

Síndrome diarreico agudo infantil por rotavirus en El Salvador

Antonio Vásquez Hidalgo

Introducción

Las infecciones por rotavirus se suman a las siete pandemias mundiales que diezman a la población del planeta tierra y que son consideradas como las epidemias virales del siglo veintiuno. Los costos médicos directos de atención a pacientes por gastroenteritis viral son alrededor de 264 millones de dólares (González, 2003), en Estados Unidos superan los 1000 millones de dólares (PAMC, 2005).

A nivel mundial se calcula que 140 millones de casos de gastroenteritis aguda se presentan cada año (Gómez, 2000), con una frecuencia de 70 al 80% de los casos por diarrea

infantil y con una mortalidad de 3 millones de personas anuales, 500 mil visitas al médico y 50 mil hospitalizaciones al año en niños menores de cinco años (PAMG, 2005). En niños menores de dos años es responsable de un millón de muertes anuales (Arias, 2003). El Banco Mundial también estima las mismas cifras estadísticas. El rotavirus es considerado altamente contagioso. Se transmite principalmente por vía fecal-oral de persona a persona (Kenneth, 2005).

La incidencia del rotavirus es del 15 al 65%, con 3.9 episodios/niño/año con una prevalencia de infección del 90% en niños menores de dos a tres años (Parashar, 2003; Cruz, 1997);

sigue patrones estacionarios en invierno y climas templados cada año, y en otras persiste todo el año con diversas, únicas y múltiples cepas que circulan en regiones que presentan determinadas características demográficas, sociales, económicas y culturales en particular. El 90% de los seres humanos, a la edad de los tres años, ya está expuesto a las partículas virales de rotavirus, independientemente de las normas de higiene que existen en los países desarrollados.

Para 2004, durante el mes de febrero, se habían acumulado 66 mil casos de diarrea en Centroamérica con reporte de fallecidos en aumento por la enfermedad diarreica infantil rotavirus. El Salvador se suma al esfuerzo mundial de controlar y tratar de erradicar las enfermedades virales nuevas y emergentes. Este nuevo siglo se caracterizará por la lucha microbiológica entre microorganismos y seres humanos por sobrevivir en el planeta tierra.

Las pandemias mundiales cada vez amenazan las fronteras de los países, algunos vulnerables a factores de riesgo que favorecen el hábitat natural del agente y otros adversos al hospedero. La alarma mundial en el combate de virus es tangible, debido a la altas tasas de mortalidad y

morbilidad, incluso más que otros microorganismos (como bacterias, hongos, parásitos) propios de países en vías de desarrollo que pasan al segundo término.

Estas enfermedades surgen derivadas de enfermedades zoonóticas que luego pasan al humano y utilizando como puente el símil del genoma, luego entran a la célula de la especie humana, e intercambian pares de secuencias genéticas con lo que logran la sobrevivencia y hacen un cruce de coinfecciones entre especies animales y humanas.

Las tasas de mortalidad por enfermedades virales, si bien no son muy altas en los países industrializados, hacen generar altos costos públicos de inversión en capital monetario y humano para frenar su avance. En estos países, por un lado los indicadores de salud muestran mayor porcentaje de enfermedades crónicas degenerativas y virales que infecciones bacterianas, debido a un «buen sistema sanitario de salud».

En los países en vías de desarrollo se suman las enfermedades crónicas degenerativas, las infecciosas de tipo bacterianas, virales, parasitarias y micóticas, así como enfermedades nuevas y emergentes, lo que se convierte en un reciclaje con patrones cíclicos de endemias, epidemias y

pandemias. De tal manera que los países industrializados se suman a las enfermedades infecciosas de tipo viral más que bacterianas, parasitarias y micóticas. Por el lado contrario a los países en vías de desarrollo se les suman todas las enfermedades infecciosas y no infecciosas.

Por lo anterior es necesario que todos los actores sociales en la comunidad unan esfuerzos colectivos para luchar y vencer al agresor que quiere utilizar al ser humano como reservorio y hospedero definitivo, y por la supervivencia y multiplicación de nuevas especies.

Se considera que al realizar investigaciones sobre la historia natural del rotavirus, puede ser la luz para encontrar el tratamiento preventivo y curativo y lograr de alguna manera bajar los indicadores de morbilidad y mortalidad. Por lo menos en los países en vías de desarrollo se debe identificar y cortar la cadena de transmisión por medio de un buen plan de vigilancia y control epidemiológico, y así no formar parte de las estadísticas de mortalidad. La inmunoprofilaxis está en discusión por dos razones: por las complicaciones que presenta y porque protege solo a un serotipo del grupo A.

El Salvador no se escapa de las

estadísticas de morbilidad por diarrea aguda infantil, incluidos los casos a rotavirus. Al momento se tiene un acumulo de 106 984 consultas de enero a abril de 2006 y una prevalencia de $61.2 \times 10\ 000$ niños menores de cinco años de edad, con gastos de atención en salud en varios millones de dólares anuales en los niveles de atención I, II y III. El presente estudio pretende identificar los factores de riesgo causales asociados al síndrome diarreico infantil, con el objeto de que se realicen intervenciones al identificar el riesgo y bajar de alguna manera la incidencia de casos en los diversos establecimientos de salud de El Salvador.

Aspectos Microbiológicos del rotavirus

Estructura y Clasificación del rotavirus

Fue descubierto en el año 1971 en Australia por Bishop, quien hizo estudios en animales y luego en humanos en el año 1973. El virus es RNA de doble cadena, constituido por catorce serotipos denominados G, derivados de la glicoproteínas, y veintiún genotipos P, derivados de la proteasa; estos se han determinado como infecciosos para el ser humano; co-

difican seis proteínas estructurales (VP) y no estructurales (NSP), de estos diez serotipos son G y siete genotipos P identificados al ser humano, lo que hace difícil su tratamiento (Pérez et. all., 2006; Villena, 2003; Parashar, 1998; Bueza, 2006; Pérez 2003).

Por ser RNA viral es difícil tratarlos, ya que presentan alta variabilidad antigénica con respecto a los de tipo DNA. El genoma viral está constituido por 18 500 pares de bases; el virus no presenta envoltura lipídica (López, 2003).

En general, pertenecen a la familia Reoviridae, del género rotavirus, es un virus no envuelto que mide 70 nm de diámetro. Su nombre se deriva del latín *rota*, por ser de aspecto de una rueda, tiene sesenta proyecciones denominadas espículas de 4.5 a 6 nm de longitud en su exterior (Pérez, 2004). El virión maduro está formado por tres capas de proteínas que envuelven al genoma (López, 2003), que puede llegar a recombinarse hasta ochenta veces, lo que origina una gran gama de nuevos serotipos virales (López, 2003), por lo que se le denomina virus reemergente.

Un aspecto epidemiológico relevante es que su genoma presenta patrones similares a las cepas humana

y animal, confirmado y determinado por método de laboratorio de electroforesis. La capsida se compone de tres proteínas estructurales VP1, VP2 y VP3, de estas las VP2 tienen función para la transmisión del RNA y el ensamble viral. Cada segmento es un gen que codifica para una proteína determinada, en total son cinco proteínas no estructurales y seis proteínas estructurales.

De la proteína interna, la VP6 de la capsida se ha clasificado en siete grupos denominados de la A a la G (los grupos A, B, C en humanos y los grupos D, E, F y G en animales), de todos ellos el que tiene importancia epidemiológica es el grupo A con serotipo II, asociado a brotes epidémicos a nivel mundial (Villena, 2003; Paraschar, 1998). Este grupo A se divide a la vez en dos subgrupos: el subgrupo I tiene serotipos 1, 2, 4 y el subgrupo II tiene el serotipo 2 (Ángeles, 2003).

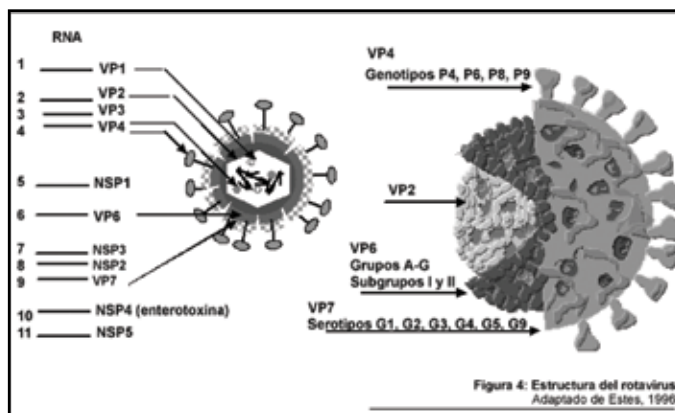
Las proteínas VP4 y VP7 con actividad neutralizante definen la clasificación de los rotavirus grupo A, en serotipos y genotipos, clasificados por migración electroforética en dos grupos I y II (Wa), por su patrón corto y largo en la secuencia de las bases en los de los genes, como se mencionó anteriormente.

Se han encontrado otros produc-

tos VP3, NSP4, como responsables de la virulencia del rotavirus. La proteína NSP4 es importante porque actúa como receptora intracelular durante la morfogénesis (Zambrano, 2003). Se han encontrado productos proteicos de la VP1 a VP8 derivados de otras proteínas proteicas iniciales.

En resumen, existe un polimorfismo o variabilidad genética de cepas aisladas en el medioambiente. Al momento un 80% de cepas corresponde a G1P8, G2P4, G3P8 y G4P8

(Pérez, 2003), lo que hace suponer un difícil tratamiento para su control, considerando una nueva cepa como virus emergente aún siendo de la misma familia genética. Estudios genéticos han encontrado dos familias que se han clasificado según homología genética: Subgrupo I: Cepas parecidas a las cepas estándar DS-1 y Subgrupo II: cepas proteicas parecidas a las cepas prototipo Wa (Villena, 2003).



FUENTE: VITAE, 2003

Tipo de Cepas por rotavirus aislada a nivel mundial

El comportamiento de la cepa a nivel mundial en los grupos universales G y P es variada, cada cepa encontrada es diferente, y sus patrones suelen comportarse de acuerdo a la región descubierta, en raros casos hay una mezcla entre los continen-

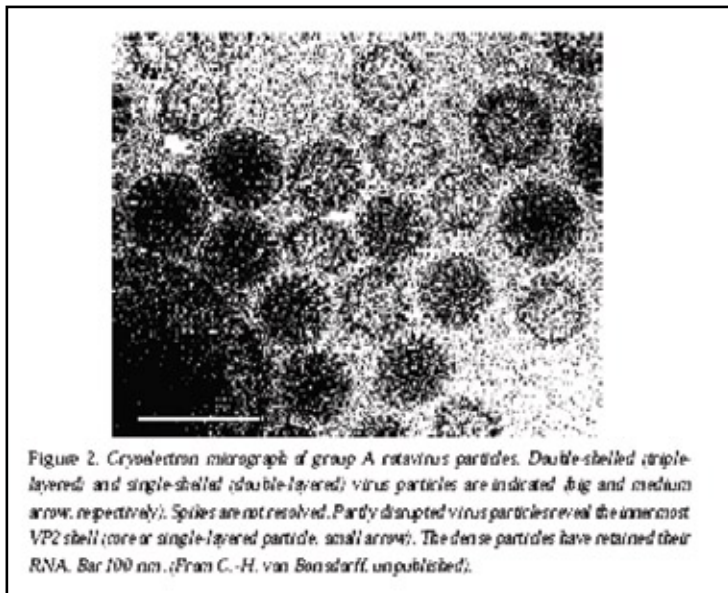
tes. Sus patrones G y P en países o grupos de región son similares, pero en algunos casos la cepa es muy agresiva y aumenta las tasas de morbilidad y mortalidad.

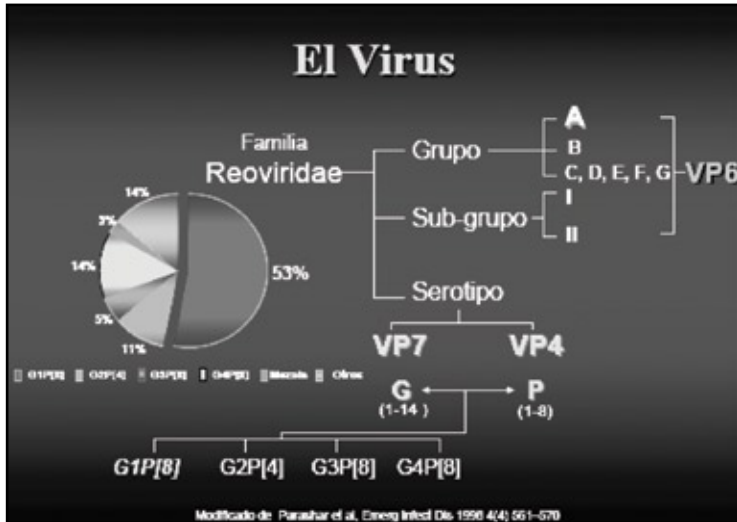
Estudios experimentales han encontrado que la mutación de un

solo aminoácido en la hemaglutinina del rotavirus análoga a VP4 produce variabilidad (Cruz, 1997). Los rotavirus tienen una selectividad o tropismo específico por las células localizadas en las vellosidades del intestino delgado; se ha propuesto la existencia de dos receptores celulares que contienen ácidos siálicos y el segundo independiente de azúcares (Arias, 1998).

Se ha considerado que ochenta diferentes tipos de cepas de rotavirus pueden resultar de la combinación de los diferentes serotipos (Aldelnour, 2005). Sin embargo en el 95% de los casos circulan de la G1 a

G4. Esto puede variar de acuerdo al apareamiento de otras cepas emergentes. Al momento ha aparecido un quinto serotipo, el G9 y G10, en algunos países del continente americano y africano (Villena, 2003). Entre los serotipos emergentes de difícil control a nivel mundial están: G5, G6, G8, G9 y G10 (Aldelnour, 2005). De lo anterior, la VP4, VP7 son de cápside externa, de la base están VP2, VP6, VP1 y VP3, no estructural está NSP1, NSP2, NSP3, NSP4, NSP5, NSP4. En Estados Unidos se ha detectado la cepa G9 en 7%, Brasil Cepa G10, G8 en un 4% (Vital, 2003).





FUENTE: Parashar. 1998

Tabla 1
 Tipo de cepa encontrada por país en relación al grupo G y P, 2000-2005

PAÍS	G	VP
El Salvador (2005)	G9	P8
Guatemala	G1, G9	P8
Costa Rica	G1, G2, G3, G4	P4, P8
México	G1, G3, G3, G4	P4, P6, P7
Barcelona	G1, G2, G3, G4, G5, G8, G9	P4, P6, P8, P9
Estados Unidos	G, G2, G3, G4, G9	P4, P1A, P1B, P2
Inglaterra	G1	P4
Irlanda	G1	P4
Francia	G1	P4, P8
Sudáfrica	G3, G2, G3, G4	P4, P6, P8, P10
Argentina	G1	P4
India	G1, G2, G3, G4, G9	P4, P8, P6

China	G1, G2, G3	P4, P7
Brasil	G3, G5, G6, G8, G9, G10	P4, P8
Egipto	G1, G3, G4	P8
Japón	G1	P8
Chile	G1, G2	P4, P8
Alemania	G1, G3	P6, P8
Hungría	G1, 2,3,4,5,6,9	P4,P 6,P 8,P 9
Brasil	G1, G2, G4, G5, G6, G8, G9, G10	P4, P6, P8

Tabla 2
De Punet. Posibles combinaciones del rotavirus en
humanos y animales. Serotipos y Genotipos P

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
A G1	G1P1	G1P2	G1P3	G1P4	G1P5	G1P6	G1P7	G1P8	G1P9
G2	G2P1	G2P2	G2P3	G2P4	G2P5	G2P6	G2P7	G2P8	G2P9
G3	G3P1	G3P2	G3P3	G3P4	G3P5	G3P6	G3P7	G3P8	G3P9
G4	G4P1	G4P2	G4P3	G4P4	G4P5	G4P6	G4P7	G4P8	G4P9
G5	G5P1	G5P2	G5P3	G5P4	G5P5	G5P6	G5P7	G5P8	G5P9
G6	G6P1	G6P2	G6P3	G6P4	G6P5	G6P6	G6P7	G6P8	G6P9
G7	G7P1	G7P2	G7P3	G7P4	G7P5	G7P6	G7P7	G7P8	G7P9
G8	G8P1	G8P2	G8P3	G8P4	G8P5	G8P6	G8P7	G8P8	G8P9
G9	G9P1	G9P2	G9P3	G9P4	G9P5	G9P6	G9P7	G9P8	G9P9
G10	G10P1	G10P2	G10P3	G10P4	G10P5	G10P6	G10P7	G10P8	G10P9
G11	G11P1	G11P2	G11P3	G11P4	G11P5	G11P6	G11P7	G11P8	G11P9
G12	G12P1	G12P2	G12P3	G12P4	G12P5	G12P6	G12P7	G12P8	G12P9

De la tabla de Punet pueden surgir más de cien combinaciones de grupos y serotipos de rotavirus por intercambio de genes entre cepas, ser híbridos los vuelve ilimitados (Vi-tae, 2003); la alta variabilidad genética que presenta el virus hace difícil el tratamiento. Esta es la razón por la que el impacto de vacunas ha sido bajo, se limita entre un determinado grupo y serotipo, sin contar en cepas que pueden presentar doble infección, es decir, dos cepas del grupo G, uno P, lo que se consideran como virus emergentes. Ejemplo: G1/G9, P8 (ops, 2003). Esto sin incluir las combinaciones de las proteínas no estructurales de NSP1 a NSP5, lo que aumenta su número. Esto obliga a inferir que existe una circulación diaria y permanente de cepas de rotavirus entre humanos y animales. Los niños pueden volver a reinfectarse con otro serotipo de rotavirus y presentar episodios de diarrea menos severos por la inmunidad adquirida. Las mutaciones del virus en la secuencia de un aminoácido del grupo A puede dar origen a nuevas formas de unión, por lo que amplían el rango hacia el hospedero, y generar un nuevo virus emergente.

