

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERIA, NUTRICION  
Y TECNOLOGÍA MÉDICA**

UNIDAD DE POSGRADO



**COMPETENCIAS COGNITIVAS DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA SOBRE  
EL MANEJO DE LÍQUIDOS EN PACIENTES CON EDEMA GENERALIZADO,  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, HOSPITAL MUNICIPAL LA MERCED,  
SEGUNDO TRIMESTRE GESTIÓN 2021**

**POSTULANTE:** Lucy Catunta Suxo

**TUTOR(A):** M. Sc. Lic. Félix Cortéz Nina

**Trabajo de Grado presentada para optar al Título de  
Especialista en Enfermería Medicina Crítica y Terapia Intensiva**

LA PAZ – BOLIVIA

2022

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres y mi esposo, por su amor, y su comprensión en todo este año, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hija y esposa, son los mejores padres.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Lucas y Elena; por ser los principales promotores de mi sueño, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradezco a mis docentes del Posgrado UMSA de, haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra especialidad, de manera especial, a mi tutor que me ayudo en mi proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y a las licenciadas tribunales revisores y la Dra., y las Licenciadas de enfermería del Hospital Municipal La Merced por su valioso aporte para mi investigación.

<b>INDICE CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. JUSTIFICACIÓN. ....	3
III. MARCO TEÓRICO:.....	4
3.1 Definición competencias. ....	4
3.2 El Origen de las competencias .....	4
3.3 Tipos de competencias. ....	5
3.3.1 Competencias Básicas .....	5
3.3.2 Competencia Genérica .....	6
3.3.3 Competencia Específica .....	6
3.4 Definición competencias cognitiva. ....	6
3.5 Tipos de cognición. ....	7
3.5.1 Percepción.....	7
3.5.2 Atención.....	7
3.5.3 Comprensión. ....	7
3.5.4 Memoria.....	7
3.5.5.Lenguaje.....	8
3.5.6 Orientación. ....	8
3.6 Edema.....	8
3.7 Fisiopatología.....	9
3.8 Características del edema de acuerdo con su causa: .....	10
3.8.1 Insuficiencia Cardiaca.....	10
3.8.2 Enfermedad Renal (síndrome nefrótico). ....	10
3.8.3 Insuficiencia Hepática (cirrosis). ....	10
3.8.4 Desnutrición.....	10
3.9 Sobrecarga hídrica.....	11

3.10 Distribución del agua en el organismo. ....	12
3.11 Necesidades y pérdidas diarias de agua. ....	12
3.12 Efectos sistémicos de la sobrecarga hídrica .....	13
3.12.1 Renal. ....	13
3.12.2 Hemodinámico. ....	14
3.12.3 Pulmonar. ....	15
3.13 Balance Hidrico. ....	15
3.13.1 Entradas o Ingresos. ....	15
3.13.2 Pérdidas o egresos. ....	16
3.13.3 Pérdidas Cutáneas .....	16
3.13.4 Pérdidas Pulmonares:.....	17
3.13.5 Pérdidas insensibles en situaciones concretas:.....	17
3.14 Composición de los líquidos corporales.....	18
3.14.1 Sodio.....	18
3.14.2 Potasio.....	18
3.14.3 Glucosa.....	18
3.14.4 Urea: .....	18
3.14.5 Proteínas intravasculares: .....	18
3.15 Valoración de los trastornos del agua y del sodio .....	18
3.16 Importancia del ion sodio. ....	19
3.17 Importancia del ion potasio .....	19
3.18 Cristaloides versus coloides en el paciente crítico.....	20
3.18.1 Expansión del volumen vascular.....	21
3.19 Edema tisular .....	22
3.20 Soluciones cristaloides y coloides.....	23

3.20.1 Cristaloides .....	23
3.20.2 Coloides.....	25
3.20.3 Dextranos .....	25
3.20.4 Gelatinas.....	26
3.20.5 Hidroxietilalmidón.....	26
3.20.6 Albúmina .....	27
3.21. Teoría de Enfermería.....	27
3.21.1. Necesidades de Eliminar normalmente por todas las vías.....	28
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30
4.1 Caracterización del problema .....	32
4.2 Delimitación del problema.....	33
4.3 Pregunta de investigación.....	34
V. OBJETIVOS.....	35
5.1 Objetivo general.....	31
5.2 Objetivo Específicos.....	35
VI. DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
6.1 Tipo de Estudio. ....	36
Cuantitativo.....	36
Descriptivo: .....	36
Corte transversal. ....	36
6.2 Área de Estudio. ....	36
6.3 Universo y Muestra. ....	37
Universo:.....	37
Muestra.....	37
Tipo de muestreo .....	37
6.4 Criterios de Inclusión y Exclusión. ....	37

Criterios de inclusión:.....	37
Criterios de exclusión:.....	37
6.6 Operacionalización de Variables.....	38
6.7 Técnicas e Instrumentos.....	42
6.7.1 De obtención de la información.....	42
6.7.2 De procedimiento y análisis estadístico.....	42
6.7.3 De discusión y síntesis.....	42
VII. CONSIDERACIÓN ÉTICA.....	43
7.1 Principios éticos.....	44
VIII. RESULTADOS.....	42
IX DISCUCIONES.....	59
X. CONCLUSIONES.....	61
XI. RECOMENDACIONES.....	63
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	64
XIII ANEXOS.....	69
Nº 1. Cronograma de actividades.....	69
Nº 2. Cuestionario.....	70
Nº 3. Validación de encuesta.....	74
Nº 4. Consentimiento informado.....	76
Nº 5. Formulario para validacion del instrumento de recoleccion de datos	77
Nº 6. Resultados del cuestionario.....	78
Nº 6. Protocolo de Ingeridos y Eliminados y Administración de electrolitos	

## INDICE DE TABLAS

<b>N.º de Tabla .....</b>	<b>Paginas</b>
<b>Tabla Nº 1</b> Edad de profesional de Enfermería de estudio.....	<b>44</b>
<b>Tabla Nº 2</b> Distribucion según genero del profesional de Enfermería de estudio	<b>44</b>
<b>Tabla Nº 3</b> Experiencia laboral del profesional de Enfermería de estudio.....	<b>45</b>
<b>Tabla Nº 4</b> Grado academico del profesional de Enfermería de estudio.....	<b>45</b>
<b>Tabla Nº 5</b> Definicion de Edema Generalizado.....	<b>46</b>
<b>Tabla Nº 6</b> Factores de riesgo asociados al Edema generalizado.....	<b>47</b>
<b>Tabla Nº 7</b> Aque se refiere con sobre carga hidrica.....	<b>48</b>
<b>Tabla Nº 8</b> Cual es el paramentro de la PVC en pacientes criticos.....	<b>49</b>
<b>Tabla Nº 9</b> El balance hidrico se define.....	<b>50</b>
<b>Tabla Nº 10</b> Objetivo del balance hidrico.....	<b>51</b>
<b>Tabla Nº 11</b> La alteracion del balance hidrico trae como concecuencia.....	<b>52</b>
<b>Tabla Nº 12</b> Como se realiza la cuantificacion de egreso.....	<b>53</b>
<b>Tabla Nº 13</b> Funcion de sodio.....	<b>54</b>
<b>Tabla Nº 14</b> Funcion de potasio.....	<b>55</b>
<b>Tabla Nº 15</b> Consideras que es tomado en cuenta, por el profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado.....	<b>56</b>
<b>Tabla Nº 16</b> Nivel de competencia sobre el manejo de liquidos en pacientes con edema generalizado.....	<b>57</b>



## RESUMEN

El manejo de líquidos en pacientes con edema son procedimientos realizados cotidianamente por profesional de enfermería en una unidad de cuidados intensivos, que necesariamente deben poseer conocimiento sobre los líquidos administrados y utilizados en pacientes con edema. El presente trabajo de investigación tiene por: **Objetivo:** Determinar las competencias cognitivas del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema, en Cuidados Intensivos, Hospital Municipal la Merced segundo trimestre gestión 2021. **Metodología:** El estudio es de tipo descriptivo; el universo está constituido por profesionales Licenciadas en enfermería, los instrumentos de recolección de datos son: el cuestionario de conocimientos, hoja de observación para evaluar la competencia del personal de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema en pacientes críticos. **Resultados:** según los datos obtenidos se evidencio los datos sociodemográficos según encuesta realizada al profesional de Enfermería, el 42% del profesional de enfermería tiene un nivel de conocimiento alto sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado y un 58% un conocimiento medio, el 67% del profesional de enfermería conoce los factores de riesgo asociados al edema generalizado. **Conclusión:** De acuerdo a los resultados obtenidos y previo análisis, la mayoría del profesional en enfermería conoce sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema en la unidad de cuidados intensivos Hospital Municipal la Merced, se logró obtener los resultados según encuesta realizada.

**Palabras Claves:** Edema generalizado, competencias, manejo de líquidos, profesional de enfermería.

## ABSTRACT

Fluid management in patients with edema are procedures performed daily by nursing professionals in an intensive care unit, who must necessarily have knowledge about the fluids administered and used in patients with edema. The present research work has for. Objective: To determine the cognitive competencies of the nursing professional on the management of fluids in patients with edema, in Intensive Care, Hospital Municipal la Merced second quarter management 2021. Methodology: The study is descriptive; the universe is made up of professionals Licensed in nursing, the data collection instruments are: the knowledge questionnaire, observation sheet to evaluate the competence of nursing staff on fluid management in patients with edema in critical patients.

Results: according to the data obtained, the sociodemographic data were evidenced according to a survey of the nursing professional, 42% of the nursing professional has a high level of knowledge about fluid management in patients with generalized edema and 58% a medium knowledge, 67% of the nursing professional knows the risk factors associated with generalized edema. Conclusion: According to the results obtained and after analysis, the majority of nursing professionals know about the management of fluids in patients with edema in the intensive care unit Hospital Municipal La Merced, it was possible to obtain the results according to the survey conducted.

**Keywords:** Generalized edema, competencies, fluid management, nursing profession

## I INTRODUCCIÓN

En los pacientes críticamente enfermos todos los factores pueden estar alterados, en particular la permeabilidad capilar que está aumentada permitiendo el paso de moléculas de gran tamaño al intersticio, contrarrestando la osmolaridad efectiva que estas moléculas ejercen en condiciones normales en el espacio vascular y que evitan el edema intersticial o acúmulo aumentado del líquido en el espacio intersticial.

El edema sistémico es una complicación frecuente de la resucitación con fluidos. El edema tisular puede reducir teóricamente la tensión de oxígeno al aumentar la distancia para la difusión de oxígeno a la célula. Estudios experimentales han evaluado este efecto, al administrar grandes volúmenes de cristaloides en animales sépticos, sin que se encuentre impedimento en el metabolismo oxidativo a pesar del edema.

Otras tres condiciones deben ser adicionalmente analizadas en la evaluación del uso de cristaloides y coloides. La primera se refiere a los efectos adversos de sus componentes, la segunda al costo monetario y la tercera, la patología para la cual se están usando los cristaloides o los coloides.

Estudiaron en un metaanálisis 17 trabajos con 814 pacientes y no encontraron diferencia en el grupo total cuando se compararon las soluciones de cristaloides y coloides en estos pacientes críticamente enfermos, ni en mortalidad ni en la incidencia de edema pulmonar. En este mismo análisis se encontró evidencia que el empleo de cristaloides en la resucitación de pacientes con trauma conlleva menor mortalidad que con el uso de coloides (1).

El agua y electrolitos del organismo se encuentran distribuidos en distintos compartimentos en constante equilibrio. El agua corporal total es aproximadamente de 600 mL/Kg con variaciones individuales, disminuyendo con la edad y el contenido adiposo. El mayor volumen se encuentra en el líquido

intracelular (VLIC) (400-450 mL/Kg), mientras que el volumen de líquido extracelular (VLEC) abarca 150-200 mL/ Kg. De ellos, 60-65 mL/Kg representan el volumen sanguíneo (volemia), distribuido un 15% en el sistema arterial y el 85% en el sistema venoso (capacitancia) siendo el volumen plasmático alrededor de 30-35 ml / Kg. El resto constituye el volumen del líquido intersticial (VLI) que se sitúa entre 120-160 ml/Kg. Todos los compartimentos mencionados permanecen en estrecha relación e interdependencia, teniendo un vínculo especial con los sistemas digestivo, respiratorio, urinario y la piel, a través de los cuales se realizan los aportes y pérdidas fundamentales de agua diariamente (2).

El empleo de soluciones intravenosas implica riesgos importantes por lo que se requiere una continua evaluación de la situación hemodinámica del enfermo valorando especialmente la aparición de signos de sobre aporte de agua o electrolitos (2).

A diario para el profesional de enfermería se hace sumamente importante la aplicación del proceso Enfermero como herramienta metodología de trabajo permitiendo así identificar y satisfacer necesidades que se presente en el paciente con miras de resolver problemas de salud que lo afecten (3).

Dentro de esos cuidados diarios tenemos el control de líquidos ingeridos y eliminados sobre todo en pacientes con afecciones del sistema renal. Por lo que inicialmente debemos tener bien clara la distribución de los líquidos corporales en el ser humano (3).

## **II JUSTIFICACIÓN.**

En la actualidad acuden pacientes ya descompensados, por diferentes patologías que desencadena el edema generalizado. En la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Municipal la Merced, incrementando progresivamente.

En la estadía del paciente en la terapia ya por diferentes patologías paciente presenta edema generalizado. Lo cual es importante conocer qué tipo de soluciones se debe administrar y el Balance hídrico diario del paciente.

En nuestra práctica diaria administramos a diario soluciones en los pacientes críticos bajo indicación médica, por lo cual es importante el manejo de líquidos en pacientes con edema se debe verificar la carga hídrica del paciente. En el marco de estas interacciones previas a su administración se debe respetar las condiciones de cada solución o lo indicado.

Los tiempos de administración ya están indicado según requiere el paciente ya sea para evitar efectos lesiones del riñón.

El Control de Balance Hídrico es la relación cuantificada de los ingresos y egresos de líquidos, que ocurren en el organismo en un tiempo específico, incluyendo perdidas insensibles. Tiene como propósito controlar los aportes y pérdidas de líquidos en el paciente, durante un tiempo determinado, para contribuir al mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y planear en forma exacta el aporte hídrico que reemplace las perdidas basales, previas y actuales del organismo. La cuantificación y el registro, de ingesta, eliminación total de los líquidos a lo largo de un período de 12 a 24 horas, ayuda a complementar el conjunto de datos sobre el equilibrio del líquido electrolito, este balance debe ser controlado con precisión, especialmente en la terapia intensiva.

La no cuantificación exacta del balance hídrico por un manejo inadecuado pone en riesgo la vida del paciente.

En este sentido los resultados de la investigación permitan reforzar y ampliar los conocimientos del profesional de enfermería en el área de Terapia intensiva, implementando una guía sobre el manejo de líquidos en pacientes críticos.

### **III MARCO TEÓRICO:**

#### **3.1 Definición competencias**

Las competencias son aquellas habilidades, capacidades y conocimientos que una persona tiene para cumplir eficientemente determinada tarea.

Las competencias son características que capacitan a alguien en un determinado campo. No solo incluyen aptitudes teóricas, sino también definen el pensamiento, el carácter, los valores y el buen manejo de las situaciones problemáticas.

Las competencias son adquiridas mediante el aprendizaje y la formación de las personas; son una herramienta fundamental para el ejercicio en el campo donde son necesarias dichas competencias.

Combinan las destrezas y la capacidad en desempeñar una función de forma efectiva y transversal en el tiempo, generalmente definida en el ámbito profesional o de producción (4).

#### **3.2 El origen de las competencias**

En el caso de enfermería, la universidad prepara graduados y profesionales para un contexto mundial en el que tienen lugar la prestación y la gestión de los cuidados dentro de la atención de salud. En los inicios del siglo XXI, el Consejo Internacional de Enfermeras afirma que “es ya una realidad, el mercado mundial incluye la libre y rápida circulación de las profesionales enfermeras”.

En Chile la educación superior se enfrenta a los mismos desafíos que a nivel mundial. Se hacen esfuerzos por transformarla, pero a juicio de algunos educadores se mantienen patrones más bien tradicionales, especialmente en el plano de la docencia. Chile ha suscrito varios tratados internacionales, que dan cuenta de su tendencia a ser partícipe activo de estos cambios, y se han definido a nivel gubernamental diversas estrategias; una de ellas tiene relación con cambiar el enfoque tradicional de los currículos por un enfoque basado en competencias. Las universidades cumplen funciones académicas, esencialmente

de: transmisión a sistematización del conocimiento (docencia), creación del conocimiento (ciencia y tecnología) y aplicación o uso del conocimiento (extensión). La formación de postgrado es una de sus tareas, y Enfermería la ha hecho suya; en Chile, los programas de postgrado tienen una historia de algo más de un cuarto de siglo (5).

El desafío de la educación chilena hoy es responder a un paradigma en el cual el conocimiento es el centro de atención, y el objetivo primordial es desarrollar capacidades para operar con ese conocimiento, mediante el logro de competencias que el estudiante podría aplicar en diferentes contextos del ámbito local, nacional o mundial. Si ésta es una tarea de las universidades, cabe preguntarse ¿cómo plantear en un Programa de Magíster en Enfermería un currículo por competencias? Una primera respuesta debería tener relación con la pertinencia. Se sabe que la docencia en la educación terciaria o superior debe incorporar las nuevas demandas sociales, culturales y productivas del país, lo que implica que debe existir una conexión entre el quehacer académico y la realidad del entorno. Tünnermann asevera que existe la tendencia a reducir el concepto de pertinencia a la respuesta que ésta debe dar a las demandas de la economía o del sector laboral. Se entiende que la pertinencia correspondería a la consistencia que debe existir entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen. Esta situación implica, para las instituciones de educación, conocer la realidad del mundo del trabajo y reflejarla en los programas académicos, incorporando nuevas competencias a los perfiles profesionales de los egresados y pedir a los docentes el desarrollo de esas nuevas competencias (5).

### **3.3 Tipos de competencias**

#### **3.3.1 Competencias Básicas**

Son los conocimientos, destrezas, capacidades y habilidades que se expresan de forma clara mediante el desarrollo de lecturas, escrituras y operaciones básicas fundamentales (6).

Ejemplo: Lee con un buen dominio del lenguaje del significado y de la intención del mensaje, la interpretación de textos, de documentos, informes, libros, gráficos, diagramas y esquemas (6).

### **3.3.2 Competencia Genérica**

Conforman el perfil del egresado describen fundamentalmente conocimientos habilidades, actitudes valores son indispensables por los saberes en la formación del sujeto (6).

Ejemplo: Expresa eficazmente sus ideas de manera oral y escrita utilizando diversos medios y estrategias en su lengua (6).

### **3.3.3 Competencia Específica**

Son el conocimiento especializado para realizar labores concretas propias de una profesión o disciplina que se aplican en determinado contexto laboral.

Ejemplo: Habla, lee y escribe con propiedad desarrollando el pensamiento crítico mediante el uso de textos impresos virtuales (6).

## **3.4. Definición competencias cognitiva**

Las competencias pueden redactarse de varias formas, pero cuanto más operativas sean sus descripciones mejor, pues así resultará más fácil incorporarlas a la programación, enseñarlas con los contenidos curriculares, analizarlas en el aula y evaluarlas utilizando diferentes estrategias y criterios. se proponen unos cuantos pasos para definir las y se ilustran con un ejemplo de psicología.

