosificación y frecuencia de administración de medicamentos, lo cual se traduce únicamente en beneficios a los pacientes hospitalizados.<sup>4</sup>

Tabla No1

Memoria de las actividades realizadas durante el internado en Hospital  
Clínica Bíblica.

Fecha	Detalle de actividades realizadas
03/01/17 al 13/01/17	<p><b>Actividades de inducción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y ubicación de las áreas hospitalarias.</li> <li>- Lectura y análisis de protocolos del hospital.</li> <li>- Presentación de material a utilizar.</li> <li>- Inducción sobre el perfil fármaco terapéutico, manejo del software Gestión de Paciente Hospitalizado (GPH).</li> <li>- Ubicación de carros de paro del hospital.</li> <li>- Inicio de análisis de casos y presentación de la dinámica a seguir durante el internado.</li> </ul>
16/01/17 al 23/01/17	<p><b>Pasantía en Unidad de Cuidados Intensivos y departamento Intermedios Este:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de perfiles fármaco terapéuticos.</li> <li>- Visitas al piso para hablar con enfermeras sobre pacientes.</li> <li>- Entrega de salidas y educación sobre medicamentos a pacientes hospitalizados.</li> <li>- Monitorización de farmacoterapia.</li> <li>- Análisis de casos clínicos.</li> <li>- Revisión del equipo y medicamentos de los carros de paro junto a personal de enfermería; así como medicamentos de cadena de frío..</li> <li>- Participación en cambio de turno de enfermería</li> <li>- Revisión de carros de medicamentos.</li> <li>- Realización de reconciliaciones de medicamentos.</li> </ul>
24/01/17 al 03/02/17	<p><b>Pasantía en departamento Intermedios Oeste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de perfiles terapéuticos y monitorización de terapia.</li> <li>- Presencia en piso y observación del stock de enfermería y carros de medicamentos de pacientes (en busca de cumplimiento de tratamiento y errores de duplicidad).</li> <li>- Entrega de salida y material de educación sobre los medicamentos al paciente, resolución de consultas sobre medicamentos de salida, consideraciones importantes.</li> <li>- Análisis de casos clínicos paciente hospitalizado.</li> <li>- Participación en cambios de turno de enfermería, acceso y manejo de expedientes físicos.</li> </ul>
07/02/17 al 20/02/17	<p><b>Pasantía en Farmacia Hospitalaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de las distintas áreas de la farmacia: Etiquetado, dispensación, área de preparación de nutriciones parenterales, área de preparación de quimioterapia, área de atención al público.</li> <li>- Ubicación de manejo de medicamentos: OTS, Alto Riesgo, Controlados.</li> <li>- Manejo del equipo y software especializado para la revisión y control de medicamentos que se dispensan en la farmacia.</li> <li>- Inducción sobre atención al paciente.</li> <li>- Charla sobre Manejo de equipo, vestimenta, materiales y preparación de nutriciones parenterales.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de Casos Clínicos y manejo del GPH.</li> </ul>
21/02/17 al 03/03/17	<p><b>Pasantía en Departamentos: Tercer Piso, Maternidad y Gestión de medicamentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión carros de paro y fechas de vencimiento de medicamentos.</li> <li>- Perfiles terapéuticos, seguimiento de terapias, farmacovigilancia.</li> <li>- Reconciliaciones de medicamentos.</li> <li>- Entrega de salida de medicamentos a pacientes.</li> <li>- Intervenciones con enfermeras y médicos sobre optimización de terapia de pacientes.</li> <li>- Asistencia a los cambios de turno.</li> <li>- Participación Charla de Educación al personal de Salud: "Optimización de fármacos del manejo de dolor e inflamación" Reumatólogo: Dr. Francisco Brenes.</li> </ul>
07/03/17 al 17/03/17	<p><b>Pasantía en Unidad de Cuidados Intensivos y departamento Intermedios Este:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización del manejo de equipo de terapia respiratoria, equipo de monitoreo cardiaco, hemodiálisis y hemofiltración.</li> <li>- Observación del manejo y suministro de medicamentos por sonda e implementación de nutrición parenterales.</li> <li>- Realización de reconciliaciones a pacientes hospitalizado.</li> <li>- Perfiles fármaco terapéutico: Cálculo de dosis, vía de administración, interacciones, efectos adverso.</li> <li>- Participación con médicos y enfermeros en la Unidad.</li> <li>- Realización de tarjetas amarillas.</li> <li>- Análisis y resolución de casos clínicos.</li> <li>- Participación en las siguientes charlas: Diuréticos de Asa en Cardiología: Cardiólogo Dr. Jonathan Poveda, casa Farmacéutica PROCAPS: actualización de productos, casa Farmacéutica Victus: actualización de información de medicamentos.</li> </ul>
21/03/17 al 31/03/17	<p><b>Pasantía en Departamentos: Tercer Piso, Maternidad y Gestión de medicamentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión carros de paro.</li> <li>- Perfiles terapéuticos, seguimiento de terapias, farmacovigilancia.</li> <li>- Reconciliaciones de medicamentos.</li> <li>- Entrega de salida de medicamentos a pacientes.</li> <li>- Intervenciones con enfermeras y médicos sobre optimización de terapia de pacientes.</li> <li>- Asistencia a los cambios de turno.</li> <li>- Inducción sobre el manejo y utilización del equipo para realizar electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones: Realización de un ECG a compañera de práctica por tutor académico.</li> <li>- Participación de lanzamiento del medicamento VYMADA por Novartis.</li> <li>- Participación en charlas de educación a profesional de hospital: "Eficacia de la Vacuna de Papiloma" Dr. Jorge Martínez "Dermatitis: infección en piel" Dermatólogo Dr. Guillermo Cortez "Avances en Cirugía Metabólica" Dra. Jessica Gutiérrez</li> </ul>
9/04/17 al	<b>Semana Santa</b>