Aspectos Clínicos de la Infección por rotavirus

Se caracteriza por evacuaciones intestinales líquidas en número mayor de 3 a 5 veces al día, de aspecto amarillo sin fetidez. Se ha demostrado que los rotavirus causan gastroenteritis grave en niños y animales, en igual proporción en países desarrollados y subdesarrollados, pero su estado de deshidratación es más severo en los segundos.

El cuadro clínico está acompañado de vómitos (uno a tres días), fiebre de 38° C, anorexia, irritabilidad. Su período de incubación es de uno a tres días en promedio (Pérez, 2003) o 48 a 72 horas, seguido de vómito y diarrea. Su complicación más frecuente es la deshidratación en un 30-50%, considerada como causa importante de mortalidad, con efecto citopático o daño celular que infringe el virus a la célula diana, de ahí el plan A, B, C según su estado de deshidratación de un paciente con diarrea aguda (Treviño; et. all. 1994). En pacientes con etiología viral el estado de deshidratación es severo.

Tabla 3

Síntomas y signos clínicos presentes en niños con rotavirus

Síntomas y Signos	%
Diarrea	100%
Fiebre	77%
Vómitos	86%
Hiporexia	80%
Irritabilidad	10%
Deshidratación	90%

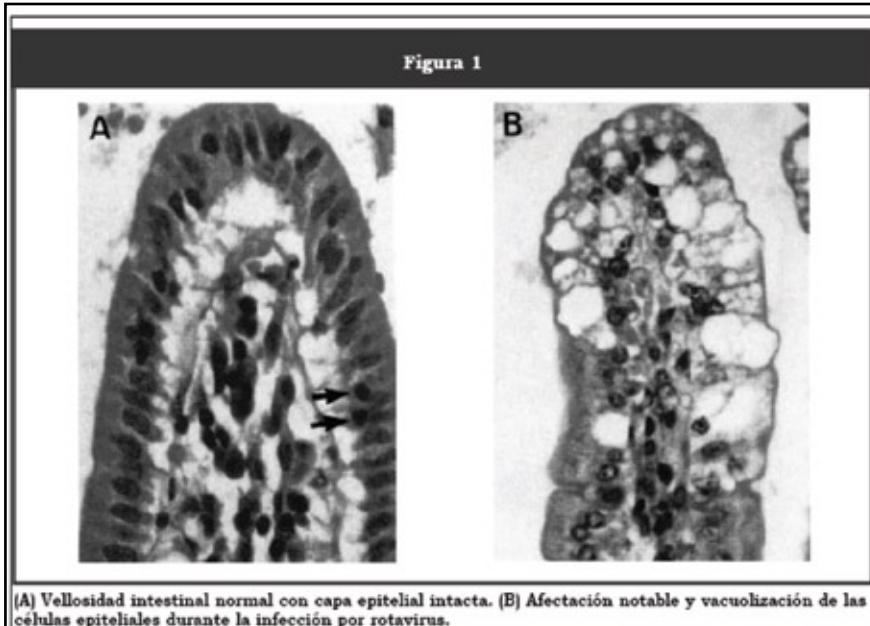
La infección por rotavirus es auto-limitada, en promedio dura de tres a siete días, pero la tasa de mortalidad por deshidratación es alta. Su tratamiento es suero endovenoso y oral. El diagnóstico por exámenes de laboratorio se hace por microscopía electrónica, electroforesis, inmunofluorescencia, cultivo, ELISA, para identificar la inmunología del antígeno viral en heces y técnica de PCR (Kenneth, 2005).

Aspectos fisiológicos y patogénicos de la infección por rotavirus

La infección viral produce lisis celular y su contenido se excreta con las partículas de virales en las heces. Los enterocitos son reemplazados por las células de la cripta secretoria, estas son células indiferenciadas que

no poseen borde en cepillo, lo que ejerce una succión de agua y electrolitos que produce un desequilibrio hidroelectrolítico, reduce los niveles de sodio y potasio y arrastra agua hacia el exterior (González, 2006).

Se ha propuesto que la proteína NSP4 funciona como receptora intracelular, se considera como la primera enterotoxina viral que estimula la secreción de cloro, por lo que desequilibra el balance entre los iones de la célula (López, 2003). La maduración de los viriones está relacionada con las proteínas VP4 y VP7 (Zambrano). El virus es resistente al pH ácido del estómago. En la figura 1 se observa que al lado izquierdo se presenta una célula normal, en la derecha se demuestra el daño o efecto citopático viral por el rotavirus.



FUENTE: Clark, Fred. 2004)

La muerte celular inducida por el rotavirus es de tipo necrótico. Esta lisis celular permite la diseminación al medio extracelular de los nuevos productos virales que a su vez interactúan con las células vecinas, así comienza de nuevo el ciclo viral (Pérez, 2003).

Los virus infectan las células maduras de vellosidades intestinales del intestino delgado —en donde se trasportan placas de Peyer— se fijan por medio de un receptor, se replican en citoplasma, lisan la célula, atrofian la vellosidad y engrosamiento de la mucosa y provocan un desba-

lance hidroelectrolítico con aumento de secreción de agua y electrolitos por la acción de la proteína NSP4 (Pérez, 2003; Triviño, 2006).

Lo anterior disminuye la capacidad defensora del epitelio dañado por lo que se incrementa la probabilidad de infecciones bacterianas (Méndez, 2002). En general, los rotavirus hacen disminuir la superficie de absorción, causan daño a las células en tejido, deficiencia de enzimas y desequilibrio hidroelectrico, debido a la excreción de calcio intracelular, que aumenta y causa secreción de cloro y sodio, que hace que

arrastré agua y es lo que produce la diarrea. Estos cambios histológicos se presentan en el duodeno hasta el ileon y causan una vacuolización del epitelio de las microvellosidades, luego la lisis celular (Clark, 2004).

Inmunología viral y respuesta del humano por rotavirus

Diversos estudios científicos consideran que en los niños menores de cinco años, la primera infección ocurre de los tres meses a los dos años de edad, dos terceras partes antes del año y un 90% antes de los dos años de edad, con recaídas en 30% dos veces al año, 40% tres veces y 20% cuatro veces en los niños de dos años de edad (Alcaraz, 2006).

Otros estudios refieren que animales, niños y adultos son seropositivos a rotavirus. Los niños sintomáticos presentan recuento de linfocitos CD4 y CD8, están bajos que los adultos sanos. El porcentaje de linfocitos B en niños recién infectados está aumentado (Ángel, 2006). Si se reportan infecciones diarreicas en un niño en un período de tiempo menor de un año, indica que hay cuatro serotipos diferentes al virus y que cada uno deja inmunidad específica para su serotipo (Worona, 2006). Sin embargo, los siguientes

ataques serán de menor intensidad gracias a las células de memoria inmunológica.

Investigaciones de biología molecular en cepas de rotavirus aisladas en neonatos asintomáticos han encontrado que estas cepas poseen uno o dos alelos diferentes a VP4 (Cruz, 1997), por lo que el efecto citopático no se da y no causan patología.

Un estudio en Inglaterra demostró que los neonatos infectados con rotavirus durante el primer mes de vida hasta los tres años no desarrollaron enfermedades severas, no ha sido el caso con los neonatos no infectados, quienes sufrieron diarreas severas por rotavirus en mayor proporción (Pérez Schaell, 2003). Esto se explica por la exposición de antígenos durante la vida total, según la teoría de la regulación de la respuesta inmune a la tolerancia antigénica (Roit, 1994).

El efecto protector de los anticuerpos contra la infección se ha determinado que es de respuesta primaria, es decir, con efecto a corto plazo (un año), pero que puede haber recurrencia al mismo serotipo. Se ha encontrado que después de la infección por rotavirus por algún serotipo hay aumento IgM seguido de IgA e IgG, que puede dar protección a enfermedades clínicas, pero no

contra la infección (González, 2003).

Al momento existen vacunas contra rotavirus, pero que discrepancia o implementación, debido a complicaciones como intususcepción intestinal y la otra protege limitadamente contra un determinado serotipo del grupo A.

Se han realizado pruebas de laboratorio a nivel sérico y se han encontrado porcentajes bajos de linfocitos CD4 y CD8 en adultos seropositivos a rotavirus, pero aumentados en adultos infectados, en niños sintomáticos presentan de igual forma niveles bajos de linfocitos CD4 y CD8. El porcentaje de linfocitos B se encuentra elevado en niños y adultos recién infectados (Ángel, 2006).

A la edad de un año y medio en la gran mayoría de los niños llegan a su madurez de desarrollo debido a la exposición continua de microorganismos y a las respuestas secundarias inmunológicas de sus defensas. (Meyer, 2006). Se han sugerido que los glicolípidos y los glicoproteínas (NSP4) son los receptores primarios de acceso para los rotavirus (Arias, 2003).

Estudios han demostrado que posterior a la primera infección viral el 88% de los niños está inmunizado a diarreas severas, el 75% a cualquier severidad y el 40% protegidos a sub-

secuentes infecciones (Vitae, 2003).

Modo de Transmisión del Virus

Se ha determinado que la principal vía de transmisión es fecal-oral (ano, mano, boca) a nivel mundial (Villena, 2003). La duración media de la enfermedad es de tres a siete días. Por ser viral la recuperación del enfermo sintomático es autolimitada. La vía respiratoria se considera poco probable (Guiwith, et. all. 1981). Estudios han encontrado persistencia de infecciones en guarderías, así como altos índices de infecciones nosocomiales por rotavirus (Wilde, 1992).

El modo de transmisión directa fecal-oral es el más aceptado y discutido. Consiste en el contacto físico con un paciente infectado al bañarlo o cambiarle pañal. Los niños mayores de cinco años o los adultos se convierten en portadores, y aumenta la probabilidad de que los niños menores de dos años se enfermen.

El modo de transmisión indirecto se ejecuta por medio de fomites u objetos contaminados, como utensilios de cocina, pajas, servicios sanitarios, alimentos sin lavar o preparar (frutas, verduras, carnes, mariscos, etc.), polvo, suelo, cunas, juguetes, pañales que estuvieron en

contacto con una persona infectada. El medioambiente, así como la temperatura, lo hace viable por semanas al aire libre y en superficies de objetos contaminados (Benadon, 2002; Pérez Schael, 2003).

Un bebé puede contagiarse con el virus en cualquier época del año, generalmente cuando se lleva los dedos a la boca, después de tocar un fomite o mano contaminada con las heces de una persona infectada (March of Dimes, 2006). El virus se puede aislar de secreciones faringéas, saliva, suero, conjuntiva y heces en término de catorce días y de excreción hasta por tres meses (Vitae, 2003).

Se ha demostrado que puede ser viable bastante tiempo en fomites o superficies inanimadas (juguetes, camas, perillas) de ahí la importancia de que el niño hospitalizado por rotavirus sea aislado de otros niños (CDH, 2006).

Ciclo Biológico Celular

Los rotavirus se replican en el citoplasma exclusivamente en los eritrocitos del intestino delgado. Las células humanas no tienen las enzimas necesarias para replicar el RNA, el virus los suministra. El RNA se transcribe por producción de proteínas con inclusiones viroplásmicas

en el citoplasma, que van perdiendo su envoltura al llegar al exterior, luego dejan una delgada cepa de proteínas en la cápside en donde están los viriones maduros.

Este proceso de maduración depende de la presencia de calcio. En su ausencia no se observan nuevas partículas virales e inician su ciclo de infección al unirse con el receptor localizado en la superficie de la célula, luego penetran al interior de la célula, estos receptores son específicos del humano (López, 2003).

Actualmente se considera que los rotavirus son capaces de unirse a cualquier célula, por la presencia del ácido siálico, pero que la segunda interacción es más específica a nivel intestinal, en donde se produce el efecto citopático viral (López, 2003).

El ciclo biológico celular termina con la liberación de nuevos virus por lisis celular. Existe una teoría en la que los rotavirus humanos se unen a una «tercera molécula», que se considera como un intermediario entre rotavirus humanos y animales (López, 2003).

Algunas cuestiones metodológicas

En esta investigación nos planteamos tres hipótesis:

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN (1): El brote epidémico por rotavirus en El Salvador se debe a una mutación más virulenta del agente viral, por lo que a mayor mutación más virulencia habrá de la cepa viral en el índice de casos por rotavirus.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN (2): Los factores de riesgo epidemiológicos virales y ambientales son los que inciden directamente en el aumento del número de casos a nivel nacional, es así como a mayor riesgo epidemiológico mayores tasas de morbilidad y mortalidad se registrarán en el país.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN (3): las temperaturas bajas hacen aumentar la virulencia de la cepa de rotavirus en niños menores de cinco años de edad; entonces, a menor temperatura el virus será más virulento.

HIPÓTESIS NULA: Los factores de riesgo epidemiológico no inciden en la prevalencia de rotavirus en niños menores de cinco años.

Este ha sido un estudio analítico de casos y con controles en pacientes con diarrea infantil sospechosa y comprobada de rotavirus, nivel alfa 0.05 %. Pero para fines de estudio se hace un corte transversal de enero a abril 2006.

La población del estudio han sido los pacientes ambulatorios y los

ingresados en los niveles de atención I y III de la red hospitalaria, con un universo de 49 mil casos a nivel nacional. Se tomó una muestra de 300 casos y 300 controles (Muestra total = 600 niños menores de cinco años).

Las variables del estudio son 1. agente viral: rotavirus; 2. pacientes enfermos con Síndrome diarreico agudo infantil.

El área de estudio fueron pacientes ambulatorios e ingresados de los niveles de atención I y III de la red hospitalaria. Unidad de Salud San Miguel del departamento de San Miguel, Unidad de Salud de San Antonio Abad, Unidad de Salud San Miguelito, Unidad de Salud Santa Tecla, Hospital Benjamín Bloom, Hospital Zacamil.

Se utilizó un muestreo no aleatorio del universo por Síndrome Diarreico infantil en los casos; y en los controles un muestreo aleatorio simple al azar por cada dos niños que consultan, que formaron parte de la muestra de estudio. Para fines de estudio se hizo un corte transversal, 300 casos y 300 controles con una relación de 1:1 y análisis bivariante.

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicadores	Valor	Método
1. Agente viral rotavirus.	Microorganismo causal a enfermedad diarreica infantil.	Virus	Características morfológicas.	Estudio de laboratorio Internacional o local
		Tipo de virus	Género/Especie	Técnica de laboratorio
		Factibilidad de estudio.	Sí / no	Recursos
		Factores de riesgo correlacionados	Presente/ausente	Encuesta epidemiológica
		Factores climáticos	Presente/ausente	Registros de morbilidad
		Resistencia	Sí/no	Estudios epidemiológicos
		Mutación	Sí/no	Técnica de laboratorio
2. Niños con diarrea	Término general para las afecciones producidas por microorganismos	Diarrea	Sí/no	encuesta
		Sugestivo a rotavirus.	Sí/no	Ex. de laboratorio.
		Enfermo	Sí/no	Historia clínica.
		Desnutrición	Sí/no	Hx Clínica
		Factores de riesgo	Presente/ausente	Encuesta epidemiológica.
		Saneamiento básico	Bueno/malo/deficiente	Encuesta epidemiológica.

Entre los criterios de inclusión, se tiene: 1. niño menor de cinco años con diarrea que consulte durante el período de alerta amarilla decretado por el MSPAS; 2. niño que consulte en Unidad de Salud o sea ingresado en Hospital de Salud; 3. que el encargado del niño acepte entrar en el estudio; 4. episodio de diarrea de uno o más veces en el año; 5. que corresponda al brote epidémico de diarrea infantil.

Entre los criterios de exclusión están: 1. que no esté ingresado en el hospital por otra patología grave; 2. que esté tomando medicamento por ingreso de otra patología; 3. niño enfermo con otra patología viral extra-intestinal; 4. niño ingresado por otra enfermedad.

Se define como caso sospechoso

la presentación de tres o más evacuaciones de heces líquidas durante un período de veinticuatro horas en un niño menor de cinco años, que presenta diarrea aguda con Plan A, B o C, ingresado a un servicio de encamamiento. Se define como control a un niño que no tiene diarrea durante seis meses a la entrevista y que corresponda al mismo grupo etéreo. Se elaboró un cuestionario que se estandarizó por la prueba piloto, con la finalidad de identificar factores de riesgo epidemiológico por diarreas agudas infantiles en niños menores de cinco años de edad. En ella se investigaron variables epidemiológicas, clínicas, exposición, ambientales y del hospedero, tal como se muestra en el siguiente cuadro de variables.

Cuadro 1

Variables Epidemiológicas a evaluar en el cuestionario Epidemiológico.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS	
<ul style="list-style-type: none">• Edad del niño• Edad del encargado• Sexo	<ul style="list-style-type: none">• Número de niños por vivienda• Número de adultos por vivienda
VARIABLES CLÍNICAS	
<ul style="list-style-type: none">• Color de la diarrea• Olor de la diarrea• Síntomas y signos	<ul style="list-style-type: none">• Desnutrición• Deshidratación• Tos y diarrea
VARIABLES DE EXPOSICIÓN	
<ul style="list-style-type: none">• Tiempo de aparición de diarrea• Tipo de alimentación• Tipo consumo de agua	<ul style="list-style-type: none">• Número de veces expuesto• Otros familiares con diarrea• Presencia de animales
VARIABLES AMBIENTALES	
<ul style="list-style-type: none">• Temperatura• Viento• Medidas higiénicas• Lavado de manos• Agua	<ul style="list-style-type: none">• Contaminación heces• Higiene personal y doméstica• Preparación de alimentos• Cultura
VARIABLES HOSPEDERO	
<ul style="list-style-type: none">• Desnutrición• Lactancia materna• Deshidratación• Aspectos inmunológicos	

Para realizar el análisis de la información se utilizaron métodos estadísti-

cos como el método inferencial y las tablas de contingencia 2x2; se usó procesador de texto en los software de Office 2000, Epidat 2, Excel 2003, Epiinfo 2000; Chi cuadrado, razón de momios, intervalos de confianza, riesgo relativo, estadística descriptiva como frecuencias relativas y absolutas, gráficos de pastel e histograma, entre otros.