Un conjunto de capacidades (habilidades) que se apoyan entre sí para ejecutar con éxito una determinada tarea académica, profesional o social en un escenario concreto.

Un conjunto de conocimientos generales procedentes de disciplinas científicas afines y de conocimientos específicos propios de una profesión.



Una actitud apropiada para el desempeño de una función, es decir, una disposición al empleo de una conducta antes que otra, una tendencia al entendimiento, a la aceptación de valores sociales y culturales, a la comunicación y la cooperación con los demás sabiendo autorregular la conducta propia, tomar decisiones, asumir responsabilidades y manejar la frustración (7).

El constructo competencia sirve también para conjuntar las metas de calidad y de equidad educativas. Por una parte, contribuye a garantizar una educación que dé respuesta a las necesidades reales de la época en la que se vive (calidad) y, por otra, pretende que dicho objetivo sea alcanzado por todo el alumnado universitario (equidad) (7).

### **3.5. Tipos de cognición**

**3.5.1 Percepción.** - Proceso por el cual se coordinan y codifican las diversas sensaciones que recibimos, tanto del medio externo como del interno.

**3.5.2 Atención.** - Es la capacidad de generar, dirigir y mantener un estado de activación adecuado para poder procesar bien la información. Estas dos capacidades son muy importantes: si percibimos las cosas de modo adecuado y prestamos atención a las cosas relevantes, los procesos mentales que hagamos posteriormente se verán beneficiados. Sin embargo, si percibimos las cosas de modo distorsionado o prestamos atención a estímulos irrelevantes, los procesos cognitivos serán más complicados, ya que la información que tendremos no será la adecuada para trabajar.

**3.5.3. Comprensión.** - Capacidad que nos permite “entender” la información que hemos percibido. Es un proceso más complejo que implica reflexión, contextualización, análisis, etc.

**3.5.4. Memoria.** - Es la capacidad de codificar, almacenar y recuperar de manera efectiva la información aprendida. Tenemos diferentes tipos de

memoria; la sensorial de 1 a 3 segundos, la memoria a corto plazo de 18 a 30 segundos y la memoria a largo plazo.

**3.5.5. Lenguaje.** - Capacidad de relacionar un sistema de códigos con significados de objetos, acciones, cualidades, etc. Está íntimamente ligado a la memoria.

**3.5.6. Orientación.** - Es la capacidad que tenemos de ser conscientes de nuestra propia persona y de nuestra situación espacio-temporal. Muy relacionada con la memoria, ya que nuestros recuerdos y conocimientos nos pueden permitir orientarnos (8).

### **3.6. Edema**

Edema es el aumento del volumen del líquido intersticial, que es la porción extravascular del compartimiento extracelular. El aumento en el contenido de líquido del espacio intersticial puede ser de varios kilos antes de que se ponga de manifiesto en el examen físico, excepto que se controle diariamente la evolución y el peso del paciente (9).

Su presencia se detecta comprimiendo la piel sobre un plano de tejido resistente, lo cual deja una marca o signo de la fóvea.

Para una mejor comprensión, el edema se clasifica en localizado y generalizado. El edema localizado puede aparecer en un miembro, en una zona del tronco, o en una cavidad; en este último caso, se denomina hidrotórax a la acumulación de líquidos en la cavidad pleural, y ascitis a la acumulación en la cavidad peritoneal. El edema localizado se produce frecuentemente en cuadros traumáticos, reacciones alérgicas, quemaduras u obstrucciones venosas o linfáticas (9).

El edema generalizado responde a una alteración de numerosos mecanismos en los que predomina especialmente la retención de sodio y agua. Se llama anasarca al edema generalizado, marcado, el cual puede acompañarse de hidrotórax y ascitis. Se lo encuentra en la insuficiencia cardíaca, la cirrosis hepática, el

síndrome nefrótico, la malnutrición o las enfermedades por mala absorción intestinal (9).

### **3.7 Fisiopatología**

El edema es el resultado del mayor movimiento del líquido desde el espacio intravascular al espacio intersticial o del menor movimiento del agua desde el intersticio hacia los capilares o los vasos linfáticos. El mecanismo se asocia con uno o varios de los siguientes factores:

- Aumento de la presión hidrostática capilar
- Disminución de la presión oncótica del plasma
- Aumento de la permeabilidad capilar
- Obstrucción del sistema linfático

A medida que el líquido ingresa en el espacio intersticial, el volumen intravascular se reduce. La depleción del volumen intravascular activa el sistema renina-angiotensina – aldosterona - vasopresina (hormona antidiurética-ADH), lo que promueve la retención renal de sodio. Al incrementar la osmolalidad, la retención renal de sodio estimula la retención renal de agua y contribuye al mantenimiento del volumen plasmático. El incremento de la retención renal de sodio también puede constituir una causa primaria de sobrecarga hídrica y, por ende, de edema. La ingesta excesiva de sodio agrava el cuadro.

Con menor frecuencia, el edema se debe al menor movimiento del líquido desde el espacio intersticial a los capilares como resultado de la ausencia de una presión oncótica plasmática adecuada, como sucede en el síndrome nefrótico, la enteropatía perdedora de proteínas, la insuficiencia renal o la inanición (10).

En las infecciones o tras el daño de las paredes capilares por una toxina o una noxa inflamatoria, puede verse un aumento de la permeabilidad capilar. En el angioedema, los mediadores causan edema focal, como por ejemplo los

mediadores derivados de los mastocitos (p. ej., histamina, leucotrienos, prostaglandinas) y los mediadores derivados de la bradicinina y el complemento. El sistema linfático es responsable de la eliminación de las proteínas y los leucocitos (junto con cierta cantidad de agua) del intersticio. La obstrucción linfática permite que se acumulen sustancias en este espacio intersticial (10).

### **3.8. Características del edema de acuerdo con su causa:**

**3.8.1 Insuficiencia Cardíaca.** - el edema es de inicio gradual, progresivo, localizado en los miembros pélvicos, de predominio vespertino, al principio es blando, a medida que se hace crónico se vuelve duro, pigmentado, doloroso, aumenta al estar de pie y disminuye al acostarse por redistribución del líquido, puede acompañarse de otros datos, como disnea, plétora yugular, hepatomegalia y reflujo hepatoyugular.

**3.8.2 Enfermedad Renal (síndrome nefrótico).** - el edema es de inicio gradual, progresivo, localizado inicialmente en los párpados, la cara, los genitales y las extremidades pélvicas, la consistencia es blanda, de color blanco o normal, indoloro, aumenta al estar sentado o de pie por cualquier periodo o al ingerir agua y sodio, disminuye en posición de decúbito dorsal por redistribución del líquido, así como con la restricción de agua y sodio. Puede acompañarse de aumento de peso, fatiga, ascitis, derrame pleural, hipoalbuminemia  $<2.5$  g/dL y proteinuria  $\geq 3.5$  g/1.73 m<sup>2</sup> durante 24 horas.

**3.8.3 Insuficiencia Hepática (cirrosis).** - el edema es de inicio gradual, progresivo, localizado (ascitis) y después se afectan los miembros pélvicos, es de consistencia blanda, color blanco o normal, indoloro, disminuye en posición de decúbito lateral izquierdo, con elevación de los miembros pélvicos a 30 grados, puede haber ictericia, telangiectasias, ginecomastia, aumento de volumen abdominal, red venosa colateral, esplenomegalia, vello púbico ginecoide y hemorroides.

**3.8.4 Desnutrición.** - el edema es gradual, progresivo, se localiza en los miembros pélvicos, sin relación con el horario, es blando, blanco, indoloro,

aumenta con la posición de pie, disminuye en posición de decúbito dorsal por redistribución del líquido, el paciente está pálido, con cabello quebradizo, lengua lisa, la masa muscular está disminuida, hay aumento de volumen abdominal y la albúmina plasmática es  $< 2.0$  g/dL. (11).

### **3.9 Sobrecarga hídrica**

La conducta terapéutica en tiempos recientes había sugerido que la reanimación hídrica agresiva era el mejor abordaje inicial en pacientes con inestabilidad hemodinámica, la fuente de dicho enfoque es difícil de ubicar. La terapia dirigida por metas tempranas (EGDT) de Rivers parece haberla establecido como la verdad irrefutable. Durante la última década se ha puesto de manifiesto que la reanimación hídrica agresiva se asocia a mayor morbilidad y mortalidad en grupos diversos de pacientes, incluso las directrices de la campaña «Sobrevivir a la sepsis» tomaron esto como uno de los pilares del tratamiento, considerando que a las primeras seis horas del inicio de la reanimación guiada por metas tempranas los pacientes deberían tener presión venosa central (PVC) de 8 a 12 mmHg y si estaban en ventilación mecánica invasiva la PVC debería estar entre 12 y 15 mmHg, la presión arterial media (TAM) de  $> 65$  mmHg, con gasto urinario  $> 0.5$  ml/kg/h y saturación venosa central (SvO<sub>2</sub>) de 70 y 65 mmHg si se trataba de saturación venosa mixta. En la mayoría de los casos se intentó como recurso terapéutico alcanzar este objetivo únicamente con el aporte hídrico agresivo en pacientes sépticos.

Sobrecargar de volumen de líquidos a los pacientes incrementa la PVC; sin embargo, el aumento de la PVC se sabe perjudicial para el riñón desde 1931. La PVC es el único parámetro hemodinámico con relación lineal en lesión renal aguda (AKI). Múltiples autores alrededor del mundo han documentado, en series bien diseñadas de estudio, que los pacientes con falla cardiaca congestiva con altas presiones de llenado venosas desarrollan cierto grado de AKI mediante mecanismos de interacción intrínsecamente relacionados, por lo que se acuñó el término falla renal congestiva(12).

**3.10 Distribución del agua en el organismo.** - El agua y electrolitos del organismo se encuentran distribuidos en distintos compartimentos en constante equilibrio. El agua corporal total es aproximadamente de 600 mL/Kg con variaciones individuales, disminuyendo con la edad y el contenido adiposo. El mayor volumen se encuentra en el líquido intracelular (VLIC) (400-450 mL/Kg), mientras que el volumen de líquido extracelular (VLEC) abarca 150-200 mL/Kg. De ellos, 60-65 mL/Kg representan el volumen sanguíneo (volemia), distribuido un 15% en el sistema arterial y el 85% en el sistema venoso (capacitancia) siendo el volumen plasmático alrededor de 30-35 ml / Kg. El resto constituye el volumen del líquido intersticial (VLI) que se sitúa entre 120-160 ml/Kg. Todos los compartimentos mencionados permanecen en estrecha relación e interdependencia, teniendo un vínculo especial con los sistemas digestivo, respiratorio, urinario y la piel, a través de los cuales se realizan los aportes y pérdidas fundamentales de agua diariamente (13).

**3.11 Necesidades y pérdidas diarias de agua.** - Las necesidades de agua del organismo varían con la edad, la actividad física, la temperatura corporal o el estado de salud y son proporcionales a la tasa metabólica. El aporte básico de agua al organismo se realiza mediante su ingesta a través del mecanismo de la sed. Se requiere aproximadamente 1mLde agua por cada kilocaloría consumida. La tasa metabólica está relacionada a su vez con la superficie corporal, siendo en reposo de 1000 kcal/ m<sup>2</sup>/ día. En general los requerimientos diarios de agua pueden calcularse mediante la regla 4-2-1, que está basada en la relación peso corporal/ tasa metabólica: Peso Corporal Líquido mL/Kg/h Entre 0-10 Kg 4 Entre 11-20 Kg 2 Más de 1 Kg 1 En un caso hipotético de un paciente de 65 Kg se deberían administrar 40 mL/h por los 10 primeros Kg de peso más 20 mL/h por los siguientes 10 Kg de peso y 45 mL/h por los 45 Kg restantes hasta alcanzar el peso total. En total 105 mL/h (40 + 20 + 65). Trabajando con adultos esta fórmula se podría resumir: Se requieren 6 mL/Kg/h hasta 20 kg más 1 mL/Kg/h por cada Kg de peso superior a 20. 4 las pérdidas de agua se realizan a través de los sistemas digestivo, urinario, sudor (pérdidas sensibles), y por el sistema respiratorio y la piel (pérdidas insensibles). Por las heces se pierden alrededor de 100 ml/día en

condiciones normales, pudiendo alcanzar cifras muy elevadas en caso de diarrea. Las pérdidas urinarias son la vía fundamental de eliminación de agua, abarcando entre 1-2 mL/Kg/ h en condiciones normales. A través del sudor se pierde una cantidad de agua variable, en un rango entre 1 a 2 L/día en la mayoría de los pacientes ingresados, hasta 1 L/h en situaciones de ejercicio máximo. Las pérdidas insensibles de agua son de un 25- 30 % de la total. Mediante la respiración se eliminan alrededor de 5mL/Kg/día, variando según la humedad del gas inspirado, el volumen minuto y la temperatura corporal. Las pérdidas cutáneas representan también un valor aproximado de 5mL/Kg/día. Es conveniente señalar que en la fisiología del agua intervienen además innumerables factores hormonales, nerviosos, vasculares, psicológicos, etc. cuya descripción en profundidad excede los objetivos de este capítulo, pero que deben tenerse presente siempre en la valoración integral del paciente que requiera fluidoterapia(13).

### **3.12 Efectos sistémicos de la sobrecarga hídrica**

La sobrecarga hídrica tiene efectos deletéreos multisistémicos, de los que destacan los siguientes:

**3.12.1 Renal.** - La sobrecarga de líquidos y en especial la hipercloremia condicionan alteraciones del flujo sanguíneo renal, de la filtración glomerular y de la perfusión renal cortical debido a que condicionan vasoconstricción de la arteriola glomerular aferente. Se ha demostrado que la disminución en la velocidad de infusión y en la cantidad de cloro se asocia a disminución en la mortalidad y en los requerimientos de terapia de reemplazo renal. In vitro el incremento en las concentraciones de cloro a nivel tubular condicionan despolarización de la membrana vasolateral. El aumento de la concentración de sodio y cloro en la mácula densa simulan liberación de ATP, lo que resulta en la síntesis de adenosina, que activa el mecanismo de retroalimentación tubular y condiciona una mayor vasoconstricción de la arteriola aferente a nivel glomerular. Una reanimación exagerada, sobrepasa los requerimientos de volumen condiciona

además edema intersticial renal, lo que, en conjunto con otros mecanismos fisiopatológicos, en especial incremento de la presión venosa de retorno, incrementa el riesgo de disfunción renal aguda y condiciona lo que se ha denominado síndrome de compartimento renal. Varios estudios han demostrado que el limitar el aporte de líquidos, en especial de soluciones cristaloides no balanceadas, al restringir la infusión de sodio y en especial de cloro, disminuye el riesgo de lesión renal aguda, muerte, alteraciones ácido base, en especial acidosis metabólica hiperclorémica y requerimientos de terapia de reemplazo renal. Uno de los objetivos tradicionales de reanimación de optimización de volumen intravascular es la presencia de una diuresis adecuada, habitualmente cuantificada por arriba de 1 mL/kg/h. Se ha descrito en algunos escenarios donde el enfermo continúa con oliguria a pesar de la optimización del estado hemodinámico y del volumen intravascular. En estos pacientes el infundir más líquidos es contraproducente, debido a que de manera paradójica, el balance positivo perpetúa y amplifica la lesión renal. A este fenómeno se le ha denominado la «paradoja renal», y ha dejado en claro que se debe de hacer una evaluación minuciosa de la oliguria una vez reanimado el enfermo, debido a que se puede estar frente a un cuadro de ataque renal agudo, en el que es contraproducente seguir infundiendo líquidos, en especial soluciones cristaloides no balanceadas o coloides del tipo de los hidroxietilalmidones, estos últimos en especial en los pacientes con sepsis, en quienes están contraindicados.

**3.12.2 Hemodinámico.** - La sobrecarga hídrica favorece la disfunción endotelial, la lesión de la glicocálix y la fuga de líquido al espacio intersticial. De esta manera el edema generado como efecto secundario no es cuestión de estética, sino que tiene graves consecuencias a nivel cardiaco, vascular, hemodinámico y sistémico, impactando de manera negativa en la perfusión microcirculatoria y en el aporte tisular de oxígeno. Diversos estudios han mostrado que la hipercloremia, en especial cuando se asocia a acidosis, es deletérea para el estado hemodinámico, siendo marcador y factor de riesgo para mortalidad. La inestabilidad hemodinámica que se presenta en los enfermos graves se relaciona directamente con un proceso proinflamatorio de etiología multifactorial, que induce



vasodilatación y depresión miocárdica. Como parte de los mediadores moleculares de este estado se tienen a las citosinas proinflamatorias, que se ha demostrado incrementan sus niveles cuando se presenta un balance positivo e hipercloremia, en especial posterior a reanimaciones agresivas en pacientes con sepsis, politrauma y quemaduras

**3.12.3 Pulmonar.** - El pulmón es uno de los órganos de choque por excelencia de la sobrecarga hídrica, en especial en el entorno de la inflamación sistémica. El incremento de la presión hidrostática, asociada a un incremento de la permeabilidad y al daño estructural endotelial favorece el desarrollo de edema pulmonar. Este edema no sólo tiene un sustrato mecánico hidrostático, sino que también está asociado a complejas alteraciones estructurales que repercuten en la integridad de la membrana alvéolo-capilar y de los neumocitos alveolares, en especial los de tipo II, los cuales sintetizan surfactante. Este edema condiciona entre otras cosas incremento de la tensión intersticial y colapso alveolar, que se manifiesta con incremento del cortocircuito intrapulmonar, alteraciones en la relación ventilación perfusión, una mala distribución del gasto cardiaco e hipoxemia, lo que condiciona incremento en el riesgo de requerimientos de intubación y ventilación mecánica. Es importante mencionar que la reabsorción del líquido intersticial pulmonar es a través de los linfáticos. En estados de sobrecarga hídrica, en especial cuando existe incremento de la presión venosa y auricular de retorno, la función linfática se ve disminuida, lo que perpetúa el edema pulmonar y enlentece su resolución(14).

**3.13 Balance hídrico.** - Puesto que consiste en la diferencia entre volumen ingresado y egresado, podemos decir que la fórmula del balance hídrico es:

Balance hídrico = entradas - salidas

**3.13.1 Entradas o Ingresos.** -

Los ingresos diarios de líquidos un adulto sano de peso medio (70kg) con ingesta oral están en torno 2300--2500ml. Estos ingresos proceden de líquidos ingeridos vía oral, y/o procedente de los sólidos, siendo en total unos 2100ml, y además

obtenemos de la síntesis del metabolismo celular unos 200ml diarios. El paciente hospitalizado, recibe aportes de líquidos por vía enteral y parenteral, por lo que el total de posibles aportes será:

**Ingesta oral:** Líquidos procedentes de la dieta a través de la ingesta oral.

**Agua endógena:** resultante del metabolismo celular: 200ml, aunque esta cantidad varía entre 200--500ml según bibliografía consultada y protocolos de balance hídrico de diferentes centros y unidades 2,4.

**Líquidos aportados por sondas:** Como las sondas nasogástricas, tanto en forma de bolus intermitentes como infusión continúa.

**Perfusiones intravenosas:** Sueroterapia, Nutrición parenteral (NPT), perfusiones de drogas vasoactivas, perfusiones analgésicas...

