

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

**CORRELACION ENTRE LAS ESCALAS DE DESHIDRATAACION CLINICA
(EDC) Y ESCALA DE GORELICK EN LA VALORACIÓN DE LA
DESHIDRATACIÓN, ASOCIADO A FACTORES SOCIO-DEMOGRÁFICOS
EN NIÑOS DE 1-3 AÑOS QUE ASISTEN A LA EMERGENCIA PEDIATRICA
DEL HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ EN EL PERIODO DE
NOVIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2015.**

DISERTACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MÉDICO CIRUJANO

IBARRA NARANJO JORGE LUIS

ZALDAÑA CRESPO VALERIA LUCIA

DIRECTOR: Dr. GEYSON DELEY

DIRECTOR METODOLÓGICO: Dr. GONZALO MONTERO

QUITO, 2016

Universidad Católica del Ecuador (2016)

Reservado todos los derechos de reproducción

DEDICATORIA

A mi padre Rigoberto quien me enseñó que el esfuerzo, el trabajo duro y la perseverancia siempre tienen como recompensa los logros más grandes de nuestra vida.

A mi madre Nelly que con cariño, amor y paciencia me inculco que no existe meta imposible en la vida, quien paso largas noches a mi lado y me cuidó cada día de su vida, y supo siempre darme el ánimo para no rendirme y seguir adelante.

A mi hermano David que fue siempre un compañero de vida, estuvo a mi lado ayudándome, siempre sin pedir nada a cambio.

A mi abuelo Jorge, que siempre me dio su amor y cariño y aun lo hace este donde este; gracias por enseñarme a ser alguien humilde, generoso y alegre.

A todas aquellas personas que confiaron en mí, me dieron su apoyo, su cariño y fueron una parte importante en mi vida durante todo este proceso.

Jorge Luis Ibarra

A Dios por darme el amor y la fe necesarios para cumplir esta meta.

A mi padre José que mantuvo la confianza en mí, y que con su esfuerzo diario y comprensión me ha dado las herramientas necesarias para culminar este largo camino.

A mi madre Norma por su cuidado y ejemplo que ayudaron a convertirme en una mejor profesional y persona cada día.

A las personas que formaron parte especial en alguna etapa de mi carrera, familiares y amigos que pusieron su granito de arena en su momento.

Valeria Zaldaña

AGRADECIMIENTOS

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador la cual fue mi templo de formación y refugio durante estos 6 años de carrera.

A mis padres, hermano, familia y demás personas que siempre me apoyaron y me dieron su cariño para lograr esta meta. Gracias por su apoyo, cariño, amor. Nunca podre tener suficiente vida para agradecerles por todo.

A todos aquellos doctores y maestros que con dedicación y vocación supieron inculcarnos no solo conocimientos sino además amor por la medicina y mostrarnos que el trabajo de un médico no permite discriminación alguna y se lo realiza con amor al paciente.

Al Hospital Pablo Arturo Suárez por ser mi segundo hogar donde aprendí mucho más que medicina, aprendí a ser un verdadero ser humano.

A Belén por apoyarme en todo el proceso y todos estos años.

A Valeria mi compañera de tesis por ser una gran amiga y siempre presionar por llegar a la excelencia.

Jorge Luis Ibarra

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la cual nos ha dado una formación de excelencia.

Agradezco a mis profesores que con su conocimiento y paciencia supieron darnos una enseñanza de calidad, lo cual me ha convertido en la profesional que ahora soy; al Dr. Geyson Deley director del proyecto que con su apoyo constante pudimos desarrollar esta investigación y al Dr. Gonzalo Montero director metodológico que con su guía se pudo llevar a cabo este proyecto.

Al Hospital Pablo Arturo Suarez, institución que nos abrió las puertas para hacer investigación, la cual es un pilar importante en el desarrollo de la medicina.

A mis padres por su constante ayuda y comprensión.

A Jorge Luis, compañero de tesis y buen amigo que con su apoyo y amistad hemos logrado culminar este proyecto de investigación.

Valeria Zaldaña

RESUMEN

Introducción: La deshidratación en la actualidad es uno de los diagnósticos clínicos más comunes presente en pacientes pediátricos a nivel mundial, siendo los pacientes menores a 5 años el grupo más afectado. La deshidratación es una patología que se presenta de manera secundaria a otra patología base, siendo las principales causas enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias, infecciones de otros focos, traumas y quemaduras. Esta patología es más prevalente en países en vías de desarrollo, debido a que se asocia a factores socio-económicos y demográficos como lo son pobreza, la falta de servicios básicos, baja escolaridad materno/paterna, desnutrición, deficiencia en servicios de salud como programas de vacunación, etc. Esta patología pasa desapercibida en sus estadios iniciales y no es advertida sino hasta que llega a mostrar signos y síntomas de severidad que es tomada en cuenta; podemos decir que esto se debe a que el diagnóstico es deficiente debido a la falta de conocimientos acerca de la patología, como también por falta de materiales e infraestructura que facilite el diagnóstico oportuno. Si no existe un diagnóstico pronto, el tratamiento se ve retrasado y se complica a medida que se vuelve más severo el cuadro, es por esta razón que la deshidratación sigue teniendo índices tan altos de morbi-mortalidad. Existen varios métodos de diagnóstico, los más usados son los parámetros clínicos que a pesar de ser específicos y sensibles no siempre están presentes o pueden pasar inadvertidos si el personal no está bien capacitado para reconocerlos, muchas veces se ha querido apoyar a la clínica con exámenes de laboratorio los cuales aunque ayudan no siempre se cuenta con los mismos, y muchas de las veces no se justifica su uso; es por esta razón que se han creado escalas clínicas que al sumar los signos clínicos individuales potencian tanto sensibilidad y especificidad, pueden ser usados por cualquier personal de salud que haya sido entrenado y representan una alternativa costo efectiva. La escala EDC (escala diagnóstica clínica) y la escala Gorelick son 2 de las principales y más usadas a nivel mundial, estas escalas valoran signos y síntomas tempranos y tardíos de deshidratación y sus puntajes expresan el grado de deshidratación en el que el paciente se encuentra.

Materiales y Métodos: Estudio transversal de concordancia desarrollado en el servicio de Emergencia Pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suárez en el periodo de Noviembre a Diciembre del 2015. Se contó con la participación de pacientes pediátricos mayores a 12 meses de edad y menores a 48 meses de edad que hayan presentado al menos un episodio de vómito o diarrea y que presenten o no tratamiento previo o fiebre, además se aplicó un cuestionario de factores socio-demográficos a sus cuidadores. El objetivo del estudio fue comparar las escalas de deshidratación de Gorelick y la escala EDC, los tiempos de realización de cada una y demostrar si existe concordancia entre las mismas, además correlacionar los grados de deshidratación con distintos factores socio-demográficos

Resultados: Se incluyeron en el estudio 74 pacientes, 45 masculinos (60,8%) y 29 femeninos (39,2%), a los cuales se les aplicó la escala EDC y Gorelick, cuyos resultados variaron desde sin deshidratación a deshidratación severa. La edad media fue de 28,15 meses, 74,3% presentaron episodios diarreicos, 71,6% presentaron vómito, el 50% de los casos estuvo acompañado de fiebre y del total de pacientes el 21,6% había recibido tratamiento previo. En relación a las escalas de deshidratación la escala EDC presentó un puntaje mínimo de 0 puntos, un máximo de 7 puntos y con una media de 2 puntos, el tiempo promedio de realización fue de 48,8 segundos; la escala de Gorelick presentó un puntaje mínimo de de 0 puntos, una máximo de 5 puntos y una media de 2 puntos, el tiempo promedio de realización fue de 34,1 segundos. Se encontró un Índice Kappa de Cohen de 0,527 con una significancia de 0,00 entre las dos escalas. Al comparar los grados de deshidratación con factores socio-demográficos se encontró asociación significativa entre las dos escalas con la variante lactancia encontrando en relación a la escala EDC un χ^2 de 8,189 y un valor de P de 0,017, en relación a la escala de Gorelick un χ^2 de 7,558 y un valor de P de 0,023; con la variante Pobreza por quintiles económicos se encontró asociación significativa solo con la escala EDC con un χ^2 de 17,5554 y un valor de P de 0,007.

Conclusiones: Existe una concordancia moderada entre las escalas EDC y Gorelick, se muestra que la escala EDC tiene un tiempo de realización más corto y es más útil para discernir entre pacientes deshidratados y no deshidratados, además de ser mejor para detectar estadios leves iniciales; mientras que la escala de Gorelick es mejor para separar pacientes con

deshidratación leve de aquellos con moderada/severa. Se mostro que existe mayor prevalencia de deshidratación y estados más severos en aquellos que no recibieron lactancia materna exclusiva y se encuentran en los quintiles económicos más bajos.

Palabras Clave: Escalas, deshidratación, Gorelick, EDC, Clínica, pediátrico, diagnóstico.

ABSTRACT

Introduction: Dehydration these days is one of the most common clinical diagnoses in pediatric patients over the world, being the most affected group children of 5 years. Dehydration is a disease that comes from other diseases as diarrheal disease, respiratory infections, infections in general, trauma and burns. This disease is more prevalent in developing countries, because it is related with economic, social and demographic factors as poverty, lack of basic services, low levels of parental education, malnutrition, lack of health services as vaccination program, etc. In this places families are not aware of the dehydration at the beginning levels until the children present clinical signs is when families realize that is something important; we can say that this happen because the diagnosis is deficient there is a lack of knowledge about the pathology and poor infrastructures of health services. If there is not a fast diagnosis, the treatment become late and the diagnosis goes to severe levels it is why dehydration is still causing morbidity and death. There is many ways to diagnose dehydration, there are clinical signs that are not so sensitive and specific and they can be ignore for the personal that is not so trained, many times there was the support of the laboratory exams and those help but we not always have the same exams in every health service; for all these reasons the scales of dehydration have being created they have good sensitivity and specificity, they can be use by any health personal and represent and economic way of diagnosis. The EDC scale (clinical diagnosis scale) and the Gorelick scale are the two most used scales, these scales present different clinical signs and levels of dehydration and shows the severity of the dehydration in the patient.

Objectives: Compare the scales of dehydration Gorelick and EDC, the times of realization of each one and prove if there is an agreement between both, also relate the different levels of dehydration and the social economic factors.

Methods: Transversal study of concordance developed in the pediatric emergency of the Pablo Arturo Suarez Hospital on November and December 2015. There was pediatric patients older than 12 months and younger than 48 months that present at least one episode of vomiting or

diarrhea , they could present a previous treatment or not or fever, also we apply a questionnaire of socio economic factors to the parents.

Results: in the study there were included 74 patients, 45 masculine (60,8%) and 29 feminine (39,2%), we apply the EDC and Gorelick scales, and the results went from mild to severe dehydration. The middle age was 28,15 months, 74,3% presented episodes of diarrhea, 71,6% presented episodes of vomiting, the 50% of the cases had fever and the 21,6% receive previous treatment. About the scales, EDC presents a minimum score of 0 and a maximum of 7 points with a middle rate of 2 points, the average time of elaboration was 34,1 seconds. There was a kappa index of Cohen of 0,527, with a significance de 0,00 between both scales. Comparing dehydration levels with socio-demographic factors we found significant association between both scales with the lactation founded with EDC scale with χ^2 of 8,189 and a number of p of 0,017, in relation to the Gorelick scale a χ^2 of 17,5554 and a number of p of 0,007.

Conclusions: There is a moderate concordance between both scales EDC and Gorelick, it show that EDC scale has a shorter time of elaborations and it is more useful to compare between patients dehydrated and not dehydrated, also is better to detect mild levels of dehydration; while the Gorelick scale is better to separate dehydrated patients with mild levels from the moderate and severe levels. The study presented that there is more prevalence of dehydration when the children didn't receive exclusive lactation, either when the families had the lowest level of poverty.

Key Words: Scales, dehydration, Gorelick, CDS, clinic, pediatric, diagnosis.

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE:

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VIII
TABLA DE CONTENIDOS.....	X
Índice:.....	X
Índice de Gráficos:.....	XIV
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.....	7
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1. FISIOLÓGÍA DE LÍQUIDOS CORPORALES.....	7
2.1.1. MECANISMOS DE HOMEOSTASIS.....	8
2.1.2. GANANCIA DE AGUA.....	11
2.1.3. PÉRDIDAS DE AGUA.....	12
2.1.3.1. Pérdidas Fisiológicas:.....	12
2.1.3.2. Pérdidas patológicas:.....	16
2.2. DISTRIBUCIÓN DE LÍQUIDOS CORPORALES.....	17
2.2.1. Equilibrio y Regulación entre líquidos intracelulares y extracelulares.....	19
2.2.2. Intercambio entre líquidos intracelulares y extracelulares.....	21
2.2.3. Dinámica entre líquidos intravasculares e intersticiales.....	23
2.3. MECANISMOS DE VÓMITO Y DIARREA.....	27

2.3.1.	Mecanismo del Vómito.....	27
2.3.2.	Mecanismo de diarrea	29
2.4.	DESHIDRATACIÓN.....	33
2.4.1.	DEFINICIÓN:.....	33
2.4.2.	EPIDEMIOLOGÍA:.....	34
2.4.3.	FACTORES DE RIESGO:.....	37
2.4.3.1.	LACTANCIA:.....	37
2.4.3.2.	DESNUTRICIÓN.....	39
2.4.3.3.	TIPO DE FAMILIA	41
2.4.3.4.	POBREZA REFLEJADA EN QUINTIL ECONÓMICO:.....	43
2.4.3.5.	ESCOLARIDAD	48
2.4.3.6.	SERVICIOS BÁSICOS:.....	49
2.4.4.	CLASIFICACIÓN	50
2.4.4.1.	Según la osmolaridad del plasma:.....	50
2.4.4.2.	Según el cuadro clínico de la deshidratación:	51
2.4.4.3.	Según la pérdida de peso:.....	52
2.4.5.	CAUSAS	52
2.4.5.1.	Falta de Aporte:	53
2.4.5.2.	Exceso de Perdida:.....	54
2.4.6.	FISIOPATOLOGIA	55
2.4.7.	CLÍNICA.....	60
2.4.7.1.	Dependiente de los electrolitos perdidos:.....	60
2.4.7.2.	Dependiente del Grado de Deshidratación:	61
2.4.7.3.	Dependiendo del desequilibrio hidroeléctrico:.....	64
2.4.8.	DIAGNÓSTICO.....	65
2.4.9.	TRATAMIENTO	72
2.4.9.1.	TRATAMIENTO DE PRIMER NIVEL DE SALUD:	72
2.4.9.2.	Manejo Intrahospitalario:	78
CAPÍTULO III		86
3.	MÉTODOLOGÍA	86
3.1.	JUSTIFICACION:.....	86
3.2.	PROBLEMAS Y OBJETIVOS:.....	87
3.2.1.	Problema de la investigación.....	87
3.2.2.	Objetivos:	88

3.2.2.1. General:	88
3.2.2.2. Específicos:.....	89
3.3. Hipótesis	89
3.4. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	89
3.4.1. Tipo de Estudio:	89
3.4.2. Muestra.....	89
3.4.3. Criterios de Inclusión:	91
3.4.4. Criterios de exclusión.....	91
3.4.5. Variables de Estudio: Ver Anexo 1	91
3.5. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS.....	92
3.6. ANÁLISIS DE DATOS	92
3.7. ASPECTOS BIOÉTICOS	93
CAPÍTULO IV	93
CAPÍTULO IV	94
4. RESULTADOS.....	94
4.1. Análisis Univariado.....	94
4.2. Análisis Bivariado:	101
CAPÍTULO V.....	108
5. DISCUSIÓN.....	108
5.1. Limitaciones del estudio:.....	112
CAPÍTULO VI	114
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
6.1. Conclusiones:.....	114

6.2. Recomendaciones:.....	115
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	116
ANEXOS	124

ÍNDICE DE TABLAS:

TABLA 1: INGRESOS Y PÉRDIDAS DE AGUA DIARIOS (ML/DÍA).....	11
TABLA 2: SUSTANCIAS OSMOLARES EN LOS LÍQUIDOS EXTRACELULAR E INTRACELULAR	19
TABLA 3: PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD INFANTIL. ECUADOR 2009	36
TABLA 4: PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD INFANTIL. ECUADOR 2009...36	
TABLA 5: INGRESOS ECONÓMICOS POR QUINTILES. ECUADOR DICIEMBRE 2008	46
TABLA 6: INGRESO TOTAL Y PROMEDIO DE LOS HOGARES, SEGÚN QUINTILES ECONÓMICOS. ECUADOR DICIEMBRE 2008	46
TABLA 7: TIPOS DE DESHIDRATACIÓN	51
TABLA 8: CLÍNICA DE DESHIDRATACIÓN SEGÚN PORCENTAJE DE PÉRDIDA.....	63
TABLA 9: ESCALA EDC	70
TABLA 10: ESCALA GORELICK.....	71
TABLA 11: MANEJO DEL NIÑO CON DIARREA AIEPI 2010	78
TABLA 12: REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA SEGÚN PESO Y TALLA POR EDADES.	81
TABLA 13: COEFICIENTE DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	81
TABLA 14: CÁLCULO DE AGUA POR HOLLIDAY-SEGAR	82
TABLA 15: ESQUEMA DE REHIDRATACIÓN SEGÚN TIPO DE DESHIDRATACIÓN (POR OSMOLARIDAD).....	84
TABLA 16: SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE SIGNOS CLÍNICOS DE DESHIDRATACIÓN.....	87
TABLA 17: CÁLCULO DE LA MUESTRA SEGÚN ÍNDICE KAPPA DE COHEN	90
TABLA 18: VALORES ESTADÍSTICOS EN RELACIÓN A EDAD Y ESCALAS DE DESHIDRATACIÓN GORELICK Y EDC	95
TABLA 19: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN TRATAMIENTO PREVIO.....	95
TABLA 20: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN TRATAMIENTO PREVIO EN RELACIÓN A GRADOS DE LAS ESCALAS EDC Y GORELICK.....	96
TABLA 21: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN GRADOS DE DESHIDRATACIÓN DE LAS ESCALAS EDC Y GORELICK	97

TABLA 22: VALORES ESTADÍSTICOS SEGÚN EL TIEMPO DE REALIZACIÓN DE LAS ESCALAS EDC Y GORELICK	98
TABLA 23: FRECUENCIAS Y PORCENTAJES DE PACIENTES EN RELACIÓN A FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS	99
TABLA 24: CONCORDANCIA DADA POR ÍNDICE KAPPA DE COHEN ENTRE ESCALAS EDC Y GORELICK, POBLACIÓN TOTAL	101
TABLA 25: CONCORDANCIA DADA POR ÍNDICE KAPPA DE COHEN ENTRE ESCALAS EDC Y GORELICK, POBLACIÓN SELECCIONADA CON TRATAMIENTO PREVIO.....	102
TABLA 26: CONCORDANCIA DADA POR ÍNDICE KAPPA DE COHEN ENTRE ESCALAS EDC Y GORELICK, POBLACIÓN SELECCIONADA SIN TRATAMIENTO PREVIO.....	102
TABLA 27: CONCORDANCIA DADA POR ÍNDICE KAPPA DE COHEN ENTRE ESCALAS EDC Y GORELICK, POBLACIÓN SELECCIONADA CON FIEBRE	103
TABLA 28: CONCORDANCIA DADA POR ÍNDICE KAPPA DE COHEN ENTRE ESCALAS EDC Y GORELICK, POBLACIÓN SELECCIONADA SIN FIEBRE	103
TABLA 29: PRUEBA T STUDENT COMPARANDO LOS VALORES DE TIEMPO DE DEMORA DE LAS ESCALAS EDC Y GORELICK.....	104
TABLA 30: CORRELACIÓN ENTRE GRADOS DE DESHIDRATACIÓN SEGÚN ESCALAS EDC Y GORELICK Y LACTANCIA EXCLUSIVA	105
TABLA 31: CORRELACIÓN ENTRE GRADOS DE DESHIDRATACIÓN SEGÚN LAS ESCALAS EDC Y GORELICK Y QUINTILES ECONÓMICOS DE POBREZA	106
TABLA 32: ASOCIACIÓN ESCALAS DE DESHIDRATACIÓN Y FACTORES SOCIO-DEMOGRÁFICOS	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

GRÁFICO 1: DISTRIBUCIÓN LÍQUIDOS CORPORALES	10
GRÁFICO 2: CLASIFICACIÓN DE DESHIDRATACIÓN SEGÚN AIEPI.....	67
GRÁFICO 2: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN GENERO	94

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La deshidratación se define como el estado corporal donde existe un balance negativo en los fluidos del cuerpo en relación a sus solutos ¹ (hablando principalmente en la relación de agua con los principales electrolitos: Na⁺, K⁺ y Cl⁻ y demás elementos menos abundantes), en la deshidratación se pierde la homeostasis corporal². Este estado es causado por numerosas patologías de distinta etiología, siendo la más común de las causas la enfermedad diarreica aguda.⁴ A nivel mundial la deshidratación secundaria a enfermedad diarreica es la causa principal de mortalidad en lactantes y niños. La deshidratación en la actualidad es uno de los diagnósticos clínicos más comunes, siendo la principal causa de morbimortalidad a nivel mundial en los pacientes pediátricos menores a 5 años.^{8,20} En América Latina y el Caribe 5,1% de las muertes en menores de 5 años son debidas a diarrea y deshidratación. Sin embargo, en 11 países de la región la proporción de los niños y niñas a esta edad que mueren por diarrea sigue siendo superior al promedio regional. De las casi 400,000 muertes en menores de 5 años ocurridas en el 2006 en la Región de las Américas, una de cada cuatro se debió a alguna de las enfermedades incluidas dentro de la estrategia de Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI). Es importante señalar que gracias al esfuerzo de los países de nuestro hemisferio, la reducción de la mortalidad por diarrea y deshidratación ha sido considerable ya que en la década pasada hasta un 30% de los niños y niñas menores de 5 años morían por esta causa; aun así, la proporción de niños que mueren por diarrea en los países de América Latina y el Caribe sigue siendo cerca de 50 veces mayor que en América del Norte. Las enfermedades diarreicas son la principal causa de la morbilidad y mortalidad de menores de 5 años en los países en desarrollo, y un factor importante de desnutrición. Los niños menores de 3 años de los países en desarrollo presentan una media de tres episodios diarreicos por año. Muchas de las defunciones por diarrea son debidas a la deshidratación. Un gran avance ha sido el descubrimiento de que puede tratarse de forma segura y eficaz la deshidratación

producida por la diarrea aguda por diversas causas y a cualquier edad ²⁸. Podemos decir que existen varias razones por las cuales la deshidratación es tan prevalente, dentro de estas encontramos: la falta de una atención pronta y oportuna, el diagnóstico tardío y avanzado de deshidratación sobre todo en casos iniciales donde el manejo podría haber sido más simple y con mejores resultados, la gran variedad de patologías que llevan a una deshidratación secundaria entre las cuales podemos destacar la prematuridad, neumonía, enfermedad diarreica aguda, síndromes de distress respiratorio, síndromes febriles y muchas otras patologías. Es importante adicionar que una patología asociada a la deshidratación y que juega un papel importante tanto en su progresión como en su manejo es la desnutrición; sin importar la causa de la misma, la desnutrición en infantes menores a 5 años se ha visto asociada a una incidencia mayor de las patologías ya nombradas (Enfermedad Diarreica Aguda, Neumonías, etc.) ²² que se asocian a estados de deshidratación grave ²², se ha encontrado una correlación significaba entre estados de desnutrición crónicos-avanzados y una mayor mortalidad en pacientes deshidratados y hospitalizados ²³; se ha evidenciado que los signos clínicos de deshidratación son mucho menos específicos en niños desnutridos debido a que se muestran de manera menos intensa o pueden confundirse con signos propios de la desnutrición por lo cual en estos pacientes es más difícil valorar el estado de deshidratación de los mismos. Por último, otro de los factores que es diferente en este grupo de pacientes es el tratamiento de rehidratación que se debe dar, sobre todo en estados de deshidratación moderada o severa; la OMS recomienda que en este grupo de pacientes la rehidratación se realice de manera mucho más lenta que en pacientes bien nutridos para evitar complicaciones de migración de líquido a terceros espacios y también se recomienda hacerlo con soluciones hipo-osmolares para evitar otro tipo de complicaciones ²⁴.

El manejo tardío y poco adecuado sigue siendo una de las causas por la cual la deshidratación persiste como una patología con índices de mortalidad elevados, a pesar de que tras la introducción de la rehidratación oral hace aproximadamente 30 años la tasa de muertes por esta causa bajó de 13.6 a 4.9 por cada 1000 niños menores a 5 años²¹, sigue siendo una cifra alta y podemos decir con seguridad que la principal razón es que la deshidratación es una enfermedad de países en vías de desarrollo (alrededor de 80% de los

casos se presentan en Asia y África), sobretodo en grupos sociales de bajos y muy bajos recursos económicos, los cuales tienen acceso limitado a medicación y recursos que puedan ayudar en el tratamiento de esta patología.

Según la OMS a nivel mundial se presentan 2.5 billones de casos y genera la muerte de alrededor 1.5 millones de pacientes pediátricos de manera directa, esta patología es responsable del 3% de las muertes neonatales y de hasta el 25% de las muertes post natales. Como habíamos dicho con anterioridad esta patología es más prevalente en personas de bajos recursos económicos las cuales no tienen acceso a agua limpia o segura, presentan un mal manejo de excretas y desechos o en el peor de los casos no existe ningún manejo, los alimentos que consumen no han sido preparados de manera adecuada ni tampoco con ingredientes seguros, presentan un sistema inmunológico lábil debido a enfermedades como desnutrición y parasitosis crónica entre otras.

En Ecuador no existen cifras estadísticas acerca de la prevalencia de deshidratación, ni tampoco cuántas muertes se generan debidas a la misma, esto es debido a que la deshidratación no consta como un diagnóstico definitivo; pero podemos suponer que en nuestro país como a nivel mundial esta enfermedad sigue teniendo una prevalencia alta debido a que en el último informe del INEC la enfermedad diarreica sigue siendo una de las principales causas de mortalidad, además de las otras patologías que cursan con deshidratación secundaria tales como neumonía y otras infecciones respiratorias, prematuridad, sépsis, todas estas suman alrededor del 16% de causas de mortalidad. (INEC, 2013)

Se ha tratado de generar varios métodos de diagnóstico los cuales puedan ser útiles en todo momento, de bajo coste, de gran aplicabilidad, que no se necesite de equipos o reactivos costosos, que esté al alcance de cualquier profesional de la salud y sobre todo que nos brinde un diagnóstico rápido que oriente a un tratamiento adecuado y acertado. Es por estas razones que las escalas de diagnóstico basadas solo en la clínica son la mejor opción. A lo largo de los últimos años se han desarrollado escalas de diagnóstico y estratificación de la deshidratación en base solo a los signos clínicos que presenta el paciente, las más populares son la escala de la OMS, la escala de Gorelick (creada en el Hospital de niños de

Filadelfia), la Escala Clínica de Deshidratación (EDC: creada en el Hospital para niños de Toronto)^{8,9}. Todas estas escalas están basadas en signos clínicos de deshidratación los cuales al resultar positivos se les otorga un puntaje y en base al puntaje se da un resultado que muestra el grado de deshidratación (Anexo 2)¹³. De todas estas escalas la única que ha sido comparada con el Gold estándar (porcentaje de peso ganado tras rehidratación) es la EDC^{19,7,6}, pero solo ha sido compradas en estudios en poblaciones de países desarrollados, es por lo cual que podemos decir que los resultados podrían variar en países de ingresos medios y bajos los cuales tienen un comportamiento epidemiológico totalmente distinto². Existen varios estudios que comparan las distintas escalas entre si, dando resultados variados acerca de cuál es mejor en el diagnóstico¹¹. No se ha encontrado estudios que hablen específicamente acerca del tiempo que llevaría realizar cada una de las escalas.

Podemos decir por lo tanto que la deshidratación es una patología prevalente que afecta a grupos socio-económicamente vulnerables y es más común en pacientes pediátricos menores a 5 años, se encuentra asociada a diversas patologías las cuales pueden ser causas directas de deshidratación, debemos tener en cuenta que el manejo de rehidratación es un apoyo esencial en la recuperación del paciente y mejora el pronóstico del mismo.

Existen también de igual manera factores asociados a la deshidratación que pueden ser protectores sobre todo en infantes menores de 2 años. Hablando específicamente de la lactancia materna que puede ser exclusiva o complementaria, existen varios estudios que demuestran que la lactancia materna es un factor protector en la aparición de enfermedades diarreicas infecciosas y de rotavirus que son dos de las principales causas de deshidratación en lactantes entre otras como infecciones respiratorias altas y bajas que también son causas de deshidratación en menor proporción. Además existe una asociación directa entre el tiempo de lactancia exclusiva y la edad de aparición de estas enfermedades. No se encontró ninguna referencia entre el tiempo de lactancia y la gravedad de los episodios de deshidratación. Por último debemos recordar que una de las recomendaciones fundamentales en los niños con cuadros de deshidratación que toleran la vía oral es el continuar con la lactancia y complementar con líquidos.

En relación a la familia, no existe mucha bibliografía que nos hable de manera específica de la relación que existe entre el tipo de familia a la que pertenece nuestro grupo de estudio y

el grado de deshidratación, pero si se ha encontrado relación entre el tipo de familia y el riesgo de padecer ciertas enfermedades que podrían predisponer a deshidratación o grados de deshidratación más severos; esto es evidente en las familias extensa y atípicas. También se puede identificar que la familia no solo juega un papel importante en el cuidado del infante sino también en la percepción de salud del mismo; con esto nos referimos a que, dependiendo del grado de educación, conocimiento y preocupación pueden percibir una misma situación de diferente manera, podemos ejemplificarlo de esta manera: ante una situación donde el infante presente desnutrición si una de las familias siempre estuvo en un ambiente donde esto es normal aunque el riesgo sea real la percepción del mismo es baja, frente a otra familia que nunca presentó estos problemas se sentirán más alarmados ante el peligro real y buscarán ayuda de manera más pronta. Hay que recalcar que la preocupación familiar no solo está relacionada con la educación de sus miembros, sino también con el conocimiento que posean los mismos, su situación socio-económica y el ambiente en el que se encuentran.

La escolaridad de los familiares que están a cargo de los pacientes pediátricos es un factor a tomar en cuenta ya que tiene relevancia en el tipo de cuidado y el manejo previo a la llegada del paciente a la casa de salud. La escolaridad baja de los padres afecta la comprensión para el cuidado especializado de los menores que sufren patologías.²⁹ En algunos estudios se ha mostrado la prevalencia de enfermedades entre ellas la deshidratación en cuidadores con escolaridad media. En nuestra serie dominó el nivel medio y consideramos que este factor guarda estrecha relación con la morbilidad y mortalidad por enfermedad diarreica.³⁰ Otro estudio realizado en Brasil observó que mientras menor era la renta, mayor era la prevalencia en IRA (52%). Este mismo estudio mostró que los niños con madres sin escolaridad presentaban un 68,8% de prevalencia de IRA; los niños cuyas madres tenían un mejor nivel educacional presentaban un 36,4% de prevalencia.

Varias patologías en pacientes pediátricos, se relacionan directamente con la presencia o ausencia de servicios básicos en el lugar en que residen; la falta de agua potable, alcantarillado o mal manejo de desechos están relacionados con patologías infecciosas en

los niños. En estadísticas actuales tenemos que el 99.4% de la población a escala nacional tiene acceso a la electricidad, tanto en áreas urbanas (99.8%) como rurales (98.2%), así como en áreas urbanas y rurales de la Amazonia (99.9% y 97.2% respectivamente) y en Galápagos (99.9%). A escala nacional la telefonía fija es limitada solo el 41.6 % accede a este servicio. En cuanto a la eliminación de basura el 85.5% de la población utiliza el carro recolector. En cuanto al abastecimiento de agua potable el 82.3% accede a este servicio y de esta cifra el 57.9% en el área rural. Y en cuanto a cobertura en la red de alcantarillado las áreas urbanas tiene el 77.4% y rurales el 23.7% manteniendo una gran diferencia ³².