Entre los principales sesgos considerados están: 1. selección inadecuada del paciente, su control se hará por criterios de inclusión; 2. entrevista mal estructurada con encuesta epidemiológica, su control se hará con la verificación en prueba piloto; 3. sesgo de información, su control se hará por validez y confiabilidad.

No se utilizaron muestras de heces con diarrea a sujetos de investigación, no se manipularon a los sujetos de investigación, debido a que el brote epidémico a la fecha estaba en aparente control por el Ministerio de Salud, pero si de lavado de manos en los dos principales centros hospitalarios del país como Hospital Benjamín Bloom y Hospital Zacamil de San Salvador.

El estudio estuvo compuesto por cinco fases:

PRIMERA FASE: Revisión de bibliografía sobre enfermedades vi-

rales por rotavirus a nivel mundial durante los últimos cinco años.

SEGUNDA FASE: Entrevista con elaboración de encuesta epidemiológica a 300 niños que presentan o se presentaron a consulta por diarrea en establecimiento de salud y controles 300 niños, con una relación de 1:1.

TERCERA FASE: Determinar el tipo de cepa circulante en el país con ayuda Internacional o local para establecer el tipo de cepa.

CUARTA FASE: Estimar prevalencia en el número de casos por enfermedad diarreica aguda infantil en El Salvador.

QUINTA FASE: Resultados y Análisis de la Información.

Resultados del síndrome diarreico agudo infantil por rotavirus en El Salvador

Factores de riesgos epidemiológico y ambientales en síndrome diarreico agudo infantil en El Salvador

Según encuesta tabulada del cuestionario epidemiológico referente a los casos (n=300), el 59% de las encuestas proviene de Unidades de Salud, el 25% del Hospital Zacamil y el 13% del Hospital Benjamín Bloom,

en casa el 2%. Es decir, por servicios de atención nivel III corresponde al 38% de las encuestas y del nivel I al 59%, con previa autorización de cada director para realizar la investigación, con el fin de encontrar causas de riesgo o algún factor que incide en el aumento de los números de casos por diarrea aguda infantil, para posteriormente reportar y realizar intervenciones oportunas y modificar el riesgo causal identificado. Controles (n=300).

Edad del Encargado del niño: La madre joven se considera como un factor riesgo para el cuidado del bebé. En la encuesta el 55% de las madres se encuentra entre la edad de los veinte a los treinta años, y el 27% entre los diez a los veinte años (n=300), con grado de escolaridad primaria o secundaria. En los controles, el 49% corresponde a la edad de los veinte a los treinta años, seguido de un 16% de madres adolescentes.

Departamento o procedencia: El 73% procede de San Salvador. El resto de los pacientes que se registraron en las encuestas son referidos de otros departamentos de los 262 municipios de El Salvador. En San Salvador provienen principalmen-

te de las localidades de Mejicanos, Cuscatancingo, Ilopango, Ciudad Delgado, Apopa y Soyapango, estos son los que consultaron por diarrea en los establecimientos de salud del MSPAS durante el periodo de enero a abril de 2006. De los niños que consultaron y se ingresaron, el 88% proviene del área Urbana y el 11% área rural. En los controles el 61% procede de la zona urbana y el 38% zona rural.

Duración de la diarrea en el niño(a): El 44% manifiesta que veinticuatro horas antes presentó síntomas y signos de proceso diarreico, por lo que decidieron consultar inmediatamente algún nivel de atención, seguido del 24% hace dos días; el resto oscila entre tres a más de cinco días y consultaron tardíamente un 9% por razones de accesibilidad, falta de tiempo, informar al encargado del niño sobre estado de salud por otras personas bajo sus cuidados, entre otros.

Edad de Consulta del niño: El 75% corresponde a niños menores de un año, y el 11% está entre los dos y los tres años, seguido de los cuatro y cinco años en un 8% correspondiente a los casos (n=300). En los controles,

el 39% corresponde a niños menores de un año de edad, seguido de un 34% de dos a tres años.

Alimentos que comió antes de enfermar: El 36% refiere que su hijo tomó leche entera, el 13% comió fruta (la más común es el mango), el 15% carne y derivados (entre ellos carne de pollo y huevo), otras verduras y tortillas, y un 22% leche materna. Leche mixta entre leche entera y materna, 10%; ninguna leche materna o entera el 39%, es decir no consumían ningún tipo de leche. En los controles el 28% toma leche entera, el 15% leche materna, no toma ningún tipo de leche el 48%, leche entera y materna el 0.03 %.

Qué tipo de agua toma el niño: El 66% dice que toma agua de chorro y que no la hierve, el 63% toma este tipo periódicamente la familia y su hijo, seguido de agua comercial el 29%, de pozo el 2%, otro como río, afluyente, el 1%. En los controles el 22% consume agua comercial, el 34% agua de chorro sin hervir, pozo el 13% y otros como ríos, nacimientos, el 10 %.

Quién cuida al niño con diarrea: El 68% la madre a tiempo completo, el resto 32 % por abuelos, tíos, her-

manitos mayores y la doméstica, debido a que trabajan más de ocho diarias y no tienen con quien dejarlos al cuidado maternal. Este cuidado es parcial. Hasta que llega la madre o padre de trabajar queda bajo cuidados de la madre. En los controles el 50% lo cuida la madre y el otro 50% entre hermanos del niño, tíos, abuelos y doméstica.

Cuántas veces o episodios se ha enfermado su hijo de diarrea este año: El 61% refiere que ha consultado una vez antes, por lo que se convierten en subsecuentes al episodio anterior, el 21% dos veces este año, el resto entre tres a más de cuatro veces entre enero a abril de 2006, y que visita el mismo establecimiento de salud donde tiene el control de niño sano de su hijo.

Diagnóstico clínico y estado de deshidratación: El 67% refiere que el color de la diarrea es amarillo y un 32% verde (n=300), amarillo sin olor el 39%, amarillo fétido el 60% y verde fétido el 48%. Sobre el estado de deshidratación el 74% fue leve, un 23% moderado y un 0.02% severo, con estancia hospitalaria de tres a cuatro días en la mayoría de los casos. Presentó vómitos el 64%, fiebre el 46%, estado de desnutrición el 14%.

Si son virales se observó que las diarreas son líquidas, acuosas de color amarillo, abundantes, con expulsión de gases, no fétidas, más eritema perianal. Por el contrario, si son bacterianas se observó heces líquidas, verdes, fétidas y abundantes. Predominaron las heces amarillas y verdes, fétidas, con deshidratación leve. Se ha encontrado en los expedientes clínicos del primer nivel de atención diagnósticos como gastroenteritis aguda nombrados como enteritis aguda o viceversa, por lo que no está claro el diagnóstico.

Otro familiar del niño tiene diarrea: El 15% manifiesta que había otras personas en la casa de habitación con el mismo problema, entre ellos hermanos, primos y abuelos, pero que no consultaron ningún establecimiento de salud. El 84% manifestó que no.

Tiene animales que viven en la casa de habitación: El 55% manifiesta que sí tiene animales en la casa. Al preguntar cuántos animales tienen por vivienda la mayoría contestó que más de un animal. El animal que prevalece es el perro en un 52%, el gato en 27%, seguido de aves en 59%, en algunos hasta con cuatro perros, tres gatos, cerdos, conejos,

algunos refieren que los animales no están vacunados y que deambulan dentro y fuera de la casa. En los controles el 56% tiene algún tipo de animal, el más común es el perro en un 23%, seguido de gatos el 4%.

El niño ha tenido tos con diarrea concomitante: El 74% dice que no había presentado tos con diarrea al mismo tiempo, un 25% dijo que sí, pero señalaron que primero comenzó la «tos, luego la diarrea», pero por lo regular el niño menor de un año manifiesta «hervor en el pecho» continuamente.

Está vacunado el niño que consulta por diarrea: El 92% dice que sí esta vacunado en la unidad donde llevan el control de niño sano de su localidad. Pero con respecto a su vacunación el 79% dice que es completa y el 14% incompleta por razones de tiempo y accesibilidad. En los controles el 87% está vacunado y el 12% es incompleto.

Medidas higiénicas y tipo de agua que consume el niño enfermo por diarrea: El 100% dice que baña al niño todos los días, el 91% se lava las manos antes de alimentarlo y después de cambiarlo, el 100% dijo que lava los alimentos, el 98% usa pa-

ñales pero no los hierve, el 71% usa pañales desechables y el 49% de tela y los lava en caso de diarrea aguda en el lavadero de su casa o en algún río cercano a su domicilio, muchos a cielo abierto, principalmente los procedentes de la zona rural, usan desechables y tela el 18%, el 68% se lava después de cambiarlo. El 78% no hierve las pachas, solamente las lava con agua y jabón. El tipo de agua que usan es de chorro el 92% sin hervir el 63% para tomar, seguido de barril el 4% y pozo el 3%. En los controles todos siguen medidas higiénicas como baño diario, lavado de alimentos, lavado de manos: usa pañales desechables el 33 %, de tela el 50%, hierve las pachas el 46 % y no hierve las pachas el 54%, solamente usa agua y jabón.

Dónde compra los alimentos: El 73% compra los alimentos en el mercado más cercano a su lugar de residencia, el 24% en el supermercado y el 5 % en tienda, el resto es mixto mercado y supermercado. En los controles el 46% compra en el mercado, el 49% en supermercado.

Tipo de consulta que realizó usted cuando se enfermó su hijo: El 72% consultó establecimiento de salud del primer y tercer nivel de

atención de salud, el 26% médico particular, pero después consultó en el hospital sin llevar referencia en la mayoría de los casos.

Tiene letrina la casa de habitación de su hijo: El 96% dice que sí y el 4% dice que no. En la mayoría refieren solamente tienen un servicio sanitario por casa. En los controles el 100% tiene letrinas en su casa.

Tipo de letrina que tiene en su casa de habitación: El 76% es de lavar, en promedio un servicio por vivienda, seguido de fosa el 23% del área rural y un 4% no tiene, con fecalismo al aire libre. En los controles el 71% es de sistema de lavar.

Tipo de vivienda donde habita su hijo: El 82% dice sistema mixto con uno a dos dormitorios y otros de tres dormitorios, seguido de 11% lámina, 5% de adobe y 3% bahareque, con techo de lámina y duralita en la mayoría de los casos. En los controles el 73% es sistema mixto, seguido de adobe y lámina en un 26%.

Hay otros niños viviendo en la misma casa de habitación y cuántos adultos: El 32% dice que sí había un niño más conviviendo, seguido de dos el 23% y más de cuatro el 9% y

cuantos adultos el 39% dice que dos seguido de tres el 28% y más de cinco el 14% en la misma casa de habitación compartiendo juntos en promedio dos por cama. En los controles el 92% dice que hay otro niño viviendo en la misma casa de habitación, en un 44% refiere solo uno más. Adultos el 49% dice que hay dos adultos que incluye los padres, más de cinco adultos el 12%.

El tratamiento de la basura en su casa: El 71% dice que pasa tren de aseo regularmente, el 15% la bota en basurero abierto y el 9% la quema. En los controles para el 61% pasa tren de aseo, el 11% la bota y el 15% la quema.

Sexo de los niños: El 59% del sexo masculino que está ingresado y que consulta por diarrea y el 40 % sexo femenino. En los controles el 51% sexo masculino y el 48% sexo femenino.

Cuál cree usted que fue la causa de la diarrea: El 57% dice que no sabe la causa de la diarrea, el 19% sospecha de alimentos, un 9% de fomites y un 8% de enfermedades.

El niño ha tenido otras enfermedades en los últimos seis meses: El

71% afirma que no, el 28% dice que sí, enfermedades parasitarias y respiratorias agudas.

Método indirecto de observación del niño ingresado en establecimiento de salud: El 82% no se lavó las manos durante la estancia hospitalaria en las que se les observó en tiempo promedio de treinta minutos a una hora, el 61% dice que sigue las indicaciones de salud y el 73% no se lava las manos al rehidratarlo porque el pampier desechable las protege de cualquier contaminación. Se ha observado que los juguetes y otros objetos están en la cama, y el niño se los lleva a la boca como forma de entretenimiento. Se observó además que los pacientes con diarrea están mezclados con otras patologías en el servicio de encamados, esto debido a la emergencia de la alerta amarilla en casos de diarrea aguda infantil.

Prevalencia de casos por diarrea infantil

La alerta amarilla se decretó por el Ministerio de Salud el 13 de febrero del año 2006, y se confirmó el decreto el 18 de enero de 2006, con promedio de 681 casos diarios que fueron aumentando las tasas de morbilidad en 70% de los casos en

la región central (el año pasado fue en marzo de 2005). La alerta se decretó en cuatro de los catorce departamentos: San Salvador, Sonsonate, Santa Ana y la Libertad. El estado de emergencia en Sonsonate, San Salvador, La Libertad y La Paz. La alerta amarilla se suspendió a mediados de abril de 2006 por el Ministerio de Salud.

La epidemia por rotavirus disminuyó a mediados de abril en comparación al año 2005, las curvas epidemiológicas se reportaron similares con el año 2005, a excepción del número de casos fue mayor en el 2005 que en el 2006 con una razón de 2:1 por casos. El número de casos fue mayor en febrero con descensos a partir de marzo y se mantuvo una meseta hasta mediados de abril, en que el número de casos fue descendiendo. Si lo relacionamos con el factor climático, en época de verano el número de casos fue menor con tendencia a la baja pero tardíamente con igual o menor número, con fase de latencia o meseta.

Caracterización el tipo de cepa circulante en el país

El Ministerio de Salud y el Hospital Benjamín Bloom enviaron muestras de heces al CDC de Atlanta Esta-

dos Unidos para determinar el tipo de cepa. Por fuentes de información externas entre los tipos de cepa circulantes en el país para el año 2006 están: G2P4, G2P8 y G4P6, en total son cuatro serotipos más la de 2006 identificada como G9P8; se sospechó por el comportamiento de las curvas epidemiológicas, la observadas en el continente asiático, africano y países como Estados Unidos, México, Costa Rica, probablemente sea originado por la migración externa e interna, por el alto número de salvadoreños que residen en el exterior.

Estudio microbiológico de las muestras de lavado de manos

Se realizó lavado de manos en las madres que asisten a sus hijos ingresados en los hospitales Benjamín Bloom y hospital Zacamil, y se obtuvieron los siguientes resultados: Al final de la entrevista, aun a pesar del riesgo con todas las medidas de bioseguridad, se estrechó la mano a varias usuarias del servicio. Se percibió que su mano es húmeda y «pegajosa» con discreto mal olor, luego algunos miembros del equipo presentaron diarreas leves.

Tabla 4

Resultado de lavado de manos a madres que asisten a niños encamados

Placa	I	RM	VP	C	U	TSI			Control	Mv	Resultado
						B	F	G			
1	-	-	+	+	+	A	A	-	+	+	<i>Proteus vulgaris</i>
2	-	-	-	+	+	K	A	-	+	+	<i>Proteus mirabilis</i>
3	+	+	-	-	-	A	A	-	+	+	<i>Escherichia coli</i>
4	-	-	+	-	-	A	A	-	+	+	<i>Enterobacter sp</i>
5	-	+	-	-	-	A	A	-	+	-	<i>Escherichia coli</i>
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	+	+	-	-	-	A	A	-	+	+	<i>Escherichia coli</i>
8	-	-	-	+	+	K	A	-	+	+	<i>Proteus mirabilis</i>
9	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
10	-	-	+	+	+	A	A	-	+	+	<i>Proteus vulgaris</i>

En cultivo de MacConkey, se procesaron diez muestras, incluyendo el grifo del chorro. Se encontraron ocho muestras positivas a *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis* y *Enterobacter sp*. Se hicieron alicuotas 1×10^6 y pruebas bioquímicas,

además se hicieron resiembras para tener un bacteriotea y realizar pruebas con componentes químicos. En Cultivos de TSA se hicieron la prueba de la catalasa resultando positivas a crecimiento bacteriano en todas las placas de Petri.

Tabla 5
 Consolidado resumen
 Resultado prueba lavado de manos en medios de cultivo TSA y MCK

Placas	TSA	MCK
1	+	+
2	+	+
3	+	+
4	+	+
5	+	+
6	-	-
7	+	+
8	+	+
9	-	-
10	+	+
Control	+	+
Agua	-	-

En el cuadro se observa que hay crecimiento de bacterias en ambos medios, en el caso de TSA no es un medio selectivo, con este medio crece de todo, en el de MacConkey solamente crecen enterobacterias

porque este medio inhibe las Gram. positivas.

Se realizó prueba con jabón gel en alcohol etílico al 75% en cinco placas, y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 6

Resultado de pruebas en enterobacterias con jabón gel alcohol etílico al 75%

Placa	TSA	MCK
Control	-	-
2	+	+
3	+	+
4	+	+
5	+	+

En la tabla anterior los controles resultaron negativos, el efecto del alcohol en el frasco tiene acción negativa concluyendo que está en medio estéril, pero ya frente a enterobacterias el resultado es positivo a crecimiento de bacterias en ambos medios, el de control y MacConkey, por lo que se concluye que no es el adecuado como método de prevención contra bacterias Gram. negativas.

Se ha reportado que los virus desnudos (sin cubierta) como el rotavirus son resistentes al alcohol, además de que se pueden mantener viables a temperaturas frías así como de menos 20° C (Lufi, 2004).

Coinfección IRAS y EDAS

Según fuentes epidemiológicas del Ministerio de Salud la tasa de

infecciones respiratorias es alta, en promedio 47 mil casos semanales. Para enero y marzo de 2006 los casos por Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) han sido elevados de 38 mil en enero, en febrero 50 mil y en marzo con 47 678 casos sin tendencia a disminuir. Hasta abril de 2006 se ha invertido el número de casos por diarrea, y predominaron las infecciones respiratorias agudas más que las diarreicas. La relación estimada entre IRAS y Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) es de 6:1 con respecto a 2005 y 2006, se observa que de cada seis niños con infecciones respiratorias agudas uno se enfermó con diarreas en 2006. En los casos de diarrea del presente estudio la madre manifiesta que su hijo ha tenido también infecciones respiratorias agudas con episodios

repetidos varias veces al año.