16/04/17	
4/04/17 al 24/04/17	<b>Pasantía en departamento Intermedios Oeste:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión carros de paro y fechas de vencimiento de medicamento.</li> <li>- Perfiles terapéuticos, seguimiento de terapias.</li> <li>- Realización de tarjetas amarillas</li> <li>- Reconciliaciones y entrega de salida a pacientes.</li> <li>- Intervenciones con enfermeras y médicos sobre optimización de terapia de pacientes.</li> <li>- Participación en charlas a profesionales de salud: "Tratamiento Trombosis Venosa Profunda" Dr. Marcial Fallas, "Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica" Dr. Álvaro Blanco, "Avances en Cirugía Metabólica" Dra. Jessica Gutiérrez, Especialista en Cirugía General.</li> </ul>
27/04/17 al 8/05/17	<b>Pasantía en Unidad de Cuidados Intensivos y departamento Intermedios Este:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación del manejo y suministro de medicamentos por sonda e implementación de nutrición parenterales.</li> <li>- Realización de reconciliaciones a pacientes hospitalizado.</li> <li>- Perfiles fármaco terapéutico: Cálculo de dosis, vía de administración, interacciones, efectos adverso.</li> <li>- Participación con médicos y enfermeros en la Unidad.</li> <li>- Realización de tarjetas amarillas.</li> <li>- Análisis y resolución de casos clínicos.</li> </ul>
11/05/17 al 21/05/17	<b>Pasantía en departamento Intermedios Oeste:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de perfiles terapéuticos y monitorización de terapia.</li> <li>- Presencia en piso y observación del stock de enfermería y carros de medicamentos de pacientes (en busca de cumplimiento de tratamiento y errores de duplicidad).</li> <li>- Entrega de salida y material de educación sobre los medicamentos al paciente, resolución de consultas sobre medicamentos de salida, consideraciones importantes.</li> <li>- Análisis de casos clínicos paciente hospitalizado.</li> <li>- Participación en cambios de turno de enfermería, acceso y manejo de expedientes físicos.</li> <li>- Participación en charlas a profesionales de salud: "Farmacocinética, Enfermedades crónicas, Inmunología para el cáncer " Dr. Laurence Brunton.</li> </ul>
23/05/17 al 05/06/17	<b>Pasantía en Farmacia Hospitalaria:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- -Atención de pacientes, resolución de consultas, recomendación farmacéutica bajo supervisión de regentes.</li> <li>- Preparación de Nutrición Parenteral</li> <li>- -Participación en preparación de Quimioterapias.</li> <li>- Revisión de dosis, frecuencia, estabilidad de soluciones, medicamentos de urgencias y de paciente hospitalizados.</li> <li>- Resolución de consultas sobre medicamentos a médicos o enfermeras.</li> <li>- Revisión de cajitas de stock de cirugías.</li> <li>- Participación en charlas a profesionales de salud: "Vacunación contra Neumococo", "Manejo Actual del Ojo Seco" Dr. Abraham Gómez, especialista en Oftalmología</li> </ul>

08/06/17 al 19/06/17	<b>Pasantía en Departamentos: Tercer Piso, Maternidad y Gestión de medicamentos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de carros de paro.</li> <li>- Perfiles terapéuticos, seguimiento de terapias, farmacovigilancia.</li> <li>- Reconciliaciones de medicamentos.</li> <li>- Entrega de salida de medicamentos a pacientes.</li> <li>- Intervenciones con enfermeras y médicos sobre optimización de terapia de pacientes.</li> <li>- Asistencia a los cambios de turno.</li> </ul>
22/06/17 al 28/06/17	<b>Pasantía en Unidad de Cuidados Intensivos y departamento Intermedios Este:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de reconciliaciones a pacientes hospitalizado.</li> <li>- Perfiles fármaco terapéutico: Cálculo de dosis, vía de administración, interacciones, efectos adverso.</li> <li>- Participación con médicos y enfermeros en la Unidad.</li> <li>- Realización de tarjetas amarillas.</li> <li>- Análisis y resolución de casos clínicos.</li> <li>- Elaboración de nutriciones parenterales.</li> </ul>

## Referencias bibliográficas

1. Jiménez L. El rol de farmacia en la vigilancia de la salud en Costa Rica. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2016; 42(3), 418-431.
2. Paloma J, Giráldez J. El servicio de farmacia en la clínica Universitaria de Navarra. *Revista de Medicina de la Universidad de Navarra*. 2016; 26(2):57.
3. Azanza J, Rubio A, Suárez J, Honorato J. (2017). Funciones de un servicio hospitalario de Farmacología Clínica. *Revista de Medicina de la Universidad de Navarra*. 2017: 11.
4. Jacobi J. Farmacéuticos Clínicos: Profesionales esenciales del equipo de atención clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2016; 27(5): 578-584.