El estado nutricional es un indicador fuerte para el grado de deshidratación del niño, el estado nutricional del niño va a llevar consigo la gravedad de la deshidratación, es por eso que es muy importante que este factor sea evaluado. La herencia de episodios secuenciales de diarrea se entiende como secundaria a la desnutrición. Una vez establecida ésta, predispone a episodios más severos y prolongados de diarrea y a nuevas infecciones por el defecto en la inmunidad mediada por células que presentan estos pacientes. Se establece así el círculo vicioso de diarrea-desnutrición-infección-diarrea. La diarrea persistente acarrea una marcada carencia de energía, proteínas y de micronutrientes, con lo cual el estado nutricional del niño se ve cada vez más afectado. Un estado deficitario de vitamina A, tiene un efecto negativo en la duración y severidad de los episodios diarreicos, pues la deficiencia de esta vitamina, conduce a una restauración inadecuada de la mucosa intestinal lesionada³³.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. FISIOLÓGÍA DE LÍQUIDOS CORPORALES

El mantenimiento de un volumen relativamente constante y de una composición estable de los líquidos corporales es esencial para la homeostasis, esto depende tanto de la ganancia como la pérdida de líquidos de manera equilibrada para mantener equilibrio adecuado. El 60% del cuerpo humano del adulto es líquido, siendo hasta un 75% en los recién nacidos, que principalmente es una solución acuosa de iones y otras sustancias. Siendo $\frac{2}{3}$ de este líquido intracelular y alrededor de $\frac{1}{3}$ extracelular, distribuido en la circulación y los líquidos tisulares.

En el líquido extracelular se encuentran los iones y nutrientes que necesitan las células para mantenerse vivas, por lo que todas ellas viven esencialmente en el mismo entorno de líquido extracelular. Las células son capaces de vivir, crecer y realizar sus funciones especiales, siempre y cuando este medio interno disponga de las concentraciones adecuadas de oxígeno, glucosa, distintos iones, aminoácidos, sustancias grasas y otros componentes.

El líquido intracelular y extracelular se diferencia por la concentración de elementos que poseen:

Líquido Extracelular: contiene grandes cantidades de iones sodio, cloruro y bicarbonato más nutrientes para las células, como oxígeno, glucosa, ácidos grasos y aminoácidos. También contiene dióxido de carbono, que se transporta a través de la circulación hacia pulmones para ser excretado y junto a otras sustancias de desecho hacia los riñones para ser eliminados.

Líquido Intracelular: contiene grandes cantidades de iones potasio, magnesio y fosfato en lugar de los iones sodio cloruro que se encuentran en el líquido extracelular. Existen mecanismos de transporte de membrana que son los encargados de mantener esta diferencia de concentraciones entre el medio intra y extra celular. Básicamente esta diferencia de

concentraciones es la que permite a la célula desarrollar todas sus funciones de manera adecuada.

2.1.1. MECANISMOS DE HOMEOSTASIS

Existen mecanismos que mantienen la homeostasis (entendiéndose por tal, el mantenimiento de las condiciones constantes y equilibradas del medio interno) corporal, y podríamos decir que cada órgano o sistema tiene una función específica con la que ayuda a mantener esta homeostasis:

Aparato Circulatorio: Contribuye al transporte del líquido extracelular por todo el organismo, y este transporte podemos dividirlo en dos grandes etapas; la primera de ellas consiste en el movimiento de la sangre por el cuerpo dentro de los vasos sanguíneos, la velocidad de circulación de esta etapa depende de los requerimientos del cuerpo siendo una media de 1 vez por minuto en reposo y hasta 6 veces por minuto en actividad intensa. La segunda es el movimiento del líquido entre los capilares sanguíneos y los espacios intercelulares entre las células tisulares. A medida que la sangre atraviesa los capilares sanguíneos se produce también un intercambio continuo de líquido extracelular entre la porción del plasma de la sangre y el líquido intersticial que rellena los espacios intercelulares, este proceso se da gracias a que las paredes de los capilares son permeables a la mayoría de moléculas del plasma sanguíneo con excepción de las proteínas plasmáticas que son demasiado grandes para pasar a través de los mismo por mecanismos simples de difusión y que requerirán de mecanismos más complejos y que usan energía para lograrlo. Este proceso de difusión continuo se debe al movimiento cinético de las moléculas del plasma y líquido intersticial, y es debido a esta energía cinética, más la cercanía de los capilares con las células tisulares que logra la difusión continua de los elementos extracelulares con los intracelulares.

Aparato Respiratorio: La sangre es transportada hacia los pulmones y hacia los capilares alveolares en donde se realiza un intercambio gaseoso a través de la membrana alveolar (muy delgada que mide entre 0,2-0,4 μm), en donde el CO_2 es eliminado y el O_2 difunde

fácilmente hacia los eritrocitos, los cuales a su vez serán los encargados de transportar y entregar este O₂ a los tejidos que lo necesiten.

Aparato digestivo: Gran cantidad de la sangre circulante es dirigida por el aparato digestivo con el fin captar los elementos producidos en el mismo, como aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos derivados de los alimentos ingeridos, y transportar estos elementos hacia las células para que sean transformados en energía y otros elementos necesarios. Existen elementos que no pueden ser utilizados de la manera en la que son absorbidos y es trabajo principalmente del hígado el de transformar estas sustancias en otras mejor utilizables. Así también existen otros tejidos corporales, los adipocitos, la mucosa digestiva, los riñones y las glándulas endocrinas, que modifican o almacenan las sustancias absorbidas hasta que son necesitadas. Y es también función de este aparato el de eliminar a través de las heces productos del metabolismo, y productos no digeribles y residuos de sustancias químicas y fármacos mezclados con H₂O.

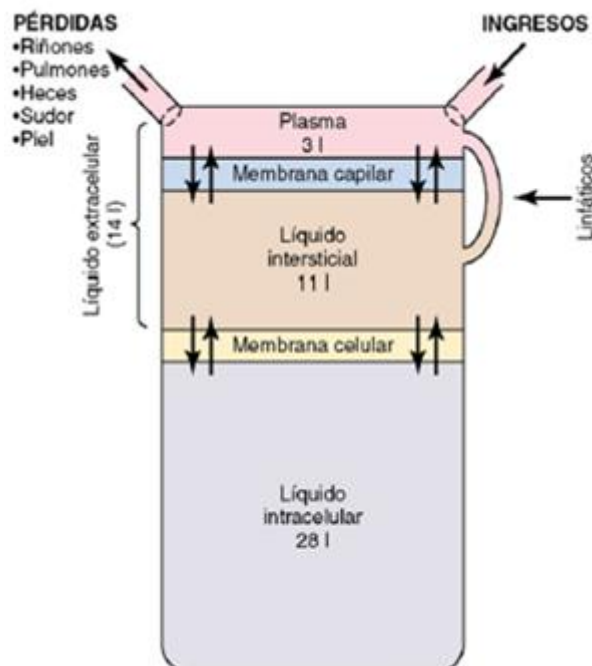
Aparato Locomotor: Contribuye de manera más simple a la homeostasis, es a través de este que conseguimos movernos para alcanzar el alimento y demás elementos necesarios para hacer funcionar nuestro cuerpo, además que brinda soporte y protección a todas las demás estructuras.

Aparato Urinario: Este aparato es más bien el encargado de los desechos. Productos finales del metabolismo celular, como la urea y el ácido úrico y el exceso de iones y agua de los alimentos, que podrían acumularse en el líquido extracelular. Los riñones realizan su función filtrando primero una gran cantidad de plasma a través de los glomérulos hacia los túbulos y reabsorbiendo hacia la sangre aquellas sustancias que necesita el organismo, como la glucosa, los aminoácidos, cantidades apropiadas de agua y muchos de los iones. La mayoría de las demás sustancias que el organismo no necesita, en especial los productos finales metabólicos, como la urea, se reabsorben mal y atraviesan los túbulos renales hacia la orina.

Sistema nervioso. Es el encargado del control de los demás aparatos y sistemas, está compuesto por tres partes principales: la porción de aferencia sensitiva, el sistema nervioso central (o la porción integradora) y la porción eferente motora. Los receptores sensitivos detectan el estado del cuerpo o de su entorno, el sistema nervioso central está formado por

el cerebro y la médula espinal. El cerebro almacena información, genera los pensamientos, crea la ambición y determina las reacciones que debe realizar el cuerpo en respuesta a las sensaciones para, a continuación, transmitir las señales apropiadas a través de la porción motora eferente del sistema nervioso para transmitir los deseos del sujeto. Un segmento importante del sistema nervioso es el sistema nervioso autónomo que funciona a de manera subconsciente y controla muchas de las funciones de los órganos internos, como la función de bomba del corazón, los movimientos del aparato digestivo y la secreción en muchas de las glándulas corporales. Además asociado a este sistema se encuentra el sistema hormonal que es el encargado de producir las distintas hormonas que sirven para la regulación de las funciones celulares. En el gráfico N°1 podemos observar la distribución de líquidos corporales en el organismo

Gráfico 1: Distribución Líquidos Corporales



Tomado de Fisiología de Guyton 12ava Edición. Unidad V: Líquidos Corporales y Riñones, Cap 25, Pag 286

2.1.2. GANANCIA DE AGUA

Para mantener la cantidad necesaria óptima de líquido en nuestro cuerpo no basta con los mecanismos intrínsecos de homeostasis, también depende en su gran mayoría de los líquidos extrínsecos que se ingieren. El agua ingresa en el cuerpo a través de dos fuentes principales:

- 1) Se ingiere en forma de líquidos o agua del alimento, que juntos suponen alrededor de 2.100 ml/día de líquidos corporales
- 2) Se sintetiza en el cuerpo como resultado de la oxidación de los hidratos de carbono, en una cantidad de unos 200 ml/día. Esto proporciona un ingreso total de agua de unos 2.300 ml/día Pero la ingestión de agua es muy variable entre las diferentes personas e incluso dentro de la misma persona en diferentes días en función del clima, lo hábitos e incluso el grado de actividad física. En la tabla N°1 podemos resumir las ganancias y pérdidas de líquidos corporales diarios.

Tabla 1: Ingresos y Pérdidas de agua diarios (ml/día)

	Normal	Ejercicio intenso y prolongado
Ingresos		
Líquidos ingeridos	2.100	?
Del metabolismo	200	200
Total de ingresos	2.300	?
Pérdidas		
Insensibles: piel	350	350
Insensibles: pulmones	350	650
Sudor	100	5.000
Heces	100	100
Orina	1.400	500
Total de pérdidas	2.300	6.600

Tomado de Fisiología de Guyton 12ava Edición. Unidad V: Líquidos Corporales y Riñones, Cap 25, Pag 286

2.1.3. PÉRDIDAS DE AGUA

Las principales fuentes de pérdida de agua del cuerpo son la orina y el sudor. Estas pérdidas varían considerablemente en función del consumo de líquidos, la dieta, la actividad física y la temperatura. El cuerpo también pierde agua insensiblemente a través de la piel, los pulmones (respiración), y las heces.³⁵

2.1.3.1. Pérdidas Fisiológicas:

Perdidas Insensibles: La pérdida por evaporación del agua que pasa a través de la piel (difusión trans-epidérmica) y el líquido que se elimina a través del tracto respiratorio son denominadas pérdida insensible de agua, que se correlaciona con la disipación de calor metabólico. Aun cuando el gasto energético y el área de superficie corporal sean iguales, la pérdida insensible de agua a través de la piel y los pulmones varía. La humedad y la temperatura ambiental, la presión barométrica, la altitud, el volumen de aire inspirado, las corrientes de aire, la ropa, la circulación sanguínea a través de la piel y el contenido de agua en el cuerpo pueden afectar la pérdida insensible de agua³⁴. El volumen de agua respiratoria, por ejemplo, se modifica de acuerdo con la actividad física, la hipoxia y la hipercapnia. La actividad física tiene un mayor efecto que las condiciones ambientales sobre la pérdida insensible de agua y la pérdida por sudor. Cuando la radiación no es adecuada para disipar el exceso de calor corporal, ocurre la sudoración. En condiciones de estrés térmico y/o físico, la evaporación de agua a través del sudor se convierte en el principal medio de pérdida de calor, en un intento del organismo por mantener la temperatura ideal. Parte de las pérdidas de agua no puede regularse de manera precisa. Por ejemplo hay una pérdida continua de agua por evaporación de las vías respiratorias y difusión a través de la piel, juntas son responsables de alrededor de 700ml/día de pérdida de agua en condiciones normales. A esta se la denomina pérdida insensible de agua porque no somos conscientes de ella, aunque se produzca continuamente en todos los seres humanos vivos. La pérdida insensible de agua a través de la piel es independiente de la sudoración y está presente incluso en personas que nacen sin glándulas sudoríparas; la pérdida media de agua por difusión a través de la piel es de 300-400ml/día. Esta pérdida la minimiza la capa

cornificada llena de colesterol de la piel, que constituye una barrera contra la pérdida excesiva por difusión. Cuando la capa cornificada se pierde, como ocurre en las quemaduras extensas, la intensidad de la evaporación puede aumentar hasta 10 veces, hasta unos 3-5 l/día. Por esta razón las víctimas de quemaduras deben recibir grandes cantidades de líquido, habitualmente por vía intravenosa, para equilibrar su pérdida. La pérdida insensible de agua a través de la vía respiratoria es de unos 300-400 ml/día. A medida que el aire entra en la vía respiratoria, se satura de humedad hasta una presión de agua de unos 47 mm Hg hasta que se espira. Como la presión de vapor de aire inspirado suele ser menor de 47 mmHg, el agua se pierde continuamente a través de los pulmones con la respiración. En el clima frío, la presión de vapor atmosférica se reduce a casi 0, lo que provoca una pérdida pulmonar de agua incluso mayor a medida que la temperatura se reduce. Esto explica la sensación de sequedad en las vías respiratorias en el clima frío³⁵.

Pérdidas Sensibles: Pérdida urinaria de agua. Los riñones son capaces de conservar agua durante periodos de privación y de excretarla cuando hay una excesiva ingestión de líquidos. Además, estos órganos desempeñan un papel central en el mantenimiento del equilibrio de los solutos. El equilibrio entre solutos e ingesta de agua, y solutos y excreción de agua, determina la osmolalidad de los diferentes compartimientos corporales. La cantidad mínima de pérdida de agua a través de los riñones es la cantidad requerida por la carga renal de solutos (CRS). La CRS se refiere a todos los solutos, la mayoría derivados de la dieta, que deben ser excretados por los riñones. En condiciones estables, la excreción diaria de solutos debe ser igual a la carga diaria de solutos. La excreción de la CRS requiere de la eliminación de una cierta cantidad de agua como orina. Por lo tanto, la cantidad de agua urinaria obligatoria depende tanto de la CRS como de la capacidad de concentración renal. Las principales contribuciones a la CRS en los adultos provienen de la urea, el sodio, el cloruro y el potasio. Cuando se conoce la composición de la dieta, la CRS para adultos se puede calcular de la siguiente manera:

$$\text{CRS (mOsm)} = [\text{proteína (g)} \times 5.7] + [\text{sodio (mEq)}] + [\text{potasio (mEq)}] + [\text{cloruro (mEq)}].$$

En los adultos, la excreción usual de solutos oscila entre 600 y 900 mOsm/día. La capacidad máxima de concentración renal es de unos 1,200 mOsm/kg de agua. A su vez, la eliminación mínima de orina es de aproximadamente 500 ml/día. En contraste, si un

individuo fuera incapaz por completo de concentrar la orina, la misma carga de soluto de 600 mOsm/día requeriría 8 L/día de agua urinaria. Incluso cuando hay una tasa fija de excreción de solutos, la pérdida de agua obligatoria por vía renal no es constante, pues depende también de la capacidad de concentración renal. Más aún, en el caso de que haya una CRS constante y una capacidad de concentración normal, el volumen de orina estará determinado por la ingestión de líquidos. De hecho, la orina es el resultado de las dos principales funciones de los riñones; la excreción de los residuos solutos y la regulación de los volúmenes de líquidos corporales. En la mayoría de los casos, estas funciones pueden realizarse independientemente: por ejemplo si hay un gran volumen de agua que eliminar, no habrá cambios sustanciales en la cantidad de la carga total de solutos que deba excretarse. Esto se basa en la capacidad de los riñones para producir una concentración de orina muy variada, de 50 mOsm/L a 1200 mOsm/L. Esta osmolaridad máxima de la orina constituye un límite por encima del cual ambas funciones de los riñones ya no pueden coexistir: define un volumen mínimo obligatorio estrictamente necesario para excretar la carga de solutos, cualquiera que sea el estado del equilibrio hídrico del cuerpo. La mayor parte de la carga de insolutos eliminada por los riñones viene de los alimentos ingeridos, como tales (por ejemplo, minerales) o como resultado del metabolismo (por ejemplo, urea). Por ejemplo, en una dieta que contenga 650 mOsm, el volumen de orina mínimo obligatorio será de 500 ml, si los riñones están a su máxima capacidad de concentración. El agua eliminada por encima de este volumen mínimo obligatorio es el exceso de agua eliminado durante la regulación del equilibrio hídrico. El resto del agua perdida se excreta en la orina por los riñones. Hay múltiples mecanismos que controlan la intensidad de la producción de orina. De hecho, el medio más importante por el que el cuerpo mantiene un equilibrio entre los ingresos y las pérdidas, así como el equilibrio entre el ingreso y la salida de la mayoría de electrolitos en el cuerpo, es controlando la intensidad con la que los riñones excretan estas sustancias. Por ejemplo, el volumen de orina puede ser tan solo de 0.5 L/día en una persona deshidratada o tan alta como de 20 L/día de una persona que ha bebido cantidades enormes de agua. Esta variabilidad en la ingestión también es cierta para la mayoría de los electrolitos en el cuerpo, como el sodio, cloro y potasio. En algunas personas la ingestión de sodio puede ser tan solo de 20 mEq/día, mientras que en otros

puede ser tan alta como de 300-500 mEq/día. Los riñones se enfrentan a la tarea de ajustar la intensidad de la excreción de agua y electrolitos para que se equipare de manera precisa con la ingestión de estas sustancias, así como de compensar las pérdidas excesivas de líquidos y electrolitos que se producen en ciertos estados morbosos. Pérdida de agua en las heces: Aun cuando puede haber variaciones, las heces normales contienen aproximadamente 70% de agua, en tanto las heces duras poseen entre 40 y 60% (Devroede 1993). Se estima que, en condiciones normales, la pérdida fecal de agua de un adulto es de 100 ml diarios. En caso de diarrea, las pérdidas son mayores. Esto puede aumentar a varios litros al día en personas con diarrea intensa. Por esta razón la diarrea intensa puede poner en peligro la vida si no se corrige en unos días.

Pérdida de líquido en el sudor: La cantidad de agua perdida por el sudor es muy variable dependiendo de la actividad física y de la temperatura ambiental. El volumen de sudor es normalmente de unos 100ml/día pero en un clima muy cálido o durante el ejercicio intenso, la pérdida de agua en el sudor aumenta en ocasiones a 1-2L/h. Esto vaciará rápidamente los líquidos corporales si la ingestión no aumentará mediante la activación del mecanismo de la sed. La producción de sudor es muy variable es baja en las personas sedentarias expuestas a una temperatura moderada, pero puede llegar a ser de varios litros al día durante una actividad física intensa, a temperatura ambiente alta y/o con un alto grado de humedad ambiental. El cuerpo adapta la producción de sudor para mantener la temperatura corporal. El sudor es producido en la dermis por las glándulas sudoríparas. Viene del agua intersticial y es filtrado en profundidad por el túbulo de la glándula sudorípara tubular antes de ser reabsorbido distalmente. El sudor suele estar compuesto en un 99% de agua, con un pH entre 5 y 7. Contiene aproximadamente un 0,5% de minerales (potasio y cloruro de sodio) y un 0,5% de sustancias orgánicas (urea, ácido láctico). El sudor es el principal mecanismo termorregulador en las personas activas. Durante la actividad física, por ejemplo, la eficiencia metabólica de los músculos es de aproximadamente un 20%, y liberan un 80% de energía en forma de calor. La evaporación del sudor es, en este proceso, especialmente eficiente: la evaporación de 1 litro de sudor a 30 °C genera una pérdida de 580 kcal en forma de calor. Sin embargo, la evaporación del sudor se ve influida por diversos factores tales como la temperatura, la humedad, las corrientes de aire, la intensidad

del sol y la ropa. Cuanto mayor sea la humedad, menos sudor se evaporará y por lo tanto enfriará el cuerpo. El uso de prendas impermeables, que no permiten la evaporación del sudor, aumenta la pérdida de sudor e impide que el cuerpo se enfríe. En cambio, las corrientes convectivas alrededor del cuerpo contribuyen a la evaporación del sudor. La producción de sudor durante la actividad física puede variar mucho según algunos factores tales como el deporte practicado y su intensidad (entrenamiento o competición), así como factores personales y medioambientales. El índice de sudor varía en un rango de unos 0,3 a 2,6 L/h. Así pues, las pérdidas de sudor pueden tener un impacto importante en el equilibrio hídrico, y la ingesta de agua deberá adaptarse según las actividades y las pérdidas de sudor consiguientes ³⁵.

2.1.3.2. Pérdidas patológicas:

Las pérdidas patológicas de líquido y electrolitos incluyen pérdidas a través del tracto gastrointestinal, la piel, los pulmones y los riñones. Entre las pérdidas anormales del tracto gastrointestinal están la diarrea, el vómito, el drenaje gástrico y la salida por fístula. Una pérdida anormal por la piel puede ocurrir debido a la fiebre, el incremento en el metabolismo y las quemaduras³³. La fiebre y la hiperventilación pueden aumentar la pérdida de agua por los pulmones. Además, es posible perder cantidades anormalmente elevadas de agua a través de los riñones debido a terapia diurética o a ciertas deficiencias hormonales. El drenaje de la cavidad pleural y peritoneal, el sangrado, la filtración de quemaduras y la pérdida de fluido durante la diálisis son algunas de las pérdidas patológicas misceláneas. A su vez, algunas terapias médicas, como las camas de oxígeno seco de aire fluidizado, la fototerapia y los calentadores de radiación, incrementan las pérdidas insensibles de agua. A esto se añaden las pérdidas por posibles cirugías, el acto quirúrgico implica la exposición de mucosas, órganos y/o cavidades del organismo al ambiente, produciendo grandes pérdidas de calor como vapor de agua; por otro lado, existen pérdidas de fluidos corporales como sangre, exudados etc. Las pérdidas son variables y dependen de la extensión de la incisión, de la cantidad de vísceras u órganos expuestos y de tiempo de exposición. Se calculan aproximadamente de 100 a 200 cc en cirugías menores y de 400 a 600 cc en cirugías mayores³⁵.

2.2. DISTRIBUCIÓN DE LÍQUIDOS CORPORALES

El líquido corporal total se distribuye en dos compartimientos: el líquido extracelular que a su vez se divide en líquido intersticial, y plasma sanguíneo, y el líquido intracelular. Existe otro compartimiento de líquido que se denomina líquido transcelular, el cual comprende el líquido de los espacios sinovial, peritoneal, pericárdico. Todos los líquidos transcelulares constituyen alrededor de 1 a 2 litros. En el varón adulto medio de 70 kg, el agua corporal total es alrededor del 60% del peso corporal o unos 42 litros. Este porcentaje puede cambiar dependiendo de la edad, el sexo y el grado de obesidad. A medida que una persona envejece, el porcentaje del agua corporal total que es líquido se reduce gradualmente. Esto se debe en parte al hecho de que el envejecimiento suele acompañarse de un aumento del porcentaje del peso corporal que es grasa, y se reduce el porcentaje de agua en el cuerpo. Debido a que las mujeres tienen normalmente más grasa corporal que los varones, sus promedios totales de agua en el organismo son aproximadamente de un 50% del peso corporal. En bebés prematuros y neonatos, el agua total en el organismo está situada en el 70-75% del peso corporal.

Líquido intracelular: Alrededor de 28 de los 42 litros de líquido corporal están dentro de los 100 billones de células y se les denomina en conjunto líquido intracelular. Constituye alrededor del 40% del peso corporal total en una persona. Los componentes del líquido intracelular de las diferentes células, incluso en comparación con otras especies, son muy similares y es por esta razón que se les considera un solo grupo de líquidos. La membrana celular es la encargada de la separación entre líquidos intra y extracelulares, esta membrana es muy permeable al agua pero no así a los demás elementos es por esta razón que la composición del líquido intracelular presenta concentraciones distintas en todos los elementos, contiene sólo mínimas cantidades de iones sodio y cloro y casi ningún ion calcio y por el contrario contiene grandes cantidades de iones potasio y fosfato, mas cantidades moderadas de iones magnesio y sulfato, todos los cuales están en concentraciones bajas en el líquido extracelular. Además, las células contienen grandes cantidades de proteínas, casi cuatro veces más que en el plasma.

Líquido extracelular: Todos los líquidos del exterior de las células se denominan en conjunto líquido extracelular. Todos estos líquidos constituyen alrededor del 20% del peso corporal, o unos 14 L en un varón adulto normal de 70 kg. Los dos compartimientos más grandes del líquido extracelular:

Líquido intersticial que representa las tres cuartas partes (11 litros) del líquido extracelular.

Plasma que es la parte no celular de la sangre e intercambia sustancias continuamente con el líquido intersticial y representa una cuarta parte del líquido extracelular (3 litros).

Los líquidos extracelulares se mezclan de manera constante, de esta manera el plasma y el líquido intersticial tienen casi la misma composición con excepción de las proteínas que son más concentradas en el plasma. Tanto el plasma como el líquido intersticial tienen una composición similar, contiene grandes cantidades de iones sodio y cloro, cantidades razonablemente grandes de iones bicarbonato, pero sólo cantidades pequeñas de iones potasio, calcio, magnesio, fosfato y ácidos orgánicos. La diferencia más notable entre estos dos líquidos extracelulares es la cantidad de proteínas, debido a que la mayoría de proteínas tienen un tamaño relativamente grande no pueden pasar con tanta facilidad como los demás elementos hacia el intersticio por lo que hay mayor cantidad de las mismas en el plasma y debido a esto y por efecto Donnan existe alrededor de un 2% más de cationes (iones positivos) en el plasma, ya que las proteínas poseen carga negativa tienden a ligar iones con carga positiva. Hay que dejar en claro que el total del volumen sanguíneo está compuesto tanto por líquido extracelular (plasma) y líquido intracelular (contenido dentro de los eritrocitos, sin embargo a la sangre se le considera un compartimiento separado ya que está contenido en su propia cámara (aparato circulatorio). El volumen sanguíneo medio de un adulto es de alrededor de 7% del peso corporal (5 litros) de los cuales 60% corresponde al plasma y 40% a elementos celulares dentro de los cuales los eritrocitos son los predominantes y su cantidad se mide a través del hematocrito que es la fracción de sangre compuesta puramente de eritrocitos. La volemia de cada individuo es distinta y varía en relación a la edad, sexo, peso y otros factores. La cantidad volémica es importante desde el punto de vista de la dinámica cardiovascular. La tabla N°2 nos muestra los solutos existentes y sus concentraciones en los diferentes compartimentos corporales.

Tabla 2: Sustancias osmolares en los líquidos extracelular e intracelular

	Plasma (mOsm/l H ₂ O)	Intersticial (mOsm/l H ₂ O)	Intracelular (mOsm/l H ₂ O)
Na ⁺	142	139	14
K ⁺	4,2	4	140
Ca ⁺⁺	1,3	1,2	0
Mg ⁺	0,8	0,7	20
Cl ⁻	108	108	4
HCO ₃ ⁻	24	28,3	10
HPO ₄ ⁻ , H ₂ PO ₄ ⁻	2	2	11
SO ₄ ⁻	0,5	0,5	1
Fosfocreatina			45
Carnosina			14
Aminoácidos	2	2	8
Creatina	0,2	0,2	9
Lactato	1,2	1,2	1,5
Trifosfato de adenosina			5
Monofosfato de hexosa			3,7
Glucosa	5,6	5,6	
Proteína	1,2	0,2	4
Urea	4	4	4
Otros	4,8	3,9	10
mOsm/l totales	301,8	300,8	301,2
Actividad osmolar corregida (mOsm/l)	282	281	281
Presión osmótica total a 37 °C (mmHg)	5.443	5.423	5.423

Tomado de Fisiología de Guyton 12ava edición.

Unidad V: Líquidos Corporales y Riñones. Cap 25. Pag 288

2.2.1. Equilibrio y Regulación entre líquidos intracelulares y extracelulares

Para que exista una adecuada función celular y se mantenga la homeostasis debe existir un equilibrio entre todos los líquidos de los diferentes espacios, este equilibrio está mantenido por diferentes fuerzas y mecanismos. La distribución entre el líquido intracelular y extracelular está determinado por el efecto osmótico de los solutos pequeños principalmente (sodio, cloro y otros electrolitos) que actúan a través de la membrana celular, debido a que la membrana celular es básicamente impermeable a todos los elementos y solo permite el paso del agua, y es esta la que cambia de espacio para mantener

un ambiente isotónico entre ambos espacios. Mientras que en el líquido extracelular también existen mecanismos de control entre el plasma y el intersticio, estos mecanismos están principalmente determinados por las fuerzas hidrostáticas y coloidosmóticas a través de la membrana capilar.

Antes de hablar acerca de estas fuerzas que rigen el equilibrio entre los distintos compartimentos debemos entender ciertos conceptos básicos:

Osmosis: es la difusión neta de agua a través de una membrana con una permeabilidad selectiva desde una región con una concentración alta de agua a otra que tiene una concentración baja, o en otros términos es la difusión de agua desde un compartimento con menor concentración de soluto hacia otra con mayor concentración de soluto.

Velocidad de Osmosis: se denomina así a la velocidad con la que difunde el agua de un compartimento a otro

Osmoles (osm): es la unidad de medida que expresa el número total de partículas en una solución. En general podemos decir que 1 osmol es una unidad demasiado grande para hablar de la actividad osmótica de los solutos corporales por lo cual usamos miliosmoles (mOsm=1/1000 osmoles).

Mol (mol): es la cantidad de moléculas, que puede estar o no compuesta de diferentes partículas, que se encuentra en una solución.

Osmolalidad: cuando expresamos la concentración en osmoles por kg de agua.

Osmolaridad: cuando expresamos la concentración en osmoles por litro de solución. Es más fácil expresarnos en esta medida cuando hablamos de líquidos corporales.

Teniendo esto en claro podemos hablar de que aunque cada uno de los elementos que compone los líquidos tienen una osmolaridad distinta, al sumar las diferentes osmolaridades obtenemos un valor casi similar en los 3 distintos líquidos (intracelular, intersticial y plasmático) de 300mOsm con una leve diferencia de 1mOsm que es mayor en el plasma (en su mayoría dado por proteínas) que en los dos otros líquidos corporales, esto podría no suponer una gran diferencia entre solutos pero en la realidad supone una diferencia de casi 20mmHg de presión la cual es indispensable para el movimiento de líquidos desde el compartimiento intravascular hacia el extravascular.³⁵

2.2.2. Intercambio entre líquidos intracelulares y extracelulares

Pueden aparecer grandes presiones osmóticas a través de la membrana celular con cambios relativamente pequeños en las concentraciones de solutos en el líquido extracelular. Por cada miliosmol de gradiente de concentración de un soluto no difusible (uno que no atravesará la membrana celular) se ejercen unos 19,3 mmHg de presión osmótica a través de la membrana celular, como resultado de estas fuerzas, cambios relativamente pequeños en la concentración de solutos no difusibles en el líquido extracelular pueden causar cambios grandes en el volumen celular. Conocemos que la osmolaridad intracelular es de 282mOsm/l y mientras el líquido extracelular tenga una concentración igual (isosmolar) no existirá una difusión en ninguna de las direcciones pero si aumentamos la osmolaridad de cualquiera de los dos compartimentos el agua difundirá desde el de menor concentración hacia donde haya una mayor concentración. Es por esta razón que al hidratar a un paciente se utilizan soluciones isotónicas como el Cloruro de Sodio, Lactato Ringer, o Soluciones Glucosadas al 5%. Debemos recalcar que la transferencia de líquido a través de la membrana celular es tan rápida que cualquier diferencia en la osmolaridad entre los dos compartimientos se corrige en segundos o, como mucho, en minutos. Este movimiento rápido de agua a través de la membrana celular no significa que se produzca un equilibrio completo entre los compartimientos extracelular e intracelular en todo el cuerpo en un período corto. La razón de esto es que el líquido suele entrar en el cuerpo a través del intestino y debe transportarse a través de la sangre a todos los tejidos antes de completar el equilibrio osmótico. Este proceso suele demorar 30 minutos tras la ingesta de líquido.