En 2005 se registraron 14 mil casos de EDAS semanales de enero a abril, por lo que se decretó alerta roja a nivel nacional. En 2006 el brote se prolongó y disminuyó a 7 mil casos semanales.

La coinfección es mayor en niños menores de un año de edad, generalmente el número de casos por infecciones respiratorias es mayor que las diarreas agudas infantiles, pero en ambos casos en los niños

las tasas de ataque o la proporción será mayor de 4:1 afectándose más el sexo masculino que el femenino. Si encontramos factores de riesgo que inciden en el aumento de la variable dependiente encontramos que el sexo masculino es más vulnerable a casi todas las infecciones virales y bacterianas, incluyendo las parasitarias, el sexo femenino por alguna razón es más resistente a la adversidad de microorganismos.

Tabla 7
Orden Factores de riesgo según OR y Riesgo Relativo
por método estadístico inferencial

Orden	Odds Ratio	Riesgo Relativo
1	Lugar de procedencia	Lugar de procedencia
2	Edad del niño	Edad del niño
3	Lavado de manos	Lavado de manos
4	Edad del encargado	Edad del encargado
5	Cuidados del niño	Hierve pachas
6	Hierve pachas	Tipo de alimentos
7	Tipo de alimento	Cuidados del niño
8	Tipo de agua	Tipo de agua
9	Uso pañal de tela	Uso pañal de tela
10	Hacinamiento	Hacinamiento
11	Tomar Agua sin hervir	Tomar Agua sin hervir
12	Sexo masculino	Sexo masculino

Para estudiar los factores de riesgo enumerados anteriormente, se consideró el estudio de casos y controles para determinar la transmisión de enfermedades diarreicas en niños menores de cinco años de edad. Se asignó un control por cada caso, por lo que la asociación encontrada indica mayor frecuencia de exposición a la variable independiente entre los casos, por lo que el factor actúa asociándose con mayor riesgo de enfermar.

El estudio de otros factores como la temperatura y el tipo de cepa se realizó por análisis de correlación entre las variables, y se encontró que a menor temperatura el número de casos es mayor, con predisposición a estado de latencia prolongado. En el caso de variedad circulante en El Salvador para el año 2006 por fuentes fidedignas externas son G4P6, G2P4, G2P8, lo que acepta la hipótesis de investigación planteada en el estudio en enero de 2006 y confirmada posteriormente a los cinco meses. Se halló que a mayor variabilidad antigénica aumenta el número de casos.

Análisis y discusión

Por análisis estadístico inferencial se estudiaron 32 posibles factores

de riesgo para el Síndrome Diarreico Infantil, de estos doce resultaron asociados a padecer la enfermedad y fueron estadísticamente significativos. En el análisis se observa que los niños que proceden del área urbana tienen cinco veces la probabilidad o el riesgo de enfermar que los que proceden del área rural. Se asoció que los niños menores de dos años tienen cuatro veces más riesgo de enfermar. El lavado irregular de manos aumenta tres veces los casos de diarrea que aquellos que no se lavan las manos; los hijos de mujeres menores de veinte años presentaron diarrea tres veces más frecuente; el riesgo de los niños con padres ausentes y se encarga de ellos otra persona es dos veces mayor; al no hervir las pachas las posibilidades de contraer la enfermedad son dos veces mayor; los alimentos que ingieren los niños menores de cinco años es también determinante; consumir agua del chorro duplica el riesgo sobre los que consumen otro tipo de agua; el uso del pañal de tela tiene mayor riesgo que el uso de desechables; el hacinamiento entre adultos, niños y animales es un factor de riesgo mayor entre los niños que no tienen animales o convivan con menos de dos adultos. No hervir el agua para

tomar duplica el riesgo de enfermar por diarreas.

Variables Epidemiológicas asociadas al Síndrome Diarreico Agudo Infantil

Agua

En el estudio epidemiológico, en El Salvador existe un alto porcentaje de niños que consume agua de chorro sin hervir. Las pachas solo se lavan con agua y jabón sin hervir para no incrementar el gasto de compra de gas propano. El lavado de pañales de tela con heces líquidas lo realizó la madre en la casa sin protección para ella ni los demás habitantes de la vivienda; en algunos casos se lava en los ríos, si se encuentra en área rural, o en lavadero sin drenaje a cielo abierto, lo que incrementa la contaminación de los suelos.

Según PROVIDA, el 90% del agua de consumo humano contiene heces fecales. Un estudio en El Salvador refiere que en la zona sur de San Salvador veintiséis pozos y trece vertientes están contaminados de coliformes (Recinos, 2002).

Nuestro país está drenado por

ríos de gran importancia que lo cruzan, entre ellos el río Lempa, que posee una cuenca hidrográfica de 7342 km² que pasa por Honduras y Guatemala, que aporta el 72% de abastecimiento de agua total para El Salvador y que contiene muchos afluentes que en su mayoría no tienen servicio de alcantarillado y de donde se abastece el chorro intradomiciliario. La cobertura de agua potable es del 40% en la zona rural, pero no hay sistemas de agua negras y alcantarillados; los habitantes de estas comunidades se autoabastecen de ríos, afluentes, pozos y nacimientos.

Otros ríos de gran afluente son el río Grande de San Miguel, que ocupa un 11% del territorio, con una cuenca de 2300 Km²; el río Paz, compartido con Guatemala, y el río Goascorán, compartido con Honduras.

Para 1998, el 55% de la población cuenta con servicio público de agua, el 33% está conectado a los servicios de agua y saneamiento. El 83% no tiene sistema público. Según FESAL, la cobertura de agua en San Salvador es de un 73%; en promedio siete de cada diez hogares tiene algún servicio de agua.

Tabla 8

Cobertura y acceso a los servicios de alcantarillado en la población urbana, periurbana y rural a nivel nacional. Julio 1993

Acceso al agua	Sistema público		Sin sistema público
	Con conexiones domiciliarias	Con pilas públicas	
Urbano y periurbano	86.4	4.0	13.6(*)
Rural	16.1	0.7	38.9 (**)

FUENTE: José Atilio Avendaño, *Proyecto PROAGUA / MÁSCICA / OPS / OMS - Plan Nacional para la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano*, julio de 1993.

(*) Incluye población que se abastece por pozos o que compra el agua a proveedores.

(**) La población obtiene el agua en forma limitada, de pozos individuales y colectivos, acarreo de fuentes superficiales y de proveedores. La observación efectuada arriba vale también para la zona rural, tanto en lo concerniente a la calidad del agua como a su costo.

En el área urbana se concentra el mayor aporte de agua, aunque varios estudios cuestionan la calidad de agua servida intradomiciliariamente (PNUD, 2001; OPS, 2001), identifican que el 90% de las fuentes de agua están contaminadas (FUSADES, 1994; PNUD, 2001).

En los países desarrollados la frecuencia de casos de rotavirus es de 70% a 80% en niños menores de dos años en los meses de invierno. (Gómez, 1999). Pareciera que a pesar tener mejores niveles de higiene que los países subdesarrollados no pueden controlar las infecciones por estos virus.

El Plan de Vigilancia y Control Epidemiológico de las naciones desarrolladas no ha podido controlar los brotes de rotavirus; reportan diariamente altas tasas de mortalidad y morbilidad. Los costos directos e indirectos de atención hospitalaria son de aproximadamente 264 millones de dólares y 1 millón de dólares de costos varios provenientes del gasto público (González, 2003).

En Estados Unidos, la mortalidad ronda del 50% al 70%, equivalente un promedio de veinte a cien niños anuales (Kenneth, 2005), en países en vías de desarrollo la tasa es del 82% y en los más pobres es

mayor del 80% (Vitae, 2003; Triviño, 2003).

A nivel mundial se estima «111 millones de casos por diarrea, 25 millones de consultas, 2 millones de hospitalizaciones y 440 mil muertes por rotavirus [...] El riesgo de tener una infección por rotavirus es 1:1, de tener que pasar consulta 1:5, de ser hospitalizado de 1:65 y de morir 1:293» (ops, 2003).

En países tropicales las diarreas en niños, las epidemias por bacterias se dan en los meses de calor y las epidemias por virus se dan en meses de invierno. Estudios refieren que en países en vías de desarrollo uno de cada 250 niños muere por deshidratación por rotavirus y que las cepas de los grupos G1G4 tienen el 90% asociado a rotavirus en Estados Unidos y un 80% a nivel mundial (BIF; 2005).

En los continentes de África, Asia y Latinoamérica, el 25% y 55% de hospitalizaciones son por rotavirus (BIF, 2005). En Estados Unidos se estima que uno de cada siete niños

menores de cinco años hacen consultas al médico, uno de cada 73 se hospitalizan y uno de cada 200 mil mueren por rotavirus (Vitae, 2003).

A nivel mundial se estima que 140 millones de niños menores de cinco años experimentan anualmente entre siete a treinta episodios de diarrea. En los indicadores de salud, la causa de morbilidad es viral en los países desarrollados y en los países subdesarrollados por bacteria. Según la encuesta que realizó Hogares Múltiples en 1996, el 21% del área rural tiene cañería, el 10% chorro público, el 22% pozo y el 66.4% no cuenta con servicios (Hogares Múltiples, 1996).

El 96% de las viviendas en el área urbana cuenta con sistema de alcantarillado, con drenaje a los ríos sin ningún tratamiento, por lo que aumenta la contaminación. La deficiente calidad del agua es consecuencia del mal tratamiento, deficiente filtración o mal sistema de distribución (Recinos, 2002).

Tabla 9
**Criterios de aguas crudas para potabilización de manantiales
 y pozos a nivel nacional**

Características	Unidad	Excelente	Buena	Regular	Mala
Coliformes totales	NMP/100ml	Menos de 20	21-69	70-150	150
Coliformes fecales	NMP/100ml	Menos de 6	7-21	22-50	50

FUENTE: FUSADES. Laboratorio de Calidad Integral Antiguo Cuscatlán, El Salvador.

En la distribución por zonas, el 48% de la zona occidental tiene cobertura de alcantarillado, en la zona oriental el 31% y en la zona central el 44%. En general, en El Salvador el 59% de la población tiene servicio de alcantarillado y el 78% de acueducto. La calidad bacteriológica del agua se mide por el índice de contaminación fecal por el grupo coliforme. En general los indicadores de calidad microbio-

lógica del agua son: coliformes totales y coliformes fecales.

En la zona sur de San Salvador, en el área de Santiago Texacuangos, «todos los pozos y vertientes de agua del área rural están contaminados con microorganismos coliformes» (Recinos, 2002). Este dato fue confirmado en laboratorio con la prueba caldo bilis verde brillante.

Tabla 10
Cobertura de acueductos y alcantarillados, 1998

	AMS	Zona central	Zona occidental	Zona oriental	El país
Población con acueducto	1 294 070	449 875	379 860	235 105	2 358 910
Cobertura de acueducto	83.10%	82.20%	80.80%	52.80%	78.10%
Población con alcantarillado	1 167 660	243 990	227 165	140 845	1 779 660
Cobertura de alcantarillado	75%	44.60%	48.30%	31.60%	58.90%

FUENTE: FUSADES. Laboratorio de Calidad Integral Antiguo Cuscatlán, El Salvador.

Para 2005 DIGESTYC refiere que en el país existe un 86% de cobertura de agua con una producción de 5.7 metros cúbicos por segundo. Según muestreo del 2005 dos de cada tres áreas de los ríos del país tiene agua de mala calidad, solo el 33% de las aguas cumple con la calidad sanitaria (*El Diario de Hoy*, marzo 2006) y que dos terceras partes de los afluentes están contaminados. Otro estudio refiere cargas de 30 millones de coliformes fecales por cada 100 mililitros (*El Diario de Hoy*, marzo 2006).

Según entrevista a La Prensa Gráfica, los habitantes refieren que consumen agua del río Acelhuate porque «es una necesidad, no tenemos alternativa, sabemos que el agua es sucia, pero qué le vamos a hacer, siempre ha sido así» y agregaron que se bañan niños y adultos; refieren que extraen agua de pozos perforados por ellos a un metro de distancia de las aguas «grises y mal olientes» que pasan al centro, para llenar en recipientes de plástico y transportarla a sus casas y tomar agua ellos y su familia (el río Acelhuate arrastra agua negra del gran San Salvador desde principios del siglo xx).

Diversos estudios internacionales señalan la presencia de rotavirus

y otros microorganismos en el agua, de tal manera que si la persona lava ropa con el virus, este a su vez contamina a otros susceptibles del medio a lo largo del trayecto del río, así como otros ríos que conectan él. De igual forma, si lavan ropa contaminada con virus, por arrastre contamina a lo largo del trayecto del río conectándose con afluentes, nacimientos y riachuelos que contaminan a otros «ríos abajo».

En la región Centroamericana existe un crecimiento habitacional desmedido inverso al desarrollo económico y social, de tal forma que el agua es insuficiente, por lo que la mayoría a nivel rural se abastecen de ríos y afluentes a cielo abierto, sumando a lo anterior una alta tasa de deforestación.

En países tropicales, debido a la mala calidad del agua y la higiene deficiente se desarrollan las enfermedades relacionadas a cierto tipo de bacterias, como: *Escherichia coli*, la más frecuente y de importancia epidemiológica como trazadora, parasitismo intestinal, entre otros. En el caso de aguas contaminadas, el indicador es la bacteria llamada *Escherichia coli*, que se encuentra en las heces humanas. Si la fuente de agua contiene 100 *Escherichia coli* por 100 ml, se considera contaminada, tam-

bién se puede determinar por indicador coliformes, si son mayores de 5/100 ml.

El informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo refiere que aproximadamente que de 4400 millones de habitantes el 60% no tiene saneamiento básico, un cuarto de la población no tiene agua potable, una quinta parte de niños no asisten a la escuela (Valdés, 2000).

El 90% de las aguas servidas a nivel mundial «se descargan» a las corrientes de agua, ríos, lagos y mares por acueductos o alcantarillados abiertos (Valdez, 2000). El 80% de las infecciones gastrointestinales se de-

ben al uso y consumo de aguas contaminadas. Según la oms, el consumo de agua por persona debe ser de 50 litros de agua persona/día, pero en algunos países en vías de desarrollo es de 10 litros persona/día.

En el mapa siguiente se observa los principales ríos y afluentes que drenan a El Salvador, si se infiere que la gran mayoría de los salvadoreños utilizan este recurso para beber agua, lavar ropa y bañarse, existe el riesgo de que los mantos acuíferos, tanques de captación servida por alcaldías, aguas servidas a San Salvador tengan altos índices coliformes, por lo que la intervención se debe orientar a controlar la calidad de agua.



FUENTE: Servicio Nacional de Estudios Territoriales. El Salvador

Los contaminantes del agua pueden ser químicos, microbiológicos y contaminantes orgánicos. Se estima a nivel mundial que el 20% no tienen eliminación de aguas residuales, un 10% en la zona urbana y un 50% en la zona rural (OPS, 2002). En El Salvador se considera que los casos de diarrea presentados son por bacterias más que virus. Clínicamente la presencia de fetidez y de color verde y amarillo con mal olor descarta las diarreas por virus, en términos estadísticos y de observancia clínica el 26% corresponde clínicamente a diarreas virales por rotavirus y un 74% son diarreas bacterianas.

En la imagen siguiente se observa que las zonas marcadas de la A hasta la zona H refiere que los ríos están contaminados desde el Río Grande de San Miguel hasta otros afluentes que cruzan nuestro país, identificando contaminantes en el Río Lempa, Río Paz, Río El Rosario, Río Cara Sucia, Río Ceniza, Río Jiboa y otros, haciendo la observación de que no se pueden tratar con métodos convencionales por alto grado de contaminantes químicos, metales, cloruro, coliformes entre otros, en la que se relaciona con enfermedades gastrointestinales, cáncer, daños al sistema nervioso central entre otros.



FUENTE: *El Diario de Hoy*. Miércoles 22 de marzo 2006.

La oms considera que las tasas de morbilidad y mortalidad derivadas del agua con tratamiento adecuado se reducirán de 20% a 80% (OMS, 1992). También señala que el mantenimiento de la calidad de agua se

ve afectado por dos factores: No hay ley de control de contaminantes de fuentes principales y la insuficiencia de sistemas de saneamientos y eliminación de basuras.

Cuadro 2

Bacterias, virus, parásitos y hongos transmitidos por el agua

Bacterias	Virus	Parásitos	Hongos
<i>Salmonella typhi</i>	rotavirus	<i>E. histolytica</i>	Levaduras
<i>Salmonella sp</i>	Enterovirus	<i>E. coli</i>	<i>Cándida sp</i>
<i>Vibrio cholerae</i>	Coliciricos	<i>Giardia lamblia</i>	
<i>Shiguella sp</i>	Norwalk	<i>Cryptosponidium</i>	
<i>Escherrechia coli</i>	Adenovirus	<i>Ascaris lumbricoides</i>	
<i>Enterobacter</i>			
<i>Klebsielle sp</i>			
<i>Proteus sp</i>			

Tabla 11

Coliformes cantidad en NMP/100 ml

Coliformes	Cantidad NMP/100 ml
Totales	< 5
Fecales	< 5

FUENTE: Potabilización de aguas naturales.

Excretas

Para el año 2004, el Laboratorio Central del MSPAS reportó que 48% de los resultados de las muestras fueron positivas a rotavirus. En El

Salvador un alto porcentaje de la población tiene servicio de lavar en el área urbana, pero en el área rural existe servicio de lavar sin conexión a fosa séptica u otro medio, lo que aumenta el fecalismo a cielo abierto.

De manera que se forma agua estancada y si el niño es positivo a rotavirus, cuando el agua se seca, la combinación de viento y frío aumenta la probabilidad de arrastrar el virus y contaminar a otros susceptibles. En la encuesta resultó que en un 15% de las personas que cuidaban al menor también presentó diarrea.