**Cargas de volumen:** tanto de sueroterapia, expansores de plasma, trasfusión de hemoderivados, frascos pequeños de suero para diluir y administración de fármacos (por ejemplo, antibióticos). Los bolus de líquido inferiores a 10ml se desechan del cómputo (15).

**3.13.2 Pérdidas o egresos.** - Son todas las formas por las cual un paciente pierde líquidos:

**Pérdidas por orina.** - La diuresis habitual oscila entre 40--80ml/hora, lo que se traduce en unos 1500ml diarios. Pero este valor puede ser desde 0.5 litros hasta 20 litros al día según grado de hidratación y uso de diuréticos.

**Perdidas por heces.** - Suponen muy poco normalmente, 100--200ml diarios, aunque en diarreas intensas se pueden llegar a perder varios litros al día. (15)

**Perdidas por sudor.** - Muy variable por la propia persona, temperatura ambiente y ejercicio, entre otros. Normalmente son de 100ml/día. Pero con clima cálido y ejercicio intenso puede llegar a 1--2 litros por hora. Con el sudor no sólo se elimina agua, también electrolitos.

**Perdidas insensibles (PI).** - Son las que no se pueden regular con exactitud. Suponen entre 700-- 1000 ml al día, y tienen su causa en fenómenos de convección y evaporación:

**3.13.3 Pérdidas Cutáneas:** Estas pérdidas se producen por CONVECCIÓN, no hablamos de sudor. La convección consiste en una transferencia de calor entre

dos zonas con diferentes temperaturas por medio de un fluido (bien sea líquido o gas), así pues, el aire caliente asciende y el frío desciende reemplazándolo, una vez éste es calentado y en consecuencia, ganado humedad (agua), asciende para ser reemplazado por aire más frío. De esta manera se suele perder un 12% de calor, la tela de la ropa contribuye disminuyendo este porcentaje. Mediante pérdidas cutáneas la pérdida de líquidos diarios representa 300-400ml. En grandes quemados con la lesión de la capa córnea de la piel, puede incrementarse a 3-5 litros diarios.

**3.13.4 Pérdidas Pulmonares:** Se producen por la EVAPORACION, debido al calentamiento del aire que entra en el sistema respiratorio, es saturado con agua y se expulsa al exterior en la espiración. Son unos 400ml/día. Infiuye la temperatura del aire respirado, cuando más frío mayor pérdida, por una menor presión del aire frío (15).

**3.13.5 Pérdidas insensibles en situaciones concretas:** Es el caso de la fiebre, taquipnea, sudoración o pacientes intubados. La presencia de estas situaciones incrementa las pérdidas insensibles basales. El cálculo de las pérdidas insensibles basales (cutáneas y pulmonares) se realiza mediante la fórmula 0.5ml/kg/horas del balance. A ello habrá que añadir las situaciones especiales si estuviesen presentes:

Paciente intubado: Se computarán 500ml cada 24 h de intubación. Si se quiere fraccionar horariamente, se calculará a razón de 20ml/h de ventilación mecánica. Si en vez de ventilación mecánica, está en proceso de destete con tubo en T, se computarán 20ml/h más, es decir 40ml por hora con tubo en T.

**Taquipnea:** Por cada 5 respiraciones por encima de  $FR \geq 20$ , se añaden 4ml/h

**Fiebre Si  $T^a$  38--39°C:** Sumar 20ml por cada hora con esta  $T^a$

**Si  $T^a$  39--40°C:** Sumar 40ml por cada hora con esta  $T^a$

**Si  $T^a$  40--41°C:** Sumar 60ml por cada hora con esta  $T^a$

**Sudor Moderado:** 20ml por hora con sudor moderado

**Intenso:** 40ml por hora con sudor intenso.(15)

**3.14. Composición de los líquidos corporales.** - La composición de los solutos es diferente en el agua intracelular y extracelular. Estas diferencias se deben a que la mayoría de membranas celulares poseen sistemas de transporte que activamente acumulan o expelen solutos específicos:

**3.14.1 Sodio**, calcio, bicarbonato y cloro: están fundamentalmente en los líquidos extracelulares.

**3.14.2 Potasio**, magnesio y fosfatos: son intracelulares.

**3.14.3 Glucosa:** penetra en la célula mediante transporte activo por la insulina, y una vez en su interior es convertida en glucógeno y otros metabolitos, por lo que sólo se encuentra en cantidades significativas en el espacio extracelular.

**3.14.4 Urea:** atraviesa libremente la mayoría de las membranas celulares, por lo que su concentración es similar en todos los espacios corporales.

**3.14.5 Proteínas intravasculares:** no atraviesan la pared vascular, creando así una presión oncótica que retiene el agua en el espacio intravascular.

### **3.15 Valoración de los trastornos del agua y del sodio**

Se basa en tres parámetros:

- Valoración clínica de la cantidad de sodio y agua del organismo
- Valoración bioquímica de las concentraciones de agua (osmolaridad) y sodio en la sangre
- Valoración de la respuesta renal mediante análisis bioquímico de la orina Un paciente con edemas o ascitis tiene un aumento del volumen extracelular, y por tanto el sodio total estará aumentado, aunque tenga un sodio bajo en sangre, en este caso no se debe administrar sodio, pues empeoraría el cuadro clínico(16).

**3.16 Importancia del ion sodio.** - La osmolalidad del líquido extracelular está condicionada prácticamente con la contracción del ion sodio.

Hay que recordar que para mantener la electro neutralidad, todo ion sodio va acompañado de un anión (cloro o bicarbonato), por lo que la mayor parte de la osmolalidad extracelular depende del sodio y el anión que le acompañe.

El edema generalizado es la acumulación de un exceso de líquido en el comportamiento intersticial y se asocia invariablemente con la retención renal de sodio. Ahora bien, es el edema intracelular donde el sodio juega un papel aún más importante. Así, cuando se produce una disminución del flujo sanguíneo local y la llegada de oxígeno y nutrientes es demasiado baja para mantener el metabolismo normal, se alteran los sistemas transportadores iónicos de membrana, especialmente la bomba  $ATPasa/Na^+.K^+$  que extrae sodio del interior celular. El exceso de sodio en el interior de las células provoca el movimiento de agua hacia el interior celular por osmosis. El resultado final es un aumento del volumen intracelular en un área tisular determinada. En segundo lugar, el edema intracelular también aparece en las áreas tisulares inflamadas, la inflamación tiene habitualmente un efecto directo sobre las membranas celulares, aumentando su permeabilidad y permitiendo que el sodio y otros iones difundan a su interior, con la posterior osmosis de agua hacia el comportamiento intracelular.

**3.17 Importancia del ion potasio.** - El mantenimiento del equilibrio de potasio es vital múltiples aspectos. El mantenimiento de la excitabilidad celular y de la contracción muscular, incluyendo al corazón, dependen del potencial de membrana de reposo, atribuible, en gran medida, a las diferencias de concentración potasio existentes a ambos lados de la membrana. Por todo ello, la disminución de la concentración plástica de iones potasio (hipocalemia) provoca una intensa debilidad muscular con parálisis, como consecuencia de la hiperpolarización (potencial de membrana en reposo aún más negativo) de las membranas de las fibras musculares y nerviosas, que impide la transmisión de los potenciales de acción. Por otro lado, los aumentos de potasio en el líquido extracelular (hipercaliemia) producen la despolarización del potencial de

membrana, con la activación de los canales de calcio. Por tanto, pueden presentarse graves alteraciones cardíacas, con arritmias llegando a producir muertes súbitas por parada cardíaca.

Importancia de los iones fosfato y calcio. El cambio en la concentración de fosfato en el líquido extracelular, a no ser que sea muy marcado, no produce efectos inmediatos importantes sobre el organismo. Sin embargo, el aumento o la disminución de las concentraciones de calcio en el líquido extracelular producen efectos inmediatos.

El calcio es necesario para importantes reacciones intracelulares tales como la concentración muscular, la actividad celular nerviosa, la liberación de hormonas y la activación de algunas enzimas entre otras. Así, por ejemplo, la concentración de calcio en el líquido intersticial tiene un efecto importante sobre el valor del voltaje al que se activan los canales (abren) con aumentos muy pequeños del potencial de membrana sobre el valor normal de reposo. Por tanto, la fibra nerviosa se hace muy excitante, descargando a veces repentinamente –sin provocación alguna – en vez de permanecer en su estado de reposo. De hecho, es preciso que la concentración de iones calcio disminuya entre un 30 y un 50 % para que aparezcan descargas espontáneas en muchos nervios periféricos. Es decir, cuando disminuye la concentración de calcio extracelular (hipocalcemia), el sistema nervioso central se hace progresivamente más excitable. Al contrario, cuando se incrementa la concentración de calcio (hipercalcemia) se inhibe el sistema nervioso central y disminuye la actividad refleja(17).

### **3.18. Cristaloides versus coloides en el paciente crítico**

Los cristaloides y los coloides, isotónicos e hipertónicos, son soluciones empleadas en la expansión del compartimento extracelular del organismo. Si son hipotónicos, también en la expansión del compartimento intracelular.

### **3.18.1 Expansión del volumen vascular**

La primera diferencia postulada entre cristaloides y coloides, es que estos últimos por contener moléculas de gran tamaño: albúmina, hidroxietilalmidón, gelatina, dextrano, etc., que se quedan en el espacio vascular al menos temporalmente, incrementan la presión oncótica de este espacio y aumentan su volumen más efectivamente y con una menor cantidad que los cristaloides.

Bajo condiciones ideales, de un litro de cristaloides isotónico infundido, 250 cc se quedan en el espacio vascular y 750 cc ocupan el espacio intersticial.

Clínicamente, 100-200ml de 1 litro de cristaloides isotónicos infundidos al espacio vascular, se quedan en éste.

Después de la administración de 1 litro de solución de albúmina al 5% (isotónica), la expansión del volumen plasmático es de 500 a 1000ml (2), es decir, la mitad del volumen o más se quedan en el espacio vascular.

Si se infunde una solución de albúmina al 25% (hipertónica) se produce movilización del volumen extravascular (intersticial) hacia el vascular, de modo que la infusión de 100ml de albúmina al 25% puede producir un incremento de hasta 500 ml del volumen intravascular, después de 1 hora de la infusión.

Una solución de 1 litro de hidroxietilalmidón al 6% en solución salina normal, con una presión oncótica de aproximadamente 30 mOsm/L, expande el volumen vascular entre 700 a 1000ml, persistiendo hasta el 40% de esta expansión vascular por 24 horas (18).

En la práctica clínica lo que se ha encontrado es que cuando los cristaloides y los coloides son administrados para lograr las mismas presiones de llenado vascular, ambas clases de soluciones son igualmente efectivas en restaurar la perfusión tisular.

La resucitación con soluciones isotónicas de cristaloides requerirá de 2 a 4 veces más volumen que los coloides y ligeramente más largos períodos para alcanzar las metas hemodinámicas (18).

### **3.19 Edema tisular**

La segunda ventaja teórica atribuida a los coloides sobre los cristaloides es el menor edema tisular.

En la formación del edema intervienen todos los factores que determinan el flujo de fluidos a través de la membrana capilar integrados en la Ecuación de Starling y que incluyen la presión hidrostática capilar e intersticial; la presión oncótica capilar e intersticial y la permeabilidad capilar.

En los pacientes críticamente enfermos todos los factores pueden estar alterados, en particular la permeabilidad capilar que está aumentada permitiendo el paso de moléculas de gran tamaño al intersticio, contrarrestando la osmolaridad efectiva que estas moléculas ejercen en condiciones normales en el espacio vascular y que evitan el edema intersticial o acúmulo aumentado del líquido en el espacio intersticial.

El edema es particularmente deletéreo en el pulmón, donde facilita el colapso alveolar y la oxigenación de la sangre se ve comprometida.

Algunos estudios, incluyendo una variedad de modelos de permeabilidad capilar incrementada, así como estudios clínicos en pacientes con choque séptico y síndrome de dificultad respiratoria aguda, no han encontrado evidencia de aumento del agua pulmonar o compromiso de la función pulmonar con coloides.

Adicionalmente, el mantenimiento de presiones hidrostáticas capilares bajas, en modelos sépticos, evita el edema pulmonar sin importar que se empleen cristaloides o coloides.

El edema sistémico es una complicación frecuente de la resucitación con fluidos.



El edema tisular puede reducir teóricamente la tensión de oxígeno al aumentar la distancia para la difusión de oxígeno a la célula.

Estudios experimentales han evaluado este efecto, al administrar grandes volúmenes de cristaloides en animales sépticos, sin que se encuentre impedimento en el metabolismo oxidativo a pesar del edema.

Otras tres condiciones deben ser adicionalmente analizadas en la evaluación del uso de cristaloides y coloides. La primera se refiere a los efectos adversos de sus componentes, la segunda al costo monetario y la tercera, la patología para la cual se están usando los cristaloides o los coloides (18).

### **3.20 Soluciones cristaloides y coloides**

Los fluidos se pueden agrupar en cristaloides y coloides. Los cristaloides son soluciones que contienen agua, electrólitos y/o azúcares en diferentes proporciones, y con respecto al plasma, pueden ser hipotónicos, isotónicos o hipertónicos. Su capacidad de expandir la volemia va a estar relacionada con la concentración de sodio, ya que es el factor que determina un gradiente osmótico entre los compartimentos extra e intravasculares.

#### **3.20.1 Cristaloides**

Las soluciones de cristaloides isotónicas respecto al plasma se van a distribuir por el fluido extracelular, presentan un alto índice de eliminación y se puede estimar que, en voluntarios sanos, a los 60min de la administración permanece solo el 20% del volumen infundido en el espacio intravascular. La solución salina al 0,9%, también denominada suero fisiológico, es levemente hipertónica respecto al líquido extracelular y tiene un pH ácido (tabla 1).

#### **Tabla 1.**

Composición de los cristaloides y comparación con el plasma

COMPOSICIÓN	NaCL 0.9%	Ringer Simple	Ringer Acetato	Ringer Lactato	Plasma-Lyte 148	Isofundin	Plasma
Na+, mmol/l	154	147	130	131	140	145	135-145
CL-, mmol/l	154	155	112	112	98	127	98-105
K-, mmol/l	-	4		5.4	5	4	3.5-5
Ca <sup>2+</sup> , mmol/l	-	4	1	1.8	3	2.5	2.5
Mg <sup>2+</sup> , mmol/l	-	-	1	-	-	1	1.5-2.5
Lactato, mmol/l	-	-	-	28	-	1	
Acetato, mmol/l			27		27	24	
Otros, mmol/l					Gluconato <sup>23</sup>	Melato <sup>5</sup>	Bicarbonato <sup>24-28</sup>
Osmolaridad mOsm/l	308	309	279	277	295	309	291
PH	4.5-7.0	5-7,5	6.0-8.0	5,0-7,0	4,0-8,0	5,1-5,9	7,35-7,45

**Fuente:** Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico J. Garnacho-Montero., E. Fernández-Mondéjar.

El suero hiposalino (CINa al 0,45%) es hipotónico y puede estar indicado en la deshidratación con hipernatremia, pero no como expansor plasmático. Las soluciones salinas hipertónicas (CINa al 3-7,5%) son expansoras en mayor medida que el volumen infundido, ya que se producirá el paso de agua desde el compartimento intracelular al extracelular. Su utilización en la reanimación del paciente crítico está aún en fase de investigación, quizás con la excepción del paciente politraumatizado, por lo que no se incluye en el presente documento.

Se han desarrollado cristaloides con una composición más similar a la del plasma. Son las denominadas «soluciones balanceadas». Las principales modificaciones que presentan son la reducción de las concentraciones de sodio y, sobre todo, de cloro, y la sustitución de este anión por lactato (Ringer Lactato) o por acetato, malato o gluconato (nuevas soluciones balanceadas). El pH de las mismas es

menos ácido que el del suero salino, así como sus concentraciones de sodio y cloro son más similares a las del plasma. El efecto expansor de volumen que se consigue con estas soluciones es muy similar al del suero salino.

Existen en el mercado 3 soluciones Ringer (Ringer simple, Ringer Acetato y Ringer Lactato). Hay que decir que el Ringer Simple no puede considerarse una solución balanceada por su contenido en sodio y cloro, muy similar al del suero salino. El más utilizado es el Ringer Lactato o solución de Hartmann, que es levemente hiposmolar respecto al plasma (tabla 1) y contiene 28mEq de lactato por litro, el cual es transformado en piruvato y, posteriormente, a bicarbonato durante su metabolismo como parte del ciclo de Cori. Esta cantidad de lactato figura como una mezcla de D-lactato y L-lactato. La forma L-lactato es la más fisiológica, siendo metabolizada por lactato deshidrogenasa, mientras que la forma D-lactato se metaboliza por medio de la D-a-deshidrogenasa. El Ringer Acetato no está comercializado actualmente en nuestro país.

### **3.20.2 Coloides**

Los coloides son partículas de alto peso molecular que atraviesan con dificultad las membranas capilares, de forma que son capaces de aumentar la presión oncótica plasmática y retener agua en el espacio intravascular. Producen efectos hemodinámicos más rápidos y sostenidos que los cristaloides, precisándose menos volumen que las soluciones cristaloides. Sin embargo, estos efectos parecen depender del contexto clínico: en sujetos hipovolémicos con presión capilar baja, la albúmina y los coloides sintéticos no tendrían ninguna ventaja hemodinámica sobre los cristaloides. Los coloides se dividen a su vez en sintéticos (gelatinas, almidones y dextrans) y naturales (albúmina).

### **3.20.3 Dextrans**

Son una mezcla de polímeros de glucosa que están disponibles en 2 soluciones: dextrano 40 (peso molecular medio 40.000Da) y dextrano 70 (peso molecular medio 70.000Da). Se asocian con una incidencia considerable de efectos

secundarios, tales como reacciones alérgicas, fracaso renal o diátesis hemorrágica, y prácticamente han caído en desuso en los últimos años 2,8.

#### **3.20.4 Gelatinas**

Existen 2 formulaciones de gelatina: poligelina (gelatina unida por puentes de urea) y gelatina succinilada. Estas 2 formulaciones se diferencian no solo por las características químicas, sino también por su capacidad de expansión, composición electrolítica y episodios adversos<sup>9</sup>. Tradicionalmente, el efecto adverso más temido con el empleo de las gelatinas es la posibilidad de reacción anafiláctica<sup>8</sup>, que ocurre en el 1% con la poligelina y aproximadamente en el 0,1% con el uso de gelatina succinilada<sup>10</sup>. El peso molecular de la gelatina succinilada es en torno a 30.000Da, y a pesar de ello su capacidad de expansión es similar a la del hydroxyethyl starch (HES, «hidroxietilalmidón») 130 (peso molecular 130.000Da). Recientemente se ha comercializado en España una nueva presentación con un menor contenido en cloro, que ha sido sustituido por acetato.

#### **3.20.5 Hidroxietilalmidón**

Consiste en polímeros formados por polisacáridos naturales modificados. Se obtiene a partir del almidón de maíz o patata, mediante la sustitución de los grupos hidroxilos por grupos hidroxietiléter en las moléculas de glucosa de la amilopectina. Hay 2 características fisicoquímicas de interés que nos orientan sobre el comportamiento en el organismo de los HES: el peso molecular y el grado de hidroxilación, que se mide por el índice de sustitución molar. El índice de sustitución molar está determinado por el número de unidades de glucosa hidroxietiladas dividido por las unidades de glucosa presentes. A mayor número de unidades hidroxietiladas, mayor es el grado de sustitución y mayor la vida media de la molécula en el plasma.