Existen factores que pueden hacer que los volúmenes intracelulares y extracelulares cambien como: la ingesta de agua, la deshidratación, la infusión intravenosa de diferentes soluciones, la pérdida anormal de líquidos a través del aparato digestivo, riñón, sudor o la pérdida de volemia. Hay estados que predisponen a que existan anomalías en la regulación del volumen de los líquidos en los diferentes comportamientos y que pueden mostrar manifestaciones clínicas dependiendo de la gravedad del desequilibrio. La principal medida de que dispone el clínico para evaluar el estado hídrico de un paciente es la concentración

plasmática de sodio. La osmolaridad plasmática no se mide habitualmente, pero como el sodio y sus aniones asociados (sobre todo el cloro) son responsables de más del 90% del soluto en el líquido extracelular, la concentración plasmática de sodio es un indicador razonable de la osmolaridad plasmática en muchas condiciones, sin ser esta una regla ya que pueden existir otros elementos a parte del sodio y el cloro que contribuyan a desarrollar un desequilibrio. Pero conociendo que el sodio es el componente más abundante en el líquido extracelular podemos tomarlo para ejemplificar los trastornos clínicos que puede causar si es que hay un aumento o una disminución del mismo. Cuando la concentración plasmática de sodio se reduce más de unos pocos miliequivalentes por debajo de la normalidad (unos 142 mEq/l), se produce una hiponatremia y al contrario cuando se eleva por sobre la normalidad hablamos de una hipernatremia, en cualquiera de los dos casos puede existir un estado de deshidratación o sobrehidratación.

Hiponatremia: Disminución de Sodio por debajo de 135mEq/L que puede presentarse asociada a:

Deshidratación: En casos de insuficiencia suprarrenal o exceso de diuréticos, se caracteriza por una baja concentración plasmática de sodio con un volumen extracelular bajo y un intracelular elevado.

Sobrehidratación: En casos de exceso de ADH o presencia de tumor broncogénico, se caracteriza por una baja concentración plasmática de sodio con un volumen extra e intracelular elevado. La consecuencia más importante de una hiponatremia es el edema celular que se ve reflejado principalmente en las neuronas y produce edema cerebral en los casos más extremos.

Hipernatremia: Aumento de Sodio por sobre los 145mEq/L que puede presentarse asociado a:

Deshidratación: En casos de Diabetes Insípida o sudoración excesiva, se caracteriza por una alta concentración plasmática de sodio con un volumen extra e intracelular disminuido.

Sobrehidratación: En casos de aldosteronismo primario o Enfermedad de Cushing, se caracteriza por una alta concentración plasmática de sodio con un volumen extracelular aumentando y un intracelular disminuido. La consecuencia más importante en una

hipernatremia es la pérdida excesiva de agua acompañado de una concentración excesiva de sodio que se mantiene.

2.2.3. Dinámica entre líquidos intravasculares e intersticiales

Existen diversos mecanismos para que se logre la transferencia de agua y elementos entre el espacio intravascular y el intersticio pero por mucho el medio más importante por el cual se transfieren las sustancias entre el plasma y el líquido intersticial es la difusión, la cual es consecuencia del movimiento térmico de las moléculas de agua y de otras sustancias disueltas en el líquido, desplazándose las distintas moléculas e iones primero en una dirección y luego en otra, rebotando aleatoriamente en cada una de ellas. Si una sustancia es liposoluble difunde a través de la membrana sin tener que atravesar por los poros, sustancias como el O₂ y el CO₂ pueden difundir a través de la membrana y lo hacen de una manera más rápida que aquellas como el Na⁺ y la glucosa que no son liposolubles. La mayoría de sustancias que necesitan los tejidos son hidrosolubles pero estas no pueden pasar a través de las membranas lipídicas de las células endoteliales, estas sustancias son las propias moléculas de agua, los iones sodio y cloruro y la glucosa, estas sustancias son capaces de atravesar la membrana endotelial solo a través de los poros que esta posee que no son más que los espacios que existen entre dos células endoteliales y a pesar de que no más de 1/1.000 de la superficie de los capilares está representada por los espacios intercelulares, la velocidad del movimiento térmico molecular en estos espacios es tan alta que incluso esta pequeña superficie es suficiente para permitir una difusión enorme de agua y sustancias hidrosolubles a través de estos espacios. La profundidad de los espacios intercelulares capilares, 6 a 7 nm, es unas 20 veces el diámetro de la molécula de agua, que es la molécula más pequeña que normalmente atraviesa los poros de los capilares. Por otro lado las moléculas proteicas plasmáticas son ligeramente mayores que la anchura de los poros y otras sustancias, como los iones sodio o cloruro, la glucosa y la urea, tienen diámetros intermedios. Por lo tanto la permeabilidad de los poros del capilar para distintas sustancias varía según sus diámetros moleculares.

La velocidad de difusión de una sustancia a través de cualquier membrana es proporcional a la diferencia de concentración de la sustancia entre los dos lados de la membrana. Es decir, cuanto mayor sea la diferencia entre las concentraciones de una sustancia a cada uno de los lados de la membrana, mayor será la velocidad de difusión. Las proteínas generan una presión en el espacio intersticial y en el intravascular, y son estas presiones que se apoyan y se oponen unas a otras las que dirigen la dinámica continua del intercambio de elementos entre estos dos espacios.³⁵

La presión hidrostática en los capilares tiende a empujar al líquido y a las sustancias disueltas a través de los poros capilares dentro de los espacios intersticiales y al contrario, la presión coloidosmótica provocada por las proteínas plasmáticas tiende a provocar el movimiento del líquido por osmosis desde los espacios intersticiales hacia la sangre. La presión coloidosmótica previene la pérdida significativa de volumen de líquido desde la sangre hacia el intersticio. El sistema linfático también juega un papel importante al devolver a la circulación las pequeñas cantidades del exceso de proteína y líquido que se pierde desde la sangre hacia los espacios intersticiales.

Existen 4 fuerzas principales (Fuerzas de Starling) que rigen la dinámica de paso de líquidos y sustancias desde el espacio intravascular al intersticio y viceversa y son:

- 1) La presión hidrostática capilar (P_c), que tiende a forzar la salida del líquido a través de la membrana capilar. Es de aproximadamente 25mmHg
- 2) La presión hidrostática intersticial (P_{if}), que tiende a forzar la entrada del líquido a través de la membrana capilar cuando la P_{if} es positiva, pero fuerza la salida cuando la P_{if} es negativa. Aunque varía según el tejido y el método con el que se mida se habla que fisiológicamente esta presión es negativa (ósea es menor a la presión atmosférica) y en promedio es de -3mmHg. Se explica que esta presión sea negativa gracias al sistema linfático el cual es un sistema eliminador que extrae el exceso de líquido, el exceso de moléculas proteicas, los restos celulares y otras sustancias de los espacios tisulares hacia la circulación sanguínea generando así de manera global una presión ligeramente negativa.
- 3) La presión coloidosmótica del plasma en el capilar (Π_p), que tiende a provocar ósmosis de líquido hacia el interior a través de la membrana capilar. La presión coloidosmótica del plasma humano normal alcanza un promedio de 28 mmHg, 19 mmHg dado por las

proteínas disueltas (80% corresponde a la albúmina, 20% a las globulinas y casi nada al fibrinógeno) y 9 mmHg por el efecto de Donnan (presión osmótica extra causada por el sodio, el potasio y los demás cationes que las proteínas mantienen en el plasma).

4) La presión coloidosmótica del líquido intersticial (Π_{if}) tiende a provocar la salida del líquido a través de la membrana capilar por ósmosis. Está descrito que la membrana capilar es casi impermeable a las proteínas y solo es posible el paso de las mismas a través de los espacios intercelulares, teniendo esto en cuenta decimos que existe una concentración mucho menor de proteínas en el intersticio pero que de igual manera estas proteínas generan una presión significativa que normalmente es de 8mmHg.

La suma neta de estas fuerzas se denomina presión de filtración neta, si está suma es positiva habrá una filtración neta de líquidos a través de los capilares y si la suma de las fuerzas es negativa, habrá una absorción neta de líquido desde los espacios intersticiales hacia los capilares.

La presión neta de filtración (PNF) se calcula como:

$$PNF = P_c - P_{if} - \Pi_p + \Pi_{if}$$

En circunstancias fisiológicas la PNF es ligeramente positiva con lo que se consigue una filtración neta de líquido a través de los capilares hacia el espacio intersticial en la mayoría de los órganos. La velocidad de filtración en un tejido no solo depende de estas fuerzas sino también del número y tamaño de los poros de cada capilar, así como del número de capilares en los que fluye la sangre. Estos factores se expresan en conjunto como el coeficiente de filtración capilar (K_f), el cual es una medición de la capacidad de la membrana capilar de filtrar el agua para una PNF dada y se expresa habitualmente como ml/min por mmHg de presión de filtración neta. Por tanto, la velocidad de la filtración de líquidos en el capilar está determinada por:

$$\text{Filtración} = K_f \times PNF$$

Teniendo claro por qué y donde aparecen estas distintas presiones podemos explicar de mejor manera como se realiza el intercambio de flujos entre el espacio vascular y el intersticio. Primero debemos aclarar que este intercambio se realizará en los capilares, ya que estos presentan una menor resistencia de flujo y una membrana mucho más delgada; y también debemos aclarar que este intercambio es un proceso fisiológico y continuo que siempre buscara la igualdad de fuerzas.

Básicamente el proceso es el siguiente:

- 1) El líquido que se encuentra en el espacio intravascular (plasma) llegará hasta los capilares al extremo arterial en donde presentará una fuerza neta de salida de 13mmHg (dada por la suma y resta de las fuerzas de Starling antes mencionadas). Con esta fuerza el líquido (aproximadamente 1/200 del plasma total) ingrese hacia el espacio intersticial.
- 2) El líquido que ingresa hacia el intersticio recorre todos los tejidos realizando los intercambios correspondientes
- 3) Una vez que el líquido intersticial ha recorrido este espacio debe volver hacia el espacio intravascular y lo hace a través de los capilares venosos. La presión con la que reingresa hacia el espacio intravascular es de 7mmHg de presión neta de reabsorción, recordemos que los capilares venosos son más numerosos y permeables por lo cual se requiere una menor presión para que exista una reabsorción.
- 4) Por último tenemos que tener claro que en la práctica no existe esta separación de presiones entre el extremo venoso y el arterial de esta manera tan marcada sino que se trabaja con una presión funcional del capilar (promedio entre la presión de salida arterial y la de entrada venosa) que es de 17,3mmHg; y es esta presión funcional con la que realizamos nuestros cálculos, así de esta manera tenemos que la presión de salida del capilar es de 20,3mmHg y la de ingreso es de 28mmHg. El excedente de 0,3mmHg que se encuentra dentro del capilar es el encargado de mover el líquido intersticial hacia el sistema linfático (aproximadamente de 2ml/min a excepción del riñón) para que exista un total equilibrio.

Existe un equilibrio muy riguroso en cuanto al intercambio de líquidos, de existir alguna anomalía que incremente cualquiera de las fuerzas en cualquiera de los espacios toda la

dinámica se vería afectada, lo que causaría una acumulación de líquido intersticial (edema) en cualquiera de sus formas o un aumento de líquido en el intravascular que sería desechado de alguna manera. Todos estos son estados patológicos.³⁵

2.3. MECANISMOS DE VÓMITO Y DIARREA

2.3.1. Mecanismo del Vómito

Los vómitos son el medio por el que el tramo alto del tubo digestivo se libera de su contenido cuando una de sus regiones se irrita o se distiende en exceso o cuando se halla hiper excitable. La dilatación o la irritación excesivas del duodeno constituyen un estímulo muy potente para el vómito. Las señales sensitivas que inician el vómito proceden sobre todo de la faringe, el esófago, el estómago y las primeras porciones del intestino delgado. Los impulsos nerviosos se transmiten por las vías aferentes, tanto vagales como simpáticas, a varios núcleos distribuidos en el tronco del encéfalo que en conjunto se conocen como centro del vómito. Desde allí, los impulsos motores que de hecho provocan el vómito se transmiten desde el centro del vómito por los pares craneales V, VII, IX, X y XII a la parte alta del tubo digestivo, por los nervios vago y simpáticos a la parte inferior y por los nervios raquídeos al diafragma y a los músculos abdominales. En las primeras fases de irritación o distensión gastrointestinal excesivas, se inicia un anti peristaltismo que precede al vómito en muchos minutos. Antiperistaltismo significa que los movimientos peristáltico se dirigen hacia la parte superior del tubo digestivo, en lugar de hacia su porción inferior. Estos movimientos comienzan incluso en regiones tan alejadas como el íleon y las ondas anti peristálticas retroceden por el intestino a una velocidad de 2 a 3 cm/seg. Este proceso puede propulsar realmente una gran cantidad de contenido intestinal, devolviéndole hasta el duodeno y el estómago en un periodo de 3-5min. A continuación cuando estas zonas altas del tubo digestivo, sobre todo el duodeno, se distienden lo suficiente, dicha distensión se convierte en el factor que inicia el acto del vómito.

Una vez que el centro del vómito ha recibido los estímulos suficientes y se ha iniciado el acto de vomitar los primeros efectos son: 1) una inspiración profunda, 2) el ascenso del hueso hioides y de la laringe para mantener abierto el esfínter esofágico superior; 3) el cierre de la glotis para evitar el paso de vómito a los pulmones y 4) elevación del paladar blando para cerrar la entrada posterior de las fosas nasales. A continuación se produce una poderosa contracción descendente del diafragma y una contracción simultánea de los músculos de la pared abdominal, con objeto de comprimir el estómago entre el diafragma y los músculos abdominales y aumentar así mucho la presión intra gástrica. Por último el esfínter esofágico inferior se relaja por completo, lo cual permite la expulsión del contenido gástrico hacia arriba a través del esófago. Así pues, el acto del vómito es el resultado de la acción compresiva de los músculos del abdomen, asociada a la contracción simultánea de la pared gástrica y a la apertura brusca de los esfínteres esofágicos para la expulsión del contenido gástrico. Además de los estímulos irritantes del propio aparato gastrointestinal, los vómitos también se deben a señales nerviosas procedentes de áreas del propio encéfalo. Así sucede en especial con una pequeña zona localizada a ambos lados del suelo del cuarto ventrículo, que recibe el nombre de zona gatillo quimiorreceptora. Su estimulación eléctrica puede iniciar el vómito, pero lo que es más importante la administración de algunos fármacos, como la apomorfina, la morfina y algunos derivados de la digital, la estimula directamente con el mismo resultado. La destrucción de la región bloquea este tipo de vómitos, pero no influye en los secundarios a los estímulos irritantes del propio tubo digestivo. Además es bien conocido el hecho de que los cambios rápidos de la posición o del ritmo motor del cuerpo pueden producir vómitos en algunas personas. El mecanismo es el siguiente: el movimiento estimula a los receptores del laberinto vestibular del oído interno; los impulsos se dirigen fundamentalmente al cerebelo a través de los núcleos vestibulares del tronco del encéfalo, luego a la zona gatillo quimiorreceptora y por último al centro del vómito para producir el vómito³⁵.

2.3.2. Mecanismo de diarrea

El aparato digestivo es el encargado del suministro continuo de agua, electrolitos y nutrientes para el organismo, lo cual se logra a través de un complejo proceso donde lo ingerido es transportado, procesado, absorbido y asimilado por el organismo.

El mecanismo de motilidad es uno de los principales para una adecuada función de este sistema, es un mecanismo donde tanto la parte anatómica como la parte funcional tienen un papel fundamental.

El tubo digestivo anatómicamente está formado por varias capas: la serosa encargada de recubrir la parte externa, las distintas capas musculares encargadas del movimiento de todo el tubo digestivo y por tanto de los movimientos de peristaltismo y por último una capa submucosa y mucosa encargadas de recubrir la parte interna del tubo digestivo, de las distintas secreciones del mismo y de la absorción de los nutrientes. Todas estas funciones de las distintas capas están controladas por su propio sistema nervioso (sistema nervioso entérico, el cual está formado en esencia por dos plexos nerviosos: el plexo mientérico o de Auerbach que rige principalmente los movimientos gastrointestinales, y el plexo submucoso o de Meissner que controla fundamentalmente las secreciones y el flujo sanguíneo; además de este sistema nervioso propio existen controles simpáticos y parasimpáticos (nervio vago) centrales que influyen en la función del tracto digestivo. Existen 3 reflejos gastrointestinales principales que comandan la función del mismo; los reflejos integrados por completo dentro del sistema nervioso de la pared intestinal que controlan las secreciones y los movimientos propios, los reflejos que van del intestino a los ganglios simpáticos y de vuelta que controlan principalmente la evacuación o la inhibición de la misma, y por último los reflejos que van del intestino al tronco encefálico que controlan la actividad motora, secretora y la defecación. El tubo digestivo tiene dos tipos de movimientos que son los de propulsión (peristaltismo) y los de mezcla. Los movimientos de mezcla son distintos en cada región y principalmente se encargan de amasar el contenido intestinal para desmenuzarlo, mientras que los movimientos peristálticos son los encargados de propulsar el contenido del tubo digestivo a través de la

contracción de las capas musculares y la formación de anillos que van moviendo todo el contenido. Por último podemos hablar que el sistema digestivo durante todo su trayecto desde la boca al ano produce varias secreciones las cuales son necesarias para desintegrar los alimentos hasta sus elementos más básicos (agua, aminoácidos, lípidos, carbohidratos simples, vitaminas, minerales y oligoelementos) para ser asimilados por el organismo y estas funciones son básicamente realizadas en la mucosa y submucosa.

Cuando el sistema digestivo no trabaja de manera adecuada o presenta algún tipo de alteración se producen trastornos que dificultan su funcionamiento normal, este es el caso de la diarrea la cual se define como el paso acelerado de la materia fecal a través del intestino. Se caracteriza por un aumento en el número de deposiciones y/o disminución en la consistencia respecto al hábito deposicional previo del paciente, que causa principalmente una pérdida aguda de agua y electrolitos y a largo plazo puede afectar a la absorción de nutrientes. Hay que distinguir la diarrea de la pseudodiarrea en la que existe un aumento de la frecuencia pero con heces sólidas. En términos generales la diarrea se produce cuando el volumen de agua y electrolitos presentes en el colon exceden su capacidad de absorción, esto puede deberse a un aumento en la secreción y/o disminución en la absorción del intestino, estas alteraciones son secundarias a una afectación intestinal que puede tener distintos orígenes etiológicos (virales, bacterianas, parasitarias, mecánicas, inflamatorias, etc.).

Según su duración se puede clasificar en:

1) Aguda:

Se considera diarrea aguda cuando su duración es menos a 4 semanas.

2) Crónica:

Se considera que la diarrea es crónica cuando su duración es superior a las 4 semanas

En el caso de nuestro estudio, la diarrea de tipo aguda es la que generalmente se asocia con deshidratación.

Según el origen y/o mecanismo de diarrea se puede clasificar en 4 tipos distintos:

1) Osmótica:

Se presenta cuando la osmolaridad del contenido intestinal es alta, lo que ocasiona un paso de líquidos y electrolitos intra y extracelulares hacia la luz intestinal produciendo una secreción excesiva. Se presenta cuando existe un anión gap $>100-125\text{mEq/L}$. Este estado puede ser causado por agentes exógenos como laxantes (lactulosa, PEG), antiácidos (magnesio), alimentos (sorbitol, manitol), medicamentos (colestiramina, colchicina, neomicina); o endógenos como el caso de enfermedades malabsortivas (congénitas o adquiridas). Tiene como característica que cede con el ayuno.

2) Secretoras:

Se producen cuando hay un estímulo secretor al enterocito (secretagogo) que puede ser luminal (enterotoxinas producidas por bacterias), sustancias que actúan a nivel local, o a nivel sistémico casi siempre causado por estímulo del sistema parasimpático (estimulación hormonal); también se pueden dividir en causas exógenas como laxantes (fenolftaleínas, antraquinonas, etc.), medicamentos (diuréticos, colinérgicos), tóxicos (arsénico, OH, café, hongos, etc.), toxinas ingeridas (producidas por *S. aureus* por ejemplo), y causas endógenas como enterotoxinas bacterianas (*V. Cholerae*, *E. coli*), laxantes endógenos (ácidos hidroxilados), tumores productores de hormonas. El mecanismo por el que casi todos estos agentes actúan sobre la mucosa intestinal es producir un aumento en el AMPc intracelular del enterocito que abre los canales de Cloro, aumentando la secreción de H₂O hacia el lumen intestinal e inhibiendo la absorción. Las células que se ven estimuladas son las enterocromafines y son tanto quimiosensibles como mecanosensibles. Este tipo de diarrea tiene como característica que no cede con el ayuno.

3) Inflamatoria:

Esta se produce secundaria a un daño al enterocito que genera una inflamación que puede ser de un grado variable. Esta respuesta inflamatoria puede generar una respuesta

que puede ser celular, humoral, o mixta. Esta inflamación puede ser generada por varias causas:

a) Infecciosas:

Invasoras: Bacterias, virus y parásitos

Producción de citotoxinas: Bacterias

b) Inflamatorias: autoinmunes

c) Tóxicas

d) Vasculares

e) Idiopáticas

Podemos poner como ejemplo de este tipo de diarrea la generada por causa infecciosa en donde existe una colonización anormal de bacterias las cuales se adhieren a la pared intestinal y generan un daño a la misma a través de sustancias citotóxicas desencadenando una respuesta inflamatoria secundaria. Esta reacción inflamatoria se manifestara con un aumento en la secreción intestinal, aumento en la motilidad intestinal, daño en el epitelio causado por las citotoxinas que harán que haya una alteración en la permeabilidad de la pared y si el daño es extenso podría afectar a la permeabilidad de capilares y vasos locales. Luego del daño inicial se produce en la mayoría de casos una respuesta de defensa que en principio es humoral casi siempre (serotonina, adenosina, prostaglandinas, histamina, leucotrienos, FAP, peróxido de hidrógeno, citoquinas) que a su vez activa una respuesta celular (eosinófilos, linfocitos, fibroblastos, macrófagos, neutrófilos, etc.), lo cual perpetúa el estado inflamatorio local efectuando cambios en la fisiología normal intestinal como disminuyendo la cantidad de proteasas epiteliales y disacaridasas; el número de transportadores acoplados como Na- Glucosa y Na-Aminoácidos disminuyen, así como el de transportadores de absorción como Na-Cl, pero la capacidad de los transportadores secretores como Cl- HCO₃ se mantiene, y todos estos cambios lo que hacen es producir y perpetuar la diarrea. En casos graves la reacción inflamatoria se puede volver sistémica.

4) Alteración de la motilidad o por dismotilidad:

Este tipo de diarrea debe ser considerado como un diagnóstico de descarte al haber estudiado las causas anteriores, básicamente se habla de un aumento de agua intraluminal y aumento en la motilidad intestinal que genera un tiempo insuficiente de contacto con las vellosidades lo que disminuye la capacidad absorptiva. El mecanismo por el cual se produce no está bien dilucidado pero existen varias teorías en donde se habla de una alteración en el Sistema Nervioso Entérico, una producción anormal de Sustancias neurohumorales, un daño en el Simpático Nervioso extrínseco o en la musculatura lisa intestinal. De cualquier manera se ha visto que sea cual sea la razón existe en un aumento de estas sustancias: Serotonina, Histamina, Opioides, Colecistoquinina, Motilina, Somatostatina, VIP, Sustancia P, Óxido nítrico, PACAP. También se puede recalcar que pacientes que presentan enfermedades como Hipertiroidismo, Diabetes Mellitus, o trastornos digestivos funcionales como Colon Irritable presentan más a menudo este tipo de diarrea.

El acercamiento hacia el diagnóstico y el tratamiento de cada uno de estos tipos de diarrea debe realizarse de manera clínica en primera instancia y luego completarlo a través de estudios. El tratamiento inicial deberá enfocarse en el mantenimiento hidroelectrolítico del paciente, evitar la deshidratación y posteriormente llegar a un tratamiento específico según la causa puntual de la diarrea.^{35, 57}

2.4. DESHIDRATACIÓN

2.4.1. DEFINICIÓN:

Tradicionalmente se definía a la deshidratación como la pérdida excesiva de agua y sal (refiriéndose a sal como al cloruro de sodio por ser los dos principales iones que se pierden) del líquido extracelular. Con el tiempo se llegó a comprender que la pérdida de agua no solo iba acompañada con la pérdida de cloruro de sodio, sino también de muchos otros

electrolitos y eso también dependía de la causa de la deshidratación; en el caso de enfermedades gastrointestinales sobre todo de diarrea había una mayor pérdida de potasio, en las nefropatías también había una pérdida de bicarbonato de sodio, las quemaduras dependiendo de la extensión podrían producir una deshidratación más severa y en menor tiempo, etc. Es por eso que un concepto más completo sería decir que la deshidratación es la expresión clínica de un balance negativo de agua y solutos en el organismo, es un proceso agudo en el que se equiparan las pérdidas de agua a pérdida brusca de peso. Su incidencia es difícil de precisar y depende de factores etiológicos, socioculturales, higiénicos, climáticos, etc. Se puede producir por cualquier causa que lleve a un balance hidroelectrolítico negativo, bien por aumento de pérdidas, disminución de ingresos o por combinación de ambas situaciones.⁶³

2.4.2. EPIDEMIOLOGÍA:

La primera causa de deshidratación en el mundo es la diarrea aguda con mil millones de episodios anuales y más de 2.5 millones de muertes secundarias a deshidratación. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF, hay alrededor de dos mil millones de casos de enfermedad diarreica a nivel mundial cada año, y 1.9 millones de niños menores de 5 años de edad fallecen a causa de diarrea anualmente, fundamentalmente en los países en desarrollo. Esto asciende a 18% de todas las muertes de niños menores de cinco años, y significa que más de 5.000 niños mueren cada día como resultado de enfermedades diarreicas². Cada niño menor de 5 años de edad presenta un promedio de tres episodios anuales de diarrea aguda. A nivel mundial, en este grupo etario, la diarrea aguda es la segunda causa de muerte (después de la neumonía), y tanto la incidencia como el riesgo de mortalidad por patología diarreica son mayores entre los niños de este grupo etario, particularmente en menores de 1 año⁴⁴.

Teniendo en cuenta que la deshidratación no está registrado como un diagnóstico sus causas más comunes son la diarrea y la neumonía las mismas que son las principales causas de muerte entre los niños menores de 5 años en Ecuador. De acuerdo a los datos del

INEC, en el año 1990 la tasa de mortalidad de menores de cinco años fue de 43,1 por cada mil nacidos vivos y en el año 2004, de 21,8; es decir, 1,9 veces menor, sin embargo, continúa siendo 1,5 veces mayor frente a la meta planteada para el 2015 (14,4 defunciones por cada mil nacidos vivos). La prevalencia de enfermedades diarreicas y respiratorias con un índice alto en menores de cinco años se concentra específicamente en las zonas rurales de la Sierra y la Amazonía y va del 30% a más del 50% respectivamente⁴⁶.

La diarrea es un síntoma frecuente de infección gastrointestinal que puede tener diversos orígenes. Sin embargo, muy pocos organismos producen los casos más graves. Pero uno, el rotavirus, es responsable de más del 40% de todas las hospitalizaciones de niños menores de cinco años. Desde hace poco tiempo hay una vacuna segura y eficaz contra el rotavirus, pero todavía es muy difícil de conseguir en la mayoría de los países en desarrollo. A nivel mundial, cerca del 88% de las defunciones por diarrea se atribuyen a la mala calidad del agua, el saneamiento inadecuado y la higiene deficiente. En 2006, 2.500 millones de personas del mundo entero carecían de acceso a instalaciones adecuadas de saneamiento, y aproximadamente una de cada cuatro personas en los países en desarrollo defecaban al aire libre.

Según la directora ejecutiva de UNICEF, Ann M. Veneman “Es trágico que la diarrea, apenas un inconveniente más en el mundo desarrollado, acabe con las vidas de aproximadamente 1,5 millones de niños todos los años”, El acceso a agua salubre y las buenas prácticas de higiene son sumamente efectivos para prevenir la diarrea infantil. Se ha demostrado que lavarse las manos con agua y jabón reduce la incidencia de enfermedades diarreicas en más del 40%, lo que convierte a esta práctica en una de las intervenciones más eficaces en función del costo para reducir la mortalidad infantil por esta causa. (UNICEF). Otros indicadores desalentadores, provenientes de organismos dependientes de la ONU, señalan que en los países más pobres entre un 30 y un 50 % de la población carecen completamente de acceso a los servicios de salud, más de 1.100 millones de personas carecen de acceso al agua potable y unos 2.900 millones no tienen acceso a un servicio adecuado de saneamiento ambiental.

Al mismo tiempo, estos factores son los responsables de la propagación de las enfermedades infecciosas, como la diarrea infantil. Múltiples episodios de diarrea en el

primer año de vida pueden deteriorar el estado nutricional y causar graves secuelas. Se ha estimado que en África, Asia y América Latina cada año mueren alrededor de 3.3 millones de niños menores de 5 años por diarrea y ocurren más de mil millones de episodios, puntualizó la OPS. En el año 2000 una investigación realizada en el servicio de Emergencia del Hospital de niños “Baca Ortiz” que cada 100 niños atendidos por diarrea infecciosa aguda, 67 de ellos presentaban algún grado de desnutrición⁴⁵.