La excreción viral o rotavirus se da al inicio del período clínico y disminuye por lo general en siete a diez días. Se ha reportado que por cada gramo de heces se encuentran 100 billones de partículas virales por ml/heces estables a temperatura ambiente hasta por siete días (Ryan, 1990).

Para que un ser humano sano adquiriera la infección, la dosis infectante que se necesita solamente es de diez partículas virales a 10 mil para

contraer la enfermedad y causar sintomatología clínica (OPS, 2003; ID, 1999).

Los pacientes son infectantes desde un día antes de la aparición de los síntomas, hasta ocho a diez días después (promedio quince días). Su excreción es por tres meses, otros afirman viriones 108 por gramos de heces en pacientes infectados (Ray, 2005). Otros estudios refieren que 100 billones de partículas virales por ml de heces, se excretan por cada deposición, presumiendo viables por varios días (OPS, Sept 2003).

En El Salvador en saneamiento básico se cuenta que el 69 % de la población tiene servicios de conexiones y letrinas en las viviendas. El 48% no tiene servicios de conexión y alcantarillado.

Tabla 12
Clase de servicio administrada por ANDA 1982

Clase de servicio	Población con servicio	%
Con conexiones domiciliarias	1 654 956	32.8
Con letrinas	1 844 098	36.5
TOTAL	3 499 054	69,3

FUENTE: ANDA, *Boletín estadístico*, 1982.

Tabla 13

Disposición de letrinas sanitarias en la población urbana, periurbana y rural a nivel nacional, julio 1993

Acceso al saneamiento	Conexión al alcantarillado %	Disposición con letrinas %	Ningún sistema de disposición %
Urbano y periurbano	59.4	24.1	16.5
Rural	-	51.9	48.1

FUENTES: José Atilio Avendaño, *Proyecto PRO-AGUA/MÁSICA/OPS/OMS. Plan Nacional para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano*, julio 1993; *Diagnóstico del Subsector Agua Potable y Saneamiento en el área rural*; Dennis Chamagua, *Informe proporcionado por PLANSABAR*.

Edad

En El Salvador por su alta densidad demográfica y desarrollo precoz, en el estudio el 27% de las madres adolescentes tienen a su hijo ingresado debido a la falta de experiencia y educación por su grado de escolaridad.

El 68% de los niños está a cuidados de la madre a tiempo completo, el resto está bajo cuidado de familiares, debido a la necesidad de trabajar de ambos progenitores, lo que se considera un riesgo hacia el menor en la atención integral de los cuidados maternos.

Se ha encontrado también que el infante se ha enfermado varias veces antes de la consulta, de dos veces

hasta tres veces, esto debido a carencia de higiene que favorece a los microorganismos.

El índice de niños menores de un año que consultan por diarrea es más alto que en otros países, lo usual es que se encuentren caso de niños menores de dos años. En nuestro país este dato es un indicador de que los cuidados, la pobreza, la desnutrición los hace más vulnerables a contraer enfermedades diarreicas agudas, por tener un sistema inmunológico bajo, más desprotección, debida al destete precoz, ya que las madres deben incorporarse a sus labores luego de tres meses de permiso en el 30% de los casos. La tasa de ataque en menores de un año de edad y el índice o razón entre adultos y niños por pre-

sentar diarreas es de 2:1, es decir que de cada dos adultos un niño presentará infección por diarrea.

Los brotes epidémicos por rotavirus se han encontrado en todos los grupos etáreos, con preferencia en niños menores de cinco años de edad. En recién nacidos es frecuente estar asintomático. A medida que avanza la edad, puede disminuir la probabilidad de enfermarse por rotavirus, ya que desarrollamos nuestras defensas por la inmunidad natural como resultado de infecciones repetidas en nuestro organismo (ID, 1999).

Por presentar alta contagiosidad a virus, se considera que un paciente pediátrico cuando ingresa a un servicio de salud está expuesto a una infección nosocomial sobreagregada a su estado de condición actual (Buitrago y otros, 2002), es decir, una infección que adquiere después del ingreso al hospital o servicio de salud.

Los recién nacidos y las personas de la tercera edad tienen mayor riesgo de contraer enfermedades. En el recién nacido se explica por la inmadurez inmunológica, en el adulto por la involución del sistema linfóide (Rojas, 1990).

Hay estudios que demuestran que a la edad de dos años un 62% los niños ya ha tenido contacto con

el rotavirus, luego de los dos a tres años un 90%, todos han tenido anticuerpos a la enfermedad por rotavirus (Villareal, 2006), con lo que quedan protegidos contra subsecuentes infecciones. Otros estudios refieren que el virus cursa asintomático en niños menores de seis meses y mayores de cinco años (PAMC, 2005; González, 2003).

Por lo regular en los adultos cursa en forma asintomática, en raras ocasiones se presentan cuadros clínicos en niños infectados a repetición. Estos índices de infección se reportan en todos los menores de tres años de vida a nivel mundial independiente de las condiciones sanitarias adecuadas al respecto (López, 2003).

Los primeros seis meses de vida son cruciales para todo recién nacido, se ven protegidos por la cobertura de la madre, de ahí que posterior a esa edad, su sistema inmunológico debe ser capaz de defenderse, pero aún no está muy desarrollado, entonces, las infecciones por diarrea serán de mayor consulta. Investigaciones moleculares explican que en los recién nacidos es asintomático, se debe a la presencia de dos alelos diferentes a VP4 responsables de la patogenia del virus (Cruz, 1997).

En resumen, niños mayores de cinco años, adultos, adultos de terce-

ra edad y animales son seropositivos a rotavirus, el cual adquieren durante el transcurso de la vida. Los casos clínicos ocurren en todos los niños de tres meses a dos años y si son niños mayores de cinco años, tienen anticuerpos contra la infección. El 90% de las hospitalizaciones por rotavirus es en niños menores de dos años. (Hane, 2004).

A los animales el virus los afecta entre la tercera y sexta semana de edad, con período de incubación de uno a dos días, presentando diarrea acuosa, anorexia, depresión, deshidratación leve a severa, 30% de pérdida de peso corporal, la mortalidad es del 10% (Hidalgo, 1995).

Los niños que han sido infectados por primera vez a los seis meses pueden infectarse otra vez, un 30% será infectado dos veces, un 40% tres veces y un 20% cuatro veces hasta los dos años de edad. Se ha estimado que en los continentes africano, asiático y latinoamericano la probabilidad de que un niño muera por diarrea antes de los siete años es del 50% (Sherris, 1990).

En El Salvador hasta abril de 2006 se reportaron y confirmaron oficialmente por Ministerio de Salud 40 niños muertos, que en comparación con países Industrializados corresponde a un 4% por mil nacidos

vivos. A nivel nacional se han registrado 104 132 consultas por diarrea al 30 de abril, observándose al momento una fase de meseta, sin bajar abruptamente los casos a excepción de los ingresos hospitalarios cuya afluencia ha disminuido. Algunos medios informan que la causa de muerte en los niños por diarrea aguda infantil es debido a etnoprácticas de salud, accesibilidad al servicio de salud, consulta tardía, exigencia de alta, razones económicas de transporte entre otros.

Las muertes se reportan en la mayoría de los casos en niños menores de un año del género masculino. En relación al 2005 el número de fallecidos fue de 21 con una razón con el 2006 de 2:1.

Procedencia Local

Procedencia: Urbano y Rural

En San Salvador se reportan los mayores casos a diarrea aguda infantil, debido al hacinamiento y deficientes condiciones de higiene, sobre todo es el área urbana reporta mayores índices de morbilidad. El tiempo de presentar diarrea es de veinticuatro horas en el 44%. La consulta principal en caso de diarrea es a nivel de establecimiento de salud

por razones económicas, también porque consultan a tiempo por las campañas o spot publicitarios del MSPAS.

La mayoría de los encargados de los niños no saben la causa de la diarrea, pero otros le atribuyen al tipo de alimentos, hay ejemplos de casos que les dan «leche con raspado de mango», otros consideran que es el agua o por otras personas que se enfermó su hijo.

Los casos más reportados han sido de la región Metropolitana, la Libertad, La Paz en áreas urbanas más que rurales, de los 262 municipios del país que han sido vulnerables a rotavirus.

El departamento de San Miguel pareciera con mayores casos, pero es debido a que tres médicos del servicio social están laborando en esa zona, pero no indica mayores casos de diarrea sino procedencia de recolección de la muestra. Los de zona rural aparecen en segundo lugar porque son referidos a hospitales de San Salvador y porque en San Miguel la mayoría de los casos son de zona rural.

La prevalencia de diarrea es mayor en clima seco y frío durante los meses de diciembre a marzo de cada año, en El Salvador, los departamentos que presentan más casos fueron:

San Salvador, La Libertad y La Paz, con mayor afluencia en los hospitales Bloom, Zacamil y San Rafael. Según el MSPAS, para febrero del año 2005, el 67% de los casos de diarrea son de etiología por rotavirus y que el 77% a nivel nacional son por rotavirus. El índice con respecto a las departamentales con respecto a la zona central es de 3.6:1 con mayor incidencia en San Salvador en el número de casos, es decir que de cada cuatro niños con diarrea en los departamentos uno es de San Salvador, seguido de Santa Ana, Sonsonate, la Libertad y zona norte y sur.

Sexo

En El Salvador el 59% son los niños los que presentan los índices más altos de infección por diarreas virales o bacterianas, más que las niñas. De igual forma, la mortalidad es mayor en el sexo masculino que femenino. Se desconoce la razón principal, aunque algunos estudios señalan que la infección viral es menor en las niñas por presencia de estrógenos y mayor desarrollo del timo (Rojas, 1990). Por sexo, por cada dos niños una niña enferma por diarrea aguda infantil.

Alimentación

No se ha demostrado que el rotavirus se multiplique en los alimentos, porque se necesita una célula viva y un receptor primario para multiplicarse. Sin embargo, los alimentos son fuente de transmisión de origen bacteriano al no lavarse con desinfectantes. Se considera que el 70% de las diarreas se deben a microorganismos transmitidos por alimentos.

En el estudio se encontró que por razones económicas la madre o encargado compra los alimentos en el mercado por ser más baratos. Las madres de los niños reportan que le dan introducción de alimentos a temprana edad. No solo es exclusiva la lactancia materna, sino que le introducen leches enteras, o maternizada, más frutas, carne de pollo, pan dulce, huevos entre otros. Esta claro que no hay educación nutricional, no hay alimentación balanceada. En el campo es usual que la alimentación sea a base de «tortilla con sal».

Sin embargo, muchos niños son contaminados por falta de higiene de su madre o encargado, o de las personas que preparan sus alimentos sin hacer un uso estricto de lavado de manos. En Estados Unidos el 66% de los brotes epidemiológicos

por diarrea fueron causados por bacterias, un 8% por virus, 5% por parásitos y 25% por sustancias químicas.

Lactancia Materna

En el estudio solamente el 22% de los niños menores de un año reciben pecho materno, con una relación de 4:1, además refieren que su hijo prefiere más leche de bote, por lo que se desprotege de los anticuerpos maternos. Se ha demostrado que en niños que no reciben lactancia materna, las infecciones por enterobacterias son más severas que en los niños que han recibido lactancia materna. Los episodios por diarrea son leves o inaparentes. Esto se debe a la inmunidad por IgG, IgA en altas concentraciones que le transfiere de la madre al niño.

La leche materna contiene lactoferina que limita el crecimiento bacteriano, enzimas como lisosima con funciones de lisis a las paredes bacterianas, macrófagos y ácidos grasos con actividad antiviral. La IgA logra eliminar el virus bloqueando los receptores celulares evitando su entrada a la célula (Vitae, 2003).

Estudios han demostrado que la ausencia o falta de lactancia materna, así como el destete precoz en los

primeros seis meses de vida, hace incrementar cinco veces la probabilidad de presentar episodios diarreicos y 25 veces la probabilidad de presentar una alta mortalidad (Buitrago y otros, 2002). Puede generar discusión y polémica que en animales portadores de rotavirus lo excretan por la lactancia a sus crías, en humanos no está demostrado (Brock, 1991).

En nuestro estudio la vacunación en los niños salvadoreños es alta y completa, pero no es suficiente para proteger contra virus entéricos y otros, en contraste a las inmunoglobulinas presentes en lactancia natural los protege más que la inmunizaciones, en nuestro caso los niños menores de un año reciben alimentación mixta, como «pecho y pacha», sin embargo el 39% no recibe ningún tipo de leche entera ni materna, por lo que pueden tener déficit de calcio. En el primer caso puede ser resultado del alto costo; en el segundo, porque el niño no quiere, o puede deberse a que por la situación laboral de la madre no recibe lactancia.

Un aspecto que se encontró fue que varios los lactantes prefieren el biberón porque les resulta más cómodo y sencillo que hacer el acto fisiológico de succionar la mama, debido a la formación no adecuada

del pezón.

Aspectos clínicos:
viral frente a bacteriano

En la encuesta epidemiológica por observación clínica las diarreas se le atribuyen más a etiología bacteriana que viral, esto se confirma por el estudio de lavado de manos y por presentar diarrea de tipo leve. Las diarreas virales dan más compromiso en el desbalance hidroelectrolítico, además el 62% presentó proceso febril más vómitos. El índice entre diarreas bacterianas y virales es de 3:1 por clínica.

Las infecciones entéricas en las diarreas agudas infantiles tienen sus diferencias clínicas. Una diarrea viral no es igual semiológicamente a una bacteriana. Las diarreas virales deshidratan más, el color de las heces es amarilla acuosa, con ligones abundantes o deposiciones o incoloras, no son fétidas. Las diarreas bacterianas son agudas, fétidas, líquidas, de color verde, abundantes. Ocurren varias veces al día, a veces con presencia de sangre, con gleras, con cólicos de intensidad moderada y presentan cuadros de deshidratación leve a moderado.

En general, las diarreas pueden ser de origen bacteriano, viral, para-

sitario, micótico o no infeccioso con medicamentos. De los anteriores los más frecuentes son de origen viral

seguido de bacterias como resultado de la liberación de toxinas (Wikipedia, 2006).

Cuadro 3

Cuadro comparativo de los principales agentes microbiológicos en relación a enfermedades diarreicas agudas

Viral	Bacteriano	Parásitos	No infecciosas
Enterovirus	<i>Escherichia coli</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	Alimentario
Rotaviruts	a) Enterotoxigenia	<i>Giardia lamblia</i>	Alérgico
Adenovirus	b) Enteroinvasiva	<i>Balamtidium coli</i>	
Poliovirus	c) Enteroinvasiva	<i>Blastecystis hominis</i>	
Calicivirus	d) Enteropatogenia	Criltosporidium	
Coronavirus	<i>Shigella</i>	Coccidios intestinales	
Picornavirus	<i>Vilbro cholerae</i>		
	<i>Salmonella</i>		
	<i>Proteus mirabilis</i>		
	<i>Proteus vulgaris</i>		

Los virus entéricos son resistentes al calor y a los desinfectantes. La mala nutrición o infecciones bacterianas asociadas a enfermedades virales pueden incrementar los casos

de gastroenteritis por rotavirus (Villareal, 2000). Por lo general los niños menores de seis meses y mayores de cinco años tienen infecciones asintomáticas (PAMC, 2005).

Cuadro 4

Aspectos clínicos: diarrea viral frente diarrea bacteriana

Diarrea	Viral	Bacteriana
Color	Amarilla con coágulos hialinos o no Acuosa líquida Ligones o no	Verde Líquida
Olor	No fétida	Fétida
Presencia de vómito	> 10 / Día	10 / Día
Nro. Evacuaciones	10-20 / Día	< 10/Día
Deshidratación	Severa	Leve a moderada
Tipo plan tratamiento suero	Plan c hospitalización	Plan a o plan b ambulatorio
Proceso febril	Sí	Sí
Tiempo duración	3-5 Días	> 5 Días
Microscopía	> 10 Leuc. X campo	Predominio pmn.

FUENTE: Encuesta epidemiológica, 2006.

A futuro los microorganismos virales competirán por la supervivencia con los seres humanos. Estos últimos actuarán como reservorios y hospederos definitivos, ya aquellos que necesitan de las condiciones óptimas del ser humano para multiplicarse y dividirse.

Desnutrición

En la encuesta epidemiológica solamente un 14% de los niños pre-

sentó desnutrición leve. Estos procedían de la zona de Santa Tecla y están en el programa de nutrición del MSPAS que lleva la unidad de salud.

Se considera que la desnutrición proteica calórica está asociada a la inmunidad celular, frente a una infección hay una disminución de la resistencia del microorganismo que deteriora el estado nutricional sinérgico con diarrea aguda, y aumenta la frecuencia, la duración y el pronóstico de la enfermedad, lo que prolon-

ga la instancia hospitalaria. La desnutrición incrementa la severidad de las infecciones virales (Wolfgang, 1994).

Animales

En el estudio epidemiológico se ha encontrado que los niños con diarrea conviven también con animales, sobre todos aves, perros y gatos, que según otros estudios son portadores asintomáticos del rotavirus. Nosotros no realizamos pruebas de rotavirus en los animales que conviven con los niños.

Si el espacio físico de vivienda urbana es reducido, estos animales deambulan en el interior y el exterior. Sus secreciones líquidas y excretas las hacen en el suelo y están en contacto directo con el humano. Si el niño gatea o toca el suelo, se lleva a la boca sus juguetes, la transmisión fecal oral se incrementa e incrementa el riesgo de presentar enfermedades diarreicas y otras enfermedades zoonóticas.