Las primeras generaciones de HES se caracterizaban por un elevado peso molecular (450.000Da) e índice de sustitución (0,7), y posteriormente aparecieron con un peso molecular de 200.000Da y un índice de sustitución de 0,5. Su larga

vida media y su acumulación en los tejidos debida a sus características fisicoquímicas explican la elevada tasa de efectos adversos, especialmente fracaso renal, asociados con su uso.

Posteriormente aparecen las nuevas generaciones de HES, con ventajas teóricas sobre las predecesoras, con un peso molecular medio de 130.000Da y un índice de sustitución molar de 0,42 (HES 130/0,4), lo que hace que, al menos en teoría, su acumulación en los tejidos sea menor y se asocien a menos efectos adversos. Sin embargo, estudios clínicos no apoyan el menor acúmulo de HES con menor peso molecular e índice de sustitución en comparación con las de peso molecular elevado.

### **3.20.6 Albúmina**

Como coloide natural, disponemos de las soluciones de albúmina que existen al 4 y al 20%. En España y en general en Europa utilizamos preferentemente la presentación al 20%, mientras que en Estados Unidos se emplea la del 4%. Hay que decir que la presentación al 4% tiene un alto contenido en cloro (120-130mEq/L), mientras que al 20% es una solución con bajo contenido en cloro (20mEq/L) (19).

Las soluciones de albúmina se han utilizado para el tratamiento de pacientes críticos desde los años 40. Sin embargo, debido a los resultados de un metaanálisis publicado en 1998 y que reportó un incremento de la mortalidad<sup>14</sup>, el papel de la administración de albúmina en el paciente crítico se convirtió en un tema controvertido.

Es bien conocido que la albúmina tiene múltiples efectos fisiológicos que son muy relevantes en el enfermo crítico, incluyendo la regulación de la presión coloidosmótica, el transporte plasmático de fármacos, la capacidad antioxidante y la modulación del óxido nítrico. Ulldemolins et al. reportaron que la unión a proteínas de los antibióticos, incluyendo ceftriaxona, ertapenem, teicoplanina y aztreonam, está frecuentemente disminuida en pacientes con hipoalbuminemia, lo

que incrementa su aclaramiento, pudiendo resultar en niveles infraterapéuticos. No obstante, la relación entre el tratamiento con albúmina y la mejoría en algunos de los efectos fisiológicos conocidos de la albúmina no ha sido demostrada. Sin embargo, está bien establecido que los niveles bajos de albúmina están asociados con un peor pronóstico (19).

**3.21 Teoría de Enfermería.** - El Modelo por Necesidades Básicas Humanas de Virginia Henderson, se basa en que la Enfermería debe de servir de ayuda al individuo tanto enfermo como sano para la realización de las actividades que contribuyan a mantener el estado de salud, recuperarla en el caso de pérdida o conseguir una muerte apacible.

Este Modelo define la función Propia de Enfermería como: “La función de la Enfermera es ayudar al individuo sano o enfermo en la realización de aquellas actividades que él realizaría si tuviera la fuerza, la voluntad y el conocimiento necesario para hacerlo y lo hace facilitando la independencia del individuo”

Según el modelo de Virginia Henderson, las necesidades fundamentales del ser humano pueden ser clasificadas según una lista que los profesionales de la salud con frecuencia utilizan para atender a los pacientes.

Virginia Henderson estableció su clasificación teniendo en cuenta tanto los aspectos biológicos como los psicológicos y sociales y también teniendo en cuenta los aspectos espirituales.

Este modelo incluye la noción de satisfacción de necesidades, es decir, la capacidad y la estrategia de poder llenar una pérdida, y de mantener o mejorar un estado. Esta visión esquemática del funcionamiento humano y de las necesidades que se requieren, es una guía para el profesional de la salud.

**NECESIDAD DE ELIMINAR NORMALMENTE POR TODAS LAS VÍAS:**

Capacidad de la persona para eliminar orina y materia de manera autónoma, asegurando su higiene íntima. También saber eliminar otros desechos del funcionamiento del organismo, manteniendo la higiene corporal. (20).

La responsabilidad del personal de enfermería para contribuir a mantener un equilibrio de líquidos en el organismo del paciente es preponderante, ya que depende primordialmente de la precisión con la cual realice este procedimiento, que repercutirá en el tratamiento, recuperación del paciente y tiempo de permanencia en el centro quirúrgico. El manejo del balance hídrico es un conjunto de actividades que el profesional de enfermería realiza para obtener un adecuado balance, a través del registro completo de los datos generales del paciente, registrando los ingresos, considerando los signos vitales y el peso, también así como la utilización de materiales con escalas de medición para los cálculos exactos de los líquidos y electrolitos del paciente, dependiendo del estado del paciente, los resultados del balance hídrico, es interpretado en negativo, positivo y cero. Positivo, si el volumen de ingreso es mayor que el egreso, se considera balance positivo de líquidos, es decir hay un volumen excesivo de agua en los compartimientos. Negativo, si el volumen de ingreso es menor al egreso, se considera, balance hídrico negativo. Cero, si el ingreso es igual al egreso, se considera normal. El Control de Balance Hídrico es la relación cuantificada de los ingresos y egresos de líquidos, que ocurren en el organismo en un tiempo específico, incluyendo pérdidas insensibles. Tiene como propósito controlar los aportes y pérdidas de líquidos en el paciente, 30 durante un tiempo determinado, para contribuir al mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y planear en forma exacta el aporte hídrico que reemplace las pérdidas basales, previas y actuales del organismo (21).

#### **IV PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. –**

La inquietud surge sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema, ya que pacientes internados en la terapia presentan edema generalizado ya sea por las diversas patologías conocidas; en estudio son: cual es el factor de riesgo, a que se refiere con sobre carga hídrica, la importancia del balance hídrico; es de suma importancia ya que el manejo de líquidos en pacientes con edema es de control continuo de la PVC y el balance hídrico. Así mismo se observa la competencia cognitiva del profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos; también es importante conocer la fisiología que cursa un paciente con edema, como profesional de Enfermería somos responsables en la actualización continua de conocimientos. En el servicio de Terapia del Hospital Municipal La Merced, que trabaja el personal profesional de Enfermería; muchas colegas son egresadas de diferentes universidades con distintas formaciones a nivel de conocimiento así mismo pocas profesionales tienen cursos realizados en diplomado o especialidad Enfermería Terapia Intensiva; el mismo ambiente donde se ejerce obliga y requiere personal competente en el manejo de líquidos en pacientes con edema ya que son pacientes delicados. (22).

Raghunathan y cols. Estudiaron 6,730 pacientes sépticos críticamente enfermos analizando la asociación entre el tipo de cristaloides elegido para reanimación en cuanto a mortalidad. Encontraron que el uso de soluciones balanceadas como RL estaba asociado a menor mortalidad intrahospitalaria en comparación con NaCl 0.9% (19.6 versus 22.8%). No hubo diferencias significativas en la prevalencia de AKI o en los días de estancia hospitalaria.<sup>34</sup> En el metaanálisis de Rochweg que incluyó 18,916 pacientes, se observó mayor mortalidad en pacientes manejados con almidones como HES que con cristaloides (alta evidencia); menor mortalidad con albúmina que con cristaloides o almidones (moderada evidencia) y menor mortalidad con soluciones balanceadas como RL que con solución salina (baja evidencia);<sup>35</sup> sin embargo, un año después Paul Young publicó el estudio SPLIT, en el cual comparó los efectos de soluciones balanceadas como RL versus NaCl 0.9% en relación con AKI en pacientes críticamente enfermos, los pacientes del



grupo NaCl 0.9% desarrollaron más AKI que los del grupo de soluciones balanceadas, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa (23).

Dentro de las diversas opciones, el empleo de suero salino ha sido tradicionalmente la primera opción para la reanimación de los pacientes en shock. De hecho, ha sido elegido como el comparador en varios ensayos clínicos que han evaluado diversos coloides sintéticos o naturales en la reanimación de pacientes críticos. Su contenido en sodio y cloro es ligeramente superior al plasma y su empleo se ha asociado con acidosis hiperclorémica y probablemente con el desarrollo de fracaso renal. Si se infunden cantidades elevadas de solución salina, el excedente de cloro del líquido extracelular desplaza el bicarbonato, ocasionando acidosis hiperclorémica. Este efecto ha sido observado en pacientes posquirúrgicos y en politraumatizados, si bien parece que las consecuencias clínicas no son relevantes. Existe relación directa entre la cantidad de cloro administrada y la aparición de la acidosis metabólica (24).

La avidez por retener agua y sodio que caracteriza al paciente en estado crítico es ejemplificada en un estudio reciente que demuestra la retención del 50% del agua y sodio administrado durante intervenciones quirúrgicas ginecológicas de mediana complejidad, no complicadas. El retardo en la eliminación hidrosalina parece relacionarse con distintos factores, tales como: gravedad del trauma, amplitud de los planes de hidratación, persistencia de los fenómenos de agresión (cirugía, sepsis), presencia de complicaciones, etc., aunque la exacta naturaleza de los mecanismos regulatorios no se conoce. A mediados de siglo, para explicar la aparente falla de los sistemas regulatorios en los síndromes edematosos. En efecto, la cirugía, sepsis, trauma, pancreatitis, hemorragia severa, etc., activan la liberación de péptidos vasoactivos y la producción de citoquinas y otros mediadores de la inflamación que estimulan los macrófagos, monocitos, células musculares lisas y endoteliales a producir óxido nítrico, un potente vasodilatador endógeno. Esta respuesta vasodilatadora induciría el mantenimiento de la retención hidrosalina aun cuando el paciente presente manifestaciones clínicas de excesos del agua y sodio corporal (25).

Se consideraba que la PVC alta, ya sea por patologías cardiovasculares o por sobrecarga de volumen, tenía un impacto negativo en el funcionamiento de los órganos en general, no únicamente el riñón sino también el hígado, los pulmones, el sistema circulatorio y en la respuesta inmunológica; provocaba coagulopatía y aumentaba la mortalidad en general. DoReMIFA12 es un estudio multicéntrico, abarcó 1,734 pacientes en 21 unidades de cuidados intensivos (UCI) de nueve países, con una mortalidad de 22.3% en pacientes con AKI y 5.6% sin AKI ( $p < 0.0001$ ) fuertemente relacionada con la velocidad de sobrecarga (26).

La infusión de albúmina puede conducir a una reducción del calcio ionizado que se fija a la albúmina, lo que podrá ocasionar un trastorno de la contractilidad de la célula miocárdica, que puede llevar a una descompensación cardíaca al sumarse a la sobrecarga del volumen que la albúmina produce sobre el espacio vascular. Igualmente, la albúmina puede ejercer efectos hipocoagulantes importantes al inhibir la agregación plaquetaria y acrecentar la inhibición del factor Xa por antitrombina III. Por otra parte, la administración de grandes cantidades de solución salina normal (0.9%) produce acidosis metabólica (27).

#### **4.1 Caracterización del problema**

Competencia cognitiva del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema, en Terapia Intensiva, Hospital Municipal la Merced segundo trimestre gestión 2021

El edema es el aumento de volumen del líquido en el intersticio que se manifiesta clínicamente por un hoyuelo al presionar la piel. En una persona de tamaño promedio el exceso de líquidos aproximado requerido para que el edema se haga aparente es de 2.3 a 4.5 kg o cuando el líquido intersticial representa más de 10% del peso corporal. (28).

Es importante mencionar que la composición y equilibrio hidroelectrolítico del plasma, volumen y contenido intravascular, se mantiene estrechamente por una compleja interrelación físico-química, hormonal y celular (membranas fosfolípídicas), ya que ésta debe de mantenerse en un estrecho equilibrio con los compartimentos intersticial e intracelular. Las soluciones que se emplean en la práctica clínica son antifisiológicas y no balanceadas (con excepción probable del

plasmalyte, que se considera una solución cristaloide balanceada) debido a que no mantienen la composición plasmática y alteran de manera significativa la composición del espacio y líquido en el que se infunden, en especial cuando se utilizan en cantidades mayores a lo recomendado, lo que puede dar como resultado un desequilibrio fisicoquímico, molecular, celular y de distribución, concentración y balance entre los diferentes compartimentos corporales. Park demostró las modificaciones en la concentración de electrolitos séricos posterior a la infusión de dosis elevadas de solución salina al 0.9%, lo que da una aproximación a las modificaciones del compartimento intravascular y su impacto en la función multisistémica (29).

#### **4.2 Delimitación del problema**

La Competencia Cognitiva del Profesional de Enfermería es muy importante ya que con esos datos podemos realizar varios procedimientos adecuadamente, por el cual el servicio de Cuidados Intensivos del Hospital Municipal la Merced La Paz se observó la necesidad de unificar los procedimientos en el manejo de líquidos en paciente con edema generalizado así mismo se realizará una guía en el manejo de electrolitos en pacientes con edema, para implementar al servicio y ponerlo en práctica.

### **4.3 Pregunta de investigación**

¿Cuál será la competencia cognitiva del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema, en Cuidados Intensivos, Hospital Municipal la Merced segundo trimestre gestión 2021?

## **V OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar las competencias cognitivas del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema, en Cuidados Intensivos, Hospital Municipal la Merced segundo trimestre gestión 2021

### **Objetivo Específicos**

- Enunciar datos sociodemográficos, del profesional de enfermería.
- Identificar el nivel de competencias cognitivas en el profesional de enfermería, sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema.
- Identificar la frecuencia del nivel de conocimiento sobre los factores de riesgo en el edema generalizado.

## **VI DISEÑO METODOLÓGICO.**

### **6.1 Tipo de Estudio.**

**Cuantitativo:** El presente trabajo es de enfoque cuantitativo por que describe los resultados encontrados a través de datos cuantificables y medibles (numéricos)

**Descriptivo:** Se valorará el nivel de competencias cognitivas del profesional de enfermería sobre el manejo de líquido en pacientes con edema en Terapia Intensiva, Hospital Municipal la Merced segundo trimestre gestión 2021.

#### **Corte transversal:**

Este tipo de estudios son uno de los diseños básicos. Es un procedimiento no experimental, transversal (ausencia de seguimiento) en el que una comunidad o una muestra representativa de esta son estudiadas en un momento dado. La valoración de las variables se hace en el mismo momento. Hay que cerciorarse de que la muestra elegida sea representativa de la población de estudio. Cada sujeto de estudio solo es investigado una vez.

Todos los datos son recogidos dentro de un determinado tiempo en el segundo trimestre de la gestión 2021 a medida que van respondiendo.

### **6.2 Área de Estudio.**

El presente trabajo investigativo se realizó en el Hospital Municipal la Merced La Paz fue inaugurado el 18 de octubre de 2010, En el marco General de la nueva Ley de Autonomías, se establece a las Alcaldías Municipales, la potestad de construir y administrar establecimientos de salud de 1er nivel y Hospitales de segundo nivel mismo que se encuentra situado en la zona Norte de la ciudad La Paz, en una zona colindante con el macrodistrito Periférica y Villa San Antonio; actualmente cuenta con unidad de terapia intensiva adultos, la atención que brinda por el personal profesional de enfermería, siendo de 12 horas de trabajo y turnos nocturnos de 12 horas (A,B,C). El presente estudio se realizará en el

Hospital Municipal La Merced en la unidad de terapia intensiva, el cual se encuentra centrado en el departamento de La Paz, Villa Fátima zona la Merced calle Aspiazu N°1055. El 18 de octubre de 2010, el Alcalde Municipal de La Paz, inaugura el 1er Hospital Municipal denominado "La Merced". Situado en la zona Norte de La Paz, en una zona colindante con el macro distrito Periférica y Villa San Antonio, se construye el hospital sobre una zona que era destinada a la construcción de un mercado. Luego de varias reuniones de coordinación y gracias a la colaboración de la Junta Vecinal La Merced es que esta Junta vecinal cede el terreno para la construcción del Hospital en un área aproximada de 1777 mts<sup>2</sup>, en una zona clave de fácil acceso y con importantes y próximas vías de comunicación. El hospital es de tercer nivel cuenta sala de emergencias, atención de consultas externas, quirófano, sala Pediatría, medicina interna, ginecología, hemodiálisis y terapia intensiva. La Unidad de Terapia Intensiva cuenta con todos los equipos necesarios, cuenta con 3 salas, 5 camas, caja de paro, vitrina de medicamentos, área de bioseguridad, área de nutrición.

### **6.3 Universo y Muestra.**

**Muestra:** El estudio estará constituido por 12 Licenciadas en Enfermería que realizaron roles por turno trimestralmente.

**Universo:** No probabilístico por conveniencia o intencional. Donde el investigador realiza el estudio según los objetivos, elementos que integran la muestra. Se toma a 12 profesionales Licenciadas en Enfermería que corresponden el 100% del universo.

**Tipo de muestreo:** No probabilístico

### **6.4 Criterios de Inclusión y Exclusión.**

**Criterios de inclusión:**

- Licenciadas que trabajan en el Servicio de Cuidados intensivos adultos.
- Licenciadas que aceptaron participar voluntariamente en el estudio.

**Criterios de exclusión:**

- Licenciadas que trabajan en otros servicios

- Jefa de enfermeras.
- Enfermeras que no acepten participar en el estudio.