Como podemos ver en las tablas N°3 y 4, la diarrea y gastroenteritis forman parte de las primeras diez causas tanto de morbilidad como de mortalidad infantil según se registra en las cifras del INEC en los últimos años, la misma que conlleva a la deshidratación.^{4,46}

Tabla 3: Principales causas de morbilidad infantil. Ecuador 2009

**DIEZ PRINCIPALES CAUSAS DE
MORBILIDAD INFANTIL
POR EGRESO HOSPITALARIO. AÑO 2009
Lista Detallada CIE-10**

N° Orden	Código CIE-10	CAUSAS	NÚMERO DE EGRESOS	%	TASA *
1°	J18	NEUMONÍA, ORGANISMO NO ESPECIFICADO	7.614	10,9	266,0
2°	P22	DIFICULTAD RESPIRATORIA DEL RECIÉN NACIDO	6.139	8,8	214,5
3°	A09	DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	4.941	7,1	172,6
4°	P59	ICTERICIA NEONATAL POR OTRAS CAUSAS Y POR LAS NO ESPECIFICADAS	4.574	6,5	159,8
5°	P07	TRASTORNOS RELACIONADOS CON DURACIÓN CORTA DE LA GESTACIÓN Y CON BAJO PESO AL NACER, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	2.838	4,1	99,2
6°	P36	SEPSIS BACTERIANA DEL RECIÉN NACIDO	2.706	3,9	94,5
7°	P08	TRASTORNOS RELACIONADOS CON EL EMBARAZO PROLONGADO Y CON SOBREPESO AL NACER	2.210	3,2	77,2
8°	P23	NEUMONÍA CONGÉNITA	2.190	3,1	76,5
9°	P00	FETO Y RECIÉN NACIDO AFECTADOS POR CONDICIONES DE LA MADRE NO NECESARIAMENTE RELACIONADAS CON EL EMBARAZO PRESENTE	1.928	2,8	67,4
10°	P55	ENFERMEDAD HEMÓLITICA DEL FETO Y DEL RECIÉN NACIDO	1.901	2,7	66,4
		SÍNTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLÍNICOS Y DE LABORATORIO, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE. (Cap. XVIII)	2.042	2,9	
		LAS DEMÁS CAUSAS DE MORBILIDAD INFANTIL	30.855	44,1	
		TOTAL DE EGRESOS HOSPITALARIOS	69.938	100,0	
		Población Estimada de menores de 1 año. Año 2009 **	286.204		

Tabla 4: Principales causas de mortalidad infantil. Ecuador 2009

**PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD INFANTIL. ECUADOR 2009
(LISTA DETALLADA CIE10)**

Nº	CÓDIGO CIE-10	CAUSAS DE MORTALIDAD INFANTIL	SEXO		TOTAL	TASA x 1.000 nacidos vivos *	TASA x 1.000 NACIDOS VIVOS ESTIMADOS**	%
			HOMBRES	MUJERES				
1ª	P07	Trastornos relacionados con duración corta de la gestación y con bajo peso al nacer, no clasificados en otra parte	319	253	572	2.6	2.0	17.4
2ª	J18	Neumonía, organismo no especificado	155	110	265	1.2	0.9	8.1
3ª	P36	Sepsis bacteriana del recién nacido	116	102	218	1.0	0.7	6.6
4ª	Q24	Otras malformaciones congénitas del corazón	84	72	156	0.7	0.5	4.8
5ª	Q89	Otras malformaciones congénitas, no clasificadas en otra parte	54	63	117	0.5	0.4	3.6
6ª	P23	Neumonía congénita	52	40	92	0.4	0.3	2.8
7ª	P22	Dificultad respiratoria del recién nacido	51	32	83	0.4	0.3	2.5
8ª	A09	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	43	38	81	0.4	0.3	2.5
9ª	P20	Hipoxia intrauterina	44	32	76	0.4	0.3	2.3
10ª	P24	Síndromes de aspiración neonatal	42	33	75	0.3	0.3	2.3
11ª	P21	Asfixia del nacimiento	33	21	54	0.3	0.2	1.6
12ª	J20	Bronquitis aguda	29	17	46	0.2	0.2	1.4
13ª	Q79	Malformaciones congénitas del sistema osteomuscular, no clasificadas en otra parte	18	27	45	0.2	0.2	1.4
14ª	Q03	Hidrocefalo congénito	14	26	40	0.2	0.1	1.2
15ª	P29	Trastornos cardiovasculares originados en el periodo perinatal	22	15	37	0.2	0.1	1.1
	R00-R99	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	147	122	269	1.2	0.9	8.2
		Las demás causas de mortalidad infantil	569	484	1,053	4.9	3.6	32.1
		Total de defunciones de menores de 1 año	1,792	1,487	3,279	15.2	11.2	100.0
		Total de nacidos vivos e inscritos en el 2009			215,906			
		Total de nacidos vivos estimados para el 2009				** 292,127		

* Tasa por 1.000 nacidos vivos ocurridos y registrados en el año 2009

** Tasa por 1.000 nacidos vivos estimados para el 2009 según estudio realizado por INEC - SENPLADES

Fuente: INEC, Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones. Año 2009

2.4.3. FACTORES DE RIESGO:

2.4.3.1. LACTANCIA:

La lactancia materna es la alimentación con leche del seno materno. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) señalan asimismo que la lactancia «es una forma inigualable de facilitar el alimento ideal para el crecimiento y desarrollo correcto de los niños⁴². Se ha comprobado además que la lactancia materna trae beneficios para la inmunidad, protege contra ciertas enfermedades causantes muchas veces de la misma gastroenteritis, y por consiguiente previene la deshidratación en el niño causada por episodios de diarrea. La lactancia materna exclusiva se realiza durante los 6 primeros meses de vida, esto significa que el niño sano debe recibir

leche materna y ningún otro alimento ni líquido, como agua, té, jugo, bebidas de cereales, leche de animales o leche maternizada. La probabilidad de que los niños amamantados exclusivamente padezcan diarrea o de que mueran a causa de ella es mucho menor que la de los que no lo son o lo son sólo parcialmente. La lactancia materna también protege frente el riesgo de alergia en la niñez, favorece el espaciamiento de los nacimientos y protege de otras infecciones (por ejemplo, la neumonía). La lactancia materna debe continuarse hasta los 2 años como mínimo. La mejor manera de favorecer la lactancia materna es poner al niño al pecho inmediatamente después de nacer y no darle ningún otro líquido. Si no es posible amamantar, se dará leche de vaca (modificada si es para lactantes menores de 6 meses) o leche maternizada con una taza. Esto es algo que puede hacerse aun con lactantes muy pequeños. Los biberones y las tetinas no deben usarse porque son muy difíciles de limpiar y es muy probable que alberguen microorganismos que causan diarrea. Una de las ventajas importantes de la lactancia materna es que la leche materna es un alimento completo que proporciona todos los nutrientes y el agua que necesita un lactante sano durante los 6 primeros meses de vida, y sigue aportando cerca de la mitad de los nutrientes necesarios hasta el segundo año de vida. Además la leche materna tiene propiedades inmunitarias que protegen al lactante de las infecciones, especialmente las que cursan con diarrea; algo que no ocurre con la leche de animales o la leche maternizada. Tanto OMS como UNICEF recomiendan amamantar exclusivamente a los niños al menos hasta los cuatro meses y, si es posible, hasta los seis. En todo el mundo, sin embargo, solo una pequeña proporción de niños son amamantados exclusivamente más de unas pocas semanas. Incluso en sociedades donde el amamantamiento es aún la norma, las madres a menudo introducen comidas o bebidas complementarias precozmente. Una de las razones que más habitualmente dan las madres en todo el mundo, para suspender la lactancia o introducir alimentos complementarios precozmente, es que piensan que no tienen leche suficiente o que la calidad de su leche es mala. La deshidratación hipernatremica es un proceso potencialmente grave, al que puede asociarse complicaciones neurológicas graves. Tradicionalmente se ha asociado a la alimentación con lactancia artificial, fundamentalmente debido a la utilización de fórmulas hiperconcentradas. En los últimos años ha habido varias publicaciones que alertan sobre la aparición de deshidrataciones

hipernatremicas en niños alimentados con lactancia materna. A partir de los años 1990 empieza a describirse este cuadro, fundamentalmente en países desarrollados que por otra parte, tienen elevados índices de lactancia materna. En España, a pesar de haber una amplia bibliografía sobre la lactancia materna, sólo se ha encontrado una publicación que hace referencia al tema⁴².

La deshidratación hipernatremica por lactancia materna exclusiva es un cuadro escasamente comunicado hasta los años 1990. A partir de entonces es cuando empieza a haber un mayor número de publicaciones sobre el tema, habiéndose descrito hasta el año 2001 un total de 65 casos documentados en 26 publicaciones. Diversos autores han estudiado la correlación entre los niveles de sodio de la leche materna y la aparición de hipernatremia en el recién nacido. La conclusión, que se obtiene tras el estudio de la literatura especializada al respecto es que las concentraciones elevadas de sodio en la leche materna son en realidad un marcador de bajo volumen. Lo que en definitiva indica una mala técnica alimentaria, ya que como es sabido, la hipogalactia primaria es un fenómeno muy poco frecuente. El perfil de las madres de los niños afectados de deshidratación hipernatremica que más ampliamente se ha descrito en la bibliografía es el de una mujer primigesta con buen nivel cultural y un gran deseo de lactar. La preconización de la lactancia materna a demanda, unida a un cambio en las rutinas de las maternidades, que empiezan a dar el alta al recién nacido sano de forma más precoz a las 48 e incluso 24 h del nacimiento, podrían explicar una mayor incidencia de esta entidad. Respecto al tratamiento es bien sabido que la corrección de la hipernatremia se ha de realizar de forma lenta. En estos casos se puede realizar tanto por vía oral como por vía intravenosa, dependiendo de la gravedad del caso⁴³.

2.4.3.2. DESNUTRICIÓN

La desnutrición se define de manera clásica como el consumo de una cantidad de calorías inferior a la necesaria para un adecuado funcionamiento fisiológico, mantenimiento de homeostasis y desarrollo de los tejidos. Ampliamos esta definición al verla desde un aspecto socio-demográfico podríamos decir que es una forma extrema de inseguridad

alimentaria, que surge cuando la disponibilidad de energía alimentaria no es adecuada ni siquiera para cubrir las necesidades mínimas de un estilo de vida sedentario.

Este no es un solamente un problema médico biológico sino también social y económico. Los niños que presentan cualquier grado de desnutrición además de ser más susceptibles a muchas otras patologías, sobre todo las de tipo infeccioso como las GEBA, también presentan problemas para un adecuado desarrollo neurológico, una adecuada adaptación social, problemas de aprendizaje, etc. Estos problemas llevan a que en la adultez exista deficiencia en las actividades de tipo productivo laboral, afectando directamente a la economía y desarrollo de la comunidad; se muestra que debido a problemas de desnutrición la capacidad laboral disminuye de tal manera que afecta en el PIB hasta un 3%.⁵⁵

La desnutrición se ha reducido notablemente en las dos últimas décadas: el porcentaje de población mundial desnutrida ha pasado del 23%, entre 1990 y 1992, al 15%, entre 2010 y 2012. No obstante, continúa siendo un indicador de privación material y afecta de manera desproporcionada a las familias con niños. A pesar de los progresos globales realizados en la lucha contra el hambre, en algunos países del África Subsahariana y de América Central y el Sur, el porcentaje de habitantes desnutridos supera el 20%, y, en ocasiones, incluso el 30%.⁵²

Los niveles más altos de desnutrición corresponden a África, Asia y América del Sur. Países como Colombia y Perú presentan valores más moderados; allí, la desnutrición afecta a un 11 y un 12% de la población, respectivamente. En Ecuador el 23.9% de los niños menores de 5 años presenta algún grado de desnutrición crónica.

Si hablamos de manera más específica cuáles son las consecuencias de la desnutrición en el aspecto médico, tenemos que decir que es un estado en donde la inmunidad y la respuesta de adaptabilidad del cuerpo se ve disminuida de gran manera, dejándolo expuesto a cualquier tipo de patología; enfermedades como las EDAs e IRAs son las más comunes, y uno de los problemas en este tipo de pacientes es que desarrollan complicaciones de manera más rápida y más grave. En el caso de nuestro estudio el desarrollo de cualquier grado de deshidratación en este tipo de pacientes es muy común y supone un reto tanto el tratamiento de la patología primaria que desencadenó la deshidratación, como la corrección de líquidos y electrolitos ya que estos pacientes son más propensos a generar complicaciones como

edema, migración de líquidos a terceros espacios o simplemente presentar una sobrecarga hídrica sin estar verdaderamente hidratados.²⁶

2.4.3.3. TIPO DE FAMILIA

El ensayo World Family Map de 2014 sugiere que, a la hora de realizar esfuerzos para mejorar la salud de los niños de todo el mundo, merece la pena dedicar atención a los contextos del cuidado familiar. En concreto, explora la relación que existe entre la inestabilidad familiar —tomando como unidad de medida en este caso el divorcio o la disolución de una relación de cohabitación; la viudez, o el inicio de una nueva relación, ya sea a través del matrimonio o la cohabitación— y la salud infantil. Se analizan los datos obtenidos por la Encuesta Demográfica y de Salud (DHS, por sus siglas en inglés) realizada en 27 países en vías de desarrollo. En Asia, América Central y del Sur y el Caribe, y el África Subsahariana, los niños criados por madres que han sufrido inestabilidad en sus uniones tienen una mayor tendencia a padecer problemas de salud (especialmente diarrea) y a morir que aquellos criados por una madre que se ha consagrado a una única relación desde antes del nacimiento de los niños. Por ejemplo, entre los niños cuyas madres habían cambiado de pareja, la diarrea reciente era un 16% más común en África y un 35% más habitual en Asia que entre los niños cuyas madres disfrutaban aún de su primera relación. Los hijos de madres divorciadas o que habían disuelto una relación de cohabitación, enviudado y retomado la vida en pareja en África, Asia, y América Central y del Sur eran entre un 20% y un 43% más propensos a morir que los niños con familias estables. En Oriente Medio, sin embargo, la inestabilidad familiar no se asocia con un desarrollo infantil negativo. El ensayo también revela que, en los países con menores ingresos, la maternidad sin pareja resulta más común entre las madres con una mejor educación y elevados ingresos, algo que contrasta con el patrón típico de los países con los ingresos más elevados. Las conclusiones del estudio sugieren que la inestabilidad familiar compromete la capacidad de los padres para proporcionar el cuidado constante y atento que subyace habitualmente a la buena salud infantil. Entre los mecanismos de inestabilidad familiar que pueden comprometer la salud de los niños se encontrarían unos niveles de estrés elevados,

una escasa atención al menor, el reducido apoyo social y la escasez de los recursos socioeconómicos⁴⁰.

Las modalidades de convivencia familiar (cuántos padres viven en el hogar y la presencia o no de familiares externos al mismo) moldean el carácter y el contexto de la vida infantil, así como los recursos humanos disponibles para los niños. Vivir con familiares es especialmente habitual en gran parte de Asia, Oriente Medio, América Central y del Sur, y el África Subsahariana. En casi todos los países de estas regiones, el porcentaje de niños que viven en hogares compartidos con adultos distintos de sus padres es, al menos, del 40%. En muchos casos, estos adultos son miembros ajenos al núcleo familiar. De hecho, al menos la mitad de los niños vive con adultos diferentes a sus padres en algunas partes de África. En estas regiones, la probabilidad de que los niños se vean afectados por las relaciones que mantienen con otros adultos que forman parte de su hogar, como abuelos, tíos y primos, es mayor que en aquellas otras en las que los familiares no nucleares desempeñan papeles menos importantes en su vida diaria. Compartir hogar con adultos distintos de los padres puede resultar beneficioso para los niños, pero, en determinadas circunstancias, también puede hacer que surjan problemas como el hacinamiento, la violencia y los abusos.

Entre los países sudamericanos analizados en este estudio, el mayor porcentaje de niños que viven sin ambos padres aparece en Colombia (11%). El elevado porcentaje de niños sudafricanos que viven con uno de sus padres o sin ninguno de ellos 43 y 20%, respectivamente se debe en gran parte a la elevada incidencia de huérfanos del sida. Por último, en América del Norte, Oceanía y Europa, una amplia minoría alrededor de una quinta parte de los niños vive en hogares monoparentales, y menos del 7% vive en familias que carecen, al menos, de uno de los padres. En Europa Oriental, entre el 11 y el 15% de los niños viven con un solo padre. En estas regiones, Estados Unidos (27%), el Reino Unido (24%) y Nueva Zelanda (24%) presentan niveles especialmente elevados de monoparentalidad. Muchos países europeos han realizado estimaciones que afirman que la proporción de niños que vivirán en familias monoparentales irá en aumento hasta 2030⁴¹.

En el estudio nombrado la causa de desnutrición que más se presentó en todas las edades fueron las infecciones de vías respiratorias con un 56%. Llama la atención que en niños de

2 y 3 años las hospitalizaciones tuvieron la segunda causa con un 8.7% y un 6.7% respectivamente y que las diarreas predominaron en los niños de 4 y 6 años con un 3.9% y 7.7%. Lo anterior no se relaciona con lo encontrado en los estudios realizados por Avila A., quien comenta que la diarrea es la infección que más se presenta en niños desnutridos.

En un estudio realizado por Biomedic de la Universidad de Rosario en Bogotá, toma 40 países donde existe un porcentaje de datos de niños menores de 5 años con diarrea registrados entre los años 2004 al 2010, se toma en cuenta varios factores de riesgo entre los que sólo el 58 % de los niños fueron hasta a la fecha en su calendario de vacunación, y el 84 % tienen una tarjeta de salud. Aproximadamente la mitad (48 %) de los niños tenían peso normal, y el 6 % eran desnutridos. Los niños eran, en promedio, amamantados durante 14 meses. Casi un tercio de las madres no tienen educación (30%), la mitad de ellos estaban empleados, y el 70 % informó de un embarazo planeado. La mayoría de los hogares (65%) se encuentra en las zonas rurales, con un número medio de siete habitantes, y la mayoría de ellos (69%) tenían una estructura nuclear. Hay una relación positiva entre educación de la madre tanto de nivel primario y secundario a comparación de mujeres con nivel superior donde aumenta el porcentaje de niños con diarrea, los factores con relación negativa fue el hecho de que el niño tenga una estructura de familia nuclear y bienestar en su familia⁴⁰.

2.4.3.4. POBREZA REFLEJADA EN QUINTIL ECONÓMICO:

La pobreza se refiere a las privaciones de una persona o un hogar en la satisfacción de sus necesidades básicas (económicas, sociales, culturales, religiosas, etc.), hablando de manera más específica de sus necesidades materiales. Algunos enfoques, además de observar los resultados materiales de la pobreza, se refieren también a la ausencia de ciertas capacidades individuales y colectivas. La pobreza no solo es un fenómeno netamente económico, es algo más complejo que envuelve el modo y la calidad de vida de una sociedad, por lo tanto un tema concerniente para todos y del cual los organismos estatales deben estar atentos.

La pobreza puede ser estudiada desde dos ámbitos:

Objetiva.- hace alusión a la que utiliza información de variables cuya medición proviene de la recolección de características observables específicas del grupo estudiado por parte del

investigador a través de mediciones como encuestas o censos. Dentro de esta mismo podemos distinguir dos tipos de pobreza que nos ayudan a marcar los límites o líneas divisorias de aquellos que son o no pobres

Absoluta.- Es la situación en la cual una persona o un hogar es pobre dada su propia situación de insatisfacción de un conjunto de necesidades, o la carencia de un nivel de ingreso o gasto mínimo que le asegure la satisfacción de esas necesidades. Esta medición es independiente de la situación relativa del hogar frente a otros hogares en la sociedad.⁵⁰

Método directo o de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).- se trata de analizar el acceso que efectivamente tiene un hogar a la satisfacción de sus necesidades básicas; por ejemplo educación, salud, agua, luz, teléfono, etc.

Método Indirecto o de Línea de Pobreza.- corresponde a la medición de la pobreza monetaria, de la pobreza por ingresos o por consumo. Se considera método indirecto ya que el ingreso valora la capacidad de un hogar de tener un gasto mínimo en bienes alimentarios y no alimentarios, lo que se traduce en la satisfacción potencial de las necesidades básicas, pero no mide las carencias directamente sino la insuficiencia de recursos que permitan tener acceso a la satisfacción de esas carencias.

Relativa.- Es la que considera que una persona es pobre cuando se encuentra en una situación de clara desventaja, económica y social, en relación al resto de personas de su entorno. Lo que determina al individuo como pobre es su situación relativa dentro de la distribución, por ejemplo si se encuentra en el quintil de ingresos más bajo, o si su ingreso se encuentra por debajo de un porcentaje del ingreso mediano.

Subjetiva.- se basa en la percepción que tienen los propios individuos u hogares sobre una satisfacción mínima de necesidades

En nuestro caso hemos decidido exponer la situación económica y de pobreza en relación a los ingresos por hogar, independientemente del tipo de hogar que sea; y expresar este valor en quintiles.

Se define al ingreso como toda cantidad de dinero, especie o servicios, que una persona recibe en un período. El dinero puede ser en moneda corriente, las especies son objetos o cosas que una persona recibe (alimentos, vivienda u otras especies en lugar de moneda), y los servicios pueden ser subsidios de gas, de transporte, los beneficios de la tercera edad,

etc. Por otro lado tenemos que definir que es un quintil y como se lo expresa. De manera concreta un quintil es 1/5 de un total, si tenemos N número de datos que estén expresados en orden, el quintil será una parte de la división en 5 grupos exactos de esta cantidad de datos; el análisis de los quintiles se refiere a los porcentajes del total de ingresos que percibe cada veinte por ciento de los hogares: así el quintil 1 corresponde al 20% de los hogares de más bajos ingresos, y el quintil 5 a aquel 20% de más altos ingresos.

En Ecuador para la estimación de pobreza por consumo en el 2014, se tomó como referencia a la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) 2013-2014 y se estimó una línea de indigencia de \$47,56 por persona al mes (5,7 % de la población). Mientras que la línea de pobreza fue de \$84,39 por persona (25,8% de la población).⁵¹

De acuerdo a la encuesta de empleo, subempleo y desempleo del año 2005 se muestra que el 40% del total de la población económicamente activa correspondía al 9.5% de la población general y para el año 2008 aumento a 11.3% y esto podría significar un avance en la desigualdad. La tendencia muestra que aunque hay un porcentaje menor de ricos, estos siguen acumulando una cantidad mayor de riqueza.^{47,51}

Para el año 2014 (último censo oficial) los dos quintiles más pobres de la población, aquellos que representan a la clase pobre, media baja y media, son los que presentan varias de las cifras más desalentadoras en relación a condiciones de vida y acceso a la salud.⁵¹

Tabla 5: Ingresos económicos por quintiles. Ecuador diciembre 2008				
Ingreso económico en quintiles Diciembre del 2008				
Quintil	Ingreso promedio en dólares a nivel nacional	% de hogares que representa a nivel nacional	Ingreso promedio en dólares en el área Urbana	% de hogares que representa en el área Urbana
1 (0% al 20%)	217	54%	242	43,3%
2 (20% al 40%)	543	21,6%	545	24,9%
3 (40% al 60%)	893	13,1%	895	16,6%
4 (60% al 80%)	1497	7,8%	1501	10,5%
5 (80% al 100%)	3371	3,5%	3369	4,8%

Fuente: INEC-SIEH. ENCUESTA DE EMPLEO, SUBEMPLEO Y DESEMPLEO. DIC 2008 (no se incluyen en la encuesta los hogares que no declaran ingresos)

Tabla 6: Ingreso total y promedio de los hogares, según quintiles económicos. Ecuador diciembre 2008			
Quintil	Total hogares	Ingreso promedio	% de Ingreso
1	784.618	738	8%
2	784.538	1.113	13%
3	784.777	1.449	17%
4	784.589	1.879	21%
5	784.600	3.750	42%
total	3.923.123	893	100%

Fuente: INEC - Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares - ENIGHUR 2011-2012

La deshidratación en este caso no es una patología primaria sino que es la consecuencia de otra, siendo la principal causa de la misma las EDAs y dentro de esta la GEBA. Solo en el año 2011 la ONU reportó que alrededor de 700000 niños fallecieron por complicaciones asociadas a diarrea, que eran prevenibles;⁴⁸ además de informar que los factores asociados mejor identificados fueron la pobreza, las malas condiciones de vivienda y la falta de acceso a servicios de salud. Estas enfermedades están asociadas directamente con el estilo de vida de las personas, su condición sanitaria, su nivel de educación y su posibilidad de acceder a un buen sistema de salud. Alrededor del 12,3% de las personas dentro del quintil más pobre viven en hacinamiento, mientras que apenas 0,3 del quintil más rico tiene que subsistir en estas condiciones (tomemos en cuenta que el valor de Desviación estándar es mayor a 0,3) por lo cual deducimos que nadie en este grupo sufre de estas condiciones. ⁵¹

Si hablamos de acceso a la salud, apenas entre un 23% a un 38% de los 3 quintiles inferiores tienen acceso a un seguro de salud público, de este mismo grupo un 40% ha padecido de algún tipo de enfermedad aguda o crónica en el último año, y de todos los casos el 20% corresponde a enfermedades diarreicas.

Con estos datos concretos podemos afirmar que el hecho de encontrarse entre el 1er y 3er quintil por ingreso económico supone por sí mismo un factor de riesgo para padecer una patología que pueda llevar a la deshidratación. Un estudio llevado a cabo en niños en Taiwán muestra que aquellos niños que se encuentran en pobreza y han sido hospitalizados por deshidratación tienen una permanencia hospitalaria 1.3 veces mayor que aquellos en una situación mejor situación económica. En la realidad y en la práctica podemos observar que son aquellas personas que se encuentran dentro de la clase baja, media baja y media los que llegan con algún grado entre leve a moderada de deshidratación por consulta de emergencia.

Pero por otro lado aquella población dentro de los 2 quintiles más altos tiene una menor incidencia de deshidratación, pero se ha visto que aquel pequeño grupo que presenta este diagnóstico llega en un estado entre moderado y severo presentándose con un cuadro más complejo. Un estudio realizado en Estados Unidos que nos habla sobre como la deshidratación es una patología prevenible y que no requiere de hospitalización, nos muestra en sus resultados que a mejor acceso a servicios de salud y mejor ingreso

económico hay una mayor tasa de consultas por deshidratación siendo gran parte de estos casos factibles de manejo en el hogar en niveles de atención primarios; mientras que aquellos que contaban con una mejor educación o habían recibido mejor información por parte de sus doctores tenían una menor tasa de hospitalización. Esto nos podría estar indicando que la deshidratación como tal es una patología que aunque si se ve influida por el nivel socio-económico como factor de riesgo; la educación dada a los padres (sin que en ello repercuta el ingreso monetario que posean) podría ser un factor protector.⁴⁸

2.4.3.5. ESCOLARIDAD

La educación parental afecta al comportamiento de los padres y al bienestar de sus hijos. Los padres con una buena formación tienen una mayor propensión a leer a sus niños y a proporcionarles actividades extracurriculares, libros, estimulación cognitiva y unas altas expectativas educativas. Los progenitores de este tipo tienden a ser más activos en las escuelas de sus hijos, además de presentar una menor probabilidad de utilizar técnicas disciplinares negativas. A nivel internacional, los hijos de padres con una buena formación tienen un rendimiento académico y una alfabetización mayores. Los progenitores transmiten su educación, sus conocimientos, sus habilidades y otros aspectos del capital humano a sus hijos, y sus niveles educativos influyen directamente en su acceso a las redes sociales y a empleos bien remunerados. Estas ventajas se transmiten de una generación a otra.

En América Central y del Sur, existe una gran diferencia entre los porcentajes de niños que viven en hogares en los que el cabeza de familia ha completado la educación secundaria: desde el 12% en Nicaragua hasta el 44% en Perú. En la mitad de los países seleccionados, entre 2008 y 2010, del 26 al 30% de los niños vivía con un cabeza de familia que gozaba de educación secundaria. Cabe destacar que el porcentaje de niños brasileños que vivía en un hogar en el que el cabeza de familia había completado la educación secundaria aumentó en 12 puntos porcentuales entre 2000 y 2010, pasando del 17 al 29%. Por otro lado, los niveles de educación de los padres de niños norteamericanos también muestran una alta

variabilidad. En 2010, el 23% de los niños mexicanos vivía en un hogar en el que el cabeza de familia había completado la educación secundaria. El 85% de los niños de Estados Unidos vivía en este tipo de hogares en 2012.⁴¹

2.4.3.6. SERVICIOS BÁSICOS:

Son las obras de infraestructuras, desarrolladas en su mayoría por gestión estatal, necesarias para contar con una vida saludable, y evitar así el deterioro de la misma. Reflejan el desarrollo y productividad de un sector, y en si misma lo impulsan. Al hablar se servicios básicos hablamos de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario, Electricidad y Alcantarillado Pluvial.⁵⁹

Los servicios básicos son un indicativo de bienestar y mejor calidad de vida debido a que eleva el bienestar de las personas y su calidad de vida. En una vivienda digna hay más higiene y mejores condiciones físicas y sociales para llevar a cabo las diferentes actividades de las y los integrantes del hogar. Es por eso que contar con servicios básicos es un indicativo de pobreza, el no contar con todos demostraría que el lugar no ha sido planeado para ser habitado, o que no se cuenta con el poder económico para desarrollar estos avances estructurales.⁵²

En Ecuador el 98% de la población posee electricidad, 78% cuenta con agua de Red Pública, el 60% con alcantarillado de los cuales un 15% comparte servicio higiénico y no es de uso exclusivo, esto significa que aún hay una gran parte de la población que no cuenta con todos los servicios básicos o inclusive que no cuenta con ninguno.

La asociación entre no contar con servicios básicos y una mayor incidencia de enfermedades es un tanto obvia, enfermedades de tipo gastrointestinal y cutáneas resultan ser las más frecuentes sobre todo cuando no se cuenta con agua potable y alcantarillado, incluso en lugares donde se cuenta con agua entubada y algún tipo de sistema para manejo de desechos (fosos sépticos) la incidencia de enfermedades sigue siendo elevada.^{45,53}

El verdadero problema radica en el tipo de enfermedades a la que se predisponen aquellos que no cuentan con servicios básicos. Como hemos recalcado las GEBAs son la principal

causa de deshidratación, pero en lugares sin adecuado manejo de excretas y agua limpia las patologías diarreicas que se presentan son mucho más serias y complejas; enfermedades como el cólera, la disentería y la tifoidea son mucho más comunes. La falta de un adecuado sistema de manejo de desechos también trae consigo la proliferación de plagas que pueden ser vectores de distintas enfermedades, o de las mismas como el cólera que a través de estos vectores solo se propagaran más. Este escenario es un círculo vicioso donde cada uno de los servicios faltante solo agrava la necesidad de los demás y vuelve peor la condición sanitaria. En un ambiente como este el presentar un estado de deshidratación es solo una puerta a otras patologías, si no se cuenta con agua segura los procesos patológicos solo se agravaran.⁵⁰

2.4.4. CLASIFICACIÓN

2.4.4.1. Según la osmolaridad del plasma:

1) Deshidratación isotónica (contracción de volumen isotónica o depleción de volumen isotónica): Se pierden cantidades proporcionales de agua y sodio ($130 \text{ mmol/L} < \text{Na} < 150 \text{ mmol/L}$)

Se debe a causas como:

Pérdidas gastrointestinales

Pérdidas renales:

- Sin daño estructural renal: Insuficiencia suprarrenal crónica, Uso de diuréticos (Furosemida), Uso de soluciones hipertónicas (NPT)
- Con daño estructural renal: IRC, Enfermedad quística medular del riñón, Fase diurética de la Necrosis Tubular Aguda, Nefropatía post-obstructiva.

Pérdidas cutáneas: Sudor, quemaduras, paracentesis frecuentes y cuantiosas.

2) Deshidratación hipertónica (contracción de volumen hipertónica o depleción de volumen hipertónica): Se pierde proporcionalmente mayor cantidad de agua que de sales ($\text{Na} > 150 \text{ mmol/L}$)

Se debe a algunas causas como: Estados sépticos graves con fiebre mantenida y mala reposición de agua, coma hiperosmolar, Diabetes insípida, pacientes con edema cerebral

sometidos a hiperventilación y deficiente aporte de agua, tirotoxicosis, administración exagerada de solución salina hipertónica, pérdida de soluciones hipotónicas: Diarreas acuosas, diuresis osmótica, diálisis peritoneal con soluciones hipertónicas.

3) Deshidratación hipotónica (contracción de volumen hipotónica o depleción real de sodio o depleción de volumen hipotónica): Se pierde proporcionalmente más cantidad de sales que agua ($Na < 130 \text{ mmol/L}$).

Se debe a causas como: Pérdidas gastrointestinales, vómitos, diarreas, grandes quemados, acúmulo de líquidos en el tercer espacio, pancreatitis, peritonitis., íleo paralítico, uso de diuréticos, insuficiencia suprarrenal primaria, enfermedad renal con pérdida de sal, acidosis tubular renal proximal.³⁵

Tabla 7: Tipos de deshidratación

TABLA II. Tipos de deshidratación			
	Isotónica	Hipotónica	Hipertónica
Nivel sérico de sodio	130-150	<130	>150
Frecuencia	80%	5%	15%
Volumen del líquido extracelular	Marcadamente disminuido	Seramente disminuido	Disminuido
Volumen del líquido intracelular	Mantenido	Aumentado	Disminuido
Clínica	Más hipovolémica: fontanela, ojos, pliegue, hipotonía, shock	Ídem. Hipovolémica	Más neurológica: fiebre, sed intensa, irritabilidad, convulsiones, oliguria

2.4.4.2. Según el cuadro clínico de la deshidratación:

LEVE: Cuando hay pérdidas del 2% del peso corporal y los síntomas son escasos, solamente hay sed

MODERADA: Cuando ocurren pérdida del 6-9% del peso corporal; hay sed, sequedad de la piel y mucosas, hipotensión postural, oliguria, pérdida de la turgencia cutánea, obnubilación, náuseas y vómitos

SEVERA: Pérdida de más del 9% del peso corporal, hay intensificación de síntomas previos.^{36,64}

Esto si se habla de Lactante mayor o pre-escolar

2.4.4.3. Según la pérdida de peso:

En el caso de los niños de toma en cuenta el peso según la edad es así que, basándose en la pérdida de peso:

En lactantes:

Menor del 5% deshidratación leve

5-10% deshidratación moderada

Mayor 10% deshidratación grave.

En niños mayores:

Menor del 3% deshidratación leve.

6-9% deshidratación moderada

Mayor al 9% deshidratación severa.

La valoración del grado de deshidratación según los hallazgos exploratorios del examen físico del niño.³⁶

2.4.5. CAUSAS

Existe un sinfín de causas tanto fisiológicas como patológicas para llegar a un estado de deshidratación, dependientes en gran parte de la epidemiología (grupo etario, lugar de vivienda, patologías asociadas, nivel socio-económico). Vamos a hacer un recuento de las mismas según su etiología⁶⁴:

2.4.5.1. Falta de Aporte:

Tenemos que aclarar que estas causas son más comunes en pacientes con discapacidades físicas o mentales, o en pacientes geriátricos.

Dificultad para acceder a los fluidos:

- Medidas de sujeción física

- Inmovilidad

- Disminución de agudeza visual.

Restricción de la ingesta de líquidos:

Iatrogénicas: en el caso de pacientes que estén al cuidado de un tercero (ancianos o infantes)

- Autoimpuestas: para corregir o minimizar la incontinencia y la nicturia.

Alteraciones del nivel de consciencia

- Fármacos

- Enfermedades del SNC

- Fiebre

- Trauma

Alteraciones del nivel cognitivo/afectivo:

- Demencia

- Depresión

Trastornos gastrointestinales:

- Obstrucción intestinal

- Alteraciones de la deglución

Hipodipsia:

- Primaria

- Secundaria: a fármacos, enfermedades y al propio envejecimiento.