Se ha reportado animales adultos seropositivos a rotavirus que actúan como portadores. Los recién nacidos son más susceptibles porque están en contacto con ellos, y tienen índices de mortalidad mayores al 25%. Se ha considerado la eliminación del

virus por las heces principalmente en el medioambiente (Méndez, 2006). Estos animales positivos durante toda su vida han eliminado grandes cantidades de virus por secreciones provenientes de descarga nasal, orina, semen, saliva, lágrimas y leche. Su mayor excreción viral es al cuarto y décimo días (Morales, Brock 1991). Existen otros enterovirus en las especies animales, similares al rotavirus. Por ejemplo, en estudios fetales en animales consideraron que durante su desarrollo fetal su sistema inmunológico no es capaz de reconocer el virus, de la familia flaviridae, lo que produce un estado de tolerancia inmunológica, no desarrollan anticuerpos neutralizantes contra el virus (Morales, 1999). En un estudio en Inglaterra se examinaron 1593 bovinos, y se encontró que el 63% de los animales presentó anticuerpos neutralizantes contra la diarrea viral bovina (Morales, Hane, 1995).

Es controversial la existencia de animales como fuente de rotavirus para humanos por intercambio de material genético (Villena, 2003) y está cobrando auge su participación en diversos estudios. Si bien los rotavirus se describieron inicialmente en animales, aparecieron en humanos en los países de Australia, Canadá, Inglaterra, entre otros.

En lechones el rotavirus afecta a la tercera y sexta semana de edad, con período de incubación de uno a dos días, cuando ingieren heces contaminadas de animales infectados. Hay animales adultos que tienen anticuerpos y son resistentes al virus (Hidalgo, 1995). En animales, el virus produce efecto citopático o lisis celular con atrofia de las vellosidades intestinales; las que no mueren quedan funcionando de manera anormal (Hidalgo, 1995).

Los virus animales son genéticamente similares a las clases de virus humanos como los rotavirus y otros enterovirus (Reynolds, 2000). La transmisión se puede dar de una especie a otra (Polanco y otros, 1997). Se ha manifestado que los rotavirus son capaces de infectar humanos y animales (Ferrari, 1998). En los últimos veinte años más de treinta enfermedades zoonóticas pasaron a los humanos con altas tasas de mortalidad.

En Australia, Estados Unidos, Japón, Israel, Tailandia y Brasil, encontraron que las cepas infectantes tenían una homología mayor al 90% en cepas aisladas de perros, gatos, vacas y caballos (Polanco, 1998). Algunos son muy susceptibles, sobre todo los más jóvenes de diversas especies (Ray, 2005). Otros estudios han encontrado en muestras fecales

de gallinas, patos, palomas, cerdos, pavos y chivos pruebas de ELISA positivo a rotavirus provenientes del lugar de residencia del humano con rotavirus del grupo A (Polanco, 1997). Estos animales asintomáticos se convierten en reservorios del virus.

Actualmente rotavirus del grupo A se asocian con gastroenteritis aguda de especies de animales y aves (Kapikian, 2001), que conviven dentro y fuera de la casa de habitación, lo que incrementa las excretas o heces fecales diariamente. En China, el reporte de los rotavirus del grupo B es más frecuente (rotaviruses, 2005).

En cuanto a la caracterización morfológica del virus entre la unión de origen animal y humano se ha propuesto la siguiente teoría: A la existencia de dos dominios de la proteína VP4 que interviene con la célula, así como la existencia a una tercera molécula que explica la infección de los virus humanos y animales (López, 2003).

Medidas Higiénicas

En el estudio resulta paradójico que las madres refieren un alto número de medidas higiénicas adecuadas, como lavado de alimento, lavado de manos, baño diario; pero en la práctica es lo contrario, encontrán-

dose el síndrome pacha-mano-ano, las madres por la creencia cultural de que un plástico las protege no se lavan las manos después de cambiar el pañal, luego le dan la pacha en la boca y repiten el mismo ciclo de contaminación.

La falta de higiene y el mal funcionamiento del saneamiento básico son la causa de la persistencia de diarreas en países en vías de desarrollo, así como la contaminación del agua y los alimentos (oms, 1996). Otra fuente son las infecciones nosocomiales por diarreas virales en hospitales (Villena, 2003).

Cultura y Prácticas de Salud

Entre los aspectos culturales encontramos que algunas madres se toman el suero oral con la creencia de que «el suero baja por la leche» y que de alguna manera curará a su hijo. Otro aspecto cultural ya manifestado es la creencia de que los pañales desechables las protegen de la diarrea de su hijo y por esa razón no se lavan las manos.

En países en vías de desarrollo, en situaciones vinculadas a la pobreza extrema, es muy frecuente que la gente busque etnoprácticas de salud, heredadas de generación en generación.

Por lo general, según la etnia, se

tiende a consultar primero al brujo o chamán de su localidad sobre la búsqueda de la cura, pero no la prevención. En el caso de enfermedades diarreicas virales, se asocia al «mal de ojo», y se cree que «pasando un huevo» en el cuerpo del infante o «bañarlo con ruda» lo curará. Lo que esto hace es agravar el estado fisiológico deteriorado del niño, complicándolo y llevándolo irremisiblemente a la muerte.

Por su grado de analfabetismo o educación, no alcanzan a comprender que el daño producido por el microorganismo viral es lesivo a los cambios anatómicos fisiológicos; no se puede negar que existen plantas con efectos bacteriales más que a virales, pero en el niño con diarrea aguda el principio fundamental de sostén es la rehidratación oral o endovenosa.

Vivienda

El 40% al 50% de la población en vías de desarrollo vive en lugares habitacionales por debajo de lo permitido (oms, 1992). En El Salvador, según encuesta epidemiológica, el 82% de las viviendas son de tipo mixto pero con condiciones de espacio físico reducido de uno a tres dormitorios con un alto grado de ha-

cinamiento, de tres a seis personas adultas por vivienda en el 60% de los casos. Además hay una presencia de uno a cuatro niños por casa en el 70% de los casos, y hay que agregar la presencia de animales. Todo esto incrementa el riesgo de enfermar.

En los últimos años, en el ámbito mundial, el hacinamiento se ha incrementado en las zonas urbanas. Este proceso de urbanización tiene repercusiones en la salud, entre ellas la construcción desmedida de complejos habitacionales estrechos en espacios insuficientes.

Basuras

Actualmente a nivel mundial el manejo de residuos sólidos hospitalarios está generando problemas al medioambiente y la salud de las comunidades locales, así como en la vulnerabilidad de la capa de ozono y la subsiguiente destrucción del ecosistema.

Se hacen esfuerzos e intentos en el istmo por mejorar las condiciones, pero sin una legislación y presupuestos adecuados quedan como simples medidas de educación sanitaria. Se sostiene que entre más contaminante es la sustancia el tratamiento es más caro, de tal forma que los hospitales se ven limitados por falta de presu-

puesto adecuado para enfrentar el problema frente a las necesidades.

En El Salvador se generan y producen 20 mil toneladas diarias de residuos sólidos, entre desechos domésticos e industriales que contaminan el Río Lempa, sin cumplir las normas internacionales en la supervisión de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

El inadecuado manejo de los residuos sólidos genera un problema de salud pública y medioambiental, ya que genera un riesgo de adquirir enfermedades infectocontagiosas intra y extrahospitalarias, causadas por desechos orgánicos, y no infecciosas, causadas por intoxicaciones. Los efectos del problema tienen gran magnitud e impacto negativos en la población, que contrae o incrementa las enfermedades infecciosas, hay incremento de vectores, contaminación Ambiental, basureros abiertos, mezcla de residuos tóxicos, falta de control de lixiviados y gases.

En casi todas las regiones los basureros a cielo abierto son un problema de salud pública, en algunos es más notorio que en otros. En San Salvador según la encuesta epidemiológica, el 71% de la basura se recolecta por servicio de tren de aseo en forma irregular y el 15% la bota al aire libre, lo que incrementa la proli-

feración de vectores.

Los basureros son fuente de transmisión indirecta y propagación de enfermedades infecciosas, los vectores mecánicos y biológicos favorecen la propagación de enfermedades virales, bacterianas, micóticas y parasitarias. A nivel mundial, se eliminan millones de toneladas métricas de basura en compuestos orgánicos e inorgánicos, en muchos de estos países no hay sistema de tratamiento de basuras y desechos sólidos, menos de tratamiento a lixiviados.

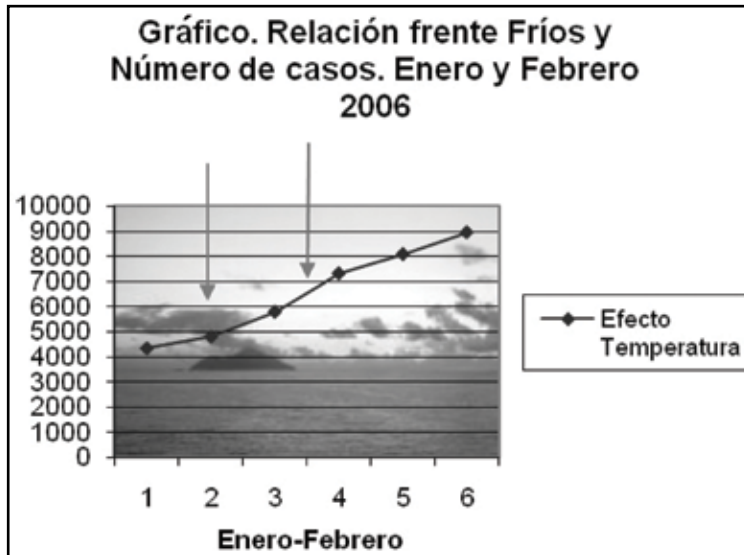
Temperatura y Estacionalidad

En El Salvador hubo tres frentes fríos en los primeros meses de 2006. El primero del 2 al 5 de enero con temperaturas de 10° C, los otros en las fechas 13 y 14 de enero y 6 al 9 de febrero a temperaturas de 14° C a 16° C mínima de 9.2° C, con vien-

tos a velocidad máxima de 72 km/h en promedio 20 a 30 km/h. En la primera semana de enero se atendieron 1710 casos, en la segunda 4256 casos, coincidentes con las temperaturas bajas, hubo un incremento de consultas del 71%.

El frío y los vientos fuertes hacen un efecto de cascada potencial de larga duración, ya que reactivan el virus en bajas temperaturas, se favorece su multiplicación viral en el órgano blanco y se mantiene en el medioambiente por largos períodos de tiempo. Si la temperatura fría se mantiene el virus puede estar más tiempo de lo previsto en países tropicales.

En el siguiente gráfico se observan los frentes fríos con evidente aumento progresivo de los casos. El mayor número de casos se registró en enero y febrero a temperaturas de 10° C a 14° C.



FUENTE: Datos del Ministerio de Salud. 2006

A nivel mundial la infección rotaviral es considerada de incidencia invernal en climas templados, sobre todo en épocas frías. El 85% de los casos se presenta durante la temporada de otoño e invierno (ID, 1999). En los países tropicales no hay predominio estacional (Sánchez F., 2005). En Estados Unidos, en la época de invierno el 60% a 70% de los niños se enferma por rotavirus que siguen un patrón geográfico y estacional que tiene un período cíclico cada año (Vitae, 2003).

En países nórdicos y europeos de climas helados o fríos, las diarreas por rotavirus siguen un patrón estacional de noviembre a abril cada año, las tasas más altas de infección

se encuentran en niños menores de dos años, en nuestro caso fueron en niños menores de un año de edad.

Los efectos del aumento de la temperatura tienen repercusiones en salud, pero actualmente en los países con climas templados o fríos las infecciones respiratorias agudas y enfermedades diarreicas agudas tenido impacto en los sistemas de salud. Los rotavirus son muy resistentes a las diferencias de las condiciones del medioambiente y estables en materia orgánica.

En El Salvador es probable que los vientos fríos provenientes de Canadá y Estados Unidos arrastren virus de países vecinos, las temperaturas bajas favorecen su estancia por

períodos largos de tiempo sin afectar su estructura, cruzan los países y se manifiestan directamente proporcionales el número de casos. Se han registrado hasta vientos de 80 km/h en nuestro territorio.

Normalmente, los seres humanos están adaptados a cambios de temperatura fisiológicos, según el lugar donde nacen, pero son incapaces de adaptarse a condiciones climáticas y ambientales que no son propias de la región, por ende traen efectos devastadores a las condiciones climáticas alteradas, caso típico con los frentes fríos en climas tropicales o temperaturas extremas que el cuerpo humano es incapaz de termoregular (Annalee).

Estimación de incidencia y prevalencia

En El Salvador las diarreas agudas ocuparon la sexta causa de morbilidad en los indicadores de salud de las 10 primeras causas hasta abril 2006. Al momento se han acumulado más de 100 mil casos de diarrea a nivel nacional, persiste la consulta por diarrea pero sin incremento para decretar otra alerta amarilla por el Ministerio de Salud. Hasta abril 2006 por sexo el 50% corresponde a sexo masculino y el femenino con 50%. En la zona central se reportan más

de 10 mil casos de enero a abril 2006. El Ministerio de Salud reporta para febrero 2006 que el 67% de los casos de diarrea es positivo a rotavirus.

La infección por rotavirus tiene distribución mundial con impacto epidemiológico. Se estima que la incidencia encontrada es del 15% al 65%, pero varía de continente o región, con una prevalencia del 50% en niños menores de dos años. En El Salvador se encontró una prevalencia de 61.2 x 10 mil menores de cinco años. El índice por sexo masculino y femenino es de 2:1, el índice de IRAS y EDAS en niños menores de cinco años es de 6:1, es decir que de cada seis niños con infecciones de vías respiratorias uno enfermará con diarrea aguda infantil. El índice entre países desarrollados y subdesarrollados es de 1:1, la relación de mortalidad es de 5:1 es decir que en países desarrollados de cada cinco niños que mueren uno será de países subdesarrollados. Esto se debe a que hay mayor índice de población en estos países, la razón de morbilidad es de 252:1.

Hasta el cuarto de mayor de 2006 el número de casos en la zona centro lleva un acumulo de más de 17 mil casos, seguido de la Libertad, Santa Ana, Sonsonate, zona norte y zona sur, donde está la mayoría de focos

susceptibles a enfermedades diarreicas, allí aún no ha bajado el índice promedio diario, por lo que se necesita atención urgente de base.

La mayoría de los países refiere que el comportamiento del virus sufre un patrón cíclico durante las semanas epidemiológicas, con reportes de picos epidémicos (Rosini, 2004). A nivel mundial, se estima que 125 millones de niños menores de un año y 450 millones de niños menores de cuatro años residen en los países en subdesarrollo, por lo que su incidencia de diarrea es de 2.1 episodios a 3.8 episodios por niño menor de cinco años (Parashar, 2003).

Para América Latina la incidencia promedio de diarrea es de 3.9 episodios/niño/año. En Estados Unidos el 56% de las hospitalizaciones por rotavirus ocurre en el primer año de vida, seguido 26% en segundo año y 10% en el tercer año (Pérez Schael,

2003). Las tasas de mortalidad son mayores en países desarrollados y se registran hasta 200 muertes por año. En nuestro caso la prevalencia estimada es del 60%, con morbilidad en niños menores de un año y de hospitalización.

Algunos estudios toman como parámetro que la incidencia de diarrea en una población es directamente proporcional al grado de desarrollo social y socioeconómico, nivel educativo y existencia de un buen sistema sanitario de salud (PAMC, 2005). Sin embargo, está cuestionado porqué en países desarrollados y subdesarrollados la incidencia y prevalencia por enfermedades diarreicas virales es similar, lo que indica que los servicios sanitarios tendrán poco impacto y que como recursos estarán enfocados al tratamiento y prevención profiláctica (Arias, 1998).

Tabla 14

Incidencia y tasa de detección a nivel mundial en algunos países en pacientes con rotavirus 1970-2003

País	Incidencia	Tasa de detección
Argentina	-	42%
Costa Rica	0.7 episodios / año	-
Guatemala	3.9 episodios / año	-
Bangladesh	3.7 episodios / año	-
Chile	2.3 episodios / año	34%
Colombia	2.6 y 3.3 episodios / año	-
Venezuela	2.2 episodios / año	38%
Perú	10.6 episodios / año	41%
Indonesia	3.9 episodios / año	-
Egipto	3.9 episodios / año	-
Asia	-	45%
África	-	20-40%
Brasil	-	50%
El Salvador	-	60%
Estados Unidos	-	30-50% (invierno 60-70%)

En Estados Unidos, 2.7 millones de niños menores de cinco años son infectados por rotavirus cada año y se dan 50 mil hospitalizaciones con costos de 274 millones de dólares y 7.1 billón de costos sociales, 800 mil a 3 millones de muertes por año (Paraschar, 1998). En El Salvador se estima que la prevalencia a diarreas

es de 61.2 x 10 mil niños menores de cinco años.

En hospital de niños Benjamín Bloom consultaron 2005 niños menores de cinco años por diarreas agudas infantiles durante enero a marzo fueron casos, por sexo masculino 1301 y femenino 704, ingresos fueron 335 (masculino 293 y femeni-

no 42), muestras positivas rotavirus positivos 100 (masculino 73 y femenino 27), el total de fallecidos fue 21 (masculino 17 y femenino 4). Si se estima un promedio de 156 700 nacidos vivos de 1997 a 2000 en El Salvador, la proporción de consultas sería de 1.27% al mes de marzo, si hubo 2005 consultas entonces se calcula que uno de cada 78 va a requerir una consulta en este hospital antes de los cinco años de edad y que uno de cada 93 niños será hospitalizado.

En el Hospital Zacamil el total de niños menores de cinco años que consultaron e ingresaron por diarreas agudas infantiles durante enero a la segunda semana de mayo de 2006 fue de 1114 casos por diarrea aguda, fallecidos ninguno, muestras positivas a rotavirus 241 (146 masculinos y 95 femeninos). La proporción de consultas sería de 0.7%. Si hubo 1114 ingresos entonces se calcula que uno de cada 140 niños va a requerir una consulta en este hospital antes de los cinco años de edad y que uno de cada 669 niños será hospitalizado.