### 6.6 Operacionalización de Variables.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN	ESCALA	INDICADORES	INSTRUMENTO
Edad	Cuantitativa discreta	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	a) Entre 25 a 28 años b) entre 29-34 años c) entre 35-40 años	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario
Sexo	Cuantitativa discreta	Condición orgánica que distingue a los varones y mujeres.	a) Femenino b) Masculino	Frecuencia y Porcentaje	Cuestionario
Tiempo de trabajo en Terapia Intensiva	Cuantitativa discreta	Refleja una línea temporal a lo largo de la que la persona ha podido cursar unos estudios determinados. Es la experiencia que tiene prestando ciertos servicios.	a) 1 a 2 años b) 3 a 4 años c) más de 5 años	Frecuencia y Porcentaje	Cuestionario
Grado académico	Cualitativa ordinal	Es una distinción dada por alguna institución educativa, generalmente después de la terminación exitosa de algún programa de estudios.	a) Licenciatura en enfermería b) Especialidad en terapia Intensiva c) Magister en Terapia Intensiva	Frecuencia y Porcentaje	Cuestionario
Conocimiento	Cualitativa ordinal	Edema es el aumento del volumen del líquido intersticial, que es la porción extravascular del compartimiento extracelular.	a) Modificaciones de los volúmenes de compartimientos y la relación de solutos b) Edema es el aumento del volumen del líquido intersticial c) Deshidratación	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario



			sobrehidratacion d) Todas las anteriores e) Ninguno f) Todos		
Conocimiento	Cualitativa ordinal	El mecanismo se asocia con uno o varios de los siguientes factores el edema generalizado.	a) Insuficiencia cardiaca b) Cirrosis hepática c) Enfermedad renal d) Solo a y b e) Todos f) Ninguno	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario
Conocimiento	Cualitativa ordinal	La conducta terapéutica en tiempos recientes había sugerido que la reanimación hídrica agresiva era el mejor abordaje inicial en pacientes con inestabilidad hemodinámica, la fuente de dicho enfoque es difícil de ubicar.	a) Aumento de creatinina. b) Hipernatremia. c) Aumento de la PVC. d) Todos e) Ninguno	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario
Conocimiento	Cualitativa ordinal	La presión venosa central (PVC) se corresponde con la presión sanguínea a nivel de la aurícula derecha y la vena cava, estando determinada por el volumen de sangre, volemia, estado de la bomba muscular cardiaca y el tono muscular.	a) 24-28 cm-H2O b) 34-38 cm-H2O c) 5-12 cm-H2O d) Todos e) Ninguno	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario
Conocimiento	Cualitativa ordinal	balance hídrico es la cuantificación de todos los ingresos y	a) Un registro de enfermería que tiene una connotación legal b) Cuantificación de	Frecuencia y porcentaje	

		pérdidas de líquido del paciente en un tiempo determinado teniendo en cuenta las pérdidas insensibles	ingresos y egresos de líquidos que ocurren en el organismo, en un tiempo determinado (24horas) c) Diferencia cuantitativa entre la ingesta total y los egresos totales, en un tiempo determinado, por lo general en 24 horas. d) Es la comparación de la masa de líquidos recibidos y eliminado e) Todas las anteriores		
Conocimiento	Cualitativa ordinal	balance hídrico es la cuantificación de todos los ingresos y pérdidas de líquido del paciente en un tiempo determinado teniendo en cuenta las pérdidas insensibles	a) Ajustar el tratamiento medico b) Evitar complicaciones en el paciente c) Controlar el equilibrio de líquidos d) Mejorar la seguridad del paciente e) Todas	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario
Conocimiento	Cualitativa ordinal	El fracaso de estos mecanismos y las consiguientes alteraciones del balance hídrico, pueden producir graves trastornos capaces de poner en peligro la vida del individuo. Además del agua perdida y en el caso de pérdidas severas se produce también una pérdida importante de electrolitos.	a) Modificaciones de los volúmenes de los compartimientos y la relación de los solutos. b) Puede haber desplazamiento y redistribución de los líquidos c) Deshidratación o sobre hidratación d) Un déficit de líquidos o un exceso de volumen de líquidos e) Todas las anteriores	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario

Conocimiento	Cualitativa ordinal	Al realizar un balance hídrico se debe conocer: el peso del paciente y la cantidad de horas por las que se calculará el balance. El resultado de la resta entre el volumen total de los ingresos versus el total de los egresos, puede ser: Positivo (si los ingresos son mayores que los egresos).	a) Cuantifica todos los líquidos eliminados en su turno: total de diuresis, vómitos, deposiciones, drenajes b) Calcula las pérdidas insensibles c) Todas las alternativas son correctas	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario
Conocimiento	Cualitativa ordinal	El cuerpo utiliza el sodio para controlar la presión arterial y el volumen sanguíneo. El cuerpo también necesita sodio para que los músculos y los nervios funcionen apropiadamente.	a) Equilibrio ácido-base como amortiguador. b) Regulación de la presión arterial. c) Participa además del impulso nervioso, en la d) contracción muscular e) Todos f) Ninguno	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario
Conocimiento	Cualitativa ordinal	El potasio es un mineral que el cuerpo necesita para funcionar normalmente. Es un tipo de electrolito. Ayuda a la función de los nervios y a la contracción de los músculos y a que su ritmo cardiaco se mantenga constante.	a) El equilibrio ácido-base, b) La conducción de los impulsos nerviosos. c) Mantenimiento del ritmo cardíaco normal. d) Contracción de los músculos esquelético y liso. e) Todos f) Ninguno	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario

		También permite que los nutrientes fluyan a las células y a expulsar los desechos de estas.			
Conocimiento	Cualitativa ordinal	Consiste en la percepción personal de enfermería y conocimiento científico. Debe ser tomado en cuenta.	a) Siempre b) A veces c) Nunca d) No sabe	Frecuencia y porcentaje	Cuestionario

## **6.7 Técnicas e Instrumentos.**

### **6.7.1. De obtención de la información.**

En el estudio realizado, se utilizó la técnica de la encuesta, mediante el instrumento de recolección de datos, que es un formulario que cuenta con 14 preguntas con respuestas de elección múltiple, cuestionario dirigido a profesionales con Licenciatura en Enfermería, que trabajan en el servicio de Cuidados Intensivos del Hospital Municipal la Merced La Paz.

Este trabajo será útil para valorar la competencia sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema. (Anexo)

### **6.7.2. De procedimiento y análisis estadístico.**

Una vez recolectada la información, se organizó en gabinete el análisis estadístico por método de frecuencia y porcentaje.

### **6.7.3. De discusión y síntesis.**

Una vez organizados y obtenidos los resultados se procedió a la elaboración de ilustraciones y cuadros con el respectivo análisis e interpretación de los resultados.

### **6.7.4. Indicador para determinar la competencia cognitiva del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema.**

La investigación se considera como indicadores de análisis la siguiente escala.

- 7 a más = Competencia cognitiva alta
- 4 a 6 = Competencia cognitiva medio.
- 0 a 3 = Competencias cognitivas bajo
  
- **Competencia Cognitiva Alto.** - Para el procesamiento de la información se considerará que disponen de competencias altos cuando las respuestas correctas sean de 7 a mas
  
- **Competencias Cognitiva Media.** - Para el procesamiento de la información se considera que disponen de conocimientos altos cuando las respuestas correctas sean 4 a 6.
  
- **Competencia cognitiva Baja.** - Para el procesamiento de la información se considerará que disponen de conocimientos altos cuando las respuestas correctas sean 1 a 3. (30).

## **VII. CONSIDERACIÓN ÉTICA.**

En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar; conviene recordar que la Bioética ha sido parte fundamental del ejercicio de la ciencia de la salud, siendo la principal preocupación el respeto a la persona, esto debe motivar a las investigaciones donde participa la enfermera; teniendo en cuenta principios bioéticos de: beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía.

El trabajo de investigación se realizó se ajustó a las normas éticas, debido a que solo se realizó un cuestionario escrito a las profesionales enfermeras/os que trabajan el servicio de Cuidados Intensivos del Hospital Municipal la Merced, sin tener que realizar intervenciones médicas, farmacológicas o quirúrgicas, que pusieran en riesgo la integridad física de los individuos de estudio, se consideró como un estudio de riesgo menor al mínimo; además se garantizó la confidencialidad de la información tan gentilmente proporcionada por los individuos del estudio la cual únicamente se conocieron por el investigador y se

analizaron con fines estadísticos, sin expresar nombres de los individuos encuestados.

### **7.1 Principios éticos.**

El principio de **Beneficencia**; en la investigación se garantizará con la custodia y confidencialidad de las encuestas.

El Principio de **No Maleficencia**, durante la investigación se obtendrá información de manera verídica sin causar daños a la institución, al personal de salud y sin hacer uso inadecuado de la información obtenida.

En cuanto al principio de **Justicia**, se seleccionarán al azar a las enfermeras/os sin discriminación de las mismas.

El Principio de **Autonomía**; se garantiza con la con la participación voluntaria para la aplicación de la encuesta y con el uso adecuado de la información obtenida sólo para fines del estudio, sin manipulación alguna.

El consentimiento informado es un documento informativo en donde se invita a las personas a participar en una investigación. El aceptar y firmar los lineamientos que establece el consentimiento informado autoriza a una persona a participar en un estudio, así como también permite que la información recolectada durante dicho estudio, pueda ser utilizada por el o los investigadores en la elaboración de análisis y comunicación de esos resultados. Consentimiento informado (ver anexo n°4)

Se aplicará el Consentimiento Informado (Anexo n°4), a todo profesional en enfermería que trabajaba en el servicio Cuidados Intensivos del H.M.L.M.; una vez leído y comprendido el consentimiento informado como tal, expresando voluntariamente su intención de participar en la investigación firmarán posteriormente procederán con el llenado de la encuesta.

## VIII. RESULTADOS.

**Distribución porcentual según categoría de edad, del profesional de Enfermería en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced, en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 1**

<b>Edad</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>25- 28 años</b>	2	16
<b>29- 34 años</b>	5	42
<b>35- 40 años</b>	5	42
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al personal profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se observar, que el 42% del personal está en la edad de 35- 40años y el 16% esta con la edad de 25- 28 años, según la encuesta realizada.

**Distribución según el género en el Profesional de Enfermería en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 2**

<b>Genero</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Femenino</b>	8	67
<b>Masculino</b>	4	33
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el 67% el personal que trabaja en la terapia intensiva es de sexo femenino. Y el 33% es de sexo masculino se obtuvo estos resultados según encuesta realizada.

**Distribución por experiencia laboral del Profesional de Enfermería en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 3**

<b>Experiencia laboral</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje %</b>
1- 2 años	1	8
3-4 años	8	67
5 años a mas	3	25
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el 67% tiene la experiencia en terapia intensiva de 3- 4 años y el 25% es mayor a 5 años de experiencia y el 8% es de 1-2 años de experiencia se obtuvo según la encuesta realizada.

**Grado académico en el Profesional de Enfermería en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 4**

<b>Grado académico</b>	<b>Frecuencia(n)</b>	<b>Porcentaje%</b>
Licenciatura	4	33
Especialidad	6	50
Maestría	2	17
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el 50% del personal profesional tiene la especialidad en terapia intensiva; y el 17% cuentan con la maestría y el 17% es licenciatura, se obtuvo el dato según encuesta.



**Definición de edema generalizado en competencias cognitivas del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla Nº 5**

<b>Cómo se define, edema generalizado.</b>	<b>Frecuencia(n)</b>	<b>Porcentaje%</b>
Modificaciones de los volúmenes de compartimientos y la relación de solutos	6	50
Edema es el aumento del volumen del líquido intersticial	5	42
Deshidratación o sobrehidratación	0	0
Todas las anteriores	1	8
Ninguno	0	0
Todos	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el 50% del personal profesional dieron el resultado incorrecto el **42%** afirmaron con la respuesta correcta.

**Factores de riesgos asociados al edema generalizado, competencias cognitivas del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la terapia intensiva del hospital municipal la merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla Nº 6**

<b>Factor de riesgo asociados al edema generalizado</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje%</b>
Insuficiencia cardiaca	3	25
Cirrosis hepática	0	0
Enfermedad renal	0	0
Solo a y b	1	8
Todos	8	67
Ninguno	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se observa que el resultado de factor de riesgo del edema generalizado es el 67% indicando con la respuesta correcta.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 7**

<b>A que se refiere, sobre carga hídrica</b>	<b>Frecuencia(n)</b>	<b>Porcentaje %</b>
Aumento de creatinina	4	33
Hipernatremia	0	0
Aumento de la PVC	3	25
Todos	5	42
Ninguno	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al Profesional de Enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, según la encuesta realizada el 42% indican con una respuesta correcta sobre que es la sobre carga hídrica.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla Nº 8**

<b>Cuál es el parámetro normal de la PVC en pacientes críticos</b>	<b>Frecuencia(n)</b>	<b>Porcentaje%</b>
24-28 CM H2O	0	0
34-38 CM H2O	0	0
8- 12 CM H2O	7	58
Todos	5	42
Ninguno	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al Profesional de Enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar según resultados obtenidos que el 58% indican con respuesta correcta, y el 42% indican con la respuesta incorrecta según encuesta realizada.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla Nº 9**

<b>El balance hídrico se define</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje e%</b>
Un registro de enfermería que tiene una connotación legal	2	17
Cuantificación de ingreso y egreso de líquidos que ocurren en el organismo, en un tiempo determinado (24 hrs)	3	25
Diferencia cuantitativa entre la ingesta total y los egresos totales, en un tiempo determinado, por lo general en 24 hrs	2	16
Es la comparación de la masa de líquidos recibidos y eliminados	0	0
Todas las anteriores	5	42
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el **42%** respondieron con la respuesta correcta y los demás encuestados no tienen claro la respuesta correcta. Se obtuvo según encuesta realizada.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 10**

<b>Objetivos del Balance Hídrico</b>	<b>Frecuencia(n)</b>	<b>Porcentaje%</b>
Ajustar el tratamiento medico	1	8
Evitar complicaciones en el paciente	2	17
Controlar el equilibrio de líquidos	7	59
Mejorar la seguridad del paciente	1	8
Todas	1	8
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el **59%** respondieron con la respuesta correcta y los demás encuestados no tienen claro la respuesta correcta. Se obtuvo según encuesta realizada.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 11**

<b>La alteración del balance hídrico trae como consecuencia.</b>	<b>Frecuencia(n)</b>	<b>Porcentaje%</b>
Modificaciones de los volúmenes de los Compartimientos y la relación de los solutos	5	42
Puede haber desplazamiento y redistribución de los líquidos	1	8
Deshidratación y sobrehidratación	0	0
un déficit de líquidos o un Exceso de volumen de líquidos	1	8
Todas las anteriores	5	42
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el **42%** respondieron con la respuesta correcta y los demás encuestados no tienen claro la respuesta correcta. Se obtuvo según encuesta realizada.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 12**

<b>Como se realiza la cuantificación de egreso</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje%</b>
Cuantifica todos los líquidos eliminados en su turno: total de diuresis, vómitos, deposiciones, drenajes.	7	58
Calculas las perdidas insensibles	0	0
Todas las alternativas son correctas	5	42
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de **HMLM** gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el **42%** respondieron con la respuesta correcta y los demás encuestados no tienen claro la respuesta correcta. Se obtuvo según encuesta realizada.



**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 13**

<b>Funciones de Sodio</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje %</b>
Equilibrio acido- base como amortiguador.	1	8
Regulación de presión arterial	2	17
Participación además de impulso nervioso en la Contracción muscular.	2	17
Contracción muscular	0	0
Todos	7	58
Ninguno	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el **58%** respondieron con la respuesta correcta y los demás encuestados no tienen claro la respuesta correcta. Se obtuvo según encuesta realizada.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 14**

<b>Función de Potasio</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje e%</b>
El equilibrio acido- base	2	17
la conducción de los Impulsos nerviosos	1	8
Mantenimiento del ritmo cardiaco normal	2	17
Contracción de los músculos esqueléticos y liso	1	8
Todos	6	50
ninguno	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** En la tabla se puede observar, que el **50%** respondieron con la respuesta correcta y los demás encuestados no tienen claro la respuesta correcta. Se obtuvo según encuesta realizada.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 15**

<b>Consideras que es tomado en cuenta, por el profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado.</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Siempre	8	67
A veces	4	33
Nunca	0	0
No sabe	0	0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** Se puede observar que un 67% considera que el criterio de personal de enfermería es tomado en cuenta; y otro 33% indica que a veces es tomado en cuenta su criterio; se obtuvo según encuesta realizada.

**Competencias cognitivas del Profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la Terapia Intensiva del Hospital Municipal la Merced en el segundo trimestre 2021.**

**Tabla N° 16**

<b>Nivel de competencia sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado</b>	<b>Frecuencia (n)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Alto</b>	<b>5</b>	<b>42</b>
<b>Medio</b>	<b>7</b>	<b>58</b>
<b>Bajo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta realizada al profesional de enfermería de HMLM gestión 2021.

**Interpretación:** Según los resultados obtenidos, se puede observar que un 42% del personal encuestado tiene competencia cognitiva alto; seguido de un 58% que su competencia cognitiva es media. Según encuesta realizada. (También ver anexo 6)

## **IX. DISCUSIÓN.**

Mencionar que el estudio realizado sobre competencias cognitivas del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado no existe, sin embargo, se realizó en personal de Enfermería de la unidad de Terapia Intensiva de tipo de estudio descriptivo que contempla también a las variables de respuestas. Prosiguiendo así con la consiguiente discusión:

De acuerdo a resultados obtenidos en el presente estudio podemos citar que se obtuvo la definición de Edema Generalizado que es el aumento de volumen intersticial que respondieron con repuesta positiva 5 personas que es el 42% con una respuesta negativa variando por un punto de 6 personas 50% este resultado que concuerda según bibliografía (9)

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio podemos señalar que se obtuvo los resultados; sobre los factores de riesgo asociados al edema generalizado fueron 8 personas de estudio acertaron con la respuesta positiva que se logró el 67% ya que los factores de riesgo son: Insuficiencia cardiaca, Cirrosis hepática, Enfermedad renal (11).

Con respecto al nivel de conocimiento de la sobre carga hídrica, es el aumento de líquido en el organismo ocasionado aumento de la creatinina, hipernatremia aumento de la PVC en el estudio realizado, 5 personas acertaron con la respuesta positiva dando un 42%. Este resultado concuerda con el estudio realizado según bibliografía (12)

Se evaluó a las personas de estudio sobre el parámetro de la PVC en paciente crítico es 5-12 CM H<sub>2</sub>O según cita bibliográfica. El resultado obtenido 5 personas de estudio respondieron con la respuesta correcta que es el 42% según resultados obtenidos (12)

Con respecto al balance hídrico se define, cuantificación de ingreso y egreso de líquidos que ocurren en el organismo en un tiempo determinado de 24 hrs. Según estudio realizado se obtuvo que 5 personas respondieron con respuesta positiva

que es el 42%segun encuesta. Los objetivos del balance hídrico, indica que es controlar el equilibrio de líquidos; según el estudio realizado 7 personas respondieron con respuesta positiva que es el 59% según resultados. la alteración del balance hídrico, según encuesta realizada 5 personas respondieron con respuesta positiva que es el 42% según encuesta. Como se realiza la cuantificación de egreso 5 personas respondieron con respuesta positiva que es el 42% según resultados obtenidos (15)

En cuanto al conocimiento sobre la función del Sodio, según encuesta realizada 7 personas de estudio con un conocimiento acertado sobre la función que es el 58% según bibliografía. De acuerdo a resultados obtenidos sobre la función del potasio según encuesta realizado 6 personas respondieron con respuesta positiva que es el 50% según bibliografía (17).

## **X CONCLUSIONES.**

Se logro cumplir con los objetivos específicos que se plantearon al inicio de la investigación, el primer objetivo específico, al respecto se puede evidenciar que 5 profesionales de enfermería se encuentran con un rango de edad entre 29-34 años, el grupo que sigue son de 5 profesionales esta entre 35-40 años, 8 profesionales son de sexo femenino y 4 son de sexo masculino, según la experiencia laboral 8 profesionales esta entre 3-4 años según su experiencia laboral y 3 profesionales esta más de 5 años, según su grado académico 6 profesionales cuentan con la Especialidad en Terapia Intensiva y 2 profesionales cuenta con maestría según la encuesta realizada se obtuvo ese dato.

El segundo objetivo específico, La siguiente variable analizada fue sobre la competencia cognitiva del profesional en enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema, los resultados mostraron que el promedio alcanzado por el grupo en cuanto a las respuestas el 42% con un conocimiento alto; y 58% es con un conocimiento medio según respuestas obtenidas.

En cuanto a la definición del edema al profesional de enfermería respondieron con una respuesta positiva el 42%. A que se refiere con sobre carga hídrica los profesionales de enfermería respondieron un 42% con respuesta acertada, a la pregunta de cuál es el parámetro de la PVC del paciente crítico, con una respuesta aceptable 58%. A la pregunta realizada la definición de balance hídrico con una respuesta positiva un 42%. Cuáles son los objetivos del balance hídrico con una respuesta positiva de 59%. Sobre la alteración del balance hídrico trae como consecuencia, según encuesta con un 42% con respuesta positiva. Como se realiza la cuantificación de egreso un 42% con respuesta positiva. Sobre la función del sodio con un 58% con respuesta positiva y la función de potasio un 50% con respuesta acertada según encuesta realizada

Con todo lo anterior mencionado se concluye que las competencias cognitivas del profesional de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva se encuentran dentro del rango regular y bueno.

El tercer objetivo específico, Los resultados revelaron que 67% del profesional de enfermería tienen una respuesta positiva se mostró cuáles son los factores de riesgo del edema generalizado.

De esta manera se cumplió con el objetivo general y se pudo determinar la competencia cognitiva del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado.

En este contexto por los resultados encontrados en el estudio se debe de hacer la unificación de criterios del manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado según patologías, de este modo se brindará atención segura y adecuada al paciente.



## **XI. RECOMENDACIONES:**

Basándose en el análisis del trabajo, se puede sugerir las siguientes recomendaciones.

### **Recomendaciones a la institución.**

- Dar a conocer los resultados de esta investigación a las autoridades del Hospital Municipal La Merced
- Realizar cursos de actualización periódicamente y de manera continua sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en pacientes críticos, al personal profesional de enfermería.
- Tratar de mantener al personal profesional en el área de Unidad de Cuidados Intensivos por su experiencia laboral, y la que va adquiriendo en el desempeño de su trabajo.
- Distribuir al personal entrenado, a las áreas asistenciales, UCI.
- Reforzar el trabajo en equipo multidisciplinario en el área de salud con armonía y comprensión.

### **Recomendaciones al personal profesional.**

- Concientizar al personal de brindar atención oportuna, unido a la necesidad del paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos, que permita respetar los principios científicos de enfermería; para contribuir a la restitución pronta de la salud del usuario de manera que pueda incorporarse a la sociedad.
- Realizar cursos de autoformación en diferentes temas; que no está en el programa académico del pregrado.
- Se recomienda realizar una educación continua y de actualización, ya que es primordial para cualquier profesional.
- Buscar y recibir información actualizada en relación al manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado.
- Ser proactiva en puestos laborales designados.
- Tener el espíritu de investigación para mejorar el puesto laboral.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Mora R., Ruiz A., Alí A. Terapia de fluidos en pacientes adultos críticamente enfermos [Internet]. [cited 2021 Aug 6]. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-33472005000100004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472005000100004)
2. Muñoz A., Montalván J., Pérez García A, Burgos Antonio Aurelio Gómez Luque G, Gómez Luque A. Fluidoterapia Intravenosa en Emergencias. <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/fluido.pdf>
3. Rodríguez F. Enfermero Especialista En Cuidados Al Paciente en Estado Crítico. Egresado de la Universidad De Los Andes Mérida Venezuela. Equilibrio Hídrico y Control de Líquidos Ingeridos y Eliminados. — Steemit [Internet]. [cited 2021 Mar 29]. from: <https://steemit.com/spanish/@felixrodriguez/equilibrio-hidrico-y-control-de-liquidos-ingeridos-y-eliminados>
4. Medina F., Miller R. "Competencias". En: Significados.com. Disponible en: 2021, 05:46 pm Fecha de actualización: 16/02/2017. Cómo citar: <https://www.significados.com/competencias/> Consultado: 12 de febrero de
5. Concha J., Patricia; Stjepovic Bertoni, Jasna Investigación y Educación en Enfermería revistaiee@gmail.com Universidad de Antioquia Colombia. Currículo por competencias en el postgrado de enfermería Investigación y Educación en Enfermería, vol. XXV, núm. 2, septiembre, 2017, pp. 122-129
6. Púm K. Competencias laborales y evaluación del desempeño [internet]. vol. 15, scielo. [quetzaltenango,]: universidad rafael LANDÍVAR; 2018 Guatemala. Available from: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/43/Pum-Kinberly.pdf>
7. Sanz M, Lizárraga A. Competencias cognitivas en. 2018 Santiago de Chile 2018 <http://www.adventista.edu.br/source/asped-gtc/lizarragaCompetencias-cognitivas-completo.pdf>
8. Nieto Romero M. Análisis de los Procesos Cognitivos en el alumnado de enseñanzas profesionales de danza [Internet]. 2015. p. 41. Available from:

[https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11914/td\\_nieto\\_romero\\_Maria\\_Macarena.pdf?sequence=1](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11914/td_nieto_romero_Maria_Macarena.pdf?sequence=1)

**9.** Flores-Villegas, Baldomero Flores-Lazcano, Ivan de Lourdes Lazcano-Mendoza, María Baldomero Flores Villegas, Correspondencia Edema. enfoque clínico- Med Int México 2014 Artículo de revisión. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2014/mim141g.pdf>

**10.** Thompson A., MD, PhD, Department of Internal Medicine, Division of Cardiovascular Medicine, University of Michigan; Edema - Trastornos cardiovasculares - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. [cited 2020]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-cardiovasculares/sintomas-de-las-enfermedades-cardiovasculares/edema>

**11.** González A. Edemas 2009 Medicina Familiar y Comunitaria <http://sagunto.san.gva.es/documents/7967159/8053918/edemas.pdf>

**12.** George Aguilar F. Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Salud, Chiapas, México Manejo de fluidos intravenosos: del uso indiscriminado y empírico al manejo racional y científico [Internet]. [Abril 2018]. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092018000200007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092018000200007&lng=pt&nrm=iso)

**13.** Nieto-Pérez, Orlando Rubén Sánchez-Díaz, Jesús Salvador Solórzano-Guerra, Armando Márquez-Rosales, Eduardo García-Parra, Oswaldo Francisco Fluidoterapia intravenosa guiada por metas Medicina interna de México abril 2019 [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S018648662019000200235](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018648662019000200235)

**14.** Raúl Carrillo-Esper A, Nav Juan Alberto Díaz Ponce-Medrano C, Aguilar-Montiel M, Rendón-Jaramillo L, Jennifer Sánchez-Jurado D, Roldán-Rodríguez E, et al. Efectos de la sobrecarga hídrica y electrolítica en el perioperatorio [Internet]. Vol. 40, Artículo de revisión. 2017 [cited 2021 May 14]. Available from: <http://www.medigraphic.com/rma>

**15.** McArdle, G. T. Price, G. Lewis, A. Hood, J. M. McKinley, A. Blair, P. H. Balance Hídrico y contextualización en el plan de cuidados enfermero Unidad

Especial y Urgencias. Hospital Alto Guadalquivir Enero - febrero 2015.  
<http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/enero2015/pagina2.html>

**16.** Rejas J, Fidalgo LE, Goica A., Glez Montaña JR. Alteraciones de los Electrolitos en Urgencias. pag 5 <https://www.semesandalucia.es/wp-content/uploads/2014/07/electrolitos-en-urgencias.pdf>

**17.** Ceballos M., Fernandez JM., Cal Ramirez M., Muñoz Guillen N. Equilibrio hidroelectrolítico: bases fisiológicas y fisiopatológicas. Pag 20-21  
<http://www.semesandalucia.es/wp-content/uploads/2016/05/libro-electrolito-segunda-edicion.pdf>

**18.** Ruiz A., Alí A., Borraez Terapia de fluidos en pacientes adultos críticamente enfermos [Internet]. [cited 2009 Jun 13]. Available from:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012033472005000100004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012033472005000100004)

**19.** Garnacho - Montero J, Fernández-Mondéjar E, Ferrer-Roca R, Herrera Gutiérrez ME, Lorente JA, Ruiz-Santana S, et al. Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico [Internet]. Vol. 39, Medicina Intensiva. Ediciones Doyma, S.L.; 2015 [cited 2021 Jun 19]. p. 303–15. Available from:  
<http://www.medintensiva.org/es-cristaloides-coloides-reanimacion-del-paciente-articulo-S021056911400285X>

**20.** Amezcu M., Bonill Candelaria N. Pensadores y teóricas Pensamientos de Enfermería (25 de noviembre 2018) disponible en:  
<https://www.fundacionindex.com/gomeres/?p=626>

**21.** Villanueva I. Conocimiento y Calidad de Registro del Balance Hídrico del Profesional de Enfermería en la unidad de recuperación posanestésica de centro quirúrgico del hospital de apoyo Félix mayorca soto. tarma. 2019 Universidad Nacional del Callao Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Enfermería.  
<http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/5358/villanueva%20leonardofcs%20da%20espe%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**22.** Catunta S.L. Conocimientos basados al Hospital la Merced. Ed: 2021

**23.** Sondergaard, S. Parkin, G. Aneman, A. Disminución de la presión venosa central: efecto sobre el gasto cardíaco 2017 Pag 314  
<https://www.elsevier.es/es->

revista-revista-chilena-cirugia-266-articulo-disminucion-presion-venosa-central-efecto-S0379389317300017

**24.** J. Garnacho-Montero, E. Fernández-Mondéjar, R. Ferrer-Rocac, M.E. Herrera-Gutiérrez, J.A. Lorente, S. Ruiz-Santana y A. Artigas; Cristaloideos y coloides en la reanimación del paciente crítico, Document downloaded from <http://www.elsevier.es>, day 18/05/2017. This copy is for personal use. Any transmission of this document by any media or format is strictly prohibited Med Intensiva. 2015; 39(5):303---315 REVISIÓN [www.elsevier.es/medintensiva](http://www.elsevier.es/medintensiva)

**25.** Machicado A. Jurger, artículo especial sobrecarga de volumen en pacientes en estado crítico efecto hemodinámico vs balance hidrosalino, División Terapia Intensiva, Hospital de Clínicas José de San Martín, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires MEDICINA (Buenos Aires) 2000; 60: 135-138 ISSN 0025-7680

**26.** George A. F. Manejo de fluidos intravenosos: del uso Indiscriminado y empírico al manejo racional y científico \*Tema de revisión Med Crit 2018; 32(2):100-107 disponible en: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

**27.** Mora R., MD1, Ruiz A., MD2, Abraham Alí, MD3, Oswaldo Borraez, MD,4, José N. Carreño, MD5, Edgar Celis, MD6, Luis E. Cruz, MD7, Germán Gamarra, MD8, Alberto García, MD9, Marcela Granados, MD.10, Francisco Holguín, MD11, Jorge Mejía, MD12, Carlos Morales, MD13, Jesús Muñoz, MD14, Henry Oliveros, MD15, Guillermo Ruiz, MD16, Mauricio Sanabria, MD17, Ricardo Uribe, MD18, Juan P. Velásquez, MD19; GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA - REUNIÓN DE CONSENSO Terapia de fluidos en pacientes adultos críticamente enfermos.

**28.** Baldomero F.- Villegas, Flores - Lazcano,2 María de Lourdes Lazcano-Mendoza3 Artículo de revisión Edema. Enfoque clínico Baldomero 1 servicio de Medicina Interna. no-Mendoza 2 Urgencias Adultos. Hospital General de Cuernavaca Dr. José G Parres, Cuernavaca, Morelos. Servicio de Medicina Interna, Hospital General de Cuernavaca Dr. José G Parres Avenida Domingo Díez N/A 62270 Cuernavaca, Morelos fvb@hotmail.com 2014;30:51-55.

**29.** Acad. Dr. Raúl Carrillo-Esper, \* Cap. Nav. Juan Alberto Díaz Ponce-Medrano, Dr. Martín Aguilar-Montiel Efectos de la sobrecarga hídrica y electrolítica en el perioperatorio artículo de revisión 1 enero-marzo 2017  
<http://www.medigraphic.com/rma>

**30.** Cortez N. Metodología de la Investigación: La Paz Bolivia 2019

### XIII. ANEXO.

#### Nº1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ITEM	ACTIVIDADES 2019	FEBRERO				MARZO				ABRIL			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del diagnóstico, Problema de Investigación, Pregunta y/o Hipótesis, Objetivos, Formulación de Variables y Operalización.												
2	Elaboración de los antecedentes, marco teórico, conceptual, contextual y uso adecuado de la bibliografía (Vancouver)												
3	Elaboración del protocolo con coherencia de investigación, diseño del método descriptivo, diseño y preparación del instrumento de recolección de datos, validación por expertos												
4	Manejo del EXCEL y/o SPSS, definiciones estadísticas, de base de datos y tabulación, cálculo de transformación de las variables, distribución de frecuencias y tablas de contingencia												
5	Análisis y descripción de Datos												
6	Elaboración de resultados												
7	Elaboraciones de las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas												
8	Control de avance del Trabajo de Grado												

## Nº2. CUESTIONARIO

### COMPETENCIAS COGNITIVAS DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA SOBRE EL MANEJO DE LÍQUIDOS EN PACIENTES CON EDEMA GENERALIZADO.

**Título de la investigación:** Competencias cognitivas del profesional de enfermería, sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado en la unidad de cuidados intensivos hospital ala merced segundo trimestre gestión 2021.

**Objetivo:** Determinar las competencias cognitivas del profesional de enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema, en terapia intensiva, hospital municipal la merced segundo trimestre gestión 2021.

**Instrucciones:** A continuación, se formula algunas preguntas y se le pide que responda indicando con una (X) o encerrando en un círculo la respuesta correcta, este test es personal y anónimo.

#### I. DATOS SOCIODEMOGRAFICOS DEL PERSONAL DE ENFERMERIA

1. ¿Cuántos años tiene usted?

- a) Entre 25 a 28 años
- b) Entre 29 a 34 años
- c) Entre 35 a 40

2. Género de sexo de las/os encuestadas/os:

- a) Femenino
- b) Masculino

3. ¿Cuánto tiempo ya tiene trabajando en el Servicio de Terapia Intensiva?

- a) 1 a 2 años
- b) 3 a 4 años
- c) más de 5 años



**4. indique su mayor grado académico alcanzado hasta el momento como profesional?**

- a) Solo Licenciada en enfermería
- b) Con Especialidad
- c) Con Maestría

**II. NIVEL DE COMPETENCIA COGNITIVA SOBRE EL MANEJO DE LÍQUIDOS EN PACIENTES CON EDEMA**

**5 ¿Como se define edema generalizado?**

- a) Modificaciones de los volúmenes de compartimientos y la relación de solutos
- b) Edema es el aumento del volumen del líquido intersticial
- c) Deshidratación o sobrehidratación
- d) Todas las anteriores
- e) Ninguno
- f) Todos

**6. ¿Cual es el factor de riesgo que esta asociados al edema generalizado?**

- a) Insuficiencia cardiaca
- b) Cirrosis hepática
- c) Enfermedad renal
- d) Solo a y b
- e) Todos
- f) Ninguno

**7.¿A que se refiere con sobre carga hidrica?**

- a) Aumento de creatinina.
- b) Hipernatremia.
- c) Aumento de la PVC.
- d) Todos
- e) Ninguno

**8. ¿Conoce cual es el parametro normal de la PVC en pacientes criticos?**

- a) 24-28 cm-H<sub>2</sub>O
- b) 34-38 cm-H<sub>2</sub>O
- c) 5-12 cm-H<sub>2</sub>O
- d) Todos
- e) Ninguno

**9. El balance hidrico se define Como:**

- a) Un registro de enfermería que tiene una connotación legal
- b) Cuantificación de ingresos y egresos de líquidos que ocurren en el organismo, en un tiempo determinado (24horas)
- c) Diferencia cuantitativa entre la ingesta total y los egresos totales, en un tiempo determinado, por lo general en 24 horas.
- d) Es la comparación de la masa de líquidos recibidos y eliminados.
- e) Todas las anteriores

**10. Los objetivos del balance hídrico son:**

- a) Ajustar el tratamiento medico
- b) Evitar complicaciones en el paciente
- c) Controlar el equilibrio de líquidos
- d) Mejorar la seguridad del paciente
- e) Todas

**11. La alteración del balance hídrico trae como consecuencias:**

- a) Modificaciones de los volúmenes de los compartimientos y la relación de los solutos.
- b) Puede haber desplazamiento y redistribución de los líquidos
- c) Deshidratación o sobre hidratación
- d) Un déficit de líquidos o un exceso de volumen de líquidos
- e) Todas las anteriores

**12. ¿Cómo realiza la cuantificación de egresos?**

- a) Cuantifica todos los líquidos eliminados en su turno: total de diuresis, vómitos, deposiciones, drenajes.
- b) Calcula las pérdidas insensible
- c) Todas las alternativas son correctas

**13. Funciones del Sodio:**

- a) Equilibrio ácido-base como amortiguador.
- b) Regulación de la presión arterial.
- c) Participa además del impulso nervioso, en la
- d) contracción muscular
- e) **Todos**
- f) Ninguno

**14. Funciones del Potasio:**

- a) El equilibrio ácido-base,
- b) La conducción de los impulsos nerviosos.
- c) Mantenimiento del ritmo cardíaco normal.
- d) Contracción de los músculos esquelético y liso.
- e) **Todos**
- f) Ninguno

**15 ¿ Consideras que es tomado en cuenta, por el profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado.?**

- a) Siempre
- b) A veces
- c) Nunca
- d) No sabe

**Observaciones:**.....  
.....  
.....  
.....

Gracias por su atención y colaboración.  
Lic. Lucy Catunta Suxo **INVESTIGADORA**

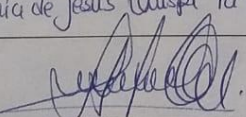
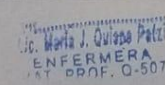
### Nº3. VALIDACIÓN DE ENCUESTA

**Nombre del Trabajo de Investigación:**

Competencias cognitivas del profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado, en la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Municipal la Merced, Segundo trimestre gestión 2021

**Nombre y Apellido del Investigador:** LUCY CATUNTA SUXO

#### FORMULARIO PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem)	
	1.- Claridad en la redacción		2.- Es preciso las preguntas		3.- Lenguaje adecuado con el nivel del informante		4.- Mide lo que pretende		5.- Induce a la respuesta			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	/		/		/		/		/			
2	/		/		/		/		/			
3	/		/		/		/		/			
4	/		/		/		/		/			
5	/		/		/		/		/			
6	/		/		/		/		/			
7	/		/		/		/		/			
8	/		/		/		/		/			
9	/		/		/		/		/			
10	/		/		/		/		/			
11	/		/		/		/		/			
12	/		/		/		/		/			
13	/		/		/		/		/			
14	/		/		/		/		/			
15	/		/		/		/		/			
<b>ASPECTOS GENERALES</b>										SI	NO	
El Instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.										/		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.										/		
Se especifica y caracteriza la población de estudio del cual se realiza el trabajo.										/		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.										/		
El número de ítems es suficiente para recoger la información, en caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.										/		
<b>VALIDEZ</b>												
<b>APLICABLE</b>				SI	<b>NO APLICABLE</b>							
<b>APLICABLE ATENDIO A LAS OBSERVACIONES</b>												
<b>Validada por:</b> Lic. Maria de Jesús Auspa Patzi				<b>C.I.:</b> 7060121.L.P.				<b>Fecha:</b> 18 de Marzo 2021				
<b>Firma:</b> 				<b>Celular:</b> 78760086				<b>Email:</b> quisepatzimaria.de.jesus@gmail.com				
<b>Sello:</b> 				<b>Institución donde trabaja:</b> Hospital Municipal la Merced.				<b>Unidad de Terapia:</b> Intensiva				

Nombre del Trabajo de Investigación:

Competencias cognitivas del profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado, en la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Municipal la Merced, Segundo trimestre gestión 2021

Nombre y Apellido del Investigador: LUCY CATUNTA SUXO

FORMULARIO PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem)	
	1.- Claridad en la redacción		2.- Es preciso las preguntas		3.- Lenguaje adecuado con el nivel del informante		4.- Mide lo que pretende		5.- Induce a la respuesta			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	✓		✓		✓		✓		✓			
2	✓		✓		✓		✓		✓			
3	✓		✓		✓		✓		✓			
4	✓		✓		✓		✓		✓			
5	✓		✓		✓		✓		✓			
6	✓		✓		✓		✓		✓			
7	✓		✓		✓		✓		✓			
8	✓		✓		✓		✓		✓			
9	✓		✓		✓		✓		✓			
10	✓		✓		✓		✓		✓			
11	✓		✓		✓		✓		✓			
12	✓		✓		✓		✓		✓			
13	✓		✓		✓		✓		✓			
14	✓		✓		✓		✓		✓			
15	✓		✓		✓		✓		✓			
<b>ASPECTOS GENERALES</b>										SI	NO	
El Instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.										✓		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.										✓		
Se especifica y caracteriza la población de estudio del cual se realiza el trabajo.										✓		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.										✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información, en caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.										✓		
<b>VALIDEZ</b>												
APLICABLE				SI	NO APLICABLE							
<b>APLICABLE ATENDIO A LAS OBSERVACIONES</b>												
Validada por:				C.I.:				Fecha:				
Lic Carlos Abinael Huaycho Sani				9121322 LF.				18-03-2021				
Firma:				Celular:				Email:				
				77277686				carlitos210889@hotmail.com				
Sello:				Institución donde trabaja:				Unidad de Terapia Intensiva				
				Hospital Municipal La Merced								

#### **Nº4. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Distinguida Licenciada mediante el presente documento expreso mi voluntad de participar en la investigación de la **COMPETENCIAS COGNITIVAS DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA SOBRE EL MANEJO DE LÍQUIDO EN PACIENTES CON EDEMA EN TERAPIA INTENSIVA, HOSPITAL MUNICIPAL LA MERCED SEGUNDO TRIMESTRE GESTIÓN 2021**. Con el propósito de mejorar competencias cognitivas de Enfermería en el manejo de líquidos en pacientes con edema en los pacientes en la terapia intensiva críticamente enfermo, teniendo plena confianza de que la información que se vierta en el instrumento será solo y exclusivamente para fines de la investigación en mención, además confió que la información se utilizara adecuadamente con la máxima confidencialidad

-----  
**Lic. Lucy Catunta Suxo**  
**C.I.7021139 L.P. INVESTIGADORA**

-----  
**Lic.....**  
**Participante de la investigación**

**Nº5. Nombre del Trabajo de Investigación:** Competencias cognitivas del profesional de Enfermería sobre el manejo de líquidos en pacientes con edema generalizado, en la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Municipal la Merced, Segundo trimestre gestión 2021

**Nombre y Apellido del Investigador:** LUCY CATUNTA SUXO

**FORMULARIO PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

ITEM	CRITERIO A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem)
	1.- Claridad en la redacción		2.- Es preciso las preguntas		3.- Lenguaje adecuado con el nivel del informante		4.- Mide lo que pretende		5.- Induce a la respuesta		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
<b>ASPECTOS GENERALES</b>										SI	NO
El Instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.											
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.											
Se especifica y caracteriza la población de estudio del cual se realiza el trabajo.											
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.											
El número de ítems es suficiente para recoger la información, en caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.											
<b>VALIDEZ</b>											
<b>APLICABLE</b>						<b>NO APLICABLE</b>					
<b>APLICABLE ATENDIO A LAS OBSERVACIONES</b>											
<b>Validada por:</b>						<b>C.I.:</b>			<b>Fecha:</b>		
<b>Firma:</b>						<b>Celular:</b>			<b>Email:</b>		

**Nº6. RESULTADOS COMPETENCIAS COGNITIVAS DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA SOBRE EL MANEJO DE LIQUIDOS EN PACIENTES CON EDEMA GENERALIZADO, EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, HOSPITAL MUNICIPAL LA MERCED, SEGUNDO TRIMESTRE GESTION 2021**

<b>NIVEL DE COMPETENCIA COGNITIVA DEL PROFESIONAL DE ENFERMERIA SOBRE EL MANEJO DE LIQUIDOS EN PACIENTES CON EDEMA.</b>													
<b>PARTICIPANTES</b>	<b>Preg. N° 1</b>	<b>Preg. N° 2</b>	<b>Preg. N° 3</b>	<b>Preg. N° 4</b>	<b>Preg. N° 5</b>	<b>Preg. N° 6</b>	<b>Preg. N° 7</b>	<b>Preg. N° 8</b>	<b>Preg. N° 9</b>	<b>Preg. N° 10</b>	<b>Preg. N° 11</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
1	1		1	1	1		1	1		1		7	Alto
2	1			1		1		1	1			5	Medio
3						1		1		1		4	Medio
4	1		1		1	1	1					5	Medio
5	1	1		1		1		1	1		1	7	Alto
6	1	1					1	1				4	Medio
7	1	1	1	1			1	1		1		7	Alto
8		1	1	1			1		1			4	Medio
9		1	1		1		1	1	1		1	4	Alto
10		1		1			1	1				4	Medio
11	1			1			1				1	4	Medio
12		1	1	1		1		1	1	1		7	Alto
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>64</b>	



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERIA, NUTRICION  
Y TECNOLOGÍA MÉDICA**

UNIDAD DE POSGRADO



**PROTOCOLO DE INGERIDOS Y ELIMINADOS Y ADMINSITRACION DE  
ELECTROLITOS**

**POSTULANTE:** Lucy Catunta Suxo

**TUTOR(A):** M. Sc. Lic. Félix Cortéz Nina

**Trabajo de Grado Presentada para optar al Título de  
Especialista en Enfermería Medicina Crítica y Terapia Intensiva**

LA PAZ – BOLIVIA

## **I. INTRODUCCION**

La Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Municipal La Merced debido al grado de pacientes internados con edema generalizado, en esa área se ve la necesidad de elaborar un protocolo de manejo de electrolitos para mejorar el nivel de calidad de atención y seguridad del paciente. Todo paciente que ingresa a la institución se enfrenta a una serie de riesgos potenciales derivados de la atención hospitalaria.

Es en estos aspectos donde este protocolo quiere incidir, explicando un método lógico y ordenado para calcular el H<sub>2</sub>O y los electrolitos que debe recibir un paciente en función de la situación que presenta en el momento en que lo vemos. Además de las explicaciones teóricas, se plantearán múltiples ejemplos prácticos para mejor comprensión del tema.

Como es lógico, usaremos continuamente números a la hora de calcular los balances; hay que señalar ahora que vamos a emplear valores aproximados que, a menudo, no van a coincidir totalmente con la realidad, entre otras razones porque haremos predicciones sobre cantidades de H<sub>2</sub>O y electrolitos que el paciente pueda perder en las 24 horas siguientes, predicciones que sólo van a ser aproximadas; sin embargo, ello no va a suponer ningún problema importante, siendo las desviaciones en la práctica poco significativas.

## **I. JUSTIFICACION**

El conocimiento de las fórmulas identificadas de los electrolitos permitirá a la enfermera profesional, establecer la reposición de electrolitos que permitan fortalecer y mejorar los procesos de atención de enfermería aplicando protocolos y procesos de comunicación en enfermería. El buen manejo y reposición de electrolitos constituye hoy en día uno de los objetivos esenciales, convirtiéndose en uno de los indicadores de calidad de atención al paciente. El índice de pacientes con edema generalizado en los hospitales, es considerado uno de los indicadores más relevantes el paciente complicado, por lo tanto, todo el personal de salud transdisciplinario debe tomar conciencia y debe realizar la oportuna

identificación de la reposición de electrolitos para prevenir daños y disminuir la morbi-mortalidad.

## **II. OBJETIVO GENERAL**

Implementar protocolos de procedimientos para la reposición de electrolitos del paciente internado en la Unidad de Terapia Intensiva del hospital La Merced.

# **PROTOCOLO DE INGERIDOS Y ELIMINADOS**

## **1 DEFINICION**

Es el control exacto de líquidos administrados y eliminados en (cc ó ml) por el paciente por las diferentes vías, y establecer un balance en un período no mayor de 24 horas. Se entiende como líquidos administrados por vía oral o parenteral y eliminados por orina, sangrado, secreciones, drenado o heces.

**2 ALCANCE** El control de líquidos se realizará a todos los pacientes de terapia intensiva que por condiciones clínicas lo requieran y sea ordenado por el médico tratante.

## **3. OBJETIVO**

- Valorar el estado hidro-electrolítico.
- Ayudar al diagnóstico.
- Establecer el tratamiento para desequilibrios hidro-electrolíticos y acidobásicos.
- Controlar el efecto de tratamientos y fármacos.

## **4. MATERIAL E INSUMOS**

- Bolsa de orina (con o sin triángulo).
- Bolsa de orina pediátrica.
- Guantes de manejo.
- Pañal - (adultos)
- Registros de enfermería
- hoja control de líquidos
- Soporte para bolsa.
- Frasco con graduación.
- Pato.

## 5. PROCEDIMIENTO

1. Medir y registrar en las casillas correspondientes todas las entradas de líquido: vía oral, sondas nasogástricas, gastrostomía ya sea por alimentación o medicación, tenga en cuenta hora, tipo, cantidad de líquido.

Vía parenteral: Registre la hora, cantidad y nombre de la solución con la que recibió turno, verifique la cantidad de líquidos por hora que tiene ordenados por pasar, realice cálculo dependiendo de la cantidad por administrar, gradué el goteo según corresponda, registre en notas de enfermería la cantidad de la solución, cuando inicia y finaliza.

- Cantidad Ordenada x Factor Goteo

Tiempo en minutos

- Equipo de micro goteo: 60 gotas x minuto = 1cc
- Equipo de transfusión: 15 gotas x minutos = 1cc
- Equipo de macro goteó: 10 y 20 gotas x minuto = 1cc

2. Medir y registrar todos los líquidos eliminados por las diferentes vías

- Vómito, diuresis espontánea o por sonda, hemorragia, materia fecal líquida inmediatamente se presenten.
- Secreciones obtenidas por drenajes cada vez que se cambien los recipientes recolectores.
- Realice el cálculo de pérdidas insensibles. Pesar al paciente para valorar pérdidas insensibles, si su estado lo permite cada 24 horas. Estas pérdidas también serán registradas en las casillas de líquidos eliminados haciendo la anotación de pérdidas insensibles (diaforesis). Estas se calcularán según la fórmula siguiente:

$$P. I. = \text{Peso} \times n^{\circ} \text{ de horas}$$

3. Efectúe el balance de líquidos en cada turno, sume cada una de las filas al finalizar el turno para hallar el subtotal de las 6 o 12 horas correspondientes. Totalice los líquidos eliminados y réstelos al total de líquidos administrados. Turno de la noche es el encargado de realizar el cierre de balance total sobre las 24 horas.

4. Registre en las notas de enfermería el control de líquidos realizado por turno. El turno de la noche será encargado de realizar la totalización y cierre del control. Determine el balance:

**Positivo** en caso de que, al realizar la resta entre lo administrado con lo eliminado, se observe un resultado notable, ejemplo: CLA 3.000 – CLE 1.500 = 1.500, este resultado demuestra que el paciente retiene 1.500cc de líquidos en su cuerpo.

**Negativo:** en caso de que, al realizar la resta entre lo administrado con lo eliminado, se observe un resultado mucho mayor al ingresado, ejemplo: CLA 3.000 – CLE 4.500 = --1.500, este resultado demuestra que el paciente está eliminando más de lo que consume en su cuerpo. El balance de líquidos será reportado al área médica, sobre todo si el paciente tiene como orden médica restricción de líquidos por la patología de base. La Enfermera Jefe debe sellar el control de líquidos al finalizar cada turno.

5. Para el caso de adultos se realiza la administración de líquidos por equipo macro. En el caso de los niños, se realiza la administración de líquidos con equipo de micro. Pero se refuerza que el tope máximo de administración no debe exceder de los 10 cc por kg de peso.

## 7 OBSERVACIONES

- Valorar el estado de piel y mucosas, color de la orina, y valorar la aparición de edemas.

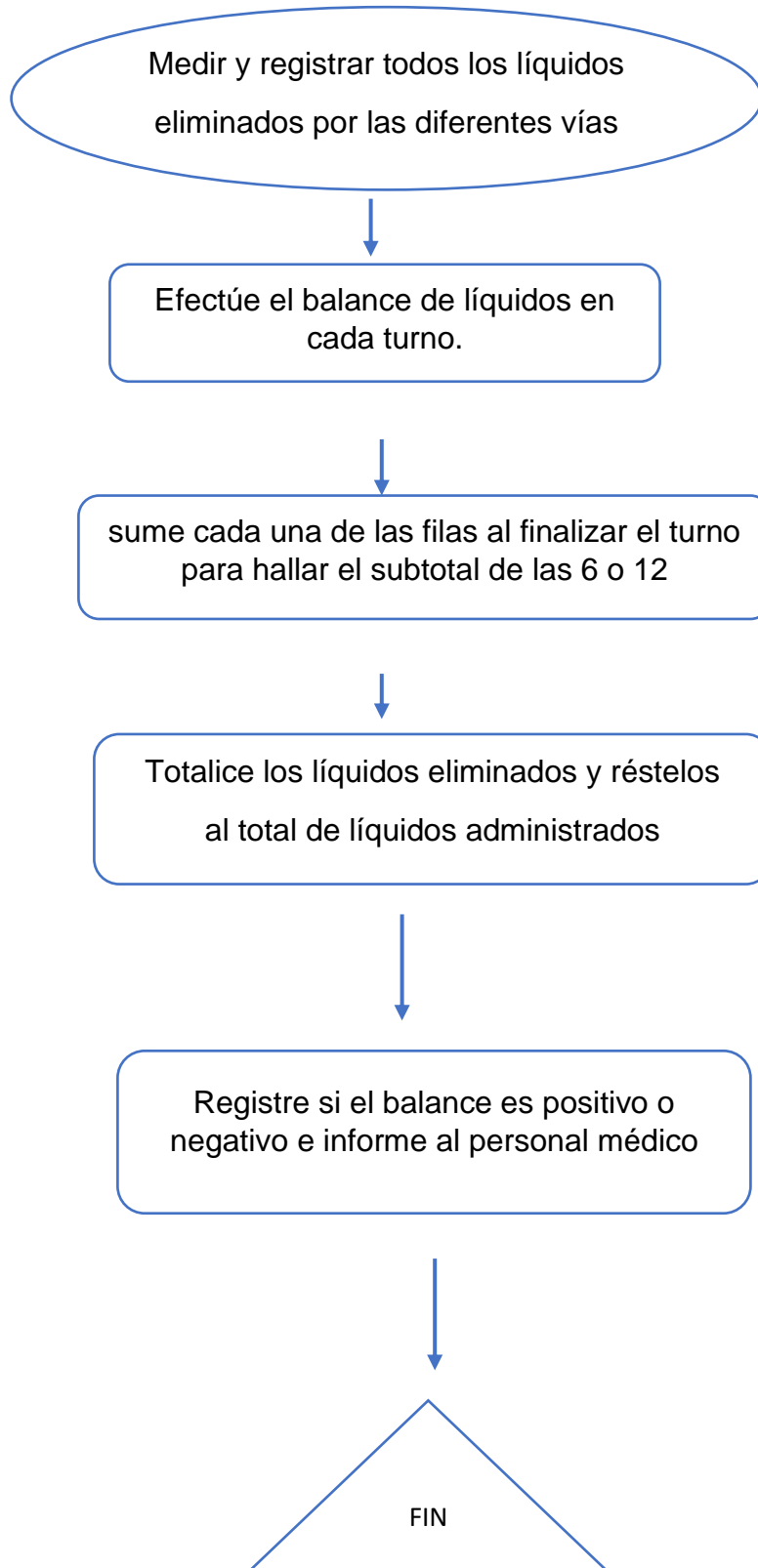
- Como norma general, el balance se hará en un tiempo de 24 horas, salvo criterio del médico.

- Registrar oportunamente las características de los líquidos eliminados en el paciente, como cualquier percance que se presente en la cuantificación de los mismos en notas de enfermería.

**OBSERVACIONES** - Valorar el estado de piel y mucosas, color de la orina, y valorar la aparición de edemas. - Como norma general, el balance se hará en un tiempo de 24 horas, salvo criterio del médico.



## FLUJOGRAMA



**PROTOCOLO  
PARA LA  
ADMINISTRACION  
DE  
ELECTROLITOS**

## **I. GENERALIDADES DEL TRATAMIENTO CON LÍQUIDOS**

Los pacientes a menudo no están en condiciones de mantener por sí solos un equilibrio hidroelectrolítico adecuado, o padecen trastornos secundarios al mismo; en estos casos, se hace necesario el tratamiento médico con líquidos y electrolitos. Los principios para el tratamiento con líquidos y electrolíticos son:

**A. Administrar los requerimientos diarios basales:** En condiciones normales, en ausencia de trastornos hidroelectrolíticos, cuando un paciente no puede o no debe utilizar el tubo digestivo, se deben suplir las necesidades mínimas basales de agua, energía y electrolitos:

1. Agua: las necesidades mínimas corresponden al sumatorio del volumen urinario mínimo necesario para eliminar la sobrecarga diaria de solutos (500 ml/d) y las pérdidas insensibles (piel y aparato respiratorio: 500-1000 ml/d) menos el agua endógena producida por el metabolismo (300 ml/d). Para mantener una diuresis entre 1.000 y 1.500 ml/d son necesarios de 2.000 a 3.000 ml/d.

2. Electrolitos: Na: 50-150 mEq/d; K: 40-60 mEq/d y Cl: 100 mEq/d.

3. Energía: 100-150 gr glucosa/d para reducir al máximo el catabolismo proteico e impedir la cetosis.

Para mantener estos mínimos basta con administrar 2.000-3.000 ml de sueros glucohiposalinos (glucosa al 5% y ClNa al 0.45%) o bien alternando 1.000 ml de glucosado al 5% con glucosalino (glucosa 5%; ClNa 0.9%) añadiendo 10 mEq de ClK en cada 500 ml.

Si la situación del paciente se prolonga durante más de 7 días, es necesario añadir calcio, magnesio, fósforo, vitaminas y proteínas mediante preparados de nutrición parenteral (total o periférica)

**B. Reemplazar pérdidas y corregir déficits:** Para calcular las pérdidas de agua, lo mejor es controlar el peso diariamente del paciente. Pérdidas insensibles: sudación y aparato respiratorio (500-1000 ml/d), ambas deben reponerse con

glucosado al 5% o hiposalino (0.45%); pérdidas gastrointestinales, urinarias y desplazamientos internos rápidos de líquidos; éstas deben corregirse con salino isotónico.

**C. Prever y corregir pérdidas adicionales:** fiebre, sudación, poliuria...

## II. ALTERACIONES EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE SODIO Y AGUA

El agua corporal total (ACP) representa el 60% del peso (50% en mujeres) y se distribuye como sigue: 2/3 en el líquido intracelular (LIC) y 1/3 en el líquido extracelular (LEC) donde, a su vez, las 3/4 corresponden al líquido intersticial y 1/4 al plasma.

Los cambios en el LEC dependen de la ganancia o pérdida de sodio que hace secundariamente que se gane o pierda agua.

### A. Deplección del LEC

Situaciones en las que se pierde tanto sodio como agua.

- **Clínica:** Anorexia, náuseas, vómitos, ortostatismo y síncope (en casos graves se puede llegar al shock y coma) y pérdida de peso.

Disminución de turgencia de la piel, hundimiento ocular, oliguria, disminución de la sudación y taquicardia.