2.4.5.2. Exceso de Perdida:

Infecciosas: cualquier proceso infeccioso cursar con un aumento en la pérdida de líquido sea por el aumento del metabolismo basal y de los requerimientos del organismo, por el aumento de la frecuencia respiratoria y la temperatura corporal con su consiguiente aumento de pérdidas insensibles o en si por la misma patología que cause un aumento en la eliminación de líquidos.²

Gastroenteritis bacteria: la causa más común de deshidratación a nivel mundial

EDAs en general

IRA altas y bajas

Infecciones cutáneas

IVUs

Sepsis

Pérdidas urinarias:

Diuréticos.

Sustancias: Manitol, contrastes radiológicos.

Diabetes insípida (fundamentalmente nefrogénica).

Medicamentos que disminuyen la liberación de ADH: fenitoína, alcohol, etc.

Diuresis post-obstructiva.

Metabólico:

Diabetes

Diabetes Insípida

Tirotoxicosis

Hipercalciuria

Hipoaldosteronismo.

Pérdidas gastrointestinales:

Vómitos.

Aspiración nasogástrica.

Diarrea: sin importar la etiología de la misma

Fístulas.

Colitis isquémica.

Ostomías.

Hemorragias.

Fisiológicas:

Ejercicio

Fiebre

Ventilación mecánica

Alimentación parenteral: aumento de metabolismo

Ambientales:

Climas cálidos: asociado a otros factores de riesgo como poca ingesta de líquidos.

Hipotermia.

Secuestro del tercer espacio (deshidratación intravascular):

Hipoalbuminemia.

Pancreatitis.

Ascitis.

Anafilaxia.

Quemaduras.

Diálisis peritoneal.

Obstrucción intestinal o peritonitis

Cualquier tipo de edema

2.4.6. FISIOPATOLOGIA

La pérdida de líquidos produce diferentes déficits en los compartimentos de los espacios extracelular e intracelular. En la deshidratación aguda (menor de dos días), la pérdida de líquidos en su mayoría es a expensas del espacio extracelular (75%); mientras que en la deshidratación prolongada, la pérdida de líquidos es aproximadamente la misma en ambos espacios. La osmolaridad plasmática está dada por los diferentes solutos, de acuerdo con la siguiente fórmula:

Osmolaridad = $2(\text{Na}^+ \text{ en mEq/L}) + (\text{NUS en mg/dl})/2.8 + (\text{glucosa en mg/dL})/18$. La osmolaridad del plasma se modificará dependiendo de la causa de la deshidratación y del mecanismo de ésta; por ejemplo, en pacientes con deshidratación por diarrea aguda, puede haber mayor pérdida de líquido que de solutos (gastroenteritis por rotavirus) o mayor pérdida de solutos que de líquido (cólera); con base en lo anterior se produce deshidratación isosmolar, hiposmolar o hiperosmolar.

En este síndrome de depleción acuosa se pierde agua por el riñón y otras vías de excreción, y el agua extracelular disminuye de manera considerable, por lo que se produce un aumento de la concentración sanguínea y, como consecuencia, aumenta la presión osmótica extracelular, es decir la osmolalidad.

Esto da lugar a la salida de agua de las células; por consiguiente, existe una pérdida global de agua en todos los tejidos, tanto en los espacios intercelulares como extracelulares.⁶⁵

Este síndrome cursa en tres etapas:

En una primera etapa, integrada por el primero y segundo días sin beber, en la cual se presenta una gran sed (ya se acusa la deshidratación celular), una facies pálida grisácea y una pérdida de 1- 2,5 L de agua, condicionan a la pérdida de un 2% del peso.

A los tres o cuatro días de este estado (segunda etapa), aumenta la desecación, presentándose sequedad de la laringe. Cambia el timbre de voz, hay una oliguria manifiesta, un aspecto de envejecimiento prematuro del sujeto e incluso se presenta algún trastorno de tipo psíquico. Se han perdido ya 4 L y un 6% del peso corporal.

A partir del quinto día (tercera etapa), se determina una verdadera incapacidad física y psíquica del sujeto, que entra en estado de gravedad, con una pérdida de hasta cerca de 10 L de agua y de un 10% aproximadamente de su peso inicial. Si se mantiene este estado, la muerte sobreviene a los siete o diez días.⁵

En estos casos resulta muy favorable el aporte de agua y, en cambio, resulta nocivo el aporte de sal, hechos muy de tener en cuenta por el clínico, que debe saber diferenciar estos estados de depleción acuosa. En resumen, desde el punto de vista fisiopatológico, digamos que ante la falta de ingestión de agua, primeramente se pierde el agua extracelular plasmática o intersticial. Aumenta así la presión osmótica del líquido extracelular

intersticial y pasa agua de las células a los espacios intersticiales, con deshidratación celular secundaria. Deshidratación intracelular.

Las membranas citoplasmáticas que separan los diferentes compartimentos líquidos del organismo son semipermeables, permitiendo el libre paso de moléculas de agua, y resistiéndose en mayor o menor medida al paso de iones y otras sustancias como proteínas. Estos movimientos del agua de unos compartimentos a otros son vitales, ya que como se ha comentado antes, permiten mantener los niveles plasmáticos constantes. Cada compartimento corporal presenta un líquido que lleva disuelto una serie de sustancias osmóticamente activas (electrolitos y moléculas ionizables), y que determinan la tonicidad de dicho compartimento. Las diferencias de tonicidad entre dos compartimentos generan un gradiente osmótico que constituye la fuerza conductora del agua, desde zonas de baja concentración a zonas de alta concentración de solutos, y hasta que se igualan las concentraciones. Aunque el líquido intracelular y el líquido extracelular presentan distinta composición de solutos, las concentraciones totales de estos a ambos lados de la membrana son similares, es decir, existe más o menos el mismo número de partículas osmóticamente en los líquidos intra y extracelular, independientemente de cuáles sean estas. Ambos líquidos son por lo tanto isotónicos, y existe entre ellos un equilibrio osmótico de 275-295 mOsm/l. Por esta razón, los volúmenes de líquido en los diferentes compartimentos tienden a permanecer constantes en situaciones normales. Según el cuerpo va perdiendo agua, aumentan las concentraciones relativas de solutos en el plasma y en el líquido intersticial, lo que favorece el paso de agua desde el líquido intracelular hacia estos espacios, hasta igualar las concentraciones. Este mecanismo mantiene la volemia y la presión arterial adecuada, lo que permite a la sangre circular de manera adecuada por el aparato vascular. Por otra parte, cuando existe una retención de líquidos y aumenta la volemia, se produce una disminución de las concentraciones relativas de solutos en el plasma. Esta situación favorece el paso del agua hacia el líquido intersticial, apareciendo una acumulación de líquido en este compartimento, dando lugar a los edemas. Sin embargo, este mecanismo permite disminuir la volemia y la concentración plasmática. Este equilibrio osmótico es vital por lo tanto para mantener la correcta hidratación de cada célula del organismo, y

además es una forma de controlar la presión arterial y el volumen de sangre, que deben estar en unos niveles adecuados para que la sangre lleve la suficiente presión para circular. El equilibrio hidroelectrolítico es vital para el buen funcionamiento del organismo. Por lo tanto, existen varios mecanismos de control que permiten mantener, dentro de los niveles adecuados, el volumen de líquido en los distintos compartimentos, las concentraciones de electrolitos y el equilibrio ácido-básico, independientemente de factores como la ingesta diaria, la actividad física y metabólica y las condiciones ambientales. La ingesta de líquidos está sometida a la voluntad de la persona, pero puede ser estimulada por la sensación de la sed, que hace que el individuo sienta la necesidad de beber agua para reponer los líquidos perdidos. La pérdida de agua desencadena una hiperosmolalidad sanguínea, que es detectada por osmorreceptores situados en la parte anterolateral del hipotálamo, y que constituyen el centro de la sed. El centro de la sed puede ser también estimulado por barorreceptores, que detectan la caída de la presión arterial, y por la disminución de los niveles de líquidos extracelulares. Por su parte, la eliminación del agua es independiente de la voluntad. El riñón es el principal órgano encargado de dicha eliminación en condiciones normales, y por lo tanto va a ser el encargado de regular la cantidad de agua que se excreta. El riñón se encuentra muy interrelacionado con el sistema nervioso central y con el sistema endocrino a través de dos hormonas, la hormona antidiurética o vasopresina (ADH) y el sistema hormonal renina-angiotensina-aldosterona. La ADH es la principal hormona que controla el volumen de eliminación del agua. La ADH es una hormona producida en el hipotálamo, pero que se va a almacenar y a liberar desde la hipófisis posterior o neurohipófisis. Su liberación se produce ante estados de hiperosmolalidad, detectados por los osmorreceptores hipotalámicos. Estos osmorreceptores muestran una gran sensibilidad, y son capaces de percibir cambios de la osmolalidad del orden del 1 al 2%. Una vez liberada, la ADH actúa sobre receptores situados en las células tubulares renales de las partes distales de la nefrona, especialmente en el túbulo colector, aumentando la reabsorción del agua, y disminuyendo la hiperosmolalidad sanguínea. El volumen de orina eliminado disminuye, y se concentra. Por el contrario, en caso de hipoosmolalidad sanguínea, se bloquea la liberación de ADH, y se favorece la eliminación de agua en forma de orina. La ADH se libera también por estimulación de los barorreceptores carotídeos ante

la hipovolemia, aunque exista hipoosmolalidad, ya que al favorecer la reabsorción del agua aumenta el volumen sanguíneo y la presión arterial. Los barorreceptores son mucho menos sensibles que los osmorreceptores hipotalámicos, y sólo se activan en el caso de que se produzca una hipovolemia significativa que disminuya de forma intensa la presión arterial. Otra hormona encargada del control hidroelectrolítico es la aldosterona, que forma parte del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). Este sistema interviene en la regulación del calibre vascular, del equilibrio hidroelectrolítico y por lo tanto, de la presión arterial. Este sistema se activa ante diferentes estímulos, como son: a) Estimulación de barorreceptores situados en las arteriolas aferentes glomerulares debido a la disminución de la presión sanguínea renal, como en caso de hipovolemia. b) Estimulación de quimiorreceptores de la mácula densa de la nefrona en caso de hiponatremia. c) Estimulación de receptores β 1-adrenérgicos. Al producirse una de estas situaciones, se libera la proteasa renina, que actúa sobre el angiotensinógeno, una proteína de origen hepático, y lo transforma en angiotensina I (AI). Sobre esta actúa la enzima convertidora de angiotensina, dando lugar a la angiotensina II (AII). Esta AII da lugar a una marcada vasoconstricción, a un incremento de la contractilidad y de la frecuencia cardíaca, y a una estimulación de la corteza suprarrenal, favoreciendo la liberación del mineralocorticoide aldosterona. Esta aldosterona actúa a nivel de los túbulos renales, incrementando la reabsorción del sodio, que arrastra tras de sí moléculas de agua. Por otra parte, favorece la eliminación del potasio. Por lo tanto, la aldosterona disminuye la pérdida de agua y sodio, y aumenta la del potasio.

A pesar de la existencia de complejos mecanismos de control del equilibrio hidroelectrolítico, en ocasiones existe una situación fisiológica o patológica que favorece las pérdidas de agua, y que tiene como consecuencia la aparición de una deshidratación. En los países desarrollados, las consecuencias de la deshidratación no son tan devastadoras como en el continente africano, pero la deshidratación es causa de una gran morbilidad, y supone un gasto económico debido a hospitalizaciones fácilmente evitable.⁴⁹ En situaciones normales, a pesar de que las pérdidas de agua se vean aumentadas, el individuo experimenta sed por lo que tiende a ingerir mayores volúmenes de líquido para compensar las pérdidas y es difícil que aparezca la deshidratación. Sin embargo, si la ingesta de agua

no puede compensar estas pérdidas, aparece la deshidratación, haciéndose más severa según aumenta la pérdida de líquido corporal. Las personas más afectadas por la deshidratación son los niños, especialmente los más pequeños. En estos niños se observa una inmadurez de los sistemas homeostáticos de control. La gran paradoja de la deshidratación es que prevenir esta patología es sencillo y barato, bastando con una adecuada hidratación; a pesar de esto existe una alta morbilidad y mortalidad.³⁹

2.4.7. CLÍNICA

La clínica de la deshidratación es dependiente de varios factores; la causa etiológica (infecciosa, metabólica, urinaria, etc.), el grado de deshidratación (leve, moderado, severo, shock), el tipo de deshidratación (hipertónica, isotónica, hipotónica), el electrolito que más se ha perdido (sodio o potasio). Por lo tanto aunque hay signos generales de deshidratación, vale la pena hablar sobre aquellos más específicos:

2.4.7.1. Dependiente de los electrolitos perdidos:

Sodio:

Hiponatremia:

- Náusea, cefalea, letargo, convulsiones, coma.

Hipernatremia:

- Síntomas predominantemente neurológicos: letargo, debilidad, alteración del estado mental, irritabilidad y convulsiones.
- Otros síntomas: calambres musculares, depresión de los reflejos tendinosos profundos e insuficiencia respiratoria.

Potasio:

Hipopotasemia:

- Debilidad muscular esquelética o parálisis, Íleo
- Arritmias cardíacas con cambios en el electrocardiograma (ECG): despolarización retardada, con ondas T planas o ausentes y en casos extremos, ondas U

Hiperpotasemia:

- Debilidad del musculo esquelético, parestesias
- Cambios del ECG que evolucionan con aumento del K⁺ sérico: Ondas T picudas, pérdida de ondas T con ensanchamiento de QRS, depresión del segmento ST con mayor ensanchamiento de QRS, bradicardia, bloqueo AV, arritmias ventriculares, *torsade de pointe*, paro cardiaco.

Calcio

Hipocalcemia:

- Tetania
- Irritabilidad neuromuscular con debilidad, parestesias, fatiga, calambres
- Estado mental alterado, convulsiones
- Laringoespasma
- Arritmias cardiacas: Cambios en el ECG (intervalo QT prolongado)
- Signo de Trousseau (espasmo carpopedal tras oclusión arterial de una extremidad durante 3 min.)
- Signo de Chvostek (fasciculaciones musculares a la percusión del nervio facial).

Hipercalcemia:

- Debilidad, irritabilidad, letargo, convulsiones, coma.
- Retortijones abdominales, anorexia, nauseas, vómitos
- Poliuria, polidipsia, nefrolitiasis, pancreatitis.
- Cambios en el ECG (intervalo QT corto)

2.4.7.2. Dependiente del Grado de Deshidratación:

El grado de deshidratación de un paciente se puede aproximar por la clínica que presentan, los signos y síntomas son más graves a medida que la deshidratación es más severa. No

siempre se pueden observar todos los signos y síntomas en un solo paciente pero si varios de ellos. La edad también es importante en este aspecto ya que los pacientes menores de 5 años y sobre todo los lactantes mayores y menores son los que presentan signos y síntomas más evidentes de deshidratación.⁶⁵

Hablando de manera general el primer signo clínico de deshidratación es el aumento en la frecuencia cardíaca como respuesta a una disminución a la cantidad de líquido intravascular, y este aumento se acompaña con la sensación de sed. Los signos que le siguen son los de un aporte relativamente insuficiente a los tejidos (disminución en el llenado capilar, extremidades frías, mucosas secas, fontanela hundida, disminución de la elasticidad cutánea (estas dos últimas por obvias razones se presentan en lactantes). Si la deshidratación llega a ser más grave el sistema simpático se activa y se presentan signos de esto (aumento de la FC y FR, sudoración, etc.)¹³. Por último si la deshidratación sigue avanzando y no se ha compensado de manera externa, los mecanismos extrínsecos fallan y se presentan signos y síntomas neurológicos (irritabilidad, confusión y coma) acompañados de bradicardia e hipotensión.

Tabla 8: Clínica de deshidratación según porcentaje de pérdida			
Deshidratación	Leve	Moderada	Severa
Grado de Deshidratación en Lactantes			
Porcentaje	5% (50 ml/Kg)	10% (100 ml/Kg)	15% (150 ml/Kg)
Grado de Deshidratación en Niños Mayores			
Porcentaje	3% (30 ml/Kg)	6% (60 ml/Kg)	9% (90 ml/Kg)
Turgencia de la piel	Normal	Tensa	Ausente
Sensación al Tacto de la piel y Color	Tibia y Rosada	Fría y Pálida	Muy Fría y Pegajosa
Mucosa Oral	Húmeda/semihúmeda	Seca	Muy Seca/Agrietada
Ojos	Normal	Poco hundidos	Muy hundidos
Lágrimas	Presentes	Reducidas	Ausentes
Fontanelas	Planas	Blandas	Hundidas
SNC	Normal/Alerta	Irritable/Somnoliento	Obnubilado/Comatoso
Frecuencia Cardíaca	Normal	Levemente aumentado	Taquicárdico (>150lpm)
Pulso (calidad)	Normal	Débil	Muy Débil/Impalpable
Llenado Capilar	<2seg	>2seg-<5seg	>5seg
Diuresis	Normal o levemente reducida	Oligúrico (<1ml/kg/h)	Anúrico (<0.5ml/kg/h)
Sed	No sediento	Sediento, bebe con avidez	Incapaz de beber
Taquipnea	No	Leve	Moderada
Tensión Arterial	Normal	Disminuida	Hipotenso/Shock
Densidad Urinaria	>1020	>1030	>1035
pH Sanguíneo	7.30-7.40	7.10-7.40	< 7.10
BUN	Normal	Elevado	Muy elevado

2.4.7.3. *Dependiendo del desequilibrio hidroeléctrico:*

Dentro de esta clasificación, se hace referencia básicamente a la osmolaridad que presenta el líquido del espacio intravascular, se toma principalmente en cuenta la concentración del sodio (por ser el ion más abundante del espacio extracelular). De esta manera se clasifica en 3 tipos de deshidratación: Hipertónica (hipernatrémico), Isotónica (isonatrémico) e Hipotónica (hiponatrémico), aunque clínicamente se agrupa a la deshidratación Hipotónica e Isotónica dentro de un mismo grupo por presentar clínica y tratamiento casi idénticos.

Deshidratación Isotónica:

Más frecuente, entre 65-70% de los casos.

Principalmente causada por diarrea

De predominio extracelular

Clínicamente se presenta con sed, signo del pliegue, ojos hundidos, irritabilidad, piel fría y con pérdida de consistencia, disminución de la tensión arterial junto pulso débil, oliguria sin concentración de sodio ni potasio.

Deshidratación Hipotónica:

Menos frecuente, un 10% de los casos

Principal causa es la Gastroenteritis Bacteriana e Insuficiencia Suprarrenal

De predominio extracelular pero con un componente intracelular

Clínicamente es parecida a la Isotónica, pero se presenta de manera más grave ya que el componente intracelular puede producir edema cerebral, sobre todo si el cuadro es de instauración aguda (menor a 12 horas)

Deshidratación Hipertónica:

Presenta una frecuencia de 20-25% de los casos

Las principales causas son: la ingesta inadecuada de líquidos, el aporte de soluciones hiperosmolares de manera no controlada (vía oral o parenteral), la gastroenteritis con alta pérdida de líquidos y baja pérdida de solutos.

De predominio intracelular, con un contenido extracelular de alta osmolaridad.

Clínicamente no existirá una clínica marcada de deficiencia circulatoria ya que el plasma al estar en un estado concentrado aun mantendrá su funcionamiento pero debido a que las células son las que se presentan deshidratadas aparecerá clínica neurológica más marcada. Puede presentarse fiebre, oliguria, resequedad de las mucosas, gran sensación de sed, signos de sufrimiento neurológico (irritabilidad, hiperreflexia, llanto agudo, hipertonía, rigidez nuchal, convulsiones, trastornos de conciencia hasta coma) los cuales aparecen acompañados de edema cerebral progresivo.

2.4.8. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de deshidratación se establece mediante un minucioso interrogatorio y examen físico. Sin embargo, el médico o personal de salud de primer contacto debe estar entrenado para detectar datos claves. Durante la valoración de un paciente deshidratado se debe poner especial énfasis en tres aspectos: Establecer el grado o severidad de la deshidratación, determinar el tipo de deshidratación, así como sus complicaciones concomitantes, planear la forma de rehidratación. Es importante tomar en cuenta estos aspectos: edad de paciente, características de las deposiciones, presencia de fiebre/vómitos, existencia de historia familiar de gastroenteritis o contactos con población afectada, antecedentes de ingesta de alimentos posiblemente contaminados (huevo, pollo), antecedentes de introducción de alimentos nuevos, historia previa de ingestión de medicamentos (laxantes, antibióticos), la época del año, que nos puede orientar sobre la etiología (Rotavirus en invierno y bacterias en verano).

La forma más objetiva para establecer el grado de deshidratación es el peso corporal; sin embargo, muy frecuentemente no se cuenta con un registro del peso previo para compararlo con el que tiene al llegar a urgencias, por esta razón se utilizan una serie de parámetros

clínicos obtenidos mediante la exploración física. El problema para su adecuada clasificación es que estos parámetros son subjetivos y pueden variar según la experiencia del médico; lamentablemente, hoy en día no contamos con ningún estudio de laboratorio que tenga sensibilidad y especificidad altas para determinar el grado de deshidratación.⁵ Al momento contamos con la estrategia AIEPI la cual usa factores clínicos para valorar la deshidratación.

Método de evaluación AIEPI:

El manual de Atención Integrada a Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI), plantea un método de clasificación de los pacientes deshidratados. Se basa en 4 signos clínicos para clasificar a los pacientes en 4 estados de deshidratación. Hay que tomar en cuenta que esta estrategia toma como causa central de deshidratación la diarrea, aunque su utilización se puede generalizar en la deshidratación sea cual sea la causa.

Las preguntas son las siguientes:

- Estado general del niño: ¿Está alerta, intranquilo o irritable, letárgico o inconsciente?
- Los ojos están normales o hundidos
- Cuando se le ofrece agua o solución SRO para beber ¿la toma normalmente o lo rechaza; la toma con avidez o es incapaz de beber debido al estado de letargia o de coma?
- La turgencia cutánea, ¿se recupera el pliegue cutáneo de inmediato, lentamente, o muy lentamente (más de 2 segundos)?

En base a estas preguntas se clasifica a los pacientes:

En base a estas 4 preguntas se clasifica a los pacientes en los siguientes estados:

Grafico 2: Clasificación de deshidratación según AIEPI

<p>Dos de los siguientes signos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Letárgico o inconsciente ▪ Ojos hundidos ▪ No puede beber o bebe con dificultad ▪ El pliegue cutáneo se recupera muy lentamente (≥ 2 segundos) 	<p>DIARREA CON DESHIDRATACIÓN GRAVE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Si el niño no tiene otra clasificación grave: Dar líquidos para la deshidratación grave PLAN C ➤ Si tiene otra clasificación grave: referir URGENTEMENTE al hospital según las normas de estabilización y transporte "REFIERA"
<p>Dos de los siguientes signos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intranquilo o irritable ▪ Ojos hundidos ▪ Bebe ávidamente con sed ▪ El pliegue cutáneo se recupera lentamente (<2 segundos) 	<p>DIARREA CON ALGÚN GRADO DE DESHIDRATACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dar SRO para tratar la deshidratación: PLAN B ➤ Continuar la lactancia materna ➤ Administrar zinc ➤ Si tiene otra clasificación grave referir URGENTEMENTE al hospital según las normas de estabilización y transporte "REFIERA", con la madre administrando sorbos de SRO en el camino. ➤ Enseñar a la madre los signos de alarma para regresar de inmediato ➤ Consulta de control 2 días después si la diarrea continua
<p>Uno de los siguientes signos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diarrea de alto gasto • Vómito persistente • Rechazo a la vía oral 	<p>DIARREA CON ALTO RIESGO DE DESHIDRATACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Si tiene otra clasificación grave referir URGENTEMENTE al hospital según las normas de referencia, con la madre administrando sorbos de SRO en el camino. ➤ Dar SRO y alimentos en la institución, PLAN A SUPERVISADO ➤ Reevaluar mientras administra PLAN A, si persiste alto gasto o vomito o no recibe los líquidos remitir al hospital para tratamiento. El niño tiene alto riesgo de complicaciones ➤ Continuar la lactancia materna ➤ Administrar zinc ➤ Enseñar a la madre los signos de alarma para regresar de inmediato ➤ Consulta de control 2 días después si la diarrea continua
<p>No hay suficientes signos para clasificarse en ninguna de las anteriores</p>	<p>DIARREA SIN DESHIDRATACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dar líquidos y alimentos para tratar la diarrea en casa PLAN A ➤ Administrar zinc ➤ Enseñar a la madre los signos de alarma para volver de inmediato ➤ Consulta de control 2 días después si la diarrea continua ➤ Enseñar medidas preventivas específicas

Tomado de Libro de curso clínico. AIEPI. OPS Julio 2010

El tratamiento para los distintos estados se basa en plan A, B, C para deshidratación el mismo que se detalla en el segmento de TRATAMIENTO.

El tipo de deshidratación está dado principalmente por la cuantificación sérica de Na^+ . El tipo de deshidratación dependerá entonces de la pérdida que predomine: si la depleción de líquido es menor que la de solutos, se presentará una deshidratación hipertónica; y si es mayor la pérdida de solutos, será hipotónica. En términos de frecuencia, la isotónica representa 80% del total de las deshidrataciones, la hipotónica 15% y la hipertónica 5%. Así mismo, cada uno de los tipos de deshidratación presenta signos y síntomas distintos.

Las manifestaciones de la hiponatremia se correlacionan con la velocidad de descenso del Na^+ sérico; si el decremento sucede en un tiempo menor de 12 horas, se denomina hiponatremia aguda, la cual mostrará datos clínicos más tempranamente que la desarrollada en un tiempo mayor. Las manifestaciones más graves son las del sistema nervioso central: irritabilidad, vómitos, náusea, fasciculaciones, cefalea, e incluso crisis convulsivas o coma con cifras menores a 120 mEq/L. En la deshidratación hipernatrémica, los pacientes frecuentemente no se observan tan deshidratados, debido a la hipertonicidad plasmática mantenida por el Na^+ elevado; las manifestaciones clínicas pueden ir desde un cuadro asintomático hasta síntomas neurológicos como letargo y coma; los pacientes frecuentemente presentan irritabilidad, llanto de tono agudo, hiperreflexia generalizada y fiebre. Otros elementos a considerar en sujetos con deshidratación son el estado ácido-base y la hipokalemia. Estos pacientes pueden presentar acidosis metabólica (pH menor de 7.35, con bicarbonato menor de 20 mEq/L) debido al incremento en las pérdidas de HCO_3^- , la disminución en la capacidad del riñón para eliminar hidrogeniones y la ganancia de ácido láctico por hipoperfusión que se presenta en la deshidratación moderada y severa. Las manifestaciones clínicas de la acidosis metabólica son polipnea (como mecanismo de compensación), depresión miocárdica, arritmias, dilatación arteriolar, entre otras. La hipokalemia (K^+ sérico menor de 3 mEq/L) es producida por dos mecanismos, las pérdidas incrementadas a través de las heces y la excreción renal aumentada para mantener la homeostasis con el Na^+ . Las manifestaciones clínicas pueden ir desde un paciente totalmente asintomático, hasta sujetos con fleo, rabdomiolisis o arritmias.³⁸

La deshidratación es una patología cuyo diagnóstico en su mayoría se realiza de manera clínica. Se ha sugerido que los médicos carecen de capacidad clínica para estimar el grado de deshidratación y se requieren estudios de laboratorio que mejoren la precisión de la evaluación, y, hasta recientemente con frecuencia, el grado de deshidratación se determinaba sin usar una escala validada, unificada. Diversos autores han tratado de establecer un parámetro fiable de deshidratación mediante el uso de combinaciones de los hallazgos clínicos. En una revisión sistemática reciente se encontró que los mejores signos individuales del examen para evaluar la deshidratación son la prolongación del tiempo de

llenado capilar, la turgencia anómala de la piel y un patrón respiratorio anormal. La agrupación de los signos puede mejorar la precisión diagnóstica.

Escalas de valoración de deshidratación:

A nivel internacional se utilizan escalas de valoración para constatar el grado de deshidratación del paciente para proseguir correctamente con el tratamiento. Previamente se han descrito diversos esfuerzos efectuados para diseñar una escala simple de deshidratación. Gorelick y Duggan describieron variables pronósticas clínicas de deshidratación similares a los cuatro ítems de la escala de la presente investigación. McKenzie et al. Encontraron que la disminución de la perfusión periférica, la respiración profunda y la disminución de la turgencia cutánea se asociaban con una deshidratación de un 4% o mayor. No obstante, algunos de estos estudios adolecieron de limitaciones ya que incluyeron diferentes criterios de valoración por lo que respecta al nivel de deshidratación, incluyeron a médicos en formación o incorporaron a niños más mayores o sólo a pacientes ingresados. Recientemente Steiner et al. revisaron sistemáticamente 11 signos clínicos y siete pruebas de laboratorio de un total de siete estudios, revelaron que, aunque los signos individuales más útiles para predecir una deshidratación del 5% en niños son un tiempo de llenado capilar anormal (cociente de probabilidad; intervalo de confianza (IC del 95%, 1,7-9,8), turgencia cutánea anormal (CP, 2,5; IC del 95%) y un patrón respiratorio anormal (CP, 2,0; IC del 95%), en la predicción de deshidratación las combinaciones de los signos del examen físico fueron mejores que cualquier signo individual.¹³

Durante muchos años, los expertos han recomendado el uso de los signos del examen físico para predecir la gravedad de deshidratación en niños con diarrea. Steiner et al. que se encontró en una revisión sistemática encontró una predicción de 5 % de los siguientes signos: tiempo de llenado capilar , patrón respiratorio anormal, y turgencia anormal de la piel¹³. Sin embargo, ninguno de estos signos tenían muy buenas razones de probabilidad negativos, es decir, que no eran útiles para excluir deshidratación grave en niños. Steiner et al. En conclusión demostró que ningún signo clínico tenía sensibilidad y especificidad adecuadas para la predicción de la deshidratación. Otros estudios que han analizado los

valores de laboratorio, tales como urea, anión gap, déficit de base, la concentración de bicarbonato, y la densidad urinaria específica, generalmente no resultaron ser buenos indicadores del estado de deshidratación.

El desarrollo de una escala de deshidratación clínica (EDC) en niños de 1-36 meses de edad con Gastroenteritis aguda (GEA), esta escala fue creada en el Hospital de niños de Toronto con la finalidad de clasificar según el grado de deshidratación los niños que llegaban con deshidratación al servicio. La escala EDC en el caso de una deshidratación moderada la sensibilidad es de 68% y la especificidad es de 45%. Consta de cuatro ítems clínicos que se suman obteniéndose una puntuación total que varía del 0 al 8. Más tarde, evaluamos las propiedades de validez (sensibilidad, especificidad y cocientes de probabilidad) de la EDC para predecir las tres categorías de deshidratación. Las tres categorías finales fueron: puntuación obtenida en la EDC = 0 (sin deshidratación), puntuación EDC 1-4 (cierto grado) y puntuación EDC de 5-8 (moderada o grave). Es así que la escala EDC de uso internacional es un método válido de diagnóstico utilizado en varios servicios pediátricos, en niños de 1 a 5 años de edad para el diagnóstico específico de niveles de deshidratación y el consiguiente tratamiento.

Tabla 9: Escala EDC

Característica	0	1	2
Aspecto general	Normal	Sediento, inquieto o letárgico pero irritable cuando se le toca	Somnoliento, débil, frío, sudado, +/- comatoso
Ojos	Normales	Hundidos	Muy hundidos
Membranas mucosas (lengua)	Húmedas	Secas (pegajosa)	Muy secas
Lágrimas	Presentes	Disminución de las lágrimas	Sin lágrimas

Encontramos que cada signo analizado en las dos escalas tienen sus propios valores de sensibilidad y especificidad así como : el llenado capilar tiene una sensibilidad de 0.60 y especificidad de 0.85, los signos que mayor sensibilidad presentan son mucosas secas y estado general con 0.86 y 0.80 respectivamente, después esta ojos hundidos con 0.75 y también la ausencia de lágrimas con 0.63; los signos con mayor especificidad son el llenado capilar con 0.85, turgencia e la piel con 0.76, ritmo anormal de respiración 0.79 y ausencia

de lágrimas 0.68 los demás están por debajo de 0.60.¹⁵ Se encontró que las escalas presentan diferentes valores de sensibilidad y especificidad según el grado de deshidratación. Las dos escalas tenían sensibilidades de 82% y 90% y especificidades de 83% y 90%, respectivamente, para $\geq 10\%$ de deshidratación.