Coinfección virus y bacterias

Se propone otro mecanismo de transmisión del virus al intestino. Si el virus está en nasofaringe se mul-

tiplica en forma escasa o mínima. Cuando el niño tose deglute las secreciones, porque no puede expectorar. Si presenta vómito el virus puede llegar de la nasofaringe al estómago. La mayoría de virus son resistentes al pH del estómago. Luego pasa al intestino donde hay una activación viral porque aquí están los receptores primarios donde se da una primera replicación viral y una segunda viremia. El virus daña parcialmente la integridad de las células de las vellosidades intestinales, favorecido a su vez por las bajas temperaturas en el medioambiente, por lo que se altera la flora bacteriana, lo que causa una alteración de la flora humana y un desequilibrio en la bomba de sodio y potasio. Se ha encontrado que en los niños y adultos de países en vías de desarrollo la *Escherichia coli* forma parte de la flora hasta 109 UFC/g.

En Latinoamérica la bacteria *Escherichia coli* forma parte de la flora humana normal en niños y adultos, sin causar síntomas o signos de diarrea aguda, excepto cuando la dosis infectante del agente es mayor, ya que se producen diarreas de color verde. Si el sitio primario de replicación de rotavirus es el intestino, cuando el niño es susceptible, puede hacer una lesión mecánica parcial al tejido, por lo que la presencia de la

bacteria *Escherichia coli* hace el efecto oportunista de causar desequilibrio hidroelectrolítico con deposiciones de deshidratación leve, no así si se tipifica como enterobacteria enterohemorrágica, en donde sus sintomatología es más grave con presencia de enterorragias. En el estudio se encontró que las diarreas son leves de etiología bacteriana, pero no quiere

decir que la exposición a rotavirus no se da. Hay una relación entre virus y bacterias, solamente que los casos agudos presentados por diarreas virales no son de mayor compromiso en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados que presentan altas tasa de mortalidad (ver figura 3).

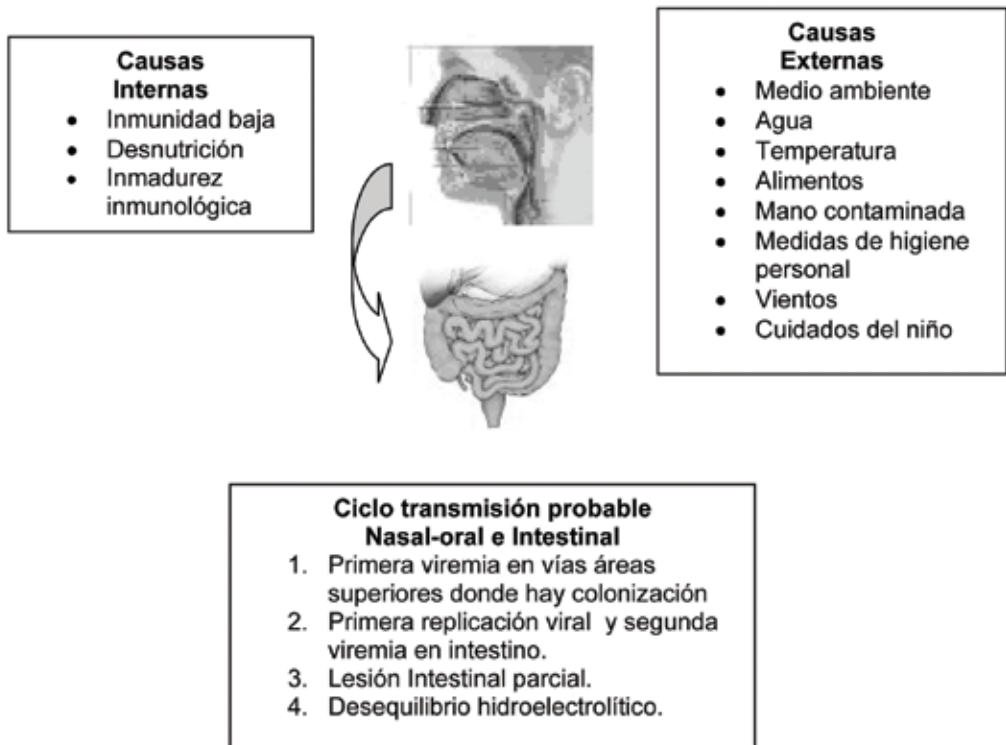


Fig. 3 Ciclo de transmisión del rotavirus

Conclusiones

Los factores de riesgo asociados a las enfermedades diarreicas son:

A) Hospedero (deficiencias inmunológicas, desnutrición, baja educación, cuidados del niño deficientes, lactancia materna insuficiente, destete precoz, mal preparación de las pajas, edad de la madre, edad del niño, tipo de alimentación, uso de pañales de tela, sexo del niño, malos hábitos de higiene, no lavado de manos. B) Ambientales (ingesta de agua de chorro, hacinamiento, ingesta de agua sin hervir, dieta alimentaria, el clima, temperaturas bajas).

La Prevalencia encontrada fue de 61.2 x 10 mil niños menores de cinco años por enfermedad diarreica aguda infantil. Similar al resto de países latinoamericanos.

El tipo de variedad circulante en el país a mayo de 2006, según los resultados de muestras enviadas por los Hospitales Nacionales al CDC de Atlanta son: G4P6, G2P4, G2P8. Se sospechó que es una variante debido al alto número de casos presentados de enero a abril de 2006. La cepa G2P4, G4P6 es la misma que circula en Costa Rica, México, Estados Unidos, Hungría, Sudáfrica y Brasil, es posible por la alta migración externa

de los salvadoreños y otros extranjeros que visitan nuestro país.

Las hipótesis de investigación planteadas al inicio del presente estudio referentes a mutación de la cepa, factores de riesgo asociados y cambios estacionarios de temperatura se confirman por significancia estadística inferencial, por lo que se aceptan las hipótesis y se descarta la hipótesis nula. Se acepta que la variable dependiente se debe a cambios en las variables independientes y no por efecto al azar comprobado por la teoría praxis teoría.

Recomendaciones

A la población

1. Lavar los alimentos con agua y desinfectante
2. Lactancia materna hasta los dos años de edad.
3. Bañar al niño(a) todos los días con agua potable.
4. Lavarse las manos antes de preparar los alimentos.
5. Lavarse las manos después de ir al baño por 15 segundos.
6. Cambiar el pañal de tela a los niños y agregarle agua caliente después de lavarlos.
7. Hervir el agua o agregar dos gotas de cloro a cada litro de agua.

8. Promover la ingesta de alimentos bien cocidos.
9. No comprar alimentos en la calle.
10. Lavar con agua y jabón periódicamente todos los juguetes que están en contacto con el niño.
11. No permitir que el niño(a) deambule por el suelo de la casa de habitación.
12. No permitir que el niño escolar juegue con animales de la casa.
13. Evitar que los niños(as) jueguen con tierra en donde existe presencia de animales.
14. Evitar que los niños asistan a lugares públicos concurridos.
15. Hervir adecuadamente las pачas, pepes y biberones.
16. Uso de fosas sépticas y evitar fecalismo al aire libre.
17. No consumir frescos o agua en bolsa.
18. No consultar a etnoprácticos enfermedades del niño con diarreas.
19. Evitar cubitos de hielo en las bebidas fuera de casa.
20. Hervir el agua por diez minutos y dejarla en el recipiente donde la hirvió.
21. Agregar dos gotas de cloro por cada litro de agua.
22. Lavado de manos por quince segundos estricto del encargado, cuando le cambie el pañal.
23. Lavado de manos de los niños ingresados en el nosocomio frecuentemente.
24. Lavar el piso de la casa con lejía tres veces diarias si ha sido contaminado con heces.
25. Evitar que otros niños en la casa jueguen con el niño infectado o que presente diarrea.
26. Supervisión continúa del lavado de manos por personal de salud.
27. Promoción e incremento de la lactancia materna.
28. Eliminación adecuada de los pañales desechables en la casa.
29. Evitar la contaminación con pañales de tela y otros en el área de lavar, no mezclara las ropas del niño con otros.
30. Lavado de manos después de ir al baño.
31. Avisar inmediatamente a la Unidad de Salud más próxima si hay un niño con diarrea en el vecindario.
32. Formar equipos y brigadas de salud en las comunidades urbanas, urbano marginales y rurales en coordinación con el Ministerio de Salud.

Al Ministerio de Salud y Personal de Salud

1. Vigilar el lavado continuo de

- manos en las madres o encargados que acompañen al niño(a).
2. Notificación diaria de los casos de diarrea, con un buen diagnóstico clínico.
 3. protección del personal exclusivo a la atención de diarrea con guantes limpios para cada niño sospechoso a rotavirus.
 4. Capacitar y aumentar número de servicios humanos idóneo a la atención hospitalaria o de servicio de salud.
 5. Usar gorro, protección de zapatos a prueba de agua, guantes y aplicar uso estricto lavado de mano por quince segundos.
 6. Las superficies del grifo público, cunas, sillas, ventanas, puertas, paredes, mesas, estetoscopio, tensiómetros, entre otros, deben de lavarse continuamente con sustancias químicas desinfectantes.
 7. Campañas de vacunación e inmunoprofilaxis de protección en niños que cubran todos los serotipos virales.
 8. Campañas masivas de Educación Sanitaria presencial para generar impacto.
 9. Verter cal a letrinas de fosa por Promotor de Salud o Inspector de Salud.
 10. Proponer decreto de ley obligatoriedad de construir letrina fosa

séptica.

11. Los niños con diarrea ingresados al nosocomio deben estar aislados del resto de niños con otras patologías.
12. Supervisar y promover el mantenimiento y uso de letrinas de fosa por el Promotor de Salud e Inspector de Salud.

A otras Instituciones

1. Mejorar y control de calidad de agua servida en el domicilio.
2. Tratamiento a tanques de captación comunitario no servidas POR ANDA
3. Decreto de ley uso de fosas sépticas en el área rural.
4. Cambio de infraestructura física por la atención de las diarreas agudas a mediano y largo plazo.
5. Capacitar personal idóneo para el manejo de brotes epidémicos a diarreas infantiles.
6. Al MSPAS promover el uso de medicamentos estimulantes del sistema inmunológico a nivel preventivo contra virus.
7. Mejorar el servicio de drenaje de aguas negras y alcantarillados.
8. Manejo preventivo y curativo de residuos sólidos y líquidos.

Propuesta diseño estructural de un centro de atención en salud por enfermedades diarreicas agudas (EDAS)

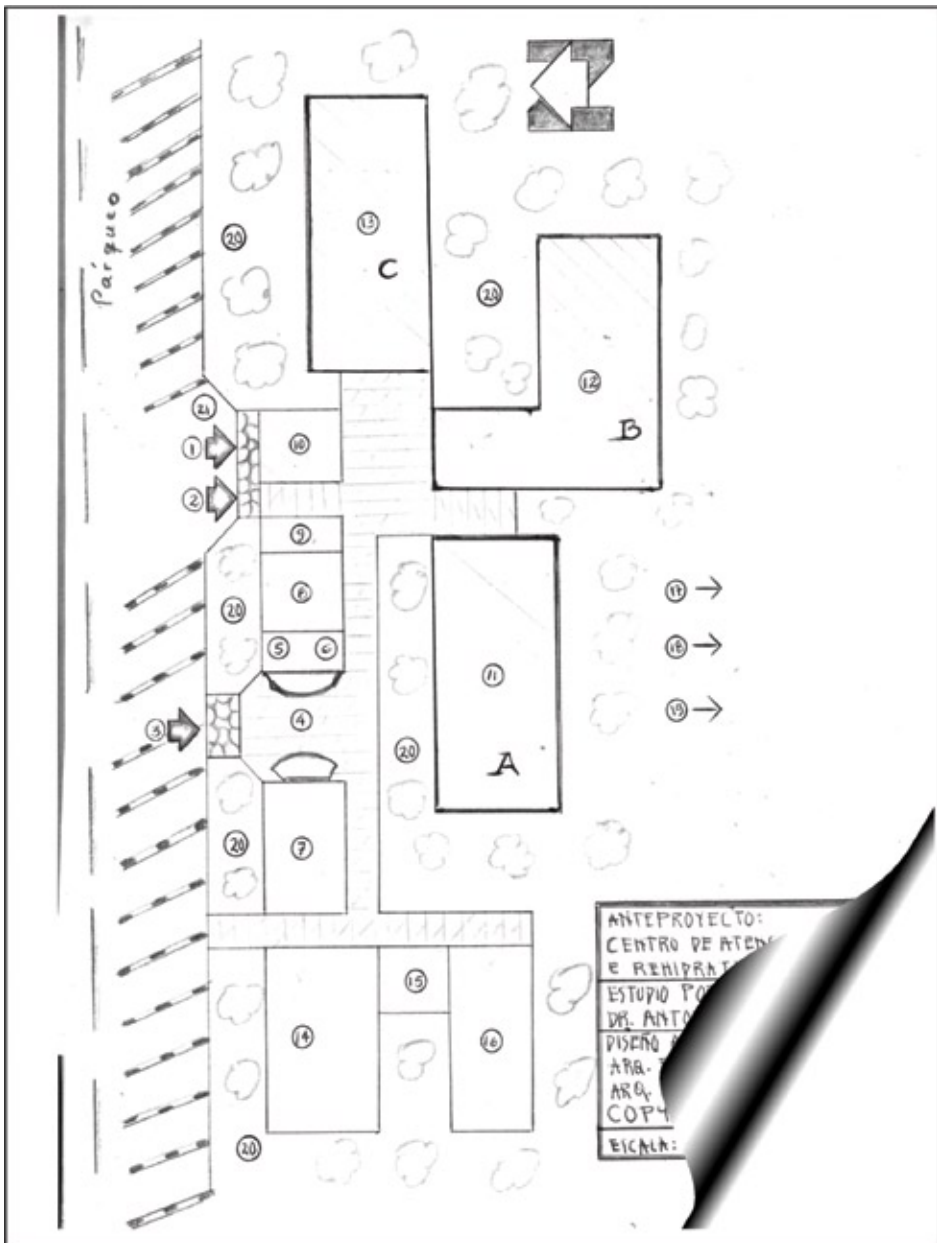
Se sugiere que los lavamanos sean automatizados o ser de pedal mecánico, con el objeto de que la madre no toque el chorro de agua y vuelva a contaminarse posterior al lavado de manos con el mismo chorro inicial. Se recomienda que los niños con diarrea no estén asignados con otras patologías en el servicio de encamados.

En el Proyecto del plano arquitectónico se contemplan:

1. Instalaciones especiales para abastecimientos de oxígeno
2. Celdas de desinfección
3. Posicionamiento de camas, conservando una oblicuidad para mantener a cierta distancia los pacientitos.
4. Construcción de planta de tratamiento de aguas negras para evitar posibles contagios cuando sean vertidas dichas aguas al sistema.
5. Todo el sistema de lavado de manos para pacientes y personal medico, será totalmente automatizado.
6. La posición y localización de lavamanos ha sido estudiado y se concluye que es necesario ubicarlos con cercanía a las camas y así evitar posibles contagios con otros pacientes.
7. Se colocarán extractores con sus filtros especiales para evitar posibles fugas al medioambiente.
8. Se mantendrá un control permanente sobre todas las áreas que conforman el proyecto y en lo posible evitar contaminaciones generalizadas de personal y pacientes.
9. Se recomienda la utilización de una autoclave que sea capaz de destruir todo tipo de microorganismos contaminantes antes de ser entregado al sistema recolector de basuras.
10. Es necesario que el tratamiento y manejo que se le da a los pacientes sea estrictamente con materiales desechables, para que estos puedan ser destruidos y así evitar posible contagios.
11. Tener depósitos especiales de recolección de material contaminado a la par de cada cama.
12. En el proyecto se incluirán trampas especiales en el sistema de aguas negras para aminorar la cantidad de microorganismos existentes en los líquidos que ahí se viertan.

13. El proyecto también comprenda cámaras de aislamiento en el momento que sea requerido, incrementando secciones de paredes y accesos convencionales.
14. El propietario del proyecto deberá considerar la creación de un incinerador especial para todos los desechos que puedan salir de la unidad de EDAS puedan ser tratados y manejados adecuadamente para evitar posibles y futuras contaminaciones.
15. El material que se utilizará para piso no debe llevar juntas para evitar contaminaciones en el personal, pacientes, encargados que deambulen en los módulos.
16. Espacio adecuado para la circulación de personal, pacientes y visitantes.
17. Áreas por módulos adecuados y visualización de los parientes en sitios estratégicos.
18. Diseño estructural que se puede adaptar a otros sitios anexos al hospital.
19. Diseño estructural que permite una mejor atención al usuario y libre de contaminación entre los espacios.
20. El diseño y modelo está en escala de 1:400.