- **Causas:** Pérdidas gastrointestinales, renales (diuréticos o nefropatías), enfermedad suprarrenal, hemorragia o formación de tercer espacio.
- **Tratamiento:** Reponer agua y electrolitos por vía oral o intravenosa dependiendo de la gravedad.

### B. Exceso de LEC

**Clínica:** Aumento de peso (es el signo más sensible y constante); edemas que aparecen cuando ya hay un acúmulo de 2-4 litros; otros: disnea, taquipnea, aumento de PVY, reflujo hepatoyugular, crepitantes y galope por tercer tono.

**Causas:** retención de sodio y agua (insuficiencia hepática, cardíaca y renal y en el síndrome nefrótico)

**Tratamiento:** etiológico y diurético.

### **C. Poliuria**

Se define como una diuresis diaria mayor a 3-4 litros; ésta a su vez puede ser acuosa (osmolalidad urinaria < 250) u osmótica (osmolalidad urinaria > 300):

**Diuresis osmótica:** Diabetes mellitus, iatrógena (tratamiento con salino, manitol); alimentación hiperproteica.

**Diuresis acuosa:** Infusión de soluciones hipotónicas; polidipsia primaria (generalmente Na=135-140); diuréticos de asa; diabetes insípida (Na=140-145)

### **D. Osmolalidad plasmática e hiato osmolar**

La osmolalidad plasmática normal es de 280-295 mosmol/Kg; se puede calcular en el laboratorio y a partir de la fórmula:  $2[Na + K] + (Gluc/18) + (BUN/2,8)$ . Cuando la osmolalidad calculada y la determinada por el laboratorio difieren en más de 10 mOsm/L, denota la presencia de osmoles no calculados (hiato osmolar) que pueden corresponder a manitol, glicina, lípidos, proteínas o alcoholes tóxicos.

### **E. Hiponatremia**

Se dice que hay hiponatremia cuando el Na plasmático es menor de 130 mEq/l. La hiponatremia suele acompañarse de hipoosmolalidad.

**1. Clínica:** fundamentalmente neurológica (focalidad si existe enfermedad de base):

- 120-125: Náuseas y vómitos
- 115-120: Cefalea, letargia y obnubilación
- 100-115: convulsiones y coma

### **3. TRATAMIENTO:**

- a. Calcular déficit de Na:  $[0.5 \times \text{Kg} \times (\text{Na}^+ \text{ deseado} - \text{Na}^+ \text{ plasmático})]$
- b. Asintomática o leve: 0.5 mEq/h hasta Na=120
- c. Convulsiones o grave: 5-10 mEq/l rápidamente; 1-1.5 mEq/l/h
- d. Deplección volumen: Salino
- e. Edematoso: Poca ingesta H<sub>2</sub>O; Grave: Seguril + Salino hipertónico; Diálisis
- F. Hipernatremia (Na > 150 mEq/L)

Todos los estados de hipernatremia se asocian con un aumento de la osmolalidad plasmática. La clínica es variable: temblor, irritabilidad, ataxia, espasticidad, confusión, convulsiones y coma. Las causas podemos dividir las en tres grandes grupos: pérdida de agua libre, baja ingesta de agua y aumento neto de sal.

### **III. ALTERACIONES DEL POTASIO**

El potasio corporal total de un adulto normal es de unos 40-50 mEq/Kg de los que sólo el 1.5% se encuentra en el líquido extracelular. La ingesta normal es de 1-1.5 mEq/Kg; el 10% se pierde en las heces y el sudor y el 90% por el riñón.

El potasio sérico se corresponde con el potasio corporal total salvo en las alteraciones del pH; donde un descenso de 0.1 en el pH supone un aumento del potasio sérico de 0.1-0.7; y un aumento del pH de 0.1 supone un descenso en igual proporción del potasio sérico.

#### **A HIPOPOTASEMIA (K+ < 3.5)**

Por cada mEq de potasio por debajo del límite normal existe una pérdida total de 200-400 mEq

#### **2. Clínica:**

- Aparece cuando el potasio sérico es menor de 2.5:
- Malestar general, fatiga, alteraciones musculares (debilidad, hiporreflexia, parestesias, calambres, sd. de piernas inquietas, parálisis, insuficiencia respiratoria, rabdomiólisis)
- Gastrointestinales: estreñimiento, ileo, vómitos

- Encefalopatía hepática
- Cardiovasculares: Hipotensión ortostática, arritmias (sobre todo si se asocia a tto digitálico); alteraciones electrocardiográficas (aplanamiento de la T, disminución del QRS y depresión ST).
- Riñón y electrolitos: alcalosis metabólica, alteraciones de concentración de la orina con poliuria, disminución de la filtración glomerular, intolerancia a la glucosa...

### 3. Tratamiento

- a) Hipokaliemia leve ( $K^+ >2.5$ ): Cloruro potásico por vía oral (si existe alcalosis metabólica y bajo líquido extracelular). Diuréticos ahorradores de potasio (si hay pérdidas renales). Si hay intolerancia oral Cloruro potásico I.V.: 10 mEq/h a una concentración de 30 mEq/L (administrar en suero no glucosado)
- b) Hipokaliemia grave ( $K^+ <2.5$ ) y alteraciones ECG o síntomas neuromusculares graves: Cloruro potásico 40 mEq/h (60 mEq/L). En vías grandes (femoral; lejos del corazón) se pueden introducir hasta 200 mEq/L (100 mEq/h)

### B. Hiperpotasemia ( $K^+ >5$ )

#### 1. Clínica:

Con potasio sérico mayor de 6.5 aparece debilidad, parestesias, arreflexia, parálisis ascendente y alteraciones cardiovasculares: bradicardia, incluso asistolia, aumento de conducción AV con bloqueo completo y fibrilación ventricular.

#### 2. Alteraciones electrocardiográficas:

K sérico 5.5-6: Ondas T picudas y acortamiento QT

K sérico 6-7: PR largo y ensanchamiento del QRS

K sérico 7-7.5: Aplanamiento de la T y mayor ensanchamiento del QRS

K sérico  $> 8$ : Onda bifásica (por fusión del QRS ensanchado y la onda T); paro inminente.

Estas alteraciones son mayores si se asocia con hiponatremia, hipocalcemia y acidosis.

### **3. Tratamiento**

- a) Hiperkaliemia leve (5.5-6.5): restringir potasio de la dieta; resincalcio por vía oral, 20 gr/8h, o en enema 30-50 gr/8 h en 200 cc de agua.
- b) Hiperkaliemia moderada (6.5-7.5): suero glucosado al 20%. 500 cc+15 UI actrapid, a pasar en una hora.; Bicarbonato sódico 1 M 50-100 ml (300-600 1/6M) en 30' (si existe acidosis). Mantener las medidas de hiperkaliemia leve.
- c) Hiperkaliemia grave (> 7.5): gluconato cálcico I.V. para contrarrestar los efectos sobre el corazón (1 ampolla al 10% en 2,5 min; que se puede repetir a los 5 minutos) o bien 3 ampollas de Calcium Sandoz® 10% en 50 cc glucosado a pasar en 10 minutos. Se mantienen las medidas anteriores. Hemodiálisis si fracasan las medidas anteriores o no se puede aplicar o aparece hiperpotasemia de rebote.
- d) Los casos crónicos (insuficiencia renal): tratamiento etiológico (restricción dietética y diuréticos de asa).

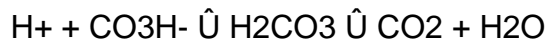
### **IV. ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO ÁCIDO BASE**

Los trastornos del equilibrio ácido básico son muy comunes en la práctica clínica, en especial en pacientes hospitalizados. Su presencia puede sospecharse basándose en la evaluación efectuada a la cabecera del enfermo, pero en el análisis final para el diagnóstico exacto y el tratamiento apropiado se requieren datos de laboratorio fiables.

Todos los días se producen aproximadamente 1 mEq/Kg de ácidos fijos no volátiles a partir del metabolismo de aminoácidos azufrados y de los hidratos de carbono y grasas que no se oxidan totalmente a CO<sub>2</sub> y agua y se excretan por el riñón. La regulación del pH dentro de límites muy reducidos depende de los pulmones, riñones y diversos sistemas de tamponamiento. El anhídrido carbónico, producto final de la hidrólisis del ácido carbónico, es eliminado por los pulmones,



los demás ácidos se excretan por el riñón que es, en última instancia, el encargado de corregir las alteraciones del equilibrio ácido-base.



En condiciones normales, el pH varía entre 7.36 y 7.44; la pCO<sub>2</sub> entre 35 y 45 y el CO<sub>2</sub> total entre 24 y 32 (si la gasometría es venosa, los valores normales quedan como sigue: pH: 7.32-7.38; pCO<sub>2</sub>: 42-50; CO<sub>2</sub> total: 25-33)

Los trastornos primarios del equilibrio ácido-base aparecen en estados en los que se modifica el bicarbonato (alcalosis y acidosis metabólica) o la pCO<sub>2</sub> (acidosis y alcalosis respiratoria). Estos determinan un desplazamiento del pH sanguíneo y generan respuestas compensatorias que mantienen el pH dentro del rango normal aunque de forma incompleta.

### **A. Acidosis metabólica**

Descenso del bicarbonato que refleja una acumulación de ácidos fijos o una pérdida de bases. La respuesta compensatoria consiste en un aumento de la ventilación con descenso de la pCO<sub>2</sub>. Esta respuesta comienza en una o dos horas y alcanza su valor máximo en 12-24 horas.

- 1. Clínica:** difícil de separar de la causa de base pero puede afectar a los sistemas respiratorio, cardiovascular, esquelético y nervioso. La compensación respiratoria produce respiración profunda (Kussmaul); la frecuencia respiratoria aumenta y se produce en ocasiones disnea y, en última instancia, insuficiencia respiratoria. Así mismo, existe una mayor sensibilidad a las arritmias, disminución de la contractilidad miocárdica y baja respuesta a los inotrópicos. La disminución del pH cerebral produce deterioro del nivel de conciencia. La acidosis crónica produce disminución del calcio óseo y aumenta el catabolismo del músculo esquelético.
- 2. Hiato aniónico:** ayuda al diagnóstico diferencial de la acidosis metabólica. Es una medida indirecta de los aniones plasmáticos que no se detectan en las pruebas rutinarias de laboratorio y se define como la diferencia entre la

concentración de sodio y la suma de las concentraciones de cloro y bicarbonato; en condiciones normales su valor es de  $12 \pm 4$  mEq/l.

Diagnóstico de la acidosis metabólica aguda:  $^-$  CO<sub>3</sub>H $^-$ ;  $^-$  pCO<sub>2</sub> 1.2 mm de Hg por mEq de bicarbonato por debajo de lo normal).

Causas: ácido (anion-gap elevado salvo en acidosis hiperclorémica) o pérdida de álcalis.

### **3.Tratamiento acidosis metabólica aguda:**

- a) Tratamiento de la enfermedad causal: diabetes, acidosis láctica (O<sub>2</sub> tisular). Si no es suficiente, administrar bicarbonato 1M o 1/6 M [1mEq/6cc] hasta conseguir pH@ 7.20.
- b) Calcular el déficit de bicarbonato [= 0.5 x Kg x (bicarbonato normal - bicarbonato plasmático)] y reponer la mitad en 12 horas
- c) Si pH < 7.20 continuar según controles frecuentes

En general, se añaden 2-3 ampollas de bicarbonato sódico al 7.5% (44.6 mEq/ ampolla) a 1.000 ml glucosado al 5%. La mitad del déficit calculado se administra en las primeras 3-4 horas, si no hay insuficiencia cardiaca grave. No debe administrarse bicarbonato una vez que el pH ha alcanzado un valor de 7.2; tampoco hay que olvidar que el potasio desciende al corregir la acidosis y que el calcio puede disminuir en la alcalosis.

d. En la acidosis láctica, la corrección del pH sérico por encima de 7.2 puede ocasionar una alcalosis de rebote pues al corregir la causa el lactato se oxida y se regenera en bicarbonato.

### **4.Tratamiento de la acidosis metabólica crónica:**

En la acidosis metabólica crónica el objetivo es mantener un bicarbonato alrededor de 18 mEq/l para evitar la pérdida de calcio óseo y el catabolismo muscular. Para ello se administra bicarbonato sódico oral (2-4 gr/día); en la acidosis tubular renal tipo IV se precisa, además, 9-a-fluorhidrocortisona.

## **B. Alcalosis metabólica**

En la alcalosis metabólica existe un aumento primario de bicarbonato y es consecuencia de una pérdida de ácido o, más raramente, una ganancia de bicarbonato. La respuesta compensatoria consiste en una hipoventilación con retención de carbónico; el grado de hipoventilación disminuye en caso de hipoxia.

1. Etiología: Ingesta de álcalis, pérdidas de ácido clorhídrico (renal o gastrointestinal) o contracción del volumen extracelular con un contenido sanguíneo fijo de bicarbonato. El riñón conserva su capacidad para excretar el exceso de bicarbonato, pero esta se altera por la contracción de volumen extracelular, la hipopotasemia, la deplección de cloruros o los cuadros con un exceso de mineral o glucocorticoides.
2. Clínica: Secundaria a pérdidas de líquido extracelular e hipopotasemia; la alcalemia per sé disminuye el nivel de conciencia y produce hipotensión, arritmias, hipoventilación y descenso del calcio iónico.
3. Diagnóstico diferencial. Ver gráfico
4. Tratamiento

a. Tratamiento de la enfermedad causal.

b. Corregir hipokaliemia. Si existe aumento de aldosterona administrar espironolactona o amiloride.

c. Si  $\text{pH} > 7.6$  se trata de una alcalosis grave precisando la administración de ácidos, sobre todo si no se puede administrar sal, como en la insuficiencia cardíaca o renal.

(1) Calcular el déficit de hidrogeniones:  $0.5 \times \text{Kg} \times (\text{Bic real} - \text{Bic deseado})$

(2) Administrar la mitad del déficit en las primeras 12 horas por medio de ácido clorhídrico (150 ml 0.1 N en un litro de agua estéril a través de una vía central a una velocidad no mayor de 0.2 mEq/Kg/h).

### **C. Acidosis respiratoria**

En la acidosis respiratoria hay un aumento primario de carbónico que aparece en procesos que interfieren en la eliminación pulmonar de  $\text{CO}_2$ ; la respuesta compensatoria que tiene lugar durante varios días, consiste en un aumento de la

reabsorción y producción renal de bicarbonato dando lugar a un aumento de éste en suero.

1. Etiología: depresión del SNC (fármacos, infecciones, traumatismos craneo-encefálicos, obesidad), trastornos neuromusculares (miopatías, Sd. Guillain-Barré, crisis miasténica, hipopotasemia...) o enfermedades pulmonares (EPOC, apnea del sueño, asma, cifoescoliosis, pneumotórax...)
2. Clínica:

Agitación, asterixis, edema de papila, cefalea, somnolencia, HTA, taquicardia, insuficiencia cardiaca y arritmias.

3. Diagnóstico:

GAB con pH bajo y pCO<sub>2</sub> alta. Conviene determinar si los cambios del pH son apropiados para la variación de la pCO<sub>2</sub> a fin de diferenciar un trastorno agudo del crónico y detectar un posible trastorno mixto. En general, el bicarbonato sérico compensado no supera 35 mmol/l; si es mayor, debe sospecharse una alcalosis metabólica asociada.

4. Tratamiento:

- ✓ Mejorar la función ventilatoria
- ✓ Administrar bicarbonato puede ser perjudicial porque el descenso del pH constituye un estímulo esencial para la ventilación pulmonar; puede ser necesario si el pH es menor de 7.15 (44-88 mEq/ 5 ó 10 minutos)
- ✓ En paciente con ventilación asistida, puede resultar útil la administración de pequeñas dosis de bicarbonato para mejorar la respuesta a los broncodilatadores adrenérgicos y evitar el barotrauma.

#### **D. Alcalosis respiratoria**

La alcalosis respiratoria se caracteriza por un descenso primario del anhídrido carbónico como consecuencia de hiperventilación primaria; la respuesta, que dura varios días, consiste en un aumento de la excreción de bicarbonato por el riñón, lo que disminuye el bicarbonato en suero.

1. Etiología:

- Alteraciones del SNC (ansiedad, tumores de tronco, infecciones...)
- Fármacos (salicilatos, teofilinas, catecolaminas, progesterona...)
- Hipoxemia
- Enfermedades pulmonares (neumonía, TEP, edema pulmonar, enf. intersticiales)
- Sepsis por Gram negativos
- Otras: hepatopatía, embarazo, ventilación mecánica excesiva, corrección rápida de acidosis metabólica crónica...)

## 2. Clínica:

- Obnubilación, parestesias, espasmos, tetania, síncope, convulsiones, arritmias

## 3. Diagnóstico:

- GAB con pH alto y pCO<sub>2</sub> bajo. Conviene saber si la compensación renal es adecuada o se trata de un trastorno mixto. Generalmente el bicarbonato no desciende por debajo de 15 a menos que exista acidosis metabólica asociada.

## 4. Tratamiento:

- Etiológico
- Agudo si pH > 7.5
- Si no hay hipoxia: respirar lentamente en una bolsa.

Si la corrección de la pCO<sub>2</sub> en un paciente con alcalosis respiratoria crónica se hace rápidamente, se induce una acidosis metabólica como consecuencia de la compensación metabólica previa.

## **E. Trastornos mixtos**

Son frecuentes en pacientes con procesos agudos y suelen diagnosticarse por las manifestaciones clínicas. Es necesario comprobar los cambios compensatorios reales de pH, pCO<sub>2</sub> y bicarbonato con los teóricos:

### Trastornos mixtos

Trastorno primario	Alteración inicial	Respuesta compensatoria
Acidosis metabólica	$\downarrow$ HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	$\downarrow$ pCO <sub>2</sub> de 1-1.3 mm Hg por cada mEq de HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Alcalosis metabólica	-HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	-pCO <sub>2</sub> de 0.6-0.7 mm Hg por cada mEq de HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Acidosis respiratoria aguda	-pCO <sub>2</sub>	-HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> en 1 mEq por cada 10 mmHg pCO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Acidosis respiratoria crónica	-pCO <sub>2</sub>	-HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> en 3.0-3.5 mEq por cada 10 mmHg pCO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Alcalosis respiratoria aguda	$\downarrow$ pCO <sub>2</sub>	$\downarrow$ HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> en 2-2.5 mEq por cada 10 mmHg pCO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Alcalosis respiratoria crónica	$\downarrow$ pCO <sub>2</sub>	$\downarrow$ HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> en 4-5 mEq por cada 10 mmHg pCO <sub>2</sub> <sup>-</sup>

De todos modos, a veces, valores dentro del intervalo teórico de un trastorno simple pueden representar un trastorno mixto. Así mismo, deben determinarse los electrolitos séricos y calcular el hiato aniónico.

#### Causas frecuentes de trastornos mixtos:

Acidosis respiratoria y metabólica: parada cardiorrespiratoria, enfermedades pulmonares con hipoxemia grave, shock con insuficiencia respiratoria...

Alcalosis respiratoria y acidosis metabólica: Insuficiencia hepática, intoxicación por salicilatos, sepsis por Gram negativos...

Alcalosis respiratoria y alcalosis metabólica: tratamiento de la cirrosis con diuréticos

Alcalosis y acidosis metabólicas: vómitos y deplección de volumen.