La escala de Gorelick en caso de deshidratación moderada posee una sensibilidad de 21%, y una especificidad de 82%, en el caso de una deshidratación severa tiene una sensibilidad de 82% y una especificidad de 35%. Gorelick creó una escala de 4 puntos y de 10 puntos para la evaluación de la deshidratación en los niños de 1-60 meses de edad que presenta los al Hospital de Niños de Filadelfia, lo que resulta en sensibilidad de 79% y 87% y especificidades de 82% y 85%, respectivamente, para predecir $\geq 5\%$ de deshidratación.

Tabla 10: Escala Gorelick

<ul style="list-style-type: none"> • Elasticidad cutánea disminuida • Tiempo de recapilarización > 2 s • Deterioro del estado general • Ausencia de lágrima • Respiración anormal • Mucosas secas • Ojos hundidos • Pulso radial anormal • Taquicardia > 150 pm • Diuresis disminuida 	<p style="text-align: center;">DESHIDRATACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leve: 1-2 puntos • Moderada: 3-6 puntos • Grave: 7-10 puntos
---	---

La presencia de cada signo puntúa 1 punto.

Dentro del tiempo descrito para realizar el proceso de diagnóstico (anamnesis, examen físico y diagnóstico) de un paciente ambulatorio se habla de un tiempo promedio de entre 10 a 20 minutos, en pacientes que se presentan por una urgencia se considera razonable un tiempo de 1-14 minutos en promedio. En el APLS se habla que al realizar la evaluación inicial del paciente pediátrico con el TEP el tiempo debe ser de entre 30 segundos hasta 1 minuto para una primera impresión y 2 minutos más para una segunda evaluación posterior.

Laboratorio:

El examen de orina muestra densidad específica, generalmente mayor a 1.020, debido al mecanismo homeostático de absorción de líquidos. En caso de registrar densidad específica menor a 1.020, se deberá descartar alguna nefropatía intrínseca, por la incapacidad de realizar esos mecanismos. La determinación de electrolitos séricos (Na⁺, K⁺, Cl⁻) tiene especial importancia para determinar el tipo de deshidratación hipo o hiponatremia. El potasio sérico puede modificarse a su vez por estados de alcalosis o acidosis; si el pH desciende 0.1 unidades por debajo de 7.35, el K⁺ sérico incrementa 0.5 mEq/L y viceversa, si el pH aumenta 0.1 unidades, por arriba de 7.45, el K⁺ sérico desciende 0.5 mEq/L. La determinación sérica de cloro ayuda generalmente a calcular la brecha aniónica (anión gap), la cual permite descartar otras causas de acidemia, como acidemias orgánicas, o cetoacidosis diabética. Se calcula mediante la siguiente fórmula: Na⁺ (Cl⁻ + HCO₃⁻). Tiene como valor normal entre 8 y 12 mEq/L. Por último, se debe obtener la medición de gases en sangre mediante una gasometría debido a la importancia que desempeña la acidosis metabólica en los pacientes con deshidratación.

2.4.9. TRATAMIENTO

2.4.9.1. TRATAMIENTO DE PRIMER NIVEL DE SALUD:

El tratamiento de la deshidratación puede estar enfocado desde diferentes ámbitos, si tomamos en cuenta el tipo de deshidratación en relación a su osmolaridad sabremos que lo más importante son los tiempos con los que se hidrata y el tipo de solución que se utilizará; si tomamos en cuenta el grado de deshidratación lo más importante será saber si el paciente está o no en un estado avanzado, y por último si tomamos en cuenta la causa de la deshidratación podremos hacer un tratamiento más enfocado hacia la causa primaria. Al momento de tratar al paciente no debemos enfocarnos en un solo aspecto sino por el contrario debemos tomar en cuenta todos los detalles y realizar un manejo rápido y completo tomando en cuenta lo siguiente en este orden:

1.- ¿Está el paciente en estado de shock?, lo importantes en inicio es ver el estado de deshidratación y ver si la vida del paciente corre peligro a corto plazo. En este caso lo primordial será recuperar el volumen circulatorio y estabilizar al mismo.

2.- Si el paciente no está en estado de shock, ¿En qué grado de deshidratación se encuentra? Y cuál será la mejor vía de rehidratación. Si el paciente se encuentra en un estado leve probablemente lo mejor sea mantener la vía oral siempre que se puede, pero si se muestra que es moderado a grave la vía parenteral será la adecuada y requerirá de un análisis más profundo antes de instaurar un tratamiento.

3.- Si el paciente requiere de un tratamiento ya más largo (intrahospitalario), amerita que tomemos en cuenta cual fue la causa de su deshidratación; probablemente su deshidratación este acompañada de un desequilibrio electrolítico y requiera de la reposición de los mismo, por lo cual será optimo realizar exámenes complementarios para conocer cuál es el tratamiento más adecuado, con que electrolitos, en que cantidades y en qué tiempo deberán ser administrados. Recordemos que el tratamiento de la deshidratación presenta principalmente dos fases: la corrección aguda y el mantenimiento.

4.- Por último pero no menos importante, tenemos que tener en cuenta cual fue la causa inicial o cual es la patología base que está causando este estado. Al conocerlo y tras estabilizar al paciente debemos actuar sobre la causa base.⁶²

No existe una sola manera de tratar la deshidratación y esto responde a si nos encontramos en un ambiente hospitalario o no, a los recursos de los que disponemos y a la complejidad de la patología que está causando este estado. De todas maneras mostramos los tratamientos más completos y más fáciles de instaurar. Sobre todo en niños y lactantes donde la hidratación debe ser mejor controlada y debe hacerse de manera más exacta.

Los puntos claves para una buena rehidratación son:

Determinar la vía para restituir el volumen perdido.

Administrar los líquidos de mantenimiento.

Administrar el déficit de líquidos.

Administrar las pérdidas durante el tratamiento.

Corregir los trastornos electrolíticos y ácido-base concomitantes.

Existe un tratamiento extra hospitalario y otro intrahospitalario:

Tratamiento extra hospitalario.- Principalmente usado en pacientes cuya causa de deshidratación sea una patología no compleja (enfermedades diarreicas e infecciones respiratorias principalmente), en donde sabemos que el paciente tienen pocas probabilidades de complicarse y que en su mayoría lograra una mejoría con un tratamiento oral. Existe el plan de manejo A-B-C, que ha sido desarrollado por la OMS y ha sido ampliamente utilizado con buenos resultados clínicos y es aplicable en cualquier situación, con pocos recursos y para cualquier tipo de deshidratación.

Se clasifica a los pacientes en leve-moderado-severo según el cuadro clínico que presentan (evidencia nivel C), tras clasificar al paciente se le instaura un tratamiento de preferencia oral y con la solución adecuada.

Existen ventajas amplias en la rehidratación oral:

Medida más efectiva para hidratar a los pacientes con una EDA (95% de los pacientes tratados)

Disminuye entre un 50-60% los casos de hospitalización.

Puede continuarse con la alimentación regular y representa un bajo coste tanto para la familia como para el sistema de salud.

Puede ser utilizado en pacientes de cualquier edad y casi en cualquier patología

Corrige de manera adecuado los déficits de los electrolitos más importantes.

Hay contraindicaciones muy específicas para no usar este método:

- Íleo paralítico y distensión abdominal
- Gasto fecal elevado

Intolerancia a la vía oral, aunque se puede utilizar a través de una sonda nasogástrica en aquellos pacientes donde no ha sido posible canalizar una vía.

- Vómito incoercible
- Mala absorción intestinal

Si se encuentra en un estado leve-moderado (evidencia C), y si se encuentra en un estado severo de deshidratación se lo remitirá para un tratamiento hospitalario siempre dando un apoyo emergente inicial.⁶²

Plan A:

Recaltar los signos de alarma por los cuales el paciente deberá acudir de nuevo al centro de salud.

- La patología no mejora tras 3-4 días de tratamiento, o empeora.
- Ya no presenta tolerancia oral.
- Presenta fiebre, disminución del estado de conciencia, o presencia de sangre en las heces/vómito.

Usar este plan cada vez que se presente una patología que se asocie con deshidratación.

Iniciar el tratamiento en el hogar de manera precoz

Medidas Preventivas

- Siempre fortalecer la detección de anemia, maltrato y desnutrición deshidratación
- Control y cumplimiento del esquema de vacunación
- Educación en el lavado de manos adecuado
- Preparación adecuada de los alimentos
- Disposición sanitaria de excretas y desechos de cualquier tipo.

La rehidratación se puede realizar con: SRO ya preparado (específico para la patología).⁴⁸

SRO de la OMS de baja Osmolaridad, que se ha asociado a menor gasto fecal, menor vómito y menor necesidad de hidratación intravenosa, consta de:

- 75mEq/l de sodio
- 75mEq/l de glucosa
- Osmolaridad de 245 mOsm/l
- Agua Pura

No se recomienda el uso de bebidas carbonatadas y con un alto contenido de glucosa (gaseosas), jugos artificiales, gelatinas, bebidas energéticas, bebidas hidratantes para deportistas, o bebidas con edulcorantes artificiales; debido a que pueden causar una mayor deshidratación y empeorar el estado del paciente.

La rehidratación solo será un apoyo/complemento a la dieta normal del paciente, y solo se dará tras un episodio de diarrea/vómito para reponer las pérdidas. En niños menores de 2 años se ofrecerá 50-100ml (1/4 de taza a 1/2 taza) después de cada pérdida, en niños mayores de 2 años se ofrecerá de 100-200ml (1/2 taza a 1 taza) después de cada pérdida. Se debe administrar la solución en pequeños sorbos (5ml aproximadamente) cada 5 minutos, con una taza o una cuchara (evitar el uso de biberones) y de manera continua; si el paciente vomita se deberá esperar 10 minutos antes de volver a intentarlo y se hará un máximo de 3 intentos antes de decir que el paciente no presenta tolerancia a la vía oral. Hay evidencia (nivel C) que recomienda el uso de antieméticos centrales (ondasentrón) o periféricos (metoclopramida) para coadyuvar en el tratamiento oral.²⁰

Plan B:

Usado en pacientes con signos de deshidratación leve-moderada. Requiere la supervisión del personal de salud para su correcto cumplimiento, al menos de manera inicial.²

Presenta 2 fases:

Tratamiento inicial (4 primeras horas):

- Administrar SRO a dosis de 75-100ml/kg fraccionado en varias dosis y cada 30 min
- Usar jarro, cuchara o jeringuilla para la administración.

Reevaluar al paciente al cabo de 4 horas:

- Si presenta mejoría clínica pasar al Plan A
- Sino presenta mejoría continuar con el Plan B

Si no existe una mejoría, se debe continuar con el plan B por dos horas más

Reevaluación luego de dos horas:

Si hay mejoría pasar al Plan A

De no existir mejoría pasar al Plan C

Durante el plan B, no se administra otro tipo de alimentos diferentes al SRO, solo la leche materna está permitida.

En el caso de presentarse vómito o distensión abdominal, se puede optar por usar sonda nasogástrica en una administración continua de 20-30 ml/kg/h, si se presenta un mayor gasto fecal la dosis debe disminuir a 10 ml/kg/h, y si existe complicaciones como alteración del estado neurológico, sepsis o íleo debe iniciarse hidratación intravenosa.

Plan C:

Usado en pacientes con signos de deshidratación severa o aquellos que llegan en shock. Propiamente es un tratamiento que requiere ser realizado en un centro de salud u hospital y está más dirigido al tratamiento de paciente pediátrico.

Se debe dar 100 ml/kg de solución hidratante (puede ser SS 0,9% o Lactato Ringer) que se dividirá de la siguiente manera:

- 50ml/kg en la primera hora
- 25ml/kg en la segunda hora
- 25ml/kg en la tercera hora

Se reevalúa al paciente cada 30 minutos, si no presenta una mejoría clínica visible se debe aumentar la velocidad del goteo. Apenas el paciente pueda, se iniciara la hidratación oral conjunta a razón de 5ml/kg/h.

Tras la tercera hora de tratamiento se revalora al paciente, y se aplica el tratamiento específico. Si el paciente continua inconsciente o presenta signos de deshidratación grave deberá ser trasladado a una unidad de mejor resolución; mientras el paciente es trasladado se debe mantener el apoyo de rehidratación sea por vía IV del Plan C o por sonda nasogástrica.^{20,61}

Tabla 11: Manejo del niño con diarrea AIEPI 2010

	<i>Plan A</i>	<i>Plan B</i>	<i>Plan C</i>
1° Observe			
<i>Condición general</i>	<i>Bien alerta</i>	<i>Intranquilo, irritable</i>	<i>Letárgico, comatoso, hipotónico, inconsciente</i>
<i>Ojos</i>	<i>Normales</i>	<i>Hundidos</i>	<i>Muy hundidos</i>
<i>Sed</i>	<i>Bebe normalmente sin sed</i>	<i>Sediento, bebe con avidez</i>	<i>Bebe mal o no puede beber</i>
2° Examine			
<i>Signo de pliegue cutáneo</i>	<i>Desaparece rápidamente</i>	<i>Desaparece lentamente</i>	<i>Desaparece muy lentamente (más de 2")</i>
3° Decida			
	<i>No tiene signos de deshidratación</i>	<i>Si presenta dos o más signos tiene deshidratación</i>	<i>Si presenta dos o más signos tiene deshidratación grave</i>
4° Trate			
	<i>Use Plan A</i>	<i>Use Plan B</i>	<i>Use Plan C pese al niño</i>

Tomado de Guía de Bolsillo AIEPI 2010
Manejo del niño con diarrea. Pagina 83

2.4.9.2. Manejo Intrahospitalario:

El tratamiento intrahospitalario se debe a que se maneja de manera parenteral, y los pacientes que son tratados en este medio muchas veces llegan a complicarse o tienen como causa base una patología complicada por lo cual se prevé necesitaran de recursos y procedimientos más complicados. En todos los casos hablamos que el tratamiento tiene una fase inicial de recuperación y estabilización del paciente, una de mantenimiento y la última de soporte.⁵⁶

La OMS y la Asociación Americana de Pediatría nos dan el siguiente esquema a seguir:

1) Recuperación del paciente en estado de choque:

- a) Se realiza en los primeros 30 a 60 minutos de iniciado el tratamiento
- b) El manejo tiene como finalidad es la restitución rápida de la depleción del volumen circulante en pacientes con choque hipovolémico hasta que el pulso, la

perfusión y el estado de conciencia regresen a la normalidad o al menos se estabilicen.

c) La reposición de líquidos debe ser con bolos de 20ml/kg en niños y RN a término, se recomienda el uso de solución salina 0,9%. El tiempo de administración será dosis-respuesta hasta conseguir una respuesta apropiada del paciente.²⁰

d) En aquellos pacientes con patología cardíaca o RN pre-término se recomienda una dosis de 10 ml/kg por bolo.

e) Aquellos pacientes que requieran una gran dosis de líquidos (que hayan superado los 60 ml/kg de cristaloides) se podrá usar coloides (por su mayor duración), en dosis inicial de 20 ml/kg.

2) Restitución parcial del déficit del espacio extracelular y del estado ácido-base:

a) Se iniciara al cabo de la 1 a las 9 horas de iniciado el tratamiento. En cuanto haya una respuesta clínica a la primera fase.

b) Se plantea como objetivo el obtener una ganancia de peso en el paciente, estabilizar signos vitales, estabilizar el gasto urinario, y la restitución parcial del gasto

urinario.

c) La terapéutica de esta fase será el administrar $1/3$ de los líquidos de mantenimiento diarios + $1/2$ de los líquidos del déficit.

3) Reconstitución total de los volúmenes y del equilibrio ácido-base:

a) Se iniciara desde las 9 a las 24 horas de iniciado el tratamiento.

b) El objetivo de esta fase es la reconstitución total del líquido en el espacio intracelular y extracelular, y lograr recuperar el equilibrio ácido-base.

c) Los objetivos clínicos son el obtener una ganancia de peso sostenida, disminución de los niveles de BUN iniciales (50% en las primeras 24 horas), mantener el adecuado gasto urinario, y la mejoría de las alteraciones electrolíticas.

d) La terapéutica de esta fase será el administrar $2/3$ de los líquidos de mantenimiento diarios + $1/3$ de los líquidos de déficit.

4) Restauración de la homeostasis:

a) Se realiza desde las 25 a las 48 horas de iniciado al tratamiento.

b) El objetivo de esta fase es la corrección total de electrolitos, del estado ácido- base, y de los volúmenes de líquidos.

c) Se plantea como terapéutica de esta fase el mantener líquidos de mantenimiento divididos en 24 horas + reponer las pérdidas actuales

d) Una de las metas principales de esta etapa es cambiar el tratamiento parenteral a oral lo más pronto posible y en la medida que se pueda.

e) El objetivo clínico es seguir manteniendo una ganancia de peso y una normalización de electrolitos séricos

5) Restauración del estado pre patológico:

a) Se lleva a cabo desde el 2do al 15vo día de iniciado el tratamiento.

b) Su objetivo es el restaurar el déficit calórico-proteico perdido durante el tiempo que duro la patología.

c) La manera de alcanzar este objetivo es a través de la dieta adecuada por vía oral.

Cálculo de líquidos de mantenimiento:

No existe solo una manera de calcular los líquidos de mantenimiento necesarios, pero expondremos los dos métodos más usados.

Método de las calorías basales: la cantidad de agua y solutos que requiere 1kg de masa corporal va cambiando con la edad, así mientras más joven o anciano es el individuo hay menor cantidad de masa corporal, pero la cantidad de agua y solutos que necesita depende de la tasa de metabolismo; no así con las kcal, 1kcal tendrá una necesidad constante de agua y solutos para ser quemada, y no habrá variaciones sin importar la constitución, patología o edad del individuo. Es por esto que este método es bueno para ser aplicado sin importar la edad. ⁶⁴

Se determina los requerimientos energéticos estimados en función a la edad y actividad del individuo:

Tabla 12: Requerimientos de energía según peso y talla por edades.

REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ESTIMADOS EN UNA MUESTRA DE NIÑAS Y NIÑOS SANOS DE PESO Y TALLA MEDIA*						
Edad	REE en niños (kcal/kg/día)			REE en niñas (kcal/kg/día)		
0-2 meses	107			104		
3 meses	95			95		
4-35 meses	82			82		

	Niños			Niñas		
	Peso medio, niños (kg)	Sedentarios [†] (kcal/kg/día)	Activos [†] (kcal/kg/día)	Peso medio, niñas (kg)	Sedentarias [†] (kcal/kg/día)	Activas [†] (kcal/kg/día)
3 años	14,3	80	104	13,9	76	100
4 años	16,2	74	97	15,8	70	93
5 años	18,4	68	90	17,9	65	87
6 años	20,7	63	84	20,2	61	81
7 años	23,1	59	80	22,8	56	75
8 años	25,6	56	75	25,6	52	71
9 años	28,6	53	71	29	48	65
10 años	31,9	49	67	32,9	44	60
11 años	35,9	46	63	37,2	41	56
12 años	40,5	44	60	41,6	38	52
13 años	45,6	42	57	45,8	36	50
14 años	51	40	55	49,4	34	47
15 años	56,3	39	54	52	33	45
16 años	60,9	38	52	53,9	32	44
17 años	64,6	36	50	55,1	31	43
18 años	67,2	35	49	56,2	30	42

*Peso y talla para la edad en el percentil 50.

[†]Véase definición de NAF sedentario y activo para más información.

REE, requerimientos de energía estimados.

Tomado de Otten JJ, Hellwig JP, Meyers LD (eds): Dietary reference intakes: the essential guide to nutrient requirements. Washington, DC, National Academies Press, 2006.

Ajusta las necesidades de gasto calórico según factores añadidos (patología o actividad extra):

Tabla 13: Coeficiente de actividad física

COEFICIENTES DE ACTIVIDAD FÍSICA				
	Actividad sedentaria (niveles de actividad física requeridos para una vida independiente)	Activa baja (30-45 min de actividad diaria mantenida)	Activa (60 min de actividad diaria mantenida)	Muy activa (≥ 90 min de actividad diaria mantenida)
NAF	≥ 1 pero <1,4	≥1,4 pero <1,6	≥1,6 pero <1,9	≥1,9 pero <2,5
AF (niños de 3-18 años de edad)	1	1,13	1,26	1,42
AF (niñas de 3-18 años de edad)	1	1,16	1,31	1,56

AF, coeficiente de actividad física; NAF, nivel de actividad física.

Tomado de manual de Pediatría Harriet Lane. 19na Edición. Capítulo 21: Nutrición y Crecimiento. Pag 535

Por cada 1100 kcal metabolizadas en 24 horas un paciente promedio requerirá:

- a) 100-120ml de agua.
- b) 2-4mEq de sodio.
- c) 2-3mEq de potasio

A través de estos cálculos podemos llegar a una estimación muy precisa de los requerimientos basales del paciente.

Método Holliday-Segar: es un método un poco menos exacto que el de cálculo según calorías, pero se lo prefiere en la mayoría de casos por su facilidad, rapidez y por ser más práctico ya que no requiere tantos datos ni cálculos:

Tabla 14: Cálculo de Agua por Holliday-Segar

Peso Corporal	ml/kg/día	ml/kg/hora
Primeros 10 Kg	100	4
Segundos 10 Kg	50	2
Cada Kg extra	20	1

Los electrolitos necesarios para adicionar a la cantidad de agua obtenida se calculan por cada 100 ml de Agua:

- 3mEq de Sodio
- 2mEq de Cloro
- 2mEq de Potasio

Se debe recordar que las formas farmacológicas del sodio y del potasio vienen en forma de cloruros por lo cual el cálculo de electrolitos no requiere el cálculo extra de cloro. ⁶²

Cálculo de déficit de líquidos:

Si se cuenta con el peso previo a la deshidratación se utilizara la fórmula. Deficiencia de líquidos (DL) = Peso previo a enfermedad (kg) – Peso en la enfermedad (kg)

Si se requiere en porcentaje la fórmula a utilizar seria:

% deshidratación = DL / (peso previo a enfermedad x 100%)

Si no se cuenta con el peso previo se puede estimar la pérdida según la clínica: leve, moderado y severo.⁶⁵

(Ver: Tabla 8: Clínica de la Deshidratación según porcentaje de pérdida)

Cada 1% de deshidratación corresponde a 10ml/kg de deficiencia de líquido que deberá ser aumentado a las necesidades de mantenimiento.

Pérdidas continuas de líquidos:

Es muy importante tener en cuenta las pérdidas de líquidos que continúan después del momento de la determinación del déficit de líquidos, la herramienta que debemos utilizar en este caso es la tabla de registro de ingesta/excreta.

Estas pérdidas pueden ser secundarias a vómito y diarrea, aspirados de tubo nasogástrico, poliuria, diuresis osmótica, colecciones intra-abdominales en íleo, peritonitis, etc.

Se recomienda que las pérdidas gastrointestinales (vómito y diarrea) deben ser repuestas por vía parenteral mientras la vía enteral no se establezca.

Es importante recordar que situaciones como fiebre, hiperventilación y contracciones musculares repetidas como sucede en las crisis convulsivas pueden aumentar hasta tres veces las pérdidas insensibles en niños.

La reposición de estos líquidos debe ser tomada en cuenta por los valores diarios y no se deberá generalizar en ningún caso.

Como habíamos comentado antes, la restauración de la homeostasis hídrica también depende del tipo de deshidratación según la osmolaridad (dado en su mayoría por el sodio). Básicamente existen dos cosas a tener en cuenta cuando enfocamos el tratamiento desde este ángulo:

El tipo de solución que se utilizará para hidratar. A mayor sea la concentración osmolar del plasma, menor deberá ser la osmolaridad de la solución usada para hidratar.

El tiempo para lograr una adecuada hidratación dependerá del tipo de deshidratación:

- a) Isotónica.- entre 12 a 24 horas. Se utilizará cualquier líquido isotónico en su tratamiento.
- b) Hipotónica.- no menor a 24 horas. Se pueden utilizar líquidos hipertónicos, pero lo más común es utilizar líquidos isotónicos y aumentar por separado la cantidad de sodio que se requiera a través de cálculos.
- c) Hipertónica.- no menor a 48 horas. Se utilizarán únicamente fluidos hipotónicos como agua pura, glucosado al 5%, cloruro sódico al 0,2% y cloruro sódico al 0,45%.

Tabla 15: Esquema de rehidratación según tipo de deshidratación (por osmolaridad)

Deshidratación isonatémica				
	F. n.º	Primeras 8 h	Siguientes 16 h	
Volumen de deficiencia de líquido	A.1	Reposición de la mitad de la deficiencia calculada dividida uniformemente en las 8 h.	Reposición de la mitad restante de la deficiencia calculada dividida evenly over 16 hours. 16 h.	
Deficiencia de Na ⁺	F.1			
Deficiencia de K ⁺	F.2			
Mantenimiento		Para administrar además de la deficiencia calculada arriba, con frecuencia horaria.		
Deshidratación hiponatémica				
	F. n.º	Primeras 8 h	Siguientes 16 h	
Volumen de deficiencia de líquido	A.1	Reposición de la mitad de la deficiencia calculada dividida uniformemente en las 8 h.	Reposición de la mitad restante de la deficiencia calculada dividida uniformemente a lo largo de las 16 h.	
Deficiencia de Na ⁺	F.1			
Exceso de deficiencia de Na ⁺	F.3			
Deficiencia de K ⁺	F.2			
Mantenimiento		Para administrar además de la deficiencia calculada arriba, con frecuencia horaria.		
Deshidratación hipematémica				
	F. n.º	Primeras 8 h	Siguientes 16 h	Siguientes 24 h
Deficiencia de agua libre	F.4	Reposición de la mitad de la deficiencia en las primeras 24 h.		Reposición de la segunda mitad de la deficiencia en las siguientes 24 h.
Deficiencia de solutos en líquidos	F.5	Reposición de la mitad de la deficiencia calculada dividida uniformemente en las 8 h.	Reposición de la mitad restante de la deficiencia calculada dividida uniformemente a lo largo de las 16 h.	
Deficiencia de Na ⁺ en solutos	F.6			
Deficiencia de K ⁺ en solutos	F.7			
Mantenimiento		Para administrar además de la deficiencia calculada arriba, con frecuencia horaria.		

Tomado del Manual de Pediatría Harriet Lane. 19na Edición
 Capítulo 11: Líquidos y Electrolitos. Pag 275

Junto con la reposición en los tiempos adecuados, hay que corregir también la falta o el exceso de electrolitos:

Corrección de sodio se utilizara la fórmula⁵

$$(\text{Na}^+ \text{ ideal} - \text{Na}^+ \text{ medido}) * \text{Peso (kg)} * 0.6 = \text{mEq a administrar en 24 horas}$$

La hiponatremia se debe corregir a una velocidad de 1 mEq/h , hasta un máximo de 12 mEq/24h. Si la hiponatremia es sintomática o presenta un valor <120mEq/l se deberá corregir de manera urgente para que el valor sea mayor a 120 mEq/l, esto se logra con una solución de cloruro de sodio al 3% a una velocidad de infusión de 5-10 ml/kg.^{2,5}

La Hipernatremia se debe corregir de manera lenta y progresiva (48 horas) para evitar complicaciones como edema cerebral o Mielinolisis Pontina. La meta es descender el sodio sérico un máximo de 15 mEq/día (1 mEq/h)⁵.

La hipokalemia se debe tratar sólo con incremento del aporte diario en pacientes asintomáticos, aumentando la concentración del potasio en las soluciones a 60–80 mEq/L; pero en pacientes que presentan sintomatología, como arritmias, debilidad muscular importante o dificultad respiratoria atribuible a ésta, deben ser estrechamente monitorizados y administrar KCl a razón de 0.1–0.2 mEq/kg/h.

La hipokalemia con alteraciones del ritmo cardiaco que pongan en peligro la vida, la infusión de K⁺ debe ser de 0.3 mEq/kg/h, siempre mediante monitorización de electrocardiográfica y la administración del potasio intravenoso mediante bomba de infusión.⁶⁶

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. JUSTIFICACION:

La primera causa de deshidratación en el mundo es la diarrea aguda con mil millones de episodios anuales y más de 2.5 millones de muertes secundarias a deshidratación⁶.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF, hay alrededor de dos mil millones de casos de enfermedad diarreica a nivel mundial cada año, y 1.9 millones de niños menores de 5 años de edad fallecen a causa de diarrea anualmente, fundamentalmente en los países en desarrollo. Esto asciende a 18% de todas las muertes de niños menores de cinco años, y significa que más de 5.000 niños mueren cada día como resultado de enfermedades diarreicas. Cada niño menor de 5 años de edad presenta un promedio de tres episodios anuales de diarrea aguda. A nivel mundial, en este grupo etario, la diarrea aguda es la segunda causa de muerte (después de la neumonía), y tanto la incidencia como el riesgo de mortalidad por patología diarreica son mayores entre los niños de este grupo etario, particularmente en menores de 1 año¹⁴.

Teniendo en cuenta que la deshidratación no está registrado como un diagnóstico sus causas más comunes son la diarrea y la neumonía las mismas que son las principales causas de muerte entre los niños menores de 5 años en Ecuador. De acuerdo a los datos del INEC, en el año 1990 la tasa de mortalidad de menores de cinco años fue de 43,1 por cada mil nacidos vivos y en el año 2004, de 21,8; es decir, 1,9 veces menor, sin embargo, continúa siendo 1,5 veces mayor frente a la meta planteada para el 2015 (14,4 defunciones por cada mil nacidos vivos). La prevalencia de enfermedades diarreicas y respiratorias con un índice alto en menores de cinco años se concentra específicamente en las zonas rurales de la Sierra y la Amazonía y va del 30% a más del 50% respectivamente⁴.

Tomando en cuenta estos datos, además de los hechos ya mencionados; nosotros pensamos que una escala que valora la deshidratación de manera clínica y sin necesidad de exámenes de laboratorio sería muy útil en el servicio de emergencia pediátrica debido a que nos

ayudaría a dar un diagnóstico rápido y completo del estado en el que el paciente se encuentra, y por lo tanto nos ayudaría al dar un manejo oportuno y un tratamiento adecuado y eficaz. La bibliografía nos habla de varias escalas clínicas de deshidratación entre las cuales la Escala de Gorelick y la EDC son las que poseen más evidencia sobre su utilidad por lo tanto lo que buscamos es mostrar si existe concordancia entre los resultados dados por cada una de las escalas y poder dar una conclusión si ambas escalas son igualmente efectivas para evaluar el grado de deshidratación.

3.2. PROBLEMAS Y OBJETIVOS:

3.2.1. Problema de la investigación

La deshidratación es uno de los diagnósticos clínicos más comunes en pacientes pediátricos. Existen varios signos clínicos asociados a deshidratación (tabla 1)¹³, los cuales de manera individual son predictores no tan confiables pero en conjunto nos dan un diagnóstico predictor.

La siguiente tabla nos indica los valores de especificidad y sensibilidad de los siguientes signos clínicos de la deshidratación

Tabla 16: Sensibilidad y especificidad de signos clínicos de deshidratación

Tabla 1. Sumario de las características de los hallazgos clínicos para detectar un 5% de deshidratación

Hallazgo	LR calculado, Valor (IC95%) o rango		Sensibilidad (IC95%)	Especificidad (IC95%)
	Presente	Ausente		
Retardo relleno capilar	4.1 (1.7-9.8)	0.57 (0.39-0.82)	0.60 (0.29-0.91)	0.85 (0.72-0.98)
Signo del pliegue	2.5 (1.5-4.2)	0.66 (0.57-0.75)	0.58 (0.40-0.75)	0.76 (0.59-0.93)
Patrón respiratorio anormal	2.0 (1.5-2.7)	0.76 (0.62-0.88)	0.43 (0.31-0.55)	0.79 (0.72-0.86)
Ojos hundidos	1.7 (1.1-2.5)	0.49 (0.38-0.63)	0.75 (0.62-0.88)	0.52 (0.22-0.81)
Mucosas secas	1.7 (1.1-2.6)	0.41 (0.21-0.79)	0.86 (0.80-0.92)	0.44 (0.13-0.74)
Mal aspecto general	1.9 (0.97-3.8)	0.46 (0.34-0.61)	0.80 (0.57-1.04)	0.45 (-0.1-1.02)

La

IC: intervalo de confianza; LR: likelihood ratio

escala de Gorelick consta de 10 parámetros: disminución de la elasticidad de la piel, retardo del relleno capilar, aspecto general, ausencia de lágrimas, respiración anormal, mucosas secas, ojos hundidos, alteración del pulso radial, taquicardia ($> 150/\text{min}$), oliguria. La presencia de 3 de los 10 signos tiene una sensibilidad 0.87 y especificidad 0.82 para detectar 5% de deshidratación (Likelihood Ratio (LR) + 4.9 IC 95% 3.3-7.2 y LR- 0.15 IC 95% 0.08-0.30). En forma similar 7 de los 10 signos tienen un LR + 8.4 (IC95% 5-14.3) para determinar un 10% de deshidratación. Según un análisis de regresión logística el relleno capilar, mucosas secas, ausencia de lágrimas y mal aspecto general tenían el mayor poder predictivo, con 2 de estos 4 signos se obtiene LR+ 6.1 (IC 95% 3.8-9.8) para diagnosticar un 5% de deshidratación. Mientras que la escala ECD consta de 4 ítem cada uno con un puntaje de 0 a 2 puntos y que considera: apariencia general (normal, sediento o irritable, somnoliento o comatoso); evaluación de los ojos (normales, leve enoftalmos, muy enoftálmico); evaluación de la mucosa yugal (normal, pastosa, seca); y evaluación de las lágrimas (con lágrimas, disminuidas, ausentes). El puntaje total de la escala va de 0 a 8 puntos.