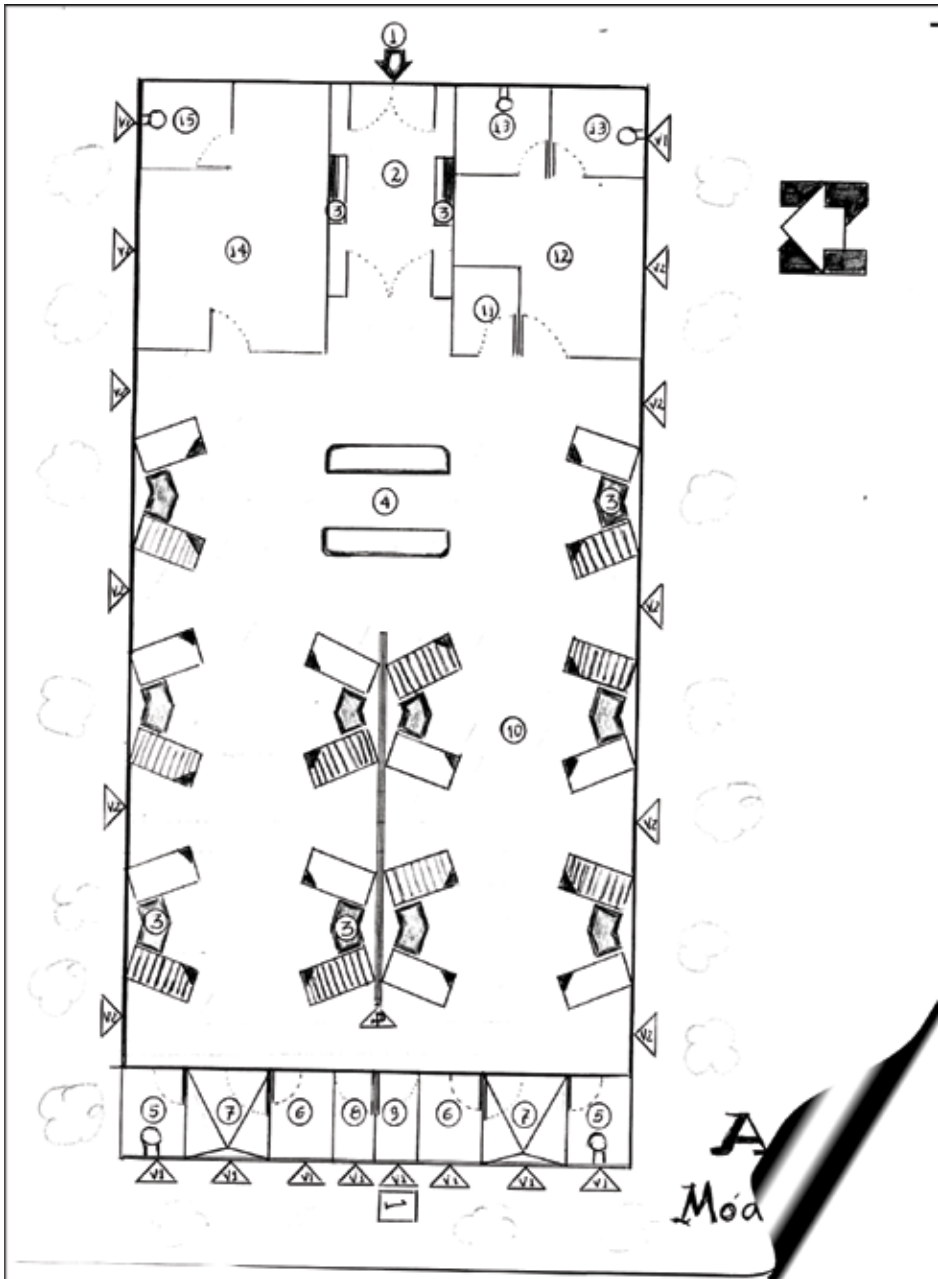
Diseño estructural de planta en centro de hidratación por EDAS



Simbología de planta de conjunto

1. Acceso urgencias
2. Acceso personal
3. Acceso general
4. Sala de espera
5. Clínica de evaluación general
6. Curaciones e infecciones
7. Farmacia-bodega
8. Esterilización
9. Laboratorio
10. Sala de máxima urgencia
11. Sala de aislamiento leves A
12. Sala de aislamientos moderados B.
13. Sala de aislamientos moderados C.
14. Área de cocina
15. Mantenimiento
16. Área de lavandería
17. Área de incinerador
18. Recolección de basura
19. Planta tratamiento previo de aguas negras
20. Área verde
21. Parqueo para máximas urgencias.

Módulo A, B o C



Simbología de planta arquitectónica por módulo

1. Acceso
2. Celda de disinfeción
3. Lavamanos
4. Estación de enfermería
5. Servicios sanitarios pacientes
6. Servicios sanitarios visitas
7. Ducha de pacientes
8. Limpieza
9. Ropa sucia
10. Sala para 20 pacientes máximo
11. Ropa limpia
12. Area de enfermería
13. Servicio sanitario enfermería
14. Clínica
15. Servicio sanitario médicos
16. Ventana altura 1.80 m.
17. Ventana
18. Panel de vidrio
19. Puerta salida ropa sucia.

Bibliografía

Abarca, Mauricio; Cruz, Lilian. *Brote de Gastroenteritis en la Academia Nacional de Seguridad Pública, Comalapa, Departamento de La Paz, El Salvador*, Julio 2003.

Abdelnour, Arturo. *Vacunas de rotavirus: Pasado, Presente y Futuro. Acta Pediátrica Costarricense*. U. 19 Nro. 1. 2005.

Annalee y Tord. *Riesgos ambientales para la salud*, Sin fecha.

Ángel J. rotavirus. *Un modelo de inmunidad en las mucosas. Instituto de Genética Humana*. Bogotá 2006.

Ángeles, María. *Enfermedad Emergente de Transmisión Digestiva*, Facultad de Ciencias Médicas «Salvador Allende», Cuba, 2000.

Arias, Carlos y otros. *Caracterización del Receptor a rotavirus*, Departamento de Genética y Fisiología Molecular, 1998

Arias, Castro y otros. *Acontecimientos tempranos de la infección del rotavirus: La búsqueda por reporte*, México, 2003.

,Asmah, Richard et al. "Rotavirus G and P genotypes in Rural Ghana", *Journal of Microbiology*, marzo, 2001.

Borbolla, Manuel. *Bacterias y virus más frecuentes asociadas a diarreas infecciosas agudas en el estudio de Tabasco*. Vol. 10, nro. 3, 2004.

Benadón, Eduardo. "Época de rotavirus", *www.mipediatria.com.mx*, 2006.

BIF. Boletín Informativo Farmacológico. vol. 2, nro. 3, 2005.

Books, Gf. y otros. *Microbiología Moderna de Juárez*, 17 Edic. Manual Moderno, 2002.

Buesa, Javier. "Diagnóstico de las Infecciones Víricas Gastrointestinales. Control de Calidad", *www.seing.org*, 2006.

Buitrago, Yull; Solano, Frank; López, Mauricio y otros. *Gastroenteritis Nosocomial. Medicina Pediátrica*, 2002.

CDC Atlanta. *Rotavirus*. 2002.

CDC Atlanta, "Respiratory and enteric Viruses branch", *www.cdc.gov*.

CDH. Dental Dupage Hospital. "Las Infecciones por rotavirus Infections Diseases", *www.cdh.org*, 2006.

CDH. Infections Diseases. *www.edh.org*, 2006.

Centers for Disease Control and prevention. *Rotavirus vaccine for the prevention of rotavirus gastroenteritis among children*, 1999.

Chaparro, Amanda y otros. "Estimación de Prevalencia de rotavirus A en población infantil de facultativa Cundinamarca de Enero a Diciembre 2002".

- Revista Pontifical*, Universidad Javeriana, 2002.
- Christman, Keith. "Calidad del agua: Desinfección Efectiva. Consejo de Química del Cloro Arlington EUA, *www.c3.org*, 1998.
- Cifuentes, Enrique y otros, *Diarrhea Diseases in children from a water reclamation Site in México City*, vol. 110, nro. 10, 2002.
- Comité de Microbiología Clínica Sociedad Chilena de Infectología. "Síndrome diarreico agudo: recomendaciones para el diagnóstico Microbiológico", *Rev. Chilena* v. 19.
- Cordero, Carlos y otros. "Diarrea en niños", *Rev. Pac Med Fam.* 2005.
- Corral, Martha y otros. *Creencias y conocimientos de Médicos Salud el manejo del niño con Diarrea Aguda*, México, 2002.
- Cruz Lilian, *Infección por rotavirus en el Hombre*, Biotecnología Aplicada, 1997.
- Delpiano, Luis y otros. "Comportamiento clínico y costos de la Gastroenteritis por rotavirus en lactantes: adquisición Comunitaria versus nosocomial". *www.sochint.cl*, 2006.
- El médico Interactivo. *Infecciones Gastrointestinales*. Revisión Bibliográfica. *www.medynet.com*. 2006.
- Ferrari, Carlos y otros. "Contaminación de alimentos por virus: un problema de salud pública poco comprendido". *Rev. Panamá Salud Pública*, vol. 3 nro. 6, junio, 1998.
- Zinsser. *Microbiología Médica*. Edit. Pan. 20 edic, 1994.
- Frers, Cristian. "Los problemas de las aguas contaminadas", *www.internatura.org*.
- Jiménez, Francisco. "Sobre el rotavirus", *www.vacunasap.org*, 26 mayo 2003.
- Jawtz. *Microbiología Médica*, 15 edic. Manual modernro. 1996.
- Gómez, J. Antonio. *Gastroenteritis por rotavirus. Protocolos Diagnósticos en Pediatría*, 1999.
- Gómez, José y otros, *Gastroenteritis por rotavirus*. Cap. 16, 2000.
- González, María; Hidalgo, Roxana. rotavirus. *Enfermedades Emergentes de Transmisión Digestiva*. Hospital Pediátrico. "William Soler". Facultad "Salvador Allende", 2003.
- Kapikian et al. *Virology*, 4^a ed. Estados Unidos, 2001.
- Hernández, Freddie y otros. *Enfermedades Diarreicas agudas en el niño: Comportamiento de algunos factores de riesgo*.
- Hidalgo, Mayra. *Diarrea por rotavirus en Lechones*. FONAI, julio-septiembre, 1995.

Investigación y Desarrollo. *El amenaza-
dor rotavirus y las diarreas en niños*, 1999.

Jawetz, Ernest. Et all. *Microbiología Mé-
dica*, Manual Moderno, México, 1998.

ops. "The Epidemiology of rotavirus
diarrhea in Latin America, Anticipating
rotavirus Vaccines", *Rev Panam Public
Health*, 2004.

Kenneth, J. Sherris. *Microbiología Médi-
ca*, Mc. Graw Hill, 4ª Edición, 2005.

Kenneth, Ryan. "Infecciones Entéricas
e Intoxicación alimentaria", Cap. 65.
Microbiología Médica Sherris, 1990.

Koneman, Elmur. *Diagnóstico Microbio-
lógico*, marzo 1998.

Larrosa, Alfredo. "Utilidad del estu-
dio de las heces para el diagnóstico y
manejo de lactantes y preescolares con
Diarrea Aguda", *Salud Pública*, vol. 44
nro. 4, 2004.

Lerma Mercedes. "Enterovirus: Comen-
tarios y Diagnóstico. Control Calidad",
SEIMC Universidad de Valencia. *www.
seimc.org*.

López, Susana; Arias, Carlos. "Los ro-
tavirus". *www.biblioweb.dgsca.unam.mx*.
Microbios, Cap. 17, 2003.

Lufi. *Diagnostico viral*, 2004.

Murray, Patrick et. all. *Microbiología*

Médica, 2a Edic, 1998.

Mathieu, Magali, y otros. "Atomic
Structure of the major capsid protein of
rotavirus: implications for the archi-
tecture of the virion", *The embo journal*,
2001.

Martínez, José. *Ponencia. Probióticos en
Patología Infecciosa*, Hospital Niño Jesús,
Madrid.

Martínez, Maria José. *Probióticos en pato-
logía infecciosa pediátrica*, Hospital del
niño Jesús, Madrid.

Máscarenhas, JPP et. al. *Detection and
Characterization of rotavirus G and P
typos form children. Participating in a
rotavirus Vaccine Trial in Blem, Brazil*.
vol. 97, Mem inst Oswaldo Cruz. Río de
Janeiro, 2002.

Méndez, A y otros. *Enfermedades Neona-
tales. Rota/coronavirus*.

Meyer, Adaptogenos. *www.tupedientra.
com*

Ministerio de Salud Pública. Guatema-
la. "Semana Epidemiológica". *Sem.* nro.
31, 2005.

Molina, Norma. *La Pobreza en El Salva-
dor. Análisis Sociológico*, UTEL, 2003.

Montiel, Francisco. *Laboratorio de Micro-
biología Clínica*, vol. 26, nro. 3, 1997.

Morales, Cati. *Revisión bibliográfica*.

Detección de Terneros con infección congénita con el virus de la diarrea viral bovina en dos hatos lecheros de la Provincia de Arequipa.

OMS. *Global Health Situation and Projection*, 1992.

OMS. *The world health Report. Fighting disease, fostering development*, Genova 1996.

OMS. "Enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, Región de las Américas", vol. 2, nro.8, 2004.

OPS EER. "Enfermedades Infecciosas Emergentes y Reemergentes, Región de las Américas", vol. 1, nro. 7, 21 Agosto 2003.

OPS, *Reunión Regional sobre la implementación en la vigilancia epidemiológica de rotavirus generando información para la toma de decisiones. Informe final*, Perú, Septiembre 2003.

OPS. *Contaminación de Alimentos por virus: un problema de Salud Pública poco comprendido*, vol. 3, nro. 6, 1998.

OPS. *Guías para la calidad del agua potable*, vol. 3, 2ª Edic, 1998.

OPS. *Manual de saneamiento agua vivienda y desechos*, 5ª. edic, 1988.

OPS. *The Epidemiology of rotavirus diarrhea a Latin America. Anticipating rotavirus vaccines*, vol. 16, nro. 6, 2004.

Padilla, Luis. "Biología Molecular de rotavirus Epidemiología, Respuesta inmune y protección de infecciones por rotavirus", *www.Biomédicas.UNAM.mx*.

PAMC. *Enfermedad Diarreica Aguda en Niños*. ABC Pediatría, Internet, 2005.

Parashar, Umich, y et al. *Rotavirus. Contest of Discus Control and Prevention*. Atlanta, vol. 4, nro. 4, December 1998.

Perspectivas del clima diciembre del 2005 a Abril de 2006 en El Salvador.

Pérez Schael, Irene y otros. *Rotavirus: Control y Vacunas. Vitae*, Academia Biomédica Digital, 2006.

Pineda, Melida. *Frecuencia de Bacterias Coliformes en el agua Distribuida para consumo humano en la ciudad de Mejicanos*, UES, 1996.

PNUD, *Informe de desarrollo Humano: El Salvador*, 2003.

Polanco, Gerardo; Barza, Manuel. *Transmisión Natural de rotavirus Humanos y Animales*, volumen 8, nro. 1, Enero a Marzo 1997.

Polanco, Gerardo; Manzano L. "Rotavirus en Animales Asintomático: Rotación y Clasificación Antigénica". *Arch. Med., vet.* XXXVI, nro. 1, 2004.

Recinos de Barrera, Miriam; Campos de Ruano, Gladis. *Determinación de Colifor-*

mes fecales de aguas de pozos y vertientes de área rural de Santiago Texacuangos de febrero a julio. Año 2002.

Ramachandran, M. *Unusual Diversity of Human rotavirus C a P genotypes La India. Journal of Clinical Microbiology*, vol. 34, nro. 2, 1996.

Ray, George. *Virus de las Diarreas*. April, 39, Sherris Microbiología Médica, 2005.

Reyes, Tomé y otros. *Muerte por diarrea aguda en niños: un estudio de factores pronósticos. Salud Pública, México*, 1996.

Reynolds, Kelly. *Los animales y la calidad del agua potable. Volumen 6, número 1*. 2002.

Riley, Lee y otros. *Factores de Riesgo de Diarrea Infantil Aguda en una comunidad rural de Chiapas, México, Una Estrategia de Intervención, Boletín ors*, 1990.

Roit, Ivan. *Inmunología*, 3a edic. 1994

Rojas, William. *Inmunología*. 8a Edic. Edit. Cib. 1990.

Rojas, Jacqueline y otros. *Prevalence of rotavirus and its relation with climatic factors in Camana, Venezuela, Hasmera*, 2003.

Rosini, Nella. "Rotavirus". Cap. 78, *Microbiología Médica* de Sherris, 2002.

Rotavirus vaccine for the preventive of

rotavirus, among children, 1999

Rotavirus. rotavirus de la Infección Diarreica de los otros, 2005.

Sabbaj, Liliana y otros. *Rotavirus en la diarrea aguda, Archivo argant pediatri*. 2001.

Sánchez, Francisco. "Vacunación frente a rotavirus", *www.vacunasaep.org*, 2005.

Servicios Nacionales de Estudios Territoriales. El Salvador. 2003

Sherris, Et. al. *Microbiología Médica, Dogma*, 1990.

Simon, A. *Rotavirus Infection and rotavirus Session Antibiology in a cohort at children from Gaza observed from Beeth to the Age of One year*, Oxford University of Texas, 2006.

Steel, AD. "Geographic Distribution of human rotavirus VP4 genotypes and VP7 serotypes in five South Africans Regions", *Journal or Clinical. Microbiology*. vol. 33, nro. 6, 1995.

Sura Wiez, Core. *Gastroenterology. Gastroenterology Clinics of North America*, 2003.

Taboada Chena, *Búsqueda de rotavirus en muestras fecales comprendidos en medio de transporte utilizado para el diagnostico bacteriológico. Lab act* 1997.

Talavera, Guadalupe; Noriega, Luis y

otros. "Determinación de Serotipos VP4 y UP7 de rotavirus humano mediante el uso de anticuerpos monoclonados", *Rev. Biomédica*, 1998.

Triviño, Ximena; Guiraldes, Ernesto; Menchora, Gonzalo. *Diarrea Aguda. Manual de Pediatría*, 2006.

Valdez, Luis. *Pobreza y Enfermedades Emergentes y Reemergentes*. Medism 2000.

Villareal, Ramiro. "Diarrea por rotavirus. 2006", *www.ciberpediatria.com*.

Villarreal, Romero. *Diarrea por rotavirus. Nuestro Bebé*, 2006.

Villena, Cristina. *Vigilancia Ambiental Molecular de rotavirus Grupos A humanos*, Departamento de Microbiología, Universidad de Barcelona, 2003.

VITAE. Academia Biomédica Digital El Calcio y el rotavirus. 2003.

Wang, David et al. *Microarray-Based detection and genotyping of viral pathogens*, University of California. Review, 2002.

Wihopedia. "Diarrea", *www.Wihopedia.org*.

Worona, Liliana. "El rotavirus y mi hijo", *www.mipediatria.com.mx*, 2006.

Wolfgang et all. *Zinsser Microbiología*, Edit Panam, 1994.

Yassi, Anna Lee, Hjellstrim, Tood. "Riesgos Ambientales para la Salud", *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*.

Zablah, Roberto. *Perspectivas de la diarrea por rotavirus en El Salvador*, Colombia Médica, 2000.

Zambrano, J. *Rotavirus Morphogenesis Interferense*. CBB Institute Venezolanro. www.asovac.org.ve.

El Diario de Hoy. Enero a abril 2006

La Prensa Gráfica. Enero a abril 2006.