De esta manera podemos decir que tanto la escala EDC y la escala Gorelick son capaces de medir grados de deshidratación, pero si existe una concordancia entre ambas pruebas nos es desconocido; además no se conoce de que manera afectan los factores socio-demográficos en los resultados de estas escalas. Se buscó estudiar esto en niños de 1-3 años que asisten a la emergencia pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suarez.

3.2.2. Objetivos:

3.2.2.1. General:

Comparar mediante un estudio transversal de concordancia entre las escalas de deshidratación de Gorelick y la escala EDC (Escala Clínica de Deshidratación), en pacientes pediátricos de 1 a 3 años de la Emergencia Pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suarez.

3.2.2.2. Específicos:

Determinar el tiempo para establecer el diagnóstico de deshidratación con cada una de las escalas aplicadas (Gorelick vs ECD).

Determinar la concordancia de los resultados obtenidos al aplicar las escalas de deshidratación Gorelick y EDC (Escala Clínica de Deshidratación).

Encontrar la asociación entre los Grados de deshidratación expresados con las escalas de deshidratación (Gorelick y EDC) y los distintos factores socio-demográficos estudiados (Lactancia exclusiva, Grado de Desnutrición, Escolaridad de los Padres, Quintil según ingreso mensual familiar, Presencia de servicios Básicos en el Hogar, y Tipo de Familia).

3.3. Hipótesis

Existe una correlación entre las escalas de deshidratación; Gorelick y Escala de deshidratación clínica (EDC, siendo esta última más rápida en su realización para llegar al diagnóstico en los pacientes de 1 a 3 años que asisten a la Emergencia Pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suarez.

3.4. DISEÑO DEL ESTUDIO

3.4.1. Tipo de Estudio:

Estudio Transversal de Concordancia

3.4.2. Muestra

El servicio de Emergencia Pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suárez es el más nuevo relativamente con apenas un año aproximadamente de servicio. Mensualmente se captan alrededor de 1200 pacientes pediátricos, cuyos diagnósticos más prevalentes de consulta

son IRAs, EDAs, infecciones varias y traumas. Teniendo este antecedente en cuenta se decidió realizar un muestreo piloto de 30 pacientes. Se usó los datos obtenidos de los 30 pacientes para realizar el cálculo final de la muestra.

Se utilizó Índice Kappa de Cohen para encontrar la concordancia que existe entre las dos escalas utilizadas.

Se utilizó la formula $EE = Pc/n(1-Pc)$

Utilizando la siguiente tabla de cálculo para las dos escalas:

Tabla 17: Cálculo de la muestra según Índice Kappa de Cohen

CALCULO DE INDICE KAPPA 2X2							
	ESCALA A +	ESCALA A -	TOTAL				
ESCALA B+			24	Estimación Intervalo de Confianza 95%			
ESCALA B -			6	0,623	a	0,908	Total B/total
TOTAL	23	7	30	0,588	a	0,884	Total A/total
	ESCALA A +	ESCALA A -	TOTAL				
ESCALA B+	0,366324	0,256676	0,623	Total de la Muestra			
ESCALA B -	0,221676	0,155324	0,377	56 – 67			
TOTAL	0,588	0,412	1	Más 10% por posible sesgo			
	Pc1	0,5216		Muestra Final a usar			
	Pc2	0,4784		74			
	K	0,25					
	EEk	1,96					
	N2=	56,36					
	N1=	67,03					

La muestra final a usar fue de 74 pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y no presenten ninguno de los criterios de exclusión.

3.4.3. Criterios de Inclusión:

Pacientes pediátricos mayores a 12 meses y menores a 48 meses.

Paciente que presenta vómito y/o diarrea con o sin fiebre.

Pacientes que acudan a la Emergencia pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suarez

Paciente que se encuentre con familiar o acompañante

3.4.4. Criterios de exclusión

Paciente que no esté dentro del rango de edad preestablecido

Paciente con diagnóstico de quemadura o hemorragia

Paciente que haya presentado cirugía en el último mes

Paciente que presenten malformaciones anatómicas, anomalías congénitas o síndromes genéticos previamente diagnosticados.

3.4.5. Variables de Estudio: Ver Anexo 1

Deshidratación

Fiebre

Tratamiento Previo

Sexo

Edad

Escala de Deshidratación

Tiempo de Diagnóstico

Grado de Desnutrición

Servicios básicos

Educación de los padres

Lactancia exclusiva

Tipo de Familia

Quintil económico

3.5. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS

Los datos para este estudio, se recolectaron a través de cuestionario tipo Check List (se incluye las escalas EDC y Gorelick en el mismo documento) para el registro de las escalas de deshidratación y preguntas encaminadas hacia de cada uno de los ítems socio-demográficos a analizar en el periodo de noviembre a diciembre del 2015 en el área de Emergencia Pediátrica en el Hospital Pablo Arturo Suárez.

El Hospital Pablo Arturo Suarez fundado en el año 1974 como resultado de la fusión entre el viejo hospital San Juan de Dios y el Sanatorio de la Liga Ecuatoriana Antituberculosa. Actualmente está catalogado como un hospital de segundo nivel que atiende diariamente a 650 pacientes en consulta externa y a 200 en emergencia aproximadamente, cuenta con los servicios de Cirugía, Medicina Interna, Emergencias, Ginecología y Obstetricia, Pediatría, Neonatología y Neumología como centro de referencia nacional para pacientes tuberculosos. El servicio de Emergencia Pediátrica recientemente adecuado al hospital atiende a 40 pacientes al día en promedio de los cuales el 20% presenta enfermedad diarreica aguda de entre los diferentes diagnósticos con los que acuden los pacientes pediátricos.

Se aplicaron las escalas de deshidratación de Gorelick y EDC a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y no presentaron ninguno de los criterios de exclusión, las escalas fueron aplicadas por parte del equipo de investigadores con la finalidad de evitar sesgos y demostrar que la aplicabilidad de estas escalas. Se dio un puntaje a cada escala con lo cual se expresó el grado de deshidratación.

Se aplicó además el cuestionario de los parámetros socio-demográficos a los padre/cuidadores del paciente.

3.6. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos se tabularon en forma mecánica en base al programa SPSS 20. Para el análisis univariar se calcularon para las variables cualitativas frecuencias y porcentajes, y

para las variables cuantitativas promedios y desviación estándar. Para el análisis bivariado se usó prueba T para comparar el tiempo de realización de ambas escalas, se calculó la correlación de escalas con Índice Kappa de Cohen y para su relación con las variables socio-demográficas se la prueba de CHI cuadrado y el valor de P

3.7. ASPECTOS BIOÉTICOS

Esta investigación se realizó mediante la aplicación de escalas clínicas a los pacientes que cumplan con criterios de inclusión, no se llevó a cabo procedimientos invasivos o de riesgo. Se explicó de manera verbal y escrita al representante legal del participante sobre el contenido y metodología de investigación, cumpliendo las normas de información dictaminadas por la OMS. Se utilizó un formato simple y entendible de consentimiento informado para la autorización de la participación del paciente en el estudio.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

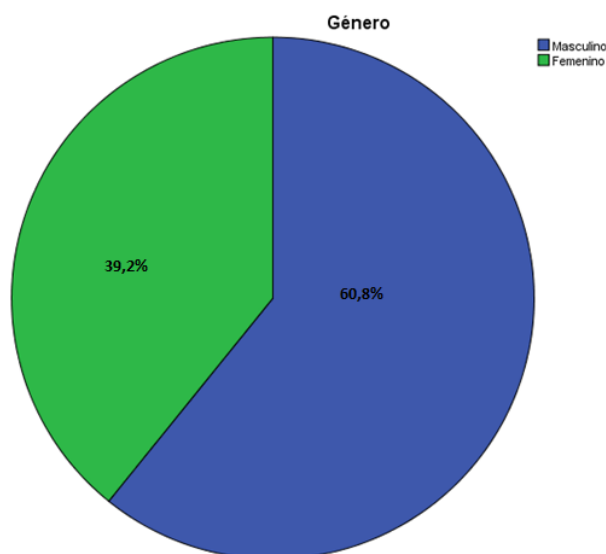
4.1. Análisis Univariado

El presente estudio se desarrolló en la ciudad de Quito-Ecuador, en el Hospital Pablo Arturo Suarez, en el Servicio de Emergencia Pediátrica. Se estudió a niños mayores de 12 meses y a niños menores de 48 meses. El estudio se desarrolló entre los meses de noviembre y diciembre del año 2015, se seleccionó a los pacientes que cumplían los criterios de inclusión y no presentaban ninguno de los criterios de exclusión. Se obtuvieron los siguientes resultados.

El total de pacientes que conformaron la muestra del estudio fue de 74, en relación a un universo de aproximadamente 1200 pacientes.

Se contó con la participación de 74 pacientes, siendo 45 de estos masculino y 29 femenino.

Gráfico 3: Distribución de pacientes según género



Distribución de niños por género, Emergencia Pediátrica HPAS Noviembre-Diciembre 2015
Autores: Jorge Ibarra/Valeria Zaldaña

En la siguiente tabla se muestran los valores estadísticos de la edad de los pacientes y puntajes de las escalas en promedio:

Tabla 18: Valores estadísticos en relación a edad y escalas de deshidratación Gorelick y EDC

		Edad en meses	Escala Gorelick	Escala EDC
N	Válidos	74	74	74
	Perdidos	0	0	0
	Media	28,15	1,73	2,62
	Mediana	28,00	2,00	2,00
	Moda	12 ^a	2	2 ^a
	Rango	34	5	7
	Mínimo	12	0	0
	Máximo	46	5	7

De los 74 pacientes estudiados: 55 presentaron Diarrea (74,3%) con un mínimo de 1 episodio, un máximo de 9 episodios, siendo la media de 2,7 episodios; 53 presentaron vómito (71,6%) con un mínimo de 1 episodio y un máximo de 10 episodios, siendo la media 2,35 episodios; 37 pacientes presentaron fiebre (50%).

En la siguiente tabla podemos observar el porcentaje de pacientes que acudieron con tratamiento previo:

Tabla 19: Distribución de pacientes según tratamiento previo.

<u>Tratamiento previo</u>			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Si	16	21,6
	No	58	78,4
	Total	74	100,0

En la siguiente tabla se muestra a los pacientes estratificados según los grados de las escalas EDC y Gorelick, tomando en cuenta el tratamiento previo.

Tabla 20: Distribución de pacientes según tratamiento previo en relación a grados de las escalas EDC y Gorelick

		Tratamiento Previo		Total
		Si	No	
Escala EDC Grado	Sin deshidratación	1	7	8
	Leve	13	43	56
	Moderado/Severo	2	8	10
	Total	16	58	74

		Tratamiento Previo		Total
		Si	No	
Escala Gorelick Grado	Sin deshidratación	4	12	16
	Leve	5	34	39
	Moderado/Severo	7	12	19
	Total	16	58	74

Se tomaron como criterios de exclusión: Pacientes que no cumplan el rango de edad, no hayan presentado vómito y/o diarreas, presenten alguna patología de tipo crónico, quemadura, enfermedad de tipo neurológico, algún tipo de discapacidad, o habían sido intervenido quirúrgicamente en el último mes.

A estos pacientes se les aplicó 2 escalas clínicas de deshidratación, previo a la realización de la anamnesis y el examen físico, la escala EDC y la escala de Gorelick, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 21: Distribución de pacientes según grados de deshidratación de las escalas EDC y Gorelick

Escala Gorelick Grado		
	Frecuencia	Porcentaje
	1	21,6
Válidos	2	52,7
	3	25,7
	Total	74
		100,0

Escala EDC Grado		
	Frecuencia	Porcentaje
	Sin Deshidratación	10,8
Válidos	Leve	75,7
	Moderado/Severo	13,5
	Total	74
		100,0

Se midió el tiempo de realización de cada una de las escalas en segundos, para la escala EDC el tiempo promedio de realización fue de 34,1 segundos, mientras que para la escala de Gorelick el tiempo promedio fue de 48,8 segundos:

Tabla 22: Valores estadísticos según el tiempo de realización de las escalas EDC y Gorelick

		Tiempo Escala Gorelick en segundo	Tiempo Escala EDC en segundos
N	Válidos	74	74
	Perdidos	0	0
Media		48,88	34,15
Mediana		50,00	35,00
Moda		50	35
Mínimo		25	20
Máximo		70	50

En cuanto a los factores socio-demográficos el grupo estudiado, presento las siguientes características:

Servicios Básicos:

Los 74 participantes (100%) contaban con agua potable, alcantarillado, luz eléctrica, y recolección de basura. En cuanto al servicio telefónico 50 participantes (67,6%) contaban con este servicio y 24 participantes (32,4%) no contaban con este servicio.

Lactancia Materna:

En cuanto a lactancia materna encontramos que 56 participantes habían recibido lactancia materna exclusiva (75,7%), mientras 18 participantes no habían recibido lactancia materna exclusiva (24,3%).

Escolaridad

En cuanto a escolaridad materna encontramos que el 16.2% tienen instrucción primaria, el 43.2% tienen instrucción secundaria y el 18.9% pertenecen a instrucción superior. En el

caso de los padres el 28.4% pertenecen a primaria, el 56.8% tienen instrucción secundaria y el 10.8% tienen un nivel superior.

Quintiles

En la muestra se encontró que el 73% de las familias estudiadas pertenecen al primer quintil, el 20.3% pertenecen al segundo quintil, el 2.7% al tercer quintil y el 4.1% al cuarto quintil; en nuestro estudio no existen familias que pertenezcan al quinto quintil según su ingreso económico mensual. A razón del ingreso familiar mensual tenemos en la muestra una media de 630 dólares mensuales de ingreso con un mínimo ingreso de 150 dólares y un máximo de 1600 dólares al mes.

Desnutrición

En la muestra tomada tenemos que el 17.6% está dentro del grupo de desnutrición (z score < -1), el 73% pertenece a un estado de nutrición normal (z score -1 a +1), el 9.5% está en el grupo de sobre nutrición (z score >+1).

Tipo de Familia

Entre las familias de los pacientes sometidos al estudio encontramos que el 23% corresponde a una familia monoparental, el 52.7% a una familia nuclear, El 21.6% a una familia extensa, y el 2.7% a una familia reconstituida.

Tabla 23: Frecuencias y porcentajes de pacientes en relación a factores sociodemográficos

Quintil económico categorizado	Frecuencia	Porcentaje
1er Quintil	54	73
2do Quintil	15	20,3
3er Quintil	2	2,7
4to Quintil	3	4,1
Total	74	100

Tipo de familia	Frecuencia	Porcentaje
Monoparental	17	23
Nuclear	39	52,7
Extensa	16	21,6
Reconstituida	2	2,7
Total	74	100

Desnutrición Z score	Frecuencia	Porcentaje
Desnutrición	13	17,5
Normal	54	73
Sobrenutrición	7	9,5
Total	74	100

Escolaridad Materna	Frecuencia	Porcentaje
	16	21,6
Primaria	12	16,2
Secundaria	32	43,2
Superior	14	18,2
Total	74	100

Escolaridad Materna	Frecuencia	Porcentaje
	3	4,1
Primaria	21	28,4
Secundaria	42	56,8
Superior	8	10,8
Total	74	100

Lactancia exclusiva	Frecuencia	Porcentaje
Si	56	75,7
No	18	24,3
Total	74	100

4.2. Análisis Bivariado:

Se realizó una comparación con Índice Kappa de Cohen entre las 2 escalas (EDC y Gorelick) al grupo total.

Se observó la correlación entre ambas escalas a través de Índice Kappa de Cohen.

Tabla 24: Concordancia dada por Índice Kappa de Cohen entre escalas EDC y Gorelick, población total

Escala Gorelick Grado * Escala EDC Grado		Escala EDC Grado			Total	
		Sin Deshidratación	Leve	Moderado/Severo		
Escala Gorelick Grado	1	Recuento	8	8	0	16
		% del total	10,8%	10,8%	0,0%	21,6%
	2	Recuento	0	38	1	39
		% del total	0,0%	51,4%	1,4%	52,7%
	3	Recuento	0	10	9	19
		% del total	0,0%	13,5%	12,2%	25,7%
Total		Recuento	8	56	10	74
		% del total	10,8%	75,7%	13,5%	100,0%

Medidas simétricas					
		Valor	Error tip. asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,527	,087	6,768	,000
N de casos válidos		74			

Posteriormente se realizó el análisis tomando en cuenta grupos específicos de pacientes:

Presentaban Tratamiento Previo

Tabla 25: Concordancia dada por Índice Kappa de cohen entre escalas EDC y Gorelick, población seleccionada con tratamiento previo

Escala Gorelick Grado * Escala EDC Grado		Escala EDC Grado			Total
		Sin Deshidratación	Leve	Moderado/Severo	
1	Recuento	1	3	0	4
	% del total	6,2%	18,8%	0,0%	25,0%
2	Recuento	0	5	0	5
	% del total	0,0%	31,2%	0,0%	31,2%
3	Recuento	0	5	2	7
	% del total	0,0%	31,2%	12,5%	43,8%
Total	Recuento	1	13	2	16
	% del total	6,2%	81,2%	12,5%	100,0%

	Valor	Error t _{p. asint.} ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	,260	,136	2,139	,032
N de casos válidos	16			

No presentaban Tratamiento Previo

Tabla 26: Concordancia dada por Índice Kappa de cohen entre escalas EDC y Gorelick, población seleccionada sin tratamiento previo

Escala Gorelick Grado * Escala EDC Grado		Escala EDC Grado			Total
		Sin Deshidratación	Leve	Moderado/Severo	
1	Recuento	7	5	0	12
	% del total	12,1%	8,6%	0,0%	20,7%
2	Recuento	0	33	1	34
	% del total	0,0%	56,9%	1,7%	58,6%
3	Recuento	0	5	7	12
	% del total	0,0%	8,6%	12,1%	20,7%
Total	Recuento	7	43	8	58
	% del total	12,1%	74,1%	13,8%	100,0%

	Valor	Error t _{p. asint.} ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	,630	,098	6,771	,000
N de casos válidos	58			

Presentaban Fiebre

Tabla 27: Concordancia dada por Índice Kappa de cohen entre escalas EDC y Gorelick, población seleccionada con fiebre

Gorelick Grado* Escala EDC Grado		Escala EDC Grado		Total	
		Leve	Moderado/Severo		
Escala Gorelick Grado	1	Recuento	5	0	5
		% del total	13,5%	0,0%	13,5%
	2	Recuento	22	1	23
		% del total	59,5%	2,7%	62,2%
	3	Recuento	3	6	9
		% del total	8,1%	16,2%	24,3%
Total	Recuento	30	7	37	
	% del total	81,1%	18,9%	100,0%	

	Valor	Error t _{íp.} asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	,459	,136	3,779	,000
N de casos válidos	37			

No presentaban Fiebre

Tabla 28: Concordancia dada por Índice Kappa de cohen entre escalas EDC y Gorelick, población seleccionada sin fiebre

Gorelick Grado* Escala EDC Grado		Escala EDC Grado			Total	
		Sin Deshidratación	Leve	Moderado/Severo		
Escala Gorelick Grado	1	Recuento	8	3	0	11
		% del total	21,6%	8,1%	0,0%	29,7%
	2	Recuento	0	16	0	16
		% del total	0,0%	43,2%	0,0%	43,2%
	3	Recuento	0	7	3	10
		% del total	0,0%	18,9%	8,1%	27,0%
Total	Recuento	8	26	3	37	
	% del total	21,6%	70,3%	8,1%	100,0%	

	Valor	Error t _{íp.} asint. ^a	T aproximada ^b	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	,557	,109	5,221	,000
N de casos válidos	37			

Esto con la finalidad de dilucidar si estos dos factores influyen de manera directa en la concordancia de los instrumentos. Los rangos de Índice Kappa en casi todos los casos se mantienen en rango moderado (entre 0,459 y 0,630) a excepción del grupo donde solo se tomó en cuenta al grupo que presentaba tratamiento previo donde le Índice Kappa fue bajo (0,260).

También se comparo a través de Prueba T de student el tiempo de realización de cada escala en la misma cantidad de paciente. Con 73 gl y un valor de una cola de 0,025 correspondería a una T de student de entre 1,98 a 2,01. El valor de nuestra T es de 14,89.

Tabla 29: Prueba T student comparando los valores de tiempo de demora de las escalas EDC y Gorelick

	Media	Correlación	Sig.	Media Comparativa	T	gl	Sig (bilateral)
Par 1							
Tiempo Escala Gorelick en segundo	48,88	0,574	0,000	14,730	14,890	73	,000
Tiempo Escala EDC en segundos	34,15						

Se realizó la comparación de cada una de las escalas con los principales Factores Socio-demográficos a través de medida de significancia Chi cuadrado, y mostrar si estos podrían influir de alguna manera en el grado de deshidratación de los pacientes.

Se encontró asociación significativa en relación a lactancia materna exclusiva con ambas escalas de deshidratación con un Chi Cuadrado de 8,189 y un valor de P de 0,017 en relación a la escala EDC y un Chi cuadrado 7,558 y un valor de P de 0,023 en relación a la escala Gorelick.

Tabla 30: Correlación entre grados de deshidratación según escalas EDC y Gorelick y lactancia exclusiva

Escala EDC y Lactancia exclusiva			
	Lactancia Exclusiva		
Grados de Deshidratación	SI	NO	Total
Sin deshidratación	6 10.7%	2 11.1%	8 10.8%
Leve	46 82.1%	10 55.6%	56 75.7%
Moderado- Severo	4 7.1%	6 33.3%	10 13.5%
Total	56 100%	18 100%	74 100%

Escala Gorelick y Lactancia exclusiva			
	Lactancia Exclusiva		
Grados de deshidratación	SI	NO	Total
Sin deshidratación	14 25.0%	2 11.1%	16 21.6%
Leve	32 57.1%	7 38.9%	39 52.7%
Moderado- Severo	10 17.9%	9 50.0%	19 25.7%
Total	56 100%	18 100%	74 100%

Y en relación a pobreza según quintiles económicos, se encontró asociación significativa entre este parámetro solo con la escala EDC con un Chi Cuadrado de 17,554 y un valor de P de 0,007, con la escala Gorelick no se encontró una asociación significativa.

Tabla 31: Correlación entre grados de deshidratación según las escalas EDC y Gorelick y Quintiles económicos de pobreza

Escala EDC y Quintil Económico					
	Quintiles Económicos				
Grados de deshidratación	1er Quintil	2do Quintil	3er Quintil	4to Quintil	Total
Sin deshidratación	3 5.6%	5 33.3%	0 0.0%	0 0.0%	8 10.8%
Leve	46 85.2%	6 40.0%	1 50.0%	3 100%	56 75.7%
Moderado-Severo	5 9.3%	4 26.7%	1 50.0%	0 0.0%	10 13.5%
Total	54 100%	15 100%	2 100%	3 100%	74 100%

Escala EDC y Quintil Económico					
	Quintiles Económicos				
Grados de deshidratación	1er Quintil	2do Quintil	3er Quintil	4to Quintil	Total
Sin deshidratación	9 16.7%	6 40.0%	0 0.0%	1 33.3%	16 21.6%
Leve	32 59.3%	5 33.3%	1 50.0%	1 33.3%	39 52.7%
Moderado-Severo	13 24.1%	4 26.7%	1 50.0%	1 33.3%	19 25.7%
Total	54 100%	15 100%	2 100%	3 100%	74 100%

En la siguiente tabla se resume los valores según χ^2 , de la relación entre factores socio-demográficos y los grados de deshidratación dados por las escalas de Gorelick y EDC:

Tabla 32: Asociación escalas de deshidratación y factores socio-demográficos

Factor Socio-Demográfico	Escala EDC		Escala Gorelick	
	Chi Cuadrado	Valor P	Chi Cuadrado	Valor P
Género	1,167	0,558	1,414	0,493
Tratamiento Previo	0,492	0,782	4,488	0,106
Lactancia Exclusiva	8,189	0,017	7,558	0,023
Escolaridad Materna	10,574	0,102	4,823	0,567
Escolaridad Paterna	3,61	0,729	7,08	0,313
Nivel Económico según Quintiles de Pobreza	17,554	0,007	5,893	0,435
Tipo de Familia	10,095	0,121	9,367	0,154
Estado Nutricional	4,958	0,292	2,914	0,572
Servicios Básicos (En relación a Servicio Telefónico)	1,182	0,554	2,072	0,355

CAPÍTULO V

5. Discusión

La deshidratación aguda es una de las condiciones más comunes presentes en pacientes pediátricos, que se asocian sobre todo a enfermedades gastrointestinales y respiratorias. En países en vías de desarrollo estas patologías son mucho más comunes, en este caso podemos decir que la gastroenteritis bacteriana es la primera causa de deshidratación en nuestro país. El manejo de un paciente sobre todo pediátrico debe ser integral y la hidratación es un pilar fundamental en el manejo del mismo, pero al momento de dar un buen manejo es esencial primero conocer el grado de deshidratación del paciente; existen signos y síntomas que indican deshidratación siendo los más sensibles el llenado capilar retardado, el cambio en la elasticidad cutánea y el cambio en el patrón respiratorio, aun así como nos afirma Steiner et al. ningún signo clínico por si solo es confiable, y tampoco nos puede ayudar de manera precisa a diferenciar el grado de deshidratación en el que se encuentra un paciente. Entonces nos queda claro que el primer paso para un adecuado manejo ante un paciente deshidratado es el diagnóstico certero de deshidratación y el grado de deshidratación en el que se encuentra, durante mucho tiempo se han probado varios métodos para el diagnóstico de deshidratación; el uso de signos clínicos provee una guía efectiva pero poco específica, el uso de pruebas de laboratorio como BUN, el cálculo de anión gap, niveles de bicarbonato han demostrado ser un poco más precisos pero su uso requiere de equipo especial y de un gasto que no se justificaría. Existe un método que se le considera como Gold Standard el cual es el cálculo del porcentaje de peso en relación al peso anterior (peso del paciente sano), y según este cálculo se lo clasifica en leve ($<5\%$), moderado ($5-10\%$), o severo ($>10\%$); sin embargo aunque este método es muy preciso, también es poco práctico ya que en muy pocas ocasiones se cuenta con el peso anterior del paciente, y también hay que considerar que la pérdida aguda de peso puede verse modificada por otras patologías o ciertas situaciones ambientales. Es por esta razón que se han creado escalas de valoración clínica, las cuales pueden ser aplicadas en cualquier

situación, sin la necesidad de equipos especiales, representan un costo bajo, y logran ser bastante sensibles y específicas dado la suma de los diferentes parámetros que valoran, tal como lo demostró Gorelick et al.; las escalas más usadas son la Escala de Gorelick, la Escala de la WHO, y la escala EDC. Un estudio realizado en el 2014 en Estados Unidos, nos indica una comparación entre la escala de Gorelick, EDC y la escala de la OMS, en donde nos presenta que no hubieron limitaciones en cuanto a los grupos de estudio entre las edades de 1 a 5 años y que la escala de la OMS en relación a las otras dos escalas no fue un buen predictor de la deshidratación, esto infiere en nuestro estudio la utilización de las dos escalas Gorelick y EDC realizado en pacientes de 1 a 3 años.⁶⁷

Para nuestro estudio se buscó demostrar si había una diferencia significativa entre el uso de dos de estas escalas, la escala EDC (Escala Clínica de Deshidratación), y la Escala de Gorelick. Se demostró que existe una correlación de grado moderado entre ambas escalas usando Índice Kappa, lo cual nos indica que aunque las dos escalas son útiles en la valoración de la deshidratación, cuando se seccionaliza a los grupos y se realiza un análisis individual podemos percatarnos que si tomamos en cuenta solo al grupo que ha recibido tratamiento previo la concordancia entre las dos escalas decae de moderada a baja, este fenómeno puede deberse a que al no valorar los mismos parámetros lo que podemos inferir es la diferencia fundamental es que la Escala EDC es una escala que nos deja distinguir mejor entre pacientes deshidratados y no deshidratados⁹, mientras que la Escala de Gorelick prueba ser mejor para diferenciar estados leves de deshidratación de aquellos moderado/severos, por lo tanto la escala Gorelick será mejor para evaluar al paciente grave y de manera más fidedigna, mientras que la escala EDC será más útil para realizar prevención oportuna y sería mejor su utilización en un nivel de atención primario.³⁷ En un estudio realizado en tres hospitales del distrito de Rwanda, Africa, se toma en cuenta las tres escalas de valoración para la deshidratación (Gorelick, EDC y WHO), y se concluye las escalas están hechas para servicios de salud en donde el personal esté capacitado para evaluar y se dispone de recursos, al ser el nuestro un país en vías de desarrollo los pacientes presentan grados de deshidratación más graves y pueden existir errores en la realización de las escalas por personal sin información previa.⁶⁸

El siguiente factor que tomamos en cuenta para la comparación de dichas escalas fue el tiempo de realización de las mismas. Nuestro planteamiento fue el encontrar la escala de valoración de deshidratación que sea más útil en una emergencia pediátrica, tomando esto en cuenta la escala EDC demostró que sin realizar aun una anamnesis completa o un examen físico exhaustivo se podía realizar en un tiempo entre 20 a 50 segundos mientras que la escala de Gorelick presentó un tiempo de realización entre 25 a 70 segundos, al comparar el tiempo medio de realización de ambas escalas a través de prueba T de student demostramos claramente que la diferencia de tiempos no fue un hecho al azar. Teniendo estos tiempos en mente podemos concluir que no existe una diferencia significativa en relación al tiempo y no existe un impacto grande si basamos nuestras conclusiones en este parámetro. Existen factores modificantes que observamos durante el estudio: la causa base de la deshidratación (diarrea y/o vómito), la coexistencia de fiebre o alguna otra patología que aumente las pérdidas hídricas insensibles, si es que los pacientes que acudieron a la emergencia ya habían recibido un tratamiento previo de tipo empírico/médico en sus hogares (adecuado o inadecuado).⁵⁶

Debemos recordar que la deshidratación es una patología que se ve afectada por cierto factores socio-demográficos, los cuales pueden influir de manera directa sobre la patología o sobre las principales causas de deshidratación. Dentro de estos podemos destacar los servicios básicos, el estado nutricional del paciente, la educación de sus cuidadores, si recibieron lactancia materna e inmunizaciones, el nivel socio-económico en el que se encuentra su familia, el acceso al sistema de salud, etc. Hemos decidido analizar varios de estos factores y su relevancia en relación al uso de nuestras escalas.

Al hablar de servicios básicos, varios estudios demuestran de manera clara que la presencia de agua potable, alcantarillado y un sistema de eliminación de desechos son los pilares fundamentales en la prevención de enfermedades gastrointestinales las cuales son la principal causa de deshidratación; dentro de nuestro estudio lo que pudimos observar es que todos los pacientes contaban con estos servicios; esto significó un limitante debido a que todos los participantes contaban con dichos servicios básicos y no se pudo comprobar si estos tenían alguna influencia en el grupo de estudio.

La lactancia materna exclusiva (hasta los 6 meses de edad) se considera un factor protector general contra todas las enfermedades ya que genera un sistema inmunológico más fuerte y se asocia con un mejor desarrollo del sistema gastrointestinal y mejor desarrollo neurológico. Se ha demostrado que aquellos niños que tienen una lactancia exclusiva, tienen un menor número de IRAs y de enfermedades gastrointestinales, un periodo de enfermedad más corto, menor tiempo de hospitalización y una recuperación más pronta. Se demostró que con ambas escalas, existía un número mayor de niños que no habían recibido lactancia exclusiva que llegaban a deshidratarse, esto fue evidente sobre todo en aquellos que presentaban un grado leve, no así en los otros grados de deshidratación donde no se pudo demostrar asociación.

En relación a la pobreza, nuestro análisis fue realizado en base a los ingresos netos por familia (quintiles económicos de pobreza) siendo el primer quintil el más pobre y el quinto el más rico. Muchos estudios muestran una asociación entre la pobreza y la deshidratación, siendo evidente que aquellos que se encuentran en el 1er y 2do quintil va a ser más común la presencia de deshidratación que en aquellos que se encuentran en el 3er, 4to, 5to quintil. En este estudio se pudo observar que hay una relación positiva entre los quintiles más bajos y la escala EDC, pero no existe dicha relación con la escala de Gorelick; esto puede ser explicado por el siguiente fenómeno socio-cultural, personas que se encuentran en niveles de pobreza o un estrato económico bajo culturalmente están acostumbrados a ver ciertos niveles de enfermedad como aceptables por lo que si hablamos de deshidratación, un grado leve puede pasar desapercibido, no así en los estratos económicos medios o altos. A este antecedente podemos sumar que la escala EDC nos ha demostrado ser más útil para diferenciar no deshidratados de aquellos que presentan un nivel leve por lo cual esta escala será útil para identificar casos que podrían pasar desapercibidos, por otro lado la escala de Gorelick mostró ser mejor al momento de diferenciar los distintos estados de deshidratación sobre todo de aquellos que se encuentran más graves.

En cuanto a la escolaridad materna no existe una asociación directa con el apareamiento de deshidratación en el niño, sin embargo, si se vio que la escolaridad primaria se relacionó con el grado leve de deshidratación en donde se obtuvieron más casos. En cuanto a la escolaridad paterna tampoco se encontró una asociación directa con la deshidratación

en el niño; pero se encontró una mayoría de casos con deshidratación en los padres con escolaridad primaria en la muestra analizada en nuestro estudio. La literatura nos dice que la educación parental afecta al comportamiento de los padres y al bienestar de sus hijos. Los progenitores transmiten su educación, sus conocimientos, sus habilidades y otros aspectos del capital humano a sus hijos, y sus niveles educativos influyen directamente en su acceso a las redes sociales y a empleos bien remunerados. A pesar de que no hubo asociación, en nuestro estudio se demostró además que la mayoría de niños con deshidratación correspondían a padres con educación primaria en su gran mayoría. Entre los mecanismos de inestabilidad familiar que pueden comprometer la salud de los niños se encontrarían unos niveles de estrés elevados, una escasa atención al menor, el reducido apoyo social y la escasez de los recursos socioeconómicos, esto va relacionado con el tipo de familia en donde una separación podría provocar inestabilidad en el niño y enfermedades a consecuencia de esto. En el estudio actual no se muestra asociación entre el tipo de familia al que pertenece el niño y la deshidratación, además se vio que la mayoría de niños deshidratados pertenecen tanto a familias nucleares como extendidas. No existe asociación entre el grado de nutrición del niño y su deshidratación, así se encontraron niños con desnutrición que no presentaban deshidratación así como niños con sobre nutrición que se encontraban en un grado moderado a severo de deshidratación.

5.1. Limitaciones del estudio:

Entre las limitaciones del estudio podemos observar que el estudio se realizó tan sólo en un centro, un Hospital zonal de segundo nivel con servicio de emergencia pediátrica; esto limita el tipo de población que se capta. A pesar de que las escalas de deshidratación que se comparan son clínicas y muy similares en sus parámetros, sus resultados se expresan de manera distinta, esto trae como consecuencia que para ser tabuladas y comparadas se tenga que agrupar distintos grados y esto tal vez produzca una subestimación de los resultados o una sobrestimación. Nuestra identidad es pluricultural y multiétnica, esto crea diferentes formas de ver las enfermedades y tratarlas; este es un factor determinante ya que muchos de

los niños que participaron en nuestro estudio llegaban con tratamiento previo, y este tratamiento previo no siempre era el de tipo médico sino muchos eran empíricos y dependía de la idiosincrasia de la familia, este factor no nos permitió del todo valorar de manera puntual a los pacientes.

Otra limitación a nuestro parecer fue que las escalas fueron aplicadas solo por los realizadores del estudio, de esta manera no pudimos diferenciar si el grado de preparación académica varía en la realización de las escalas.

CAPÍTULO VI

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones:

En el análisis del estudio se vieron varios factores importantes que dieron importancia al estudio y sus resultados. Pudimos comprobar que si hubo concordancia de tipo moderada entre las escalas estudiadas EDC (escala clínica de deshidratación) y Gorelick, según el índice kappa aplicado a este estudio. Esto nos indica que a pesar de que los resultados se expresan de diferente manera, existe una relación entre las dos escalas que nos ayudan a categorizar al niño deshidratado. Notamos además que la escala EDC es mejor para reconocer a los pacientes deshidratados de los no deshidratados, mientras que la escala de Gorelick nos ayuda a diferenciar los casos leves de los moderados/severos de los pacientes ya deshidratados.

En cuanto a los factores sociodemográficos no se encontró una relación evidente en cuanto a la escolaridad materna, escolaridad paterna, tipo de familia, grado de nutrición y presencia de servicios básicos con el nivel de deshidratación.

El nivel de deshidratación fue valorado de manera diferente por las dos escalas según el quintil económico de pobreza; los resultados se deben a que en los estratos económicos más bajos existe una prevalencia mayor de deshidratación leve que pasa desapercibida que solo es notable cuando aplicamos la escala EDC (mejor para distinguir deshidratados de no deshidratados), mientras que la escala de Gorelick nos es útil al diferenciar entre pacientes ya deshidratados (leves de moderados/severos). Se encontró asociación significativa entre lactancia materna exclusiva con las dos escalas de deshidratación (EDC y Gorelick), pensamos que esta asociación se debe a que una deficiencia en la lactancia materna conlleva a que el niño presente mayor cantidad de episodios de patologías que generan deshidratación, por lo cual concluimos que la lactancia materna exclusiva es un factor protector ante la deshidratación.

Por último concluimos que la escala de diagnóstico Gorelick al reconocer los casos moderados y severos de deshidratación, tienen una utilidad mucho mayor en la emergencia pediátrica del hospital. Recordemos que una emergencia de un hospital de segundo nivel está dirigida a atender de manera prioritaria a los casos más severos, y esta escala nos permite diferenciar a los pacientes que requieran de una atención urgente. La escala de Gorelick puede ser aplicada en una emergencia hospitalaria donde se tratan casos más complejos a diferencia de los casos leves que deberían ser receptados en los centros de salud.

6.2. Recomendaciones:

Los futuros estudios deberían ser multi-céntricos, en varios hospitales que posean servicio de pediatría en diferentes zonas geográficas y económicas del país, y que exista una variación entre los servicios básicos a los cuales la población tiene acceso. Se debería contar con la participación de profesionales de la salud de distintos niveles para tener una visión clara de la verdadera dificultad en la realización de las escalas, y si esto influye en el tiempo que demoran las mismas en aplicarse.

Por último a través de este estudio podríamos recomendar el uso de las escalas de deshidratación EDC y Gorelick en el servicio de emergencia pediátrica teniendo en cuenta que la escala EDC sería más útil en la discriminación inicial entre pacientes deshidratados y no deshidratados, mientras que la escala de Gorelick sería adecuada para realizar un seguimiento sobre todo en aquellos pacientes que presenten grados moderado o severo de deshidratación. el registro de estas escalas brindaría una forma más fidedigna de monitorear el estado de hidratación del paciente y tener una base científica y legal tanto en la toma de decisiones en relación a tratamiento como al momento de alta.

7. Referencias Bibliográficas:

1. Levine Adam. Prediction of Severe Disease in Children with Diarrhea. Resource-Limited Setting Plosone, 8(12), 1-10. 2013
2. Nager, M. A, Hutchison, M. F., G, Whiteman, M. P. An Evidence-Based Review Of Dehydration In The Pediatric Patient. PEDIATRIC Emergency Medicine Practice, 7(1), 1-18. 2010.
3. Carmichael A. Organización Mundial de la Salud (WHO). [Internet]. 2015 [cited 30 August 2015]. Available from: http://www.who.int/elena/titles/bbc/dehydration_sam/es/
4. INEC. Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas de Censos.; 2013.
5. Botas Soto I. Ferreiro Marín A, Soria Garibay B. Deshidratación en Niños. Anales Médicos Centro Médico ABC. 2011;56(3):146-155.
6. Pruvost, F. D. I. The Value of Body Weight Measurement to Assess Dehydration in Children. (L K Rogers, Ed) PLOSone, 8(1), 1-6. 2013
7. Jauregui J, Nelson D. External Validation and Comparison of Three Pediatric Clinical Dehydration Scales. 2014;PLOSone, 9(5), 1-6.
8. Kimberly Pringle S. Comparing the accuracy of the three popular clinical dehydration scales in children with diarrhea. International Journal of Emergency Medicine., 2011;4(58), 1-6.

9. Kinlin. B.M. L. Evaluation of a Clinical Dehydration Scale in Children Requiring Intravenous Rehydration. *Pediatrics*,. 2012;129(5), e1211-e1221.
10. Lennox H, Elsbury.M. D. [Internet]. Medscape: Dehydration. 2014 [cited 25 September 2015]. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/906999-overview>
11. Medical Newa. [Internet]. 2015 [cited 30 August 2015]. Available from: <http://www.news-medical.net/news/20111109/Three-common-scales-are-not-accurate-predictors-of-severe-dehydration-in-children.aspx>
12. Merino T. Epi-Centro Universidad Católica del Chile. [Internet]. 2007 [cited 30 August 2015]. Available from: <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/insintrod2.htm>
13. Steiner, M. M, Darren A., DeWalt, M. M, Byerley, J. Is This Child Dehydrated? *JAMA*,. 2004;291(22), 2745-2754.
14. Diarrea Aguda en Adultos y Niños: Una Perspectiva Mundial. *Diarrea Aguda en Adultos y Niños: Una Perspectiva Mundial*. Reino Unido, Reino Unido. 2012.
15. Parkin P, Colin Macarthur M, Khambalia A, Friedman J. Clinical and Laboratory Assessment of Dehydration Severity in Children With Acute Gastroenteritis. *Clinical Pediatrics*,. 2010;(49(3), 235-239.)
16. American College of Emergency Physicians . [Internet]. 2015 [cited 30 August 2015]. Available from: <http://newsroom.acep.org/index.php?s=20301&item=29937>
17. Real Academia de la Lengua Española. [Internet]. 2015 [cited 30 August 2015]. Available from: <http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=conocimiento>

18. Dieckmann MD R. En APLS: Manual de referencia para la emergencia y urgencia pediátrica. Evaluación Pediátrica. 2015;(págs. 21-51).(Massachussetts: Jones and Bartlet Publishers.).
19. M. DeWalt S, Breyley J. Comunidad aps para comunicación y consulta: Esta este niño deshidratado. JAMA Journal. 2004;(291, 2746-2754.).
20. Toledano D. Diarrea en el niño. Offarm. 2011;(30(3), 74-78.).
21. Trevor Pour A. Emergency centre management of paediatric diarrhoea: An overview. African Journal of Emergency Medicine. 2012;(3, 75-82.).
22. UPDATES ON THE MANAGEMENT OF SEVERE ACUTE MALNUTRITION IN INFANTS AND CHILDREN. WHO Guideline. 2013.
23. Weisstaub G, Soria R, Araya M. Desnutrición grave en un hospital pediátrico. Scielo. 2006.
24. Fluid management in severely malnourished children under 5 years of age without shock. 2013. Aavailable from: http://www.who.int/elena/titles/dehydration_sam/en/
25. Real Academia Española. [Internet]. 2015 [cited 21 October 2015]. Available from: <http://dle.rae.es/?id=EN8xffh&o=h>
26. GLOSARIO DE TÉRMINOS SOBRE DESNUTRICIÓN. Unicef. 2015. Aavailable from: http://www.unicef.org/lac/glosario_malnutricion.pdf

27. Martinez C, Pedrón C. Valoración del estado nutricional. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. 2007. 2015;5(1):313-318.
28. OMS. Tratamiento de Diarrea. Manual Clínico para los Servicios de Salud. 2013.
29. Prevalencia e incidencia de patologías respiratorias en niños menores de 5 años ingresados en el hospital de Upala. Colegio Enfermeras Costa Rica. 2002.
30. Lilyam Diaz. Diarrea persistente: algunos factores de riesgo, Hospital Angel Abali. 1999.
31. INEC. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Ecuador; 2013.
32. Sagaró E. Diarrea persistente. Colombia medica. 2013.}
33. Hidratación: Líquidos para la vida. , ILSI Norteamérica ILSI de México, AC. 2006.
34. Agua e Hidratación: Bases fisiológicas en adultos - equilibrio hídrico [Internet]. 2016 [cited 25 January 2016]. Available from: <http://www.h4hinitiative.com/es/academia-h4h/laboratorio-de-hidratacion/hidratacion-para-los-adultos/equilibrio-hidrico>
35. Guyton, Hall. Tratado de Fisiología Medica. Mississippi, Usa.; 2008.
36. Santos D, Uriate D. Deshidratación. Revista de las Ciencias de la Salud de Cienfuegos. 2006
37. Goldman R, Friedman J. Validación de la escala de deshidratación clínica para niños con gastroenteritis aguda. a Pediatric Research in Emergency Therapeutics Program, Division of Pediatric Emergency Medicine. 2008.

38. Pringle K, Shah S. Comparing the accuracy of the three popular clinical dehydration scales in children with diarrhea. *International Journal of Emergency Medicine*. 2011
39. Cieza Zevallos J. Fisiopatología de los trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base, en la diarrea aguda coleriforme. *Revista Scielo*. 2005
40. Mendoza M. Tipología familiar y causas de desnutrición en niños de 2 a 6 años que acuden a la consulta externa de medicina familiar de la umf 220 Toluca. Universidad Autónoma del estado de México. 2012
41. Pinzon A, Zarate C. Country characteristics and acute diarrhea in children from developing nations: a multilevel study. *BMC Public Health*. 2015
42. Organización Panamericana de la Salud. AIEPI. Tratamiento de la Diarrea. Biblioteca sede OPS. 2008
43. Peñalver Giner o, Gisbeth mestre j. Deshidratación hipernatrémica asociada a lactancia materna Hypnatremic dehydration associated with breast-feeding. *Anales de Pediatría Elsevier*. 2008
44. Unicef. Deshidratación [Internet]. 2016 [cited 26 January 2016]. Available from: <http://www.unicef.org/ecuador/>
45. Organización Mundial de la Salud. Indicadores Básicos de Salud. Ministerio de salud pública. 2010.
46. INEC. Principales causas de morbilidad y mortalidad infantil, Ecuador; 2009 p. Tabulador 2011-2012.

47. Compendio de Resultados. Encuesta Condiciones de Vida ECV. 6th ed. Ecuador: Dirección de comunicación social; 2015.
48. Shanley L, Mittal V, Flores G. Preventing Dehydration-Related Hospitalizations: A Mixed-Methods Study of Parents, Inpatient Attendings, and Primary Care Physicians. *Hospital Pediatrics*. 2013;3(3):204-211.
49. Chen L, Lu H, Shih S, Kuo K, Chen C, Huang L. Poverty related risk for potentially preventable hospitalisations among children in Taiwan. *BMC Health Services Research*. 2010;10(1):196.
50. Vera-Romero O, Vera-Romero F. Evaluation of the socioeconomic status: presentation of a scale adapted in a population from Lambayeque. *Revista Cuerpo Médico HNAAA*. 2013;6(1):41-45.
51. Rojas D, Escobar A, Molina A. Metodología de construcción del agregado del consumo y estimación de línea de pobreza en el Ecuador. INEC [Internet]. 2015 [cited 9 January 2015];1(1). Available from: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ECV/ECV_2015/documentos/150410%20ECVMetodologia.pdf
52. Das J, Salam R, Bhutta Z. Global burden of childhood diarrhea and interventions. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2014;27(5):451-458.
53. INEC. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares Urbanos y Rurales. Ecuador; 2012 p. Tabulador 2011-2012.
54. Rivadeneyra A, Chumpitaz A. *Boletín Epidemiológico. EsSalud*. 2012;2(1):1-4.
55. Poka H, Duke T. Clinical management of diarrhoea in children. *Papua New Guinea Medical Journal*. 2013;56(3):156-161.

56. Jiménez Treviño S, Rodríguez Suárez J. Deshidratación aguda. Rehidratación. Protocolos Endócrino Metabólicos [Internet]. 2006 [cited 9 January 2016];46(1):84-90. Available from: http://www.sccalp.org/boletin/46_supl1/BolPediatr2006_46_supl1_084-090.pdf.
57. IsmailiJaha V, Shala M, Azemi M, HoxhaKamberi T, Avdiu M, Spahiu S et al. Characteristics of Rotavirus Diarrhea in Hospitalized Children in Kosovo. Mater Sociomed. 2014;26(5):1.
58. Freedman S, Vandermeer B, Milne A, Hartling L. Diagnosing Clinically Significant Dehydration in Children with Acute Gastroenteritis Using Noninvasive Methods: A Meta-Analysis. The Journal of Pediatrics. 2015;166(4):908-916.e6.
59. Ferdous F, Das S, Ahmed S, Farzana F, Malek M, Das J et al. Diarrhoea in slum children: observation from a large diarrhoeal disease hospital in Dhaka, Bangladesh. Trop Med Int Health. 2014;19(10):1170-1176.
60. Román Riechmann E, Barrio Torres J, López Rodríguez M. Diarrea Aguda. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. 2015;2(1):11-20.
61. Ochoa V. L, Posada F. R, Restrepo N. F. AIEPI Guia de Bolsillo. 1st ed. Bogota: SUSALUD; 2016.
62. Canavan A, Arant Jr B. Diagnosis and Management of Dehydration in Children. American Academy of Family Physicians. 2009;80(7):692-696.
63. Finberg L. Dehydration in Infancy and Childhood. Pediatrics in Review. 2002;23(8):277-282.

64. Santos Peña M, Uriarte Méndez A, Rocha Hernández J. Deshidratación. Revista de las Ciencias de la Salud Cienfuegos. 2006;11(1):111-116.
65. ÁLVAREZ-CALATAYUD G, TABOADA L, RIVAS A. Deshidratación: etiología, diagnóstico y tratamiento. Anales de Pediatría Continental. 2006;4(5):292-301.
66. Veiga Fernández F, Barros Cerviño S, Martínez Calvo J. Tratado de Geriatria para Residentes. 1st ed. Madrid: Grupo ENE Life Publicidad, S.A; 2011.
67. J. Jauregui, D. Nelson. External Validation and Comparison of Three Pediatric Clinical Dehydration Scales. Alabama., Usa. 2014.
68. K. Pringle, S. P. Shah. Comparing the accuracy of the three popular clinical dehydration scales in children with diarrhea. RI, Usa. 2011.

ANEXOS

Quito D.M., 13 de agosto del 2015

Doctor.
Glubis Zanzzi
GERENTE DEL HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ
Presente

Durante el presente año, en el mes de mayo el Hospital Pablo Arturo Suarez inauguro su nuevo y renovado servicio de emergencia, el mismo que cuenta con los servicios de emergencia general, emergencia gineco-obstétrica y emergencia pediatría. Dentro de estos, el servicio de Emergencia Pediátrica se lo considera nuevo para el hospital y aun no existen pautas y protocolos totalmente establecidos para el manejo de ciertas patologías, teniendo esto en cuenta nosotros nos propusimos mejorar de alguna manera los procesos que se realizan dentro de este servicio.

Después de una revisión bibliográfica y un análisis del servicio pudimos constatar que una de las patologías más frecuentes en el servicio de Emergencia Pediátrica es la deshidratación, sobre todo en pacientes lactantes y pre-escolares. También constatamos que no existe un protocolo establecido de diagnóstico, ni una manera fácil y fidedigna de evaluar el estado de deshidratación en los pacientes.

Teniendo en cuenta lo antes dicho nosotros proponemos el establecer que el diagnostico de deshidratación se realice en base a la valoración con escalas clínicas predeterminadas que nos ayuden a llegar al diagnóstico y el grado de deshidratación que podría tener el paciente. Por lo cual proponemos un estudio prospectivo de cohorte en el cual se compararan dos de las escalas clínicas de deshidratación más usadas a nivel mundial, las cuales planteamos realizar en pacientes de 1 a 3 años que acudan a la Emergencia Pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suarez por un periodo de 3 meses. Cabe señalar que debido al tipo de estudio no se generan conflictos de interés ni bioéticos ya que no se pondrá de ninguna manera en riesgo la seguridad ni la confidencialidad del paciente.

Con este precedente y en calidad de Internos Rotativos de medicina de este hospital y estudiantes del último semestre de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, con la finalidad de apoyar a un diagnóstico rápido, eficaz y certero que pueda ayudar a mejorar la atención, el servicio y el manejo de los pacientes en la Emergencia Pediátrica solicitamos de la manera más comedida su autorización y apoyo para la realización de nuestra Tesis de grado titulada: "VALIDACION DE LA ESCALA DE DESHIDRACION CLINICA (EDC) vs. ESCALA DE GORELICK PARA NIÑOS DE 1-3 AÑOS QUE ASISTEN A LA EMERGENCIA PEDIATRICA DEL HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ EN EL PERIODO DE SEPTIEMBRE-OCTUBRE 2015 ", por lo que solicito se autorice a quien corresponda dar facilidades para la elaboración del estudio.

Debido a procedimientos internos de nuestra Universidad, ruego a usted, que la respuesta sea remitida a nombre del Dr. Edison Chávez, Decano de la Facultad de Medicina de la PUCE.

Por la debida atención, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

CCO: Magister Sandra Aguilera

Jorge Luis Ibarra Naranjo
ESTUDIANTE MEDICINA PUCE

Valeria Lucia Zaldaña Crespo
ESTUDIANTE MEDICINA PUCE

Hospital General "Pablo Arturo Suárez"
GERENCIA
RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS

13 AGO 2015

Nº Trámite..... 1205

FIRMA.....

ANEXO 1: Operacionalización de variables

Variable	Tipo De Variable	Operacionalización	Definición	Nivel De Medición y Unidad de Medida	Indicador
Deshidratación	Categoría dicotómica	Diagnóstico positivo de enfermedad	La deshidratación es el estado resultante de una pérdida excesiva de agua del organismo. Se describe como un estado negativo de balance negativo de los fluidos que puede ser causado por numerosas enfermedades. La principal causa a nivel mundial es la enfermedad diarreica aguda.	Nominal Si/No	En proporción /porcentaje

Variable	Tipo De Variable	Operacionalización	Definición	Nivel De Medición y Unidad de Medida	Indicador
Escalas de Deshidratación	Cualitativa Nominal	Puntaje del grado de Deshidratación	Escala de Gorelick: Escala creada en el Hospital de Niños de Filadelfia, la cual valora 10 características clínicas a las cuales les da un punto por cada una de las que resulten positivas. Su resultado según el puntaje se expresa en leve, moderado y severo. (Toledano & Florensa,	Ordinal: Leve (1-2) Moderado (3-6) Severo (7-10)	En proporción/porcentaje

			2011)		
			<p>Escala EDC: Escala creada en el Hospital de Niños Enfermos de Toronto, la cual valora 4 características clínicas a las cuales les da un puntaje de entre 0 a 2. Su resultado según el puntaje se expresa como sin deshidratación, algo de deshidratación, y deshidratación moderada a severa (Laura M. Kinlin, 2012). Esta es la única escala comparada en un estudio contra el Gold estándar de deshidratación (Porcentaje de ganancia de peso post hidratación).</p>	<p>Ordinal: Sin deshidratación (0) Algo de deshidratación (1-4) Deshidratación moderada a severa (5-8)</p>	
Tiempo de Diagnóstico	Cuantitativo Continuo	Tiempo en realizar el diagnóstico con las escalas clínicas	<p>Dentro del tiempo descrito para realizar el proceso de diagnóstico (anamnesis, examen físico y diagnóstico) de un paciente ambulatorio se habla de un tiempo promedio de entre 10 a 20 minutos (DELIA OUTOMURO, 2013), en pacientes que se presentan por una urgencia se considera razonable un tiempo de 1-14 minutos en promedio. (Physicians) En el APLS se habla que al realizar la evaluación inicial del paciente pediátrico con el TEP el tiempo debe ser de entre 30 segundos hasta 1 minuto</p>	<p>Razón: Tiempo en minutos y segundos</p>	<p>Minutos y segundos</p>

			para una primera impresión y 2 minutos más para una segunda evaluación posterior. (Ronald A. Dieckmann MD, Cuarta edición)		
Grado de desnutrición	Cualitativo Nominal	Grado de desnutrición	Estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos. Hay 3 tipos de desnutrición: Leve: Moderada: Severa: Estos valores se expresan de acuerdo ²⁷	Ordinal: Relación peso/talla. 7 Se clasifica según percentil y/o puntuación z: Normal:P15–P85 (z ≥ -1 y ≤ +1) – Subnutrición: a) Leve, <P15 y > P3 (z < -1 y ≥ -2); b) Moderada, z < 2 ≥ -3; c) Grave, z < -3 –Sobre nutrición: a) Leve (sobrepeso) > P85 y < P97 (> +1 y ≤ +2); b) Obesidad >P97 (z >+2 y ≤+3); c) Obesidad	Percentiles/ Z score

				intensa z > +3	
Edad	Cuantitativa De razón	Edad del paciente	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. Cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana ²⁵	De razón: Edad en años y meses	Años y meses
Género	Cualitativo Nominal Dicotómica	Masculino/Femenino	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.	Nominal: Masculino/ Femenino	Masculino/ Femenino
Servicios Básicos	Cualitativo Nominal	Servicios básicos disponibles	Servicios básicos en la población son las obras de infraestructura necesarias para contar con una vida saludable y evitar así el deterioro de la misma entre dichos servicios podemos mencionar: Agua Potable, Alcantarillado, Luz Eléctrica, Teléfono, y Recolección de Basura.	Nominal: Si/No	En proporción / porcentaje.
Escolaridad de los padres	Cualitativo Ordinal	Grado de instrucción de los padres	Periodo de tiempo que dura la estancia de un niño o joven en una escuela para estudiar y recibir la enseñanza adecuada. Nivel de instrucción de los padres.	Ordinal: Ninguno, Primaria, Secundaria, Superior	Ninguno, Primaria/ Secundaria/ Superior.
Lactancia Exclusiva	Cualitativo Nominal	Alimentación exclusiva con leche de seno materno hasta los 4-6 meses.	La lactancia exclusivamente materna consiste en dar al lactante únicamente leche materna: no se le dan otros líquidos ni sólidos, ni siquiera agua, aceptando la administración de	Nominal: Si/No	En proporción / porcentaje.

			<p>soluciones de rehidratación oral, o de vitaminas, minerales y medicamentos en forma de gotas o jarabes. Se sugiere mantener una lactancia exclusiva hasta los 6 meses de edad (OMS).</p> <p>Existen estudios que recomiendan el inicio de la ablactación de manera más temprana (4-5 meses), esto debido a que los requerimientos calóricos basales tienen un aumento exponencial creciente y la leche materna se vuelve insuficiente en poco tiempo y se debería complementar con alimentos acordes a la edad.</p>		
Tipo de Familia	Cualitativo Ordinal	Tipo de familia según núcleo familiar	<p>La familia se define como un grupo fundamental de la sociedad para el crecimiento y bienestar de todos sus miembros y en particular de los niños. Así mismo aboga por el reconocimiento y aceptación de las diversas configuraciones y estructuras familiares asumiéndolas como aptas y capacitadas para la crianza y constitución para la identidad de los niños. Se le reconoce a la familia como un medio natural</p>	<p>Ordinal:</p> <p>Monoparental Nuclear Reconstituida Ensamblada Extensa</p>	<p>Monoparental Nuclear Reconstituida Ensamblada Extensa</p>

			<p>donde coexisten todos sus miembros. Los tipos de familia tienen relación a las características de los miembros que la conforman tomando de punto de partida al paciente que se estudia. (UNICEF)</p>		
<p>Situación Económica Medida en Quintiles</p>	<p>Cualitativo Ordinal</p>	<p>Situación económica de una familia según sus ingresos mensuales totales, clasificado en quintiles</p>	<p>Quintil hace referencia a un quinto de un grupo. Se toma un grupo de datos o valores los cuales son ordenados de manera ordenada y se los divide en 5 partes iguales para reducir un número considerable de datos en 5 grupos fáciles de manejar que comparten características similares. De igual manera el INEC hace referencia a un quintil como el 20% de un total. En el caso de nuestro estudio cada quintil hace referencia a un quinto del total del grupo clasificado por el ingreso familiar mensual total.</p>	<p>Ordinal:</p>	
<p>Fiebre</p>	<p>Categoría dicotómica</p>	<p>Diagnóstico positivo de la enfermedad</p>	<p>Elevación de la temperatura corporal sobre los 37,8°C, tomada a nivel bucal.</p>	<p>Nominal Si/No</p>	<p>En proporción / porcentaje</p>

Tratamiento Previo	Catagórica dicotómica	Antecedente positivo de tratamiento	Cualquier tratamiento, médico o no dado al paciente previo a la consulta de la emergencia pediátrica	Nominal Si/No	En proporción / porcentaje
-----------------------	--------------------------	--	--	------------------	----------------------------------

ANEXO 2: Escalas de valoración de deshidratación

ENCUESTA – ESCALAS DE DESHIDRATACION

NOMBRE:

EDAD:

FECHA

NACIMIENTO:

TRATAMIENTO: SI NO

DIARREA: SI NO _____

VÓMITO: SI NO

_____ FIEBRE: SI NO

PESO: _____ TALLA: _____ IMC: _____

ESCALA DE GORELICK:

PARAMETROS	PUNTAJE
Mucosas secas	1
Ojos hundidos	1
Elasticidad cutánea disminuida	1
Llenado capilar >2 seg	1
Deterioro del estado general	1
Ausencia de lagrimas	1
Respiración anormal	1
Pulso radial debil	1
Taquicardia >150 lpm	1
Oliguria	1
TOTAL	

Resultados: 1-2 Leve, 3-6 Moderada, 7-10 Severa

ESCALA DE DESHIDRATACION CLINICA (EDC)

PARAMETROS	PUNTAJE 0	PUNTAJE 1	PUNTAJE 2
Apariencia General	Normal	Sediento, intranquilo, irritable al tocarlo	Somnoliento, sudoroso frio, comatoso o no
Ojos	Normal	Ligeramente hundidos	Muy hundidos
Mucosas	Húmedas	Semihúmedas	Secas
Lagrimas	Con Lagrimas	Disminuida	Sin lagrimas
TOTAL:			

Resultados: 0 Sin Deshidratación, 1-4 Algo de deshidratación, 5-8 Deshidratacion moderada/severa

ANEXO 3: Encuesta de factores socio-demográficos

Escolaridad de los Padres:

Familiar	Primaria	Secundaria	Superior
Padre			
Madre			
Cuidador			

Lactancia exclusiva: SI____NO____

Ingreso económico mensual: _____

Tipo de familia:

Familia Monoparental	
Familia Nuclear	
Familia Extensa	
Familia Reconstituida	

Servicios básicos:

Luz____ Agua Potable____ Alcantarillado____ Recolección de basura____ Teléfono____

Estado Nutricional según Z Score: _____

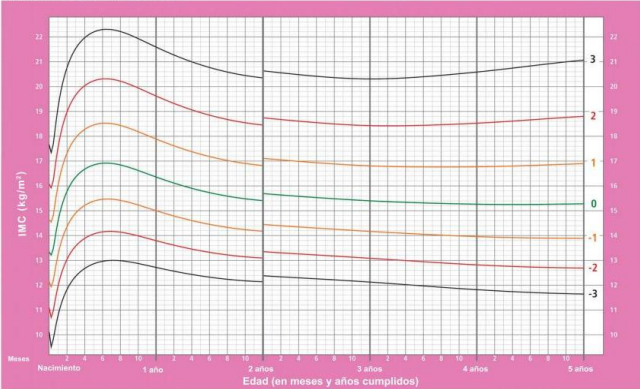
Normal ($z \geq -1$ y $\leq +1$)

Subnutricion <-1

Sobrenutricion $>+1$

IMC para la edad Niños

Puntuación Z (Nacimiento a 5 años)



IMC para la edad Niños

Puntuación Z (Nacimiento a 5 